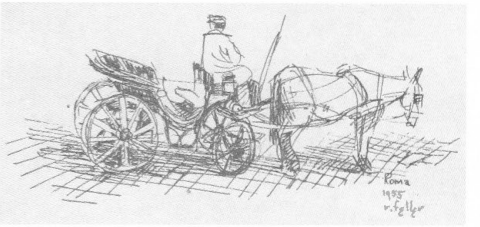
ENCYCLOPÉDIE-RORET

PEINTRE EN VOITURES

VAGONS

OMNIBUS, TRAMWAYS

PARIS
ENCYCLOPÉDIE-RORET
L. MULO, LIBRAIRE-ÉDITE
12, RUE HAUTEFEUILLE, VIe



NATIONAL GALLERY OF ART

Gift of Robert L. Feller
and Ruth M. Johnston Feller

ENCYCLOPÉDIE-RORET

PEINTRE EN VOITURES

EN VENTE A LA MÊME LIBRAIRIE

Guide pratique de Teinture moderne, suivi de l'Art du Teinturier-Dégraisseur, contenant l'étude des fibres textiles et des matières premières utilisées en Teinture, et des procédés les plus récents pour la fixation des couleurs sur laine, soie, coton, etc., par V. THOMAS. 1 vol. grand in-8 raisin, orné de 133 figures dans le texte. 25 fr.

Manuel du Peintre en Bâtiments, Vernisseur et Vitrier, traitant de l'emploi et du mélange des Couleurs et des Vernis pour l'assainissement et la décoration des habitations, de la pose des Papiers de tenture et du Vitrage, par RIFFAULT, VERGNAUD, TOUSSAINT et F. MALEPEYRE. Nouvelle édition revue et augmentée du Peintre d'enseignes, de la Pose des vitraux, etc. 1 volume orné de 44 figures. 8 fr. 75

— **Vernis (Fabricant de)**, contenant les formules les plus usitées de vernis de toute espèce, à l'éther, à l'alcool, à l'essence, vernis gras, etc., par A. ROMAIN. 1 vol. orné de figures. 8 fr.

— **Dorure, Argenture, Nickelage, Platinage sur Métaux**, au feu, au trempé, à la feuille, au pinceau, au pouce et par la méthode électro-métallurgique, traitant de l'application à l'Horlogerie de la dorure et de l'argenture galvaniques et de la coloration des Métaux par les oxydes métalliques et l'Electricité, par MATHEY, MAIGNE et A. VILLON. 1 vol. orné de figures. 7 fr. 50

— **Peinture sur Verre, Porcelaine, Faïence et Email**, traitant de la décoration de ces matières, ainsi que de la fabrication des Emaux et des Couleurs vitrifiables et de l'Emaillage sur métaux précieux ou communs et sur terre cuite, par REBOULLEAU, MAGNIER et ROMAIN. 1 vol. avec figures. Nouvelle édition revue par H. BERTRAN. 7 fr. 50

— **Peinture et Vernissage des Métaux et du Bois**, traitant des Couleurs et des Vernis propres à décorer les Métaux et les Bois, de l'imitation sur métal des Bois indigènes et exotiques, de l'ornementation des Articles de ménage et des Objets de fantaisie, suivi de l'imitation des Laques du Japon sur menus articles, par FINK et LACOMBE. 1 vol. orné de figures. 3 fr. 75

— **Charron-Forgeron**, traitant de l'Atelier, de l'Outillage, des Matériaux mis en œuvre par le Charron, du Travail de la forge, de la Construction du gros et du petit matériel, etc., par G. MARIN-DARBEL. 1 vol. orné de nombreuses figures. 8 fr. 75

Ajouter 10 0/0 pour frais de port

MANUELS-RORET

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

PEINTRE EN VOITURES

VAGONS

OMNIBUS, TRAMWAYS

CONTENANT

Première Partie

MATIÈRES COLORANTES, HUILES, GOMMES ET VERNIS

Deuxième Partie

OPÉRATIONS DE LA PEINTURE EN VOITURES

Troisième Partie

PEINTURE DES DIFFÉRENTS VÉHICULES

PAR

V. THOMAS

Maitre de conférences à la Faculté des sciences de Rennes

Ouvrage orné de 52 figures dans le texte

DEUXIÈME ÉDITION

PARIS

ENCYCLOPÉDIE-RORET

L. MULO, LIBRAIRE-ÉDITEUR

12, RUE HAUTEFEUILLE, VI^e^

1925

AVIS

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Éditeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

PRÉFACE

Il est rare de trouver une industrie sur laquelle on ait si peu écrit que celle de la peinture en voitures. C'est là cependant un sujet intéressant : intéressant tout d'abord pour le peintre, mais encore plus intéressant peut-être pour le fabricant de matières colorantes et pour le fabricant de vernis.

Il suffira de jeter un coup d'œil très rapide sur ce Manuel pour se convaincre aisément que la peinture d'une voiture consiste en toute une série d'opérations extrêmement longues. A l'heure actuelle, ces opérations sont restées pour ainsi dire ce qu'elles étaient autrefois. S'il faut moins longtemps aujourd'hui que jadis pour peindre un coupé, il n'en faut pas chercher la cause dans la suppression d'une ou de plusieurs des opérations anciennes, mais le plus souvent dans le temps moins long exigé pour le séchage des diverses couches que ce coupé doit recevoir.

L'industrie de la peinture en voitures ne pourra subir d'amélioration notable que grâce à l'apparition de produits spéciaux à propriétés nouvelles, permettant un travail plus simple et plus rapide. Les industries tinctoriales se sont pour ainsi dire complètement transformées en quelque vingt ans, par suite de l'évolution vraiment remarquable des matières colorantes artificielles. A moins de hasards providentiels, l'industrie de la peinture restera stationnaire jusqu'au jour où les problèmes si complexes des matières colorantes minérales, et surtout ceux de la fabrication des vernis, auront été éclaircis dans leurs grandes lignes tout au moins.

03-07-139
Feller

Ces problèmes, du moins, c'est notre conviction, ne sauraient être abordés que par des chimistes expérimentés et, pour les mener à bien, ils doivent être doublés de praticiens habiles. C'est pour n'avoir pas su mettre sous une forme pratique les données de la science que nous avons vu péricliter toutes les industries chimiques en France. Depuis quelques années, la création d'enseignement de chimie appliquée paraît devoir enrayer le mal, si les chimistes ainsi formés sont susceptibles à leur tour de déduire de leur pratique journalière les données scientifiques qui en sont la base.

Le but que nous nous sommes proposé est de servir de guide au peintre en voitures, et de grouper en un court résumé les connaissances générales utiles au fabricant de couleurs et de vernis. A cet effet, ce Manuel est divisé en trois parties : dans la **Première partie**, on trouvera de nombreuses données sur les matières colorantes, les huiles, les gommes et les vernis, etc. ; dans la **Deuxième partie**, nous passons en revue les diverses opérations de la peinture en équipages ; enfin la **Troisième partie** est consacrée à la peinture des différents véhicules. Nous y avons insisté de préférence sur la peinture du matériel roulant des chemins de fer, et passé plus rapidement sur la peinture des omnibus, tramways, voitures de luxe, etc. Enfin, un dernier chapitre est consacré aux voitures en bois naturel.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

PEINTRE EN VOITURES

PREMIÈRE PARTIE

MATIÈRES COLORANTES, HUILES, GOMMES. VERNIS

CHAPITRE PREMIER

Matières colorantes. — Leurs fraudes et leurs essais

SOMMAIRE. — I. Conditions que doivent remplir les matières colorantes destinées à la peinture des voitures. — II. Méthodes de production des couleurs minérales par mélange. — III. Traitements des couleurs minérales. — IV. Détermination du pouvoir colorant. — V. Couleurs minérales et à base de charbon. — VI. Laques colorées naturelles ou artificielles.

I. CONDITIONS QUE DOIVENT REMPLIR LES MATIÈRES COLORANTES DESTINÉES A LA PEINTURE DES VOITURES.

Tandis que le teinturier, bénéficiant chaque jour des progrès incessants de la chimie, possède aujourd'hui une échelle très étendue de nuances, le peintre en voitures, moins heureux,

semble n'avoir retiré de ce mouvement scientifique que quelques avantages d'importance secondaire. Il faut en chercher la cause dans ce fait que, parmi les milliers de colorants nouveaux qui ont paru sur le marché, il en est très peu qui satisfassent aux conditions multiples que le peintre exige des produits dont il se sert journellement.

Outre l'insolubilité dans l'eau et les vernis, et l'éclat de la teinte produite, les matières colorantes doivent posséder :

1° Un pouvoir couvrant en relation avec leur usage.

2° Une bonne solidité à l'air.

3° La faculté de s'unir à d'autres colorants sans produire de décompositions qui se traduisent le plus habituellement par des changements inattendus de teintes.

On dit qu'une couleur couvre bien lorsque, mélangée avec de l'huile, elle donne un produit doué d'une opacité telle, que, après son application sur un panneau quelconque, cette opacité empêche totalement de voir les dessous. Tandis que certaines couleurs destinées à couvrir la porosité des bois, par exemple, doivent posséder un pouvoir couvrant extrêmement développé, il en est d'autres, au contraire, qui doivent laisser voir les couches inférieures, de façon à donner de la profondeur à la surface peinte. Les couleurs pour glacis, telles que les outremers et les laques sont dans ce cas et doivent avoir une transparence aussi parfaite que possible.

Les données qu'on possède sur ce sujet sont assez restreintes, malgré les nombreuses recher-

ches auxquelles se sont livrés certains industriels. C'est ainsi qu'on ne sait absolument rien sur les relations qui pourraient exister entre la propriété couvrante des corps et leur constitution. L'origine des matières colorantes semble être tout à fait indifférente, car les couleurs appartenant au règne végétal, animal ou minéral, comprennent des produits couvrant extrêmement bien, d'autres couvrant très mal, au contraire.

Pour les couleurs minérales, sur lesquelles les expériences paraissent le plus facile à tenter, aucune loi n'a été établie. Ce qu'on peut dire cependant, c'est que, pour bien couvrir, une couleur doit être à base d'oxyde métallique ; les substances terreuses à base de chaux, de baryte, etc., paraissent en effet posséder à un degré très minime seulement la propriété couvrante et sont par suite impropres à tout usage dans la peinture industrielle. Ce sont ces composés par contre qui sont le plus fréquemment utilisés pour falsifier les autres couleurs.

Si l'influence de l'élément métallique ne peut être mise en doute, il en est de même de l'influence du groupement acide. Si nous considérons, par exemple, la série des composés du plomb, nous trouvons que la céruse (carbonate) possède au plus haut degré la propriété couvrante ; le sulfate de plomb lui est sous ce rapport bien inférieur. Le chlorure basique, qui n'est du reste pas utilisé, couvre mieux que le sulfate. Pour les couleurs à base de cuivre, l'arséniate couvre mieux que l'arsénite, le sulfure de zinc est préférable à l'oxyde. Ces variations ne paraissent pas être reliées les unes aux autres par une

loi simple, et on a dû jusqu'ici se borner à enregistrer des faits sans pouvoir les coordonner.

La question des couleurs d'origine animale ou végétale est encore plus complexe, et on n'a à cette heure aucune idée sur la manière dont on pourrait, par des réactions chimiques, faire varier suivant les besoins le pouvoir couvrant des colorants naturels.

Les propriétés physiques des matières colorantes sont, au contraire, en relation intime avec leur faculté plus ou moins grande de couvrir. Les expériences nombreuses qui ont été effectuées sur la céruse ont permis de montrer nettement que leur qualité dépend :

1° De leur extrême opacité.

2° De la grosseur, de la forme et de la composition des grains.

L'opacité de la couleur a une importance capitale.

Plus une couleur est opaque, plus elle couvre. Comme la transparence paraît en rapport direct avec la cristallisation de la masse, augmentant avec celle-ci, le fabricant doit s'efforcer d'obtenir les colorants à l'état amorphe. C'est pour cela que dans leur préparation, on doit toujours préférer la voie humide à la voie sèche. Les sels basiques ayant des tendances si marquées à se précipiter amorphes sont pour cela utilisés journellement, souvent même à l'exclusion des sels neutres. Je rappellerai ici que la céruse n'est autre qu'un carbonate basique de plomb, les jaunes de chrome des chromates de plomb, plus ou moins basiques, les outremers, des silicates fort complexes, mais certainement des silicates ne renfermant plus d'hydrogène acide.

Du reste, les exemples à citer seraient nombreux, et si j'insiste sur ce point, c'est que la plupart des colorants qui laissent tant à désirer sous le rapport de leur propriété couvrante, doivent ce défaut à un commencement plus ou moins avancé de cristallisation. On peut dire, sans exagération, que c'est là l'une des plus grandes difficultés qu'ait à vaincre le producteur.

La grosseur, la forme et la composition des grains déterminent surtout la propriété que possèdent les couleurs de se laisser étendre en couche mince, qu'elles soient opaques ou transparentes. Ces facteurs sont par suite des facteurs extrêmement importants, mais le résultat qu'on se propose est facile à obtenir : il suffit pour cela de surveiller la préparation et d'avoir un matériel ne laissant en rien à désirer.

L'état de ténuité de la matière doit être poussé aussi loin qu'il est possible, et cette division plus ou moins grande caractérise à elle seule les couleurs fines des couleurs plus grossières. On l'obtient à l'aide d'appareils spéciaux désignés sous le nom de broyeurs et sur lesquels nous reviendrons dans la suite.

Une bonne broyeuse doit laisser la matière colorante non seulement dans un état très divisé, mais encore sous forme de particules aplaties à angles saillants. Il en résulte, sans doute par suite des réflexions multiples que la couleur prend ainsi, un éclat très vif, qu'on ne rencontre jamais dans les produits mal préparés.

Quant à la disposition des grains, elle doit être la même en tous les points de la masse ; c'est ainsi qu'une bonne céruse doit correspon-

dre à très peu près à la formule $Pb(OH)^2 + CO^3 Pb$. Un excès de carbonate a pour effet de faire cristalliser partiellement la masse ; un excès d'oxyde de plomb offrirait un obstacle à l'opération du broyage, l'oxyde de plomb non combiné pouvant réagir chimiquement sur l'huile pour former un savon. Car c'est là un fait général qu'il faut attentivement retenir, c'est que les divers colorants utilisables ne doivent contenir ni excès d'acide, ni excès de base à l'état de liberté, ils doivent être neutres. Je reviendrai du reste sur ce sujet.

La solidité à l'air est aussi indispensable, car le peintre en voitures qui livrerait un équipage aux couleurs éclatantes, destiné à revêtir les tons les plus disparates, après quelques semaines d'usage, verrait bientôt s'éloigner de lui jusqu'à son client le plus fidèle. Il ne doit donc employer que des produits de bonne qualité et s'assurer lui-même, par des essais exécutés méthodiquement, de la solidité des couleurs qu'il emploie. Ce sera là, bien entendu, une légère perte de temps, mais cet essai paraît presque indispensable aujourd'hui où surgissent rapidement tant de nouvelles matières colorantes, qui attirent l'œil, le charment, et finissent par le tenter.

Ces nouvelles matières colorantes ne représentent, en général, que le produit de la précipitation sur un corps inerte d'un quelconque des dérivés du goudron de houille. Quelques jours suffisent parfois à faire disparaître jusqu'à la dernière trace de coloration, et il est rare que, même les plus solides, résistent plus d'un mois. La décoloration est alors la consé-

quence de la combustion de la matière organique par l'oxygène de l'air.

Les produits d'origine animale ou végétale sont, par suite, sous ce rapport, infiniment préférables, et s'il en est qui ternissent après plusieurs mois d'usage, on en pourrait citer bon nombre qui conservent presque indéfiniment leur teinte.

Cette action de l'air ambiant est, du reste, très complexe. Ce n'est pas seulement l'oxygène atmosphérique qui intervient, mais les rayons solaires et surtout les innombrables impuretés qui, à chaque moment, s'échappent des cheminées d'usine. De composition variée, comme l'est aussi leur origine, ces impuretés déterminent souvent avec une grande rapidité l'altération des couleurs qui, à l'air seul, conserveraient indéfiniment leur éclat. Les émanations sulfureuses en particulier sont, sous ce rapport, tellement funestes, que la céruse, le vermillon et bien d'autres, sont en quelques instants transformés en produits méconnaissables, d'aspect noirâtre, qui nécessitent le renvoi de la voiture à l'atelier.

C'est là, en effet une autre propriété fondamentale que doit posséder la couleur industrielle, de n'être pas altérée par les différents agents plus ou moins compliqués avec lesquels elle doit se trouver en rapport. Bien peu de produits malheureusement sont dans ce cas, et voilà pourquoi le problème du mélange des couleurs est pour le peintre toujours difficile à résoudre. Il ne lui faut pas seulement savoir que le jaune et le bleu donnent du vert, que du bleu de telle nuance, mis en quantité calculée

avec telle nuance de jaune, va donner un vert d'aspect agréable, ni trop criard, ni trop terne. Cela ne suffit pas. Le panneau à peindre n'est pas blanc, il est ocre, puisqu'il a reçu les couches d'apprêts (Voir plus loin). Mais ce fond jaune, rougeâtre suivant les cas, pourra changer, surtout si les couleurs qu'on emploie ne couvrent pas très bien, la nuance du vert qu'on lui a demandé ; lorsqu'il aura sur ce panneau produit l'impression cherchée, il devra tout à l'heure revenir encore avec le pinceau pour vernir, puis il faudra polir, revernir à nouveau et sous ces couches de vernis le bleu aura passé parfois, et au lieu d'un vert bien franc la teinte finale aura un reflet jaunâtre ; peut-être, au contraire, le bleu n'aura pas bougé, mais par suite de l'altération du jaune, on obtiendra un fond bleuâtre.

Ce sont là de graves inconvénients, mais d'autres plus graves encore peuvent se présenter, c'est le cas par exemple où les deux couleurs employées agiraient chimiquement l'une sur l'autre. La nuance résultant du mélange serait alors celle du composé qui a pris naissance par réaction chimique. C'est ainsi que lorsqu'on cherche à étendre du vermillon (sulfure de mercure) avec de la céruse (carbonate de plomb) le mélange noircit rapidement par suite de la formation de sulfure de plomb.

De telles décompositions se produisent quel que soit le soin apporté à la fabrication des couleurs ; il en est d'autres, au contraire, qui n'apparaissent que lorsque le produit employé est impur, lorsque par exemple, il renferme un acide ou une base à l'état de liberté. Les colo-

rants, pour être utilisables, doivent être neutres ou plus exactement ne communiquer aucune réaction au liquide lorsqu'on les traite par l'eau. La présence de base libre entraînerait la formation de savon insoluble pendant le broyage. La présence d'acide pourrait faciliter la décomposition des couleurs minérales ou faire virer la nuance des couleurs végétales ou animales.

On peut rechercher la présence des acides et des bases en utilisant la propriété que possèdent certains sels de changer de couleur sous l'influence des uns ou des autres. Le violet de Paris donne pour la recherche des acides minéraux d'excellents résultats. Une solution faite à raison de 1 gr. par litre, traitée par une couleur acide, passe du violet au bleu vert ou au jaune vert, suivant le degré d'acidité de la liqueur. Malheureusement, ce réactif est assez insensible vis-à-vis des acides organiques, et on doit, dans ce cas, employer la teinture de tournesol. La teinture de tournesol est bleue et passe au rouge par les acides organiques ou minéraux. De même la teinture de tournesol rougie par un acide est ramenée au bleu par les bases, si bien que le même réactif nous permet à la fois de distinguer les couleurs acides et basiques des couleurs neutres.

Avant de donner une nomenclature des principales matières colorantes commerciales, je traiterai de différentes questions relatives à leur fabrication qui intéressent particulièrement le peintre en voitures. Ce sont :

1° Les méthodes de production des couleurs minérales par mélanges.

2° Les traitements des couleurs minérales

dans le but de les amener à la nuance voulue (avivage et charge).

3° La détermination de leur pouvoir colorant.

II. MÉTHODES DE PRODUCTION DES COULEURS MINÉRALES PAR MÉLANGE

Tandis que la préparation des principes colorants doit être considérée comme une partie spéciale de la fabrication des produits chimiques, les opérations que ceux-ci doivent subir avant d'être livrés au commerce forment comme une industrie spéciale, dont le but est de subvenir aux besoins de la peinture industrielle.

Tandis que les principes colorants ne sont qu'en nombre restreint, le nombre des teintes à produire semble au contraire indéfini. Il en est résulté qu'une des premières nécessités auxquelles a dû satisfaire le fabricant, a été celle de combiner ensemble les différents pigments colorés simples. Les couleurs ainsi obtenues, désignées quelquefois sous le nom de couleurs par mélanges, forment une gamme très étendue de nuances, suivant la proportion des éléments constituants.

Les méthodes généralement employées pour la préparation de ces composés sont au nombre de deux. Elles sont basées sur :

1° Le mélange des couleurs préparées séparément.

2° Les préparations simultanées de deux principes colorants.

Le mélange des couleurs préparées séparément constitue un procédé très ancien, mais

qui paraît aujourd'hui destiné à disparaître. Il offre en effet de nombreux inconvénients parmi lesquels il faut citer en première ligne la mauvaise qualité des teintes produites. La seconde méthode, dont la pratique est fort délicate, donne au contraire d'excellents résultats.

Dans les pages précédentes, j'ai eu l'occasion de dire quelques mots des impressions colorées. J'ai dit en particulier que certaines couleurs, dites couleurs composées, n'étaient que le résultat de la superposition d'autres couleurs plus simples. C'est ainsi qu'en mélangeant une solution bleue avec une solution jaune, l'expérience prouve qu'on obtient une solution verte. J'ai montré aussi que souvent la superposition des couleurs n'existait pas réellement, mais que cette superposition était produite par notre œil. Celui-ci perçoit la sensation du blanc lorsque le cercle de Newton tourne rapidement devant lui, il percevra du vert chaque fois que du bleu et du jaune se trouveront en contact intime l'un avec l'autre. Il en résulte que dans la préparation des couleurs par mélange, chacun des composants doit être dans un état très grand de division. La quantité en poids des pigments simples influe peu sur la nuance finale, le seul facteur important est leur surface plus ou moins grande, surface seule susceptible d'impressionner notre œil. Pour obtenir un vert, par exemple, de nuance déterminée, en partant du jaune de chrome et du bleu de Prusse, il faudra d'autant plus de bleu que celui-ci aura des grains plus gros. Ceci peut paraître étrange au premier abord, mais il est facile de s'en rendre

compte si on se rappelle que les couleurs sont opaques. L'œil en effet dans ces conditions ne peut recevoir les impressions dues à la matière colorante emprisonnée dans chaque grain. Les couches extérieures de ce grain forment un écran derrière lequel on ne peut rien apercevoir, tel un mur empêche de voir les objets placés derrière lui.

Il suit de là que lors de la préparation des couleurs complexes par mélange de couleurs simples, celles-ci doivent être finement pulvérisées. Il est nécessaire encore que les grains ainsi obtenus soient de grosseurs comparables. Si l'une des couleurs doit intervenir dans une plus forte proportion ; il est bon que la grosseur de ses grains soit au plus égale à la grosseur des grains de l'autre composant ; il en résulterait, sans cette précaution, une grande perte en matière première, et par suite une plus-value sur la fabrication.

Après le broyage, qui s'effectue à l'huile, d'après la méthode générale, les deux pâtes sont mélangées soigneusement ensemble à la main ou mieux à la machine.

On sèche ensuite puis on pulvérise.

Même bien préparées, il arrive souvent que les couleurs « tournent », c'est-à-dire se séparent peu à peu en leurs constituants. Cette scission amène dans la suite de graves ennuis en raison de la teinte inégale qui se produit. Aussi accorde-t-on la préférence aux colorants préparés d'après la seconde méthode.

La principale difficulté consiste à trouver un dissolvant convenable pour les pigments colorés. Après de nombreuses recherches, le pro-

blème a été résolu au point de vue industriel, pour la production des verts.

Le procédé le plus employé consiste à dissoudre le bleu de Paris dans une solution de ferrocyanure de potassium. On ajoute alors à la liqueur une solution de bichromate de potasse, qui détermine la solution d'un précipité bleu tellement fin et léger qu'il passe à travers les filtres les plus serrés. Dans cette pseudo-solution, on précipite le pigment jaune (chromate de plomb) par l'addition de sel de Saturne (acétate de plomb).

Le précipité vert qui prend naissance est alors filtré, essoré, séché, pulvérisé, broyé, etc., suivant l'usage auquel il est destiné.

Grâce à l'état de division très grande des matières colorées simples, la fabrication des verts, par cette méthode, permet de réaliser une économie très importante en principe colorant bleu. Outre ces avantages, les produits ainsi obtenus ne « tournent pas » et possèdent au point de vue de leur résistance à l'air une solidité plus grande.

III. TRAITEMENTS DES COULEURS MINÉRALES

Avivage des couleurs

Les couleurs simples ou mélangées ne possèdent pas, en général, un aspect agréable. Beaucoup sont ternes, et les plus brillantes sont loin de présenter la vivacité et l'éclat de fraîcheur de la plupart des couleurs d'aniline. Aussi le fabricant a-t-il cherché à communiquer aux premières quelques-unes des propriétés des

secondes. Ce sont les diverses opérations que doivent subir à cet effet les couleurs minérales que je désigne sous le nom d'avivage.

L'avivage se fait toujours d'après la même méthode générale qui consiste à précipiter sur la matière colorante terne, une autre couleur devant lui donner plus d'éclat. Suivant la nuance qu'on veut obtenir, la couleur à précipiter est minérale ou organique. L'avivage aux colorants minéraux ne se fait guère que sur noir. C'est ainsi que certain fabricant avive les noirs d'os avec du bleu de Prusse. En général, ce sont les couleurs d'aniline qui sont employées, et parmi celles-ci citons en première ligne les éosines et les ponceaux, pour rouge et vermillon.

L'avivage qui n'est, à proprement parler, qu'une sorte de teinture sur sels métalliques comprend par suite deux opérations distinctes ;

1° Le mordançage.
2° La teinture.

Le mordançage se fait le plus généralement avec un sel d'alumine, quelquefois avec un sel de plomb. Voici comment on opère :

La substance colorante à aviver (mine orange, brun Van Dick) est mise en suspension dans une solution de la couleur artificielle. La couleur minérale est ensuite mordancée par addition de sous-acétate de plomb, ou d'alun à la solution. Immédiatement le colorant se fixe. Il suffit alors de laver le précipité et de le traiter comme il convient à l'huile, à l'eau, à l'essence, suivant l'usage.

Quelquefois aussi, au lieu d'aviver aux couleurs artificielles, on emploie des colorants

naturels, tels que la garance. C'est ainsi qu'on opère pour la préparation du brun laqué.

Il va sans dire que les colorants ainsi avivés n'ont d'autre solidité que celle de la couleur fixée à leur surface. Ils conviennent pour les voitures bon marché, qu'on repeint souvent, mais ne seraient pas à leur place dans la peinture des voitures de luxe.

Charge des couleurs

Lorsque le fabricant a préparé les couleurs brutes, qu'il les a combinées entre elles, pour former des nuances composées, il lui reste encore non seulement à les aviver, mais à amalgamer ces principes colorés dans une masse inerte, incolore, dont le rôle consiste à diluer la matière utile pour permettre d'obtenir une nuance d'intensité déterminée. Lorsqu'un liquide aqueux est trop foncé en couleur, on lui ajoute de l'eau. Une matière colorante a-t-elle une intensité trop grande, on lui ajoute du blanc.

Les ingrédients les plus employés pour cet usage sont : le sulfate de baryte, le plâtre, l'alumine hydratée, le kaolin, le blanc de silice, le blanc de zinc, la céruse. Ils constituent la charge de la couleur.

M. Halphen, dans son *Traité des couleurs et vernis*, s'exprime en ces termes au sujet de la charge des couleurs :

« Il semblait, *a priori*, que pour charger une couleur, c'est-à-dire pour l'additionner d'une substance blanche, inerte, de peu de valeur, le choix de la nature est naturellement indiqué

par la valeur des matériaux, et que l'on doit donner la préférence à ceux dont le prix de revient est le plus avantageux. Il en serait en effet ainsi si la nature de cette substance blanche, inerte, n'avait une influence considérable.

« On pourrait également supposer qu'à prix égal, il est plus avantageux de choisir la substance dont la densité est la plus élevée, parce que ce corps ayant, sous un même volume, un poids plus considérable, à un même degré de dilution, correspondra un poids plus grand de produit fabriqué. Il n'en est rien. L'état physique de la charge joue un rôle extrêmement important. »

Il en résulte que pour charger une couleur, il faudra agir avec discernement. On devra tenir compte en particulier des propriétés spéciales de la substance chargeante et de son pouvoir diluant.

Au point de vue de l'affaiblissement de la teinte par exemple, le plâtre agit à peu près autant que deux parties de sulfate de baryte. Il conserve bien la légèreté des couleurs, tandis que les composés barytiques leur font prendre un aspect poudreux. Le plâtre est par suite très recommandable pour les couleurs claires, tandis que pour des charges très grandes on peut employer avec avantage le sulfate de baryte mélangé d'une petite quantité seulement de spath pesant.

Quant à l'incorporation de la charge, elle peut se faire au moment de la préparation de la matière colorante. Souvent même pour les couleurs composées (vert par exemple), la charge est ajoutée au produit qui doit déterminer la

précipitation du colorant. Quelquefois, au contraire, la charge n'est faite qu'après précipitation de la couleur. On opère alors d'après une méthode analogue à celle indiquée précédemment pour l'avivage des couleurs.

Il est bien entendu que, sous le rapport du prix d'achat, le peintre en voitures ne doit s'occuper que de la teneur en principes colorants, les produits ajoutés pour la charge étant toujours de faible valeur. Il doit alors effectuer un essai préliminaire en opérant comme il suit.

IV. DÉTERMINATION DU POUVOIR COLORANT DES MATIÈRES MINÉRALES

On broie un poids connu de matière colorante avec de l'huile, puis on ajoute une quantité variable de blanc de céruse (ou de blanc de zinc, si la couleur est sulfurée, et noircit par contact du blanc de céruse). On amène ainsi le mélange coloré à prendre une nuance égale en intensité à celle d'un échantillon type. Le pouvoir colorant de la couleur à essayer est alors déterminé par la quantité plus ou moins grande de céruse employée pour arriver à l'unisson des teintes.

On peut aussi déterminer par les méthodes chimiques la quantité de pigment coloré existant dans une couleur commerciale, mais l'essai est beaucoup plus long et ne présente sur le précédent aucun avantage. Il lui est même inférieur, puisque dans le dernier cas, on détermine la valeur du pigment coloré en poids. Le poids n'intervient, en effet, que comme un facteur tout à fait secondaire, ainsi que je l'ai

mentionné précédemment, et la grosseur du grain dont l'importance est capitale, n'influe nullement sur les résultats de l'analyse.

La méthode par mélange avec du blanc fournit au contraire des renseignements précis basés en même temps sur les propriétés chimiques et physiques des matières soumises à l'essai.

Après ces quelques considérations générales, je décrirai rapidement les matières colorantes commerciales les plus employées. L'ordre suivi sera celui-ci :

1° *Couleurs minérales et à base de charbon* :

Couleurs blanches ;
Couleurs rouges ;
Couleurs jaunes ;
Couleurs vertes ;
Couleurs bleues ;
Couleurs violettes ;
Couleurs brunes ;
Couleurs noires ;

2° *Laques colorées naturelles ou artificielles.*

V. COULEURS MINÉRALES ET A BASE DE CHARBON

Couleurs blanches

Si le nombre des substances blanches est très élevé, il en est peu qui répondent aux conditions exigées d'une bonne couleur pour la peinture à l'huile. L'industrie utilise presque exclusivement pour cet usage le carbonate de plomb, et c'est à peine si nous devons une mention au sulfate de plomb et à l'oxyde de

zinc (1). Le carbonate de chaux, duquel nous dirons aussi quelques mots, est peu employé comme colorant proprement dit, mais trouve dans les différentes opérations de l'art du peintre en voitures une multitude d'applications.

Couleurs à base de plomb

CARBONATE DE PLOMB (BLANC D'ARGENT, CÉRUSE)

Le carbonate de plomb pur CO^3Pb qu'on obtient en traitant le sel de Saturne (acétate de plomb) par le carbonate de soude (cristaux de soude) constitue un produit très apprécié connu sous le nom de *blanc d'argent* ou *blanc léger*, et dont l'usage se répandrait rapidement si son prix de revient ne le faisait réserver pour les travaux de luxe.

Le carbonate de plomb employé journellement est la *céruse* ou *blanc de plomb* :

$$CO^3Pb,\ Pb\begin{<}OH\\OH\end{}$$

c'est-à-dire :

$$OH\ .\ Pb\ .\ O - CO - O\ Pb\ .\ OH$$

Préparée par différents procédés, elle est livrée au peintre soit en poudre, soit broyée à l'huile. Il est regrettable que quelques peintres s'acharnent à préférer la céruse en poudre à la céruse broyée, sous prétexte que la première est dans un état de pureté plus grande. Ils ont

(1) Toutefois l'oxyde de zinc prend chaque jour de plus en plus d'importance, par suite même de son innocuité.

alors à faire les opérations du broyage et du battage, opérations fort dangereuses, pour lesquelles étant moins bien outillés que les fabricants, ils ne peuvent les effectuer que dans des conditions moins favorables que ces derniers. Suivant les lieux de provenance, la céruse est désignée sous les noms divers de :

Céruse de Krems (ou blanc de Krems) ;
Céruse de Rotterdam ;
Céruse de Clichy ;
Céruse de Lille.

Quelquefois cependant, les produits vendus sous le nom de céruse ne constituent pas un carbonate de plomb basique, comme par exemple la céruse de Mulhouse (voir plus loin).

Fréquemment aussi la céruse est mélangée avec du sulfate de baryte ; ces mélanges sont alors vendus sous différents noms. Citons-les :

	COMPOSITION	
	SO^4Ba	CO^3Pb, $Pb(OH)^2$
	—	—
Blanc de Hollande. . . .	3 parties	1 partie
Blanc de Hambourg. . .	2 parties	1 partie
Blanc de Venise.	1 partie	1 partie
Blanc d'Aubervilliers. . .	1 partie	3 parties

SULFATE DE PLOMB (CÉRUSE DE MULHOUSE) SO^4Pb

Le sulfate de plomb est employé quelquefois, pour remplacer la céruse. On le trouve dans le commerce sous le nom de *céruse de Mulhouse*. Il sert surtout comme agent de fraude.

Chauffé avec du charbon, il est réduit à

l'état métallique. Le culot de plomb ainsi obtenu se dissout bien dans l'acide azotique.

Couleurs à base de zinc

OXYDE DE ZINC (BLANC DE ZINC) ZnO

C'est le composé obtenu par distillation du zinc au contact de l'oxygène. Plus le produit est blanc, plus il est à rechercher.

Le *blanc de neige* est du blanc de zinc de première qualité, déposé dans les espaces les plus éloignés des appareils de distillation du zinc.

On obtient ainsi toute une série de produits désignés sous le nom de blanc de zinc n° 1, blanc de zinc n° 2. Le produit très impur qui se dépose près des cornues de distillation, et contenant des quantités notables de zinc est vendu après traitement préalable par l'eau sous le nom de *gris de zinc.*

En général, lors de la fusion du zinc, il se produit à la surface du bain métallique une certaine quantité d'oxyde qui, ne se sublimant pas, empêche la distillation d'être régulière. On doit par suite l'enlever constamment. Quoique de qualité inférieure, cet oxyde est livré au commerce sous le nom de *blanc de Trémies.*

Couleurs à base de chaux

CARBONATE DE CHAUX (CRAIE)

Ce produit est la base de différents blancs vendus dans le commerce sous le nom de :

Blanc de Meudon, de Bougival ;
Blanc d'Espagne ;

Blanc de Champagne, de Troyes ;
Blanc de Dieppedalle ;
Petit blanc.

Ces différents blancs, très peu employés en peinture proprement dite, sont d'un usage courant pour la confection des mastics, le dégraissage des fonds à l'huile, etc.

A ces couleurs se rattache le produit commercial connu sous le nom de *blanc transparent.*

Emploi des blancs pour les couleurs à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes.

Les couleurs blanches sont sans contredit, au point de vue de la peinture en voitures, les plus importantes que le peintre ait à manier. On les emploie non seulement en tant que colorants (fonds blancs), mais chaque fois qu'il s'agit de faire des fonds devant être traités ultérieurement en nuances claires, chaque fois encore qu'on veut diminuer l'intensité d'une teinte.

Il s'en suit que l'ouvrier doit examiner avec beaucoup de soin les blancs qu'il peut utiliser, et en particulier il est de son devoir de fixer son attention sur la propriété que possèdent ces couleurs de couvrir plus ou moins.

A ce point de vue, il devra éliminer toutes les couleurs à bases terreuses (composés à base de chaux) qui couvrent extrêmement mal, pour n'employer que des couleurs à base d'oxyde métallique proprement dit, tel que le zinc ou le plomb.

En faisant quelques essais, le praticien se convaincra bientôt que le blanc de zinc possède la propriété de couvrir à un degré beaucoup moindre que la céruse, et par conséquent c'est à celle-ci qu'il devra donner la préférence chaque fois que son but principal sera de bien couvrir une surface donnée.

Malheureusement la céruse possède la propriété de noircir très rapidement sous l'influence des émanations sulfureuses ; et cela, grâce à des phénomènes de réduction qui amènent la formation du sulfure noir de plomb. Cette réduction, très longue au contact de l'air, se produit rapidement lorsque la céruse, servant de couche de fond, est recouverte par une couleur contenant du soufre comme le vermillon (sulfure de mercure). Dans de pareils cas, on ne peut songer à l'employer et c'est au blanc de zinc qu'on devra recourir.

Les blancs qui couvrent mal (couleurs terreuses) trouvent leur emploi lorsqu'il s'agit d'épaissir une peinture. Ils n'altèrent ni la teinte, ni la vivacité de la couleur. C'est ainsi que le blanc transparent se consomme en quantité encore notable.

Cette question du mélange des blancs avec les autres couleurs est de la plus haute importance, car il faut la résoudre pratiquement presque tous les jours. Le blanc de céruse, lorsqu'il est *parfaitement neutre*, peut s'unir à presque toutes les matières colorantes si l'on en excepte le vermillon et les couleurs à base de soufre, le carmin fixe de garance, les laques de garance foncées et la terre de Cassel ; mais lorsqu'il est légèrement acide, il peut conduire à de

graves erreurs. Il est par suite de toute nécessité d'essayer s'il est ou n'est pas neutre par la méthode que nous avons précédemment indiquée.

Du reste, là ne doit pas se borner l'essai, et l'analyse qualitative tout au moins doit être faite soigneusement.

Analyse des céruses commerciales

Les fraudes les plus fréquentes sont le sulfate de plomb et de chaux, le carbonate de baryte ou de chaux, le phosphate de chaux, le blanc de zinc, etc.

Pour les reconnaître, il faut opérer la recherche sur la céruse solide, non broyée. Si la céruse se trouvait dans ce cas, il faudrait diminuer la matière grasse en en traitant une certaine quantité dans un tube à essai, soit par de la benzine, ou mieux l'éther de pétrole, le sulfure de carbone, et même l'essence de térébenthine. Lorsqu'on emploie l'éther de pétrole, il faut prendre les plus grandes precautions pour éviter l'inflammation, et pour plus de sûreté, opérer en l'absence de toute flamme. Le lavage est recommencé jusqu'à ce que toute l'huile soit éliminée, puis le résidu est mis à sécher. Sur ce résidu, comme sur la céruse non broyée, on opère comme il suit :

a) Une portion est traitée par l'acide nitrique étendu d'eau. La céruse pure doit se dissoudre complètement. S'il y a un résidu, il décèle la présence de sulfates et silicates.

Le précipité est séparé sur un filtre, puis soigneusement lavé avec de l'eau distillée de préférence, et bouillante. On s'assure que le

lavage est parfait en traitant les dernières gouttes de liqueur filtrée par une solution d'hydrogène sulfuré.

S'il ne se produit pas de précipité noir, le lavage a été fait dans de bonnes conditions ; au cas contraire, il faut laver à nouveau.

On ajoute alors sur le filtre quelques gouttes d'une solution d'hydrogène sulfuré. Si le précipité noircit rapidement, on peut être bien assuré que la céruse a été falsifiée par du sulfate de plomb.

Si le précipité ne noircit pas, il est mis à sécher, puis chauffé fortement avec du charbon en poudre. On reprend la masse refroidie par l'eau, on filtre et on fait à nouveau deux parts.

On additionne l'une d'acétate de plomb. Si le liquide noircit, on peut être sûr de la présence de sulfate de baryte ou de sulfate de chaux. Pour reconnaître si l'on se trouve en face de baryte ou de chaux, on traite la deuxième partie de la liqueur filtrée par une solution de sulfate de chaux. Le précipité indique nettement la présence de la baryte ; c'est au contraire du sulfate de chaux qui constitue la fraude, si la liqueur n'est pas modifiée.

Il peut arriver que par addition d'acétate de plomb à la solution, il ne se produise pas de coloration, dans ce cas on se trouverait en présence d'un silicate.

b) L'acide nitrique dissout complètement la céruse essayée. Malgré cela, elle peut être frauduée par des phosphates, des carbonates de chaux ou de baryte, et du blanc de zinc.

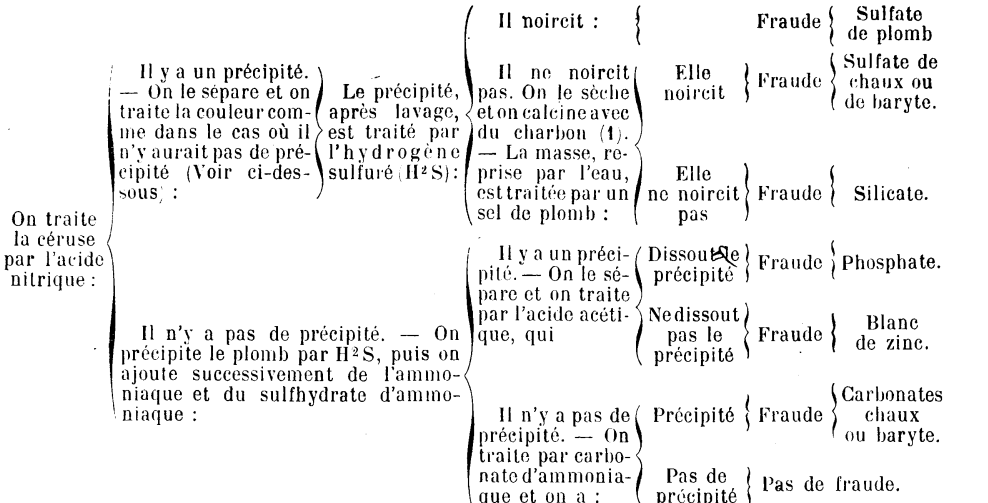
Pour reconnaître ces fraudes, on précipite

le plomb en faisant passer dans la solution un courant d'hydrogène sulfuré. On chauffe, puis on filtre. On sature le liquide filtré par de l'ammoniaque, on ajoute quelques gouttes de sulfhydrate d'ammoniaque et on observe s'il se forme ou non un précipité. Il y a fraude s'il y a formation d'un précipité, car ce précipité décèle le phosphate de chaux ou le blanc de zinc. Pour les distinguer, on recueille le précipité sur un filtre et on le lave soigneusement à l'eau. Si après lavage il se dissout dans l'acide acétique étendu, il consistait en phosphate de chaux. S'il ne se dissout pas, la céruse était fraudée par du blanc de zinc.

Dans le cas où le sulfhydrate d'ammoniaque n'aurait pas produit de précipité, il faudrait encore avant de conclure à la pureté de la céruse, essayer le liquide par le carbonate d'ammoniaque. La formation d'un précipité ou d'un trouble indiquerait la présence du carbonate de chaux ou de baryte. On distinguerait alors la chaux de la baryte comme précédemment.

J'ai supposé en *b* le cas de la céruse complètement soluble dans l'acide nitrique. Mais il est bien évident que pour la céruse incomplètement soluble, la même méthode d'analyse s'applique ; il suffit alors de séparer le précipité et d'opérer séparément sur ce précipité et sur la solution, la céruse pouvant être fraudée à la fois par des silicates par exemple et par des carbonates terreux.

Je résumerai la méthode d'analyse en le tableau suivant :



(1) Le charbon doit être préparé en chauffant de l'amidon.

Je mentionnerai encore la présence assez fréquente d'acide acétique dans les céruses commerciales, cet acide ne constituant pas à proprement parler une fraude, mais étant le résultat de la mauvaise préparation de la céruse. On le reconnaîtrait avec la plus grande facilité en chauffant une partie du produit à essayer avec l'acide sulfurique ; l'acide acétique est déplacé par l'acide sulfurique et se dégage facilement avec son odeur particulière et caractéristique.

Si au lieu de se contenter d'une analyse qualitative, on veut se rendre compte de la valeur marchande du produit qu'on veut utiliser, il faut effectuer quelques dosages. Je recommanderai les dosages de plomb, d'acide carbonique et d'acide sulfurique existant à l'état de sulfate de plomb. Il est bon d'y ajouter la détermination de l'acide acétique.

Voici comment on peut opérer :

Dosages de plomb et d'acide carbonique

On sèche une certaine quantité de céruse. On en prend un poids déterminé P. Puis on le calcine au rouge dans un creuset de porcelaine, on détermine la perte de poids p. Cette perte de poids donne la quantité d'acide carbonique existant dans la céruse. La teneur pour 100 en acide carbonique est par suite

$$\frac{p}{P}$$

C'est un procédé très rapide pour l'examen des blancs de Venise, de Hambourg, etc.

Le dosage de l'acide carbonique étant ainsi effectué, on ajoute au creuset une certaine quantité de poudre de charbon, puis on chauffe à nouveau au rouge. Par réduction, il se forme un culot de plomb qu'on lave et qu'on pèse, soit p' son poids. La teneur en plomb pour 100 est donc comme précédemment

$$\frac{p'}{P}$$

Dosage de l'acide sulfurique existant dans les céruses à l'état de sulfate de plomb

Pour cela, on pèse une quantité déterminée de céruse très desséchée (10 à 20 grammes au besoin), on les traite par de l'acide chlorhydrique étendu jusqu'à ce qu'il ne dissolve plus rien. Le résidu est recueilli, lavé à l'eau, puis mis à digérer à froid avec une solution d'hyposulfite de soude qui dissout facilement le sulfate de plomb. La solution est ensuite mise à évaporer à sec, et le résidu est réduit par le charbon comme ci-dessus. On pèse finalement le culot de plomb. La quantité de plomb ainsi trouvée est celle qui existait dans la céruse à l'état de sulfate. Soit P_1 le poids de céruse dont on est parti, et p le poids trouvé de plomb métallique. La quantité de plomb pour 100 à l'état de sulfate est de

$$\frac{p}{P_1}$$

Dosage de l'acide acétique

Il peut se faire facilement en opérant comme je l'ai dit pour l'analyse qualitative, mais en

partant d'un poids connu de céruse (100 à 200 grammes) préalablement desséché. Dans les produits de distillation, on dose l'acide acétique par liqueur titrée ou mieux en déterminant le point de cristallisation du liquide acétique. Il suffit pour cela d'un thermomètre donnant le demi-degré. Le thermomètre est plongé dans le liquide, le récipient est refroidi à l'aide de glace. Le thermomètre descend d'abord régulièrement puis remonte et se maintient régulièrement pendant quelques minutes à la même température. Cette température est celle qu'il faut prendre comme température de solidification. Le tableau de M. F. Rüdorff donne ensuite la composition centésimale du mélange :

Point de cristallisation	Quantité d'acide acétique 0/0
16°7	100
15°6	99.5
14°8	99
14°0	98.5
13°3	98
11°9	97
10°5	96
9°4	95
8°2	94
7°1	93
6°2	92
5°3	91
4°3	90
3°6	89
2°7	88
0°	85

En pesant la quantité du liquide acétique obtenu, on peut déterminer facilement la teneur en acide acétique.

En opérant sur une céruse de bonne qualité, les analyses doivent donner les nombres suivants :

Acide carbonique $= \frac{p}{P}$ de 11 à 12.3 0/0

Plomb total. . . . . $\frac{p'}{P}$ de 80.7 à 79.7 0/0

Plomb à l'état de sulfte $\frac{p}{P_1}$ 0

Acide acétique. . . . $\frac{p_1}{P_1}$ 0

Pour les blancs de Venise, de Hambourg, on trouve pour le nombre d'acide carbonique :

$$\frac{p}{P}$$

des valeurs différentes suivant la quantité de sulfate de baryte. Ainsi :

$\frac{p}{P} = 13$ correspond à. . . 20 0/0 de sulfate de baryte.

$\frac{p}{P} = 10$ — . . . 50 0/0 —

$\frac{p}{P} = 5$ — . . . 60 0/0 —

Analyse du sulfate de plomb (Céruse de Mulhouse) et du blanc de zinc

Le sulfate de plomb, de prix moins élevé que le précédent, n'est pas, en général, fraudé. Par addition d'acide étendu, il ne doit pas faire effervescence (présence de carbonate), ni se dissoudre.

Le blanc de zinc de bonne qualité ne doit pas contenir de zinc métallique, et par suite traité par l'acide chlorhydrique, il ne doit pas dégager de bulles gazeuses. Il doit être aussi exempt de plomb et se dissoudre alors complètement dans l'acide sulfurique.

Analyse du carbonate de chaux (Blanc de Meudon, etc.).

Ces produits doivent être purs lorsqu'ils sont bien préparés, et se dissoudre complètement dans l'acide chlorhydrique. On doit veiller surtout à ce qu'ils ne renferment pas de matières étrangères disséminées dans la masse, facilement visibles à l'œil et qui, lors de l'emploi, pourraient avoir de graves inconvénients.

Dans le tableau suivant je résumerai les propriétés les plus importantes des couleurs blanches dont je viens de parler :

NOMS DES COULEURS	SOLIDITÉ A L'AIR	OBSERVATIONS
Céruse.	Très solide	Vénéneuse. Couvre très bien. Très employée.
Céruse de Mulhouse	Très solide	Vénéneuse. Couvre bien. Peu employée.
Blanc de zinc. . .	Solide. . .	Non vénéneux. Couvre mal sur bois, beaucoup mieux sur tôle.
Craie de Meudon. .		Sert surtout aux nettoyages et divers.

Détermination de la nature des matières colorantes

Une petite quantité du blanc à essayer est traitée par l'acide sulfurique :
- Elle se dissout : Blanc à base de zinc.
- Elle ne se dissout pas :
  - Il y a effervescence. — Blanc à base calcaire.
  - Il n'y a pas effervescence. — Blanc à base de plomb.

Couleurs rouges

Les différentes couleurs qu'on rencontre sur les marchés sont à base de mercure, de fer, de plomb, ou quelquefois de cobalt, mais fréquemment aussi, depuis la mise en circulation des vermillons factices, la coloration est due aux colorants organiques artificiels fixés sur une matière inerte convenable, qui est, le plus souvent, un oxyde de plomb.

Je dirai successivement quelques mots sur :

1° Les couleurs à base de mercure, auxquelles je rattacherai les vermillons et rouges factices ;
2° Les couleurs à base de fer ;
3° Les couleurs à base de plomb ;
4° Les couleurs à base de cobalt.

Couleurs à base de mercure

La seule couleur à base de mercure employée, mais aussi la plus importante parmi toutes les couleurs rouges pour les résultats qu'on en peut retirer, est le sulfure de mercure, ou vermillon. Malheureusement, son prix de revient, très élevé, est un empêchement à son

emploi pour les travaux ordinaires. Les fabricants ont cherché depuis longtemps à réaliser dans leurs usines un produit bon marché, susceptible de rivaliser avec lui. Malheureusement, on doit dire que le résultat n'est pas atteint. Il est vrai que les nouveaux produits ainsi lancés rendent des services pour la voiture qui ne demande pas un luxe très grand, puisque les prix de vente se sont trouvés baissés dans des proportions très fortes ; ce résultat doit être pour eux une consolation et un encouragement.

Parmi ces produits factices, je veux citer les *vermillons de Paris*, les *rouges français*, les *rouges algériens*, les *rouges d'Andrinople factices*, les *rouges laque de Chine*.

Tous ces produits consistent en oxyde de plomb (minium ou mine orange) imprégnés au préalable d'une dissolution d'alun, et sur lesquels on a précipité des éosines, des ponceaux ou d'autres colorants artificiels retirés des goudrons de houille.

Couleurs à base de fer

Les couleurs employées journellement sont les *ocres*, en général calcinés, parmi lesquels je veux citer :

Les ocres rouges ;
Le rouge de Prusse, de Venise.

Le colcothar, ou rouge anglais, qui est de l'oxyde de fer, Fe^2O^3, est employé assez fréquemment. Les produits qu'on rencontre sous le nom de rouges d'Islande sont tout à fait analogues.

Couleurs à base de plomb

L'industrie consomme d'énormes quantités de minium pour les peintures préservatrices des objets en fer. C'est un oxyde de plomb de formule Pb^3O^4.

La mine orange est moins souvent employée à cause de son prix de revient plus élevé.

Couleurs à base de cobalt

Je mentionnerai ici une couleur, très employée en Angleterre, où on la trouve dans le commerce sous le nom de *chaux métallique*.

Elle est constituée en grande partie par de l'arséniate de cobalt.

Emploi des rouges pour les couleurs à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes.

Les couleurs rouges dont je viens de parler ont une grande importance dans la peinture industrielle, si l'on en excepte la *chaux métallique*, qui est presque inconnue en France.

Les couleurs à base de mercure (vermillon) constituent la base des couleurs rouges pour voitures ordinaires ; les couleurs à base de fer constituent les matières premières pour les apprêts ; les couleurs à base de plomb sont, comme nous l'avons dit plus haut, universellement employées pour l'impression des pièces de fer (minium) ou pour la composition des tons de la peinture (mine orange). Il en résulte qu'il est de toute nécessité de pouvoir déterminer facilement la valeur marchande de ces

produits, et de ne pas acheter des produits de vil prix à des sommes considérables ; les ocres, qui sont des produits naturels, ne sont pas, en général, fraudées, et, par suite, n'ont pas besoin d'être essayées par des méthodes chimiques ; on doit les estimer d'après leur toucher et leur aspect.

Analyse des couleurs à base de plomb (minium et mine orange)

Les fraudes les plus communes sont les fragments de brique pilée, le colcothar.

Les ocres et les fragments de brique pilée se reconnaissent immédiatement au traitement de la couleur par l'acide azotique, étendu et bouillant. Elles forment, si elles existent, un résidu insoluble d'autant plus abondant que la fraude a été plus grande.

Pour déceler le colcothar, il suffit d'additionner la solution azotique d'une goutte de ferrocyanure de potassium pour voir apparaître une coloration bleu foncé plus ou moins pure, décelant ainsi la présence du fer. Cette réaction est extrêmement sensible.

Analyse du vermillon

Le vermillon, dont le prix est relativement élevé, est rarement livré dans un état de pureté satisfaisant. C'est ainsi qu'il est fréquemment mélangé d'ocre, de terre, de cochenille, des composés arsénicaux, etc.

Lorsque le vermillon est pur, il doit distiller, lorsqu'on le chauffe, sans laisser *aucun résidu.*

C'est un mode d'essai très rapide. Cependant, en opérant ainsi, les composés arsénicaux pourraient passer inaperçus ; mais rien ne serait plus simple à déceler, car il suffirait de projeter une petite quantité de vermillon fraudé sur des charbons ardents pour percevoir nettement une forte odeur d'ail tout à fait caractéristique des composés de l'arsenic.

L'addition de chlorhydrate d'ammoniaque est encore fréquente. On décèle la fraude en traitant le vermillon par de la soude caustique qui, s'il y a lieu, dégage facilement de l'ammoniaque, reconnaissable à son odeur.

Quant aux vermillons factices, qui ne sont autres, comme nous l'avons vu, que des oxydes de plomb diversement colorés, ils sont solubles dans l'acide azotique, ce qui les distingue immédiatement du vermillon véritable, celui-ci n'étant pas attaqué par cet acide, et se dissolvant seulement dans l'eau régale.

Au point de vue de leur solidité, ces vermillons factices sont bien loin de valoir le sulfure de mercure. Comme toutes les couleurs d'aniline, comme la plupart, tout au moins, les éosines, les ponceaux qui communiquent au minium sa couleur trompeuse, ne gardent pas longtemps leur coloration éclatante, et bientôt apparaît le minium avec une teinte nouvelle, moins belle, moins éclatante, mais bien plus résistante.

Le sulfure de mercure n'éprouve aucune de ces altérations. Cependant, et surtout lorsqu'il a été mal préparé, il noircit rapidement. Il est, sous ce rapport, bien inférieur aux ocres de fer, mais sa nuance est infiniment plus belle.

NOMS DES COULEURS	SOLIDITÉ A L'AIR	OBSERVATIONS
Couleurs à base de fer.	Très solid.	
Couleurs à base de plomb.	Très solid.	Vénéneuses.
Couleurs à base de mercure.	Moyenne. .	Vénéneuses. Noircissent à la longue.

Détermination de la nature des matières colorantes

La couleur est traitée par l'acide azotique à chaud :

- Elle ne se dissout pas : → Couleur à base de mercure.
- Elle se dissout. On additionne d'acide sulfurique et d'alcool et on observe :
  - Précipité blanc → Couleur à base de plomb.
  - Pas de précipité, mais le ferrocyanure donne un précipité bleu → Couleur à base de fer.

Couleurs jaunes

Les couleurs jaunes les plus importantes sont les couleurs à base de fer (ocres), et les couleurs à base de chrome (jaune de chrome). Je dirai seulement quelques mots sur d'autres matières colorantes de bien moindre importance, à base de plomb, d'antimoine ou d'arsenic.

Couleurs à base de fer

OCRES, TERRE DE SIENNE NATURELLE

Les ocres sont des oxydes de fer plus ou moins riches en alumine et en silice. On les trouve dans le commerce sous de nombreuses dénominations, telles que :

Ocre jaune (lavée ou non lavée) ;
Ocre de Ru.

se différenciant surtout par leur nuance distincte.

Aux ocres se rattache la *terre de Sienne naturelle,* qui, suivant son traitement, donne des jaunes ou des bruns.

Couleurs à base de chrome

JAUNES DE CHROME

La fabrication des jaunes de chrome est une industrie extrêmement importante. Ceux-ci se trouvent dans le commerce sous une foule de marques se distinguant les unes des autres soit par leur finesse, soit par leur nuance, qui varie du jaune clair à l'orangé le plus foncé.

Ces produits consistent, lorsqu'ils ne sont pas additionnés de substances étrangères, en un mélange de chromate et de sulfate de plomb. Le chromate de plomb est d'autant plus basique que la couleur est plus foncée. Mais en général ils renferment des quantités variables de sulfate de chaux cuit ou cru, du sulfate de baryte ou d'autres matières ajoutées dans le but de modifier légèrement la nuance du produit primitif. Je veux citer parmi ces couleurs à base de chrome :

Les *jaunes de chrome Spooner* ;

Les *jaunes de chrome Batavia* ;

Les *jaunes de chrome GPS, GP, MP* (mélange de jaune de chrome avec des sulfates de baryte ou de chaux) ;

Le *jaune canne* ;

Le *jaune brillant* (mélange de céruse, de mine orange et de jaune de chrome) ;

Le *jaune paille*, le *jaune ton d'or*, le *jaune Tonkin* (mélange de jaune de chrome, de mine orange, de rouge ou de vermillon) ;

Le *jaune de chrome verdâtre* (mélange de jaune de chrome et de bleu de Prusse) ;

Le *jaune de Naples* factice, qui est un jaune de chrome habilement mélangé ;

Le *jaune bouton d'or* est un chromate de zinc assez fréquemment employé.

Couleurs à base de plomb

Parmi ces couleurs, je mentionnerai seulement le *jaune de Cassel* (dit encore jaune de Vérone, de Paris, de Montpellier, de Turner, de Kossler, etc.). C'est un oxychlorure de plomb correspondant à la formule $2PbO.PbCl^2$, dont l'usage a beaucoup diminué depuis la fabrication à bon marché des jaunes de chrome.

Couleurs à base d'antimoine et de plomb

Citons parmi ces couleurs le *jaune de Naples* vrai, qui est un antimoniate de plomb, contenant un excès d'oxyde de plomb.

Couleurs à base d'arsenic

Je mentionnerai seulement l'*orpiment* (sulfure d'arsenic), appelé encore *orpin*, *réalgar jaune*, *jaune de roi*.

Emploi des jaunes pour les peintures à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes.

Parmi tous ces jaunes, les seuls produits industriels sont les jaunes de chrome ; ils couvrent bien, sont d'un prix de revient peu élevé et doivent être considérés comme des couleurs solides. Le jaune de Cassel n'est pas ou peu employé, et les couleurs telles que le jaune de Naples véritable sont d'un prix de vente trop élevé pour permettre leur emploi dans les grandes entreprises. Les jaunes à base d'arsenic, qui sont très vénéneux, doivent être éliminés de l'atelier du peintre.

Je ne m'occuperai donc ici que des jaunes de chrome. Au point de vue du pouvoir colorant, on doit déterminer la quantité de sulfate de plomb qu'ils contiennent, matière incolore et inerte qui sert seulement à étendre le principe colorant. On y arrive facilement d'après la méthode générale ; au lieu d'employer pour étendre la couleur du sulfate de plomb on a recours parfois à la craie, au gypse, etc.

En général on n'ajoute pas au jaune de chrome d'autres principes colorés constituant, à proprement parler, une fraude ; ce qui fait que l'intensité de coloration permet d'apprécier approximativement la richesse en matière colo-

rante. Il est bien entendu que par intensité de coloration, il faut entendre la gamme très étendue qui est susceptible de fournir par mélange avec du blanc, un jaune de chrome d'une *nuance* bien déterminée.

Couleurs vertes

Le vert étant une couleur composée, les matières colorantes vertes que livre l'industrie peuvent se diviser en deux groupes nettement caractérisés :

1° Matières vertes simples ;

2° Matières vertes composées (par mélange).

Nous étudierons successivement ces deux groupes de colorants.

1° *Matières vertes simples*

Les verts simples utilisables dans l'art de la peinture en voiture sont peu nombreux. Ils sont, en général, à base de cuivre ; le vert de Rinmann, cependant, est à base mixte de cobalt et de zinc.

Couleurs à base de cuivre

Les plus importantes de ces couleurs sont :

Le *vert de Brunswick* (oxychlorure de cuivre).

Les *verts métis*, le *vert de Vienne*, le *vert de Kirchberger*, à base d'arséniate de cuivre, de composition peu connue.

Le *vert de Schweinfurt*, combinaison double d'acétate et d'arsénite de cuivre :

$$(C^2H^3O^2)^2Cu + As^2O^3, 2CuO$$

Le *vert Véronèse*, combinaison double d'acétate et d'arséniate de cuivre.

Le *vert de Scheele*, arséniate de cuivre basique, souvent additionné de sulfate de chaux ou de baryte, et livré alors au commerce sous le nom de *vert anglais*.

Il est vrai que bon nombre de verts anglais de commerce ne sont pas à base de cuivre, mais seulement des verts par mélange ; tels sont les verts anglais de la maison Lefranc.

Les verts-de-gris ne sont presque plus employés aujourd'hui.

Couleurs à base de cobalt et de zinc

Je citerai seulement le *vert de Rinmann*, appelé aussi *vert de cobalt* ou *vert de zinc*. On l'obtient très aisément en calcinant du nitrate de cobalt et de l'oxyde de zinc.

2° *Matières vertes par mélanges*

Le peintre peut à loisir multiplier les mélanges de bleu et de jaune, et obtenir ainsi toute une série de verts variant de ton et d'intensité. Mais pour lui épargner une perte de temps, le fabricant de couleurs lui offre toute une série de verts par mélange auxquels il a donné les noms les plus divers. Citons par exemple :

Les verts anglais, irlandais, surfins en grains, milory, formés par mélanges en proportion variable de :

Jaune de chrome ;
Bleu de Prusse,

en général additionnés d'une quantité variable de sulfate de chaux ou de baryte.

Les verts bronze, olive, romain, russe, wagon, formés par mélange de :

Jaune de chrome ;
Bleu de Prusse ;
Outremer.

Les verts légers solides, formés par mélange de :

Chromate de zinc ;
Bleu de Prusse.

Emploi des verts pour les couleurs à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes

Quoique la liste des couleurs vertes simples soit fort longue, il n'en est aucune parmi celles que j'ai mentionnées qui satisfasse à toutes les conditions qu'on doit exiger d'une bonne couleur.

Il faut d'abord écarter de la liste les verts qui couvrent mal ou qui sont peu solides. Le vert de Schweinfurt doit être éliminé, malgré sa solidité remarquable, parce qu'il couvre très mal. Aussi ne trouve-t-il guère d'emploi que pour le réchampissage. Le vert de Scheele, le vert de Vienne, le vert métis, le vert de Brunswick couvrent bien, mais leur solidité laisse beaucoup à désirer.

Seuls, le vert Véronèse et le vert de cobalt couvrent bien et possèdent en même temps une solidité suffisante pour l'emploi auquel on les destine. Malheureusement le premier, le vert Véronèse à base de cuivre, est un poison extrêmement violent, et c'est là un défaut dont on doit tenir compte pour son emploi. Cependant,

comme le vert de cobalt a une valeur beaucoup trop élevée pour être utilisé en grande quantité dans la peinture industrielle, c'est encore au vert Véronèse que l'on a le plus souvent recours.

Mais les verts dont l'emploi se généralise chaque jour davantage sont les verts composés à base de jaune de chrome, de bleu de Prusse et d'outremer. Certes, la solidité de tels composés n'est pas irréprochable. Ils brunissent tous à la longue par suite du bleu de Prusse qu'ils contiennent ; et cependant je crois devoir les recommander de préférence aux verts à base de cuivre dont l'action toxique est toujours à redouter. Ce sont du reste des verts composés que les compagnies de chemin de fer emploient pour la peinture de leurs wagons, et à part leur brunissage plus ou moins rapide, on n'a rien à leur reprocher. Quelques-uns, au lieu d'être à base de jaune de chrome (chromate de plomb) renferment du chromate de zinc, mais comme l'élément bleu est toujours constitué en partie par du bleu de Prusse, leur solidité laisse encore à désirer.

Tous ces verts sont le plus souvent fraudés avec des sulfates de chaux ou de baryte.

La fraude est du reste très facile à découvrir, lorsqu'on n'a pas dans le mélange d'outremer (verts d'outremer compris), ces sulfates formant le résidu de l'attaque de la couleur à essayer par l'acide acétique. En présence d'outremer, la recherche en est beaucoup plus délicate et la détermination du pouvoir colorant est dans ce cas la meilleure méthode d'essai.

Le tableau suivant résume les principales propriétés des colorants verts ;

NOMS DES COULEURS	SOLIDITÉ A L'AIR	OBSERVATIONS
Verts à base de cuivre.	Faible. . .	Le vert Véronèse a par exception une solidité très bonne.— Ils sont tous très vénéneux.
Verts à base de cobalt.	Très solid.	Peu employés.
Verts par mélange.	Faible. . .	Ils noircissent comme le bleu de Prusse, mais ne sont pas vénéneux. Ils sont très employés.

Détermination de la nature des matières colorantes

La matière colorante est traitée à chaud par l'acide chlorhydrique et l'alcool. On filtre et on ajoute de l'ammoniaque en excès, puis on filtre à nouveau.

- Coloration bleue intense. → Couleur à base de cuivre.
- Pas de coloration bleue. La liqueur précipite en noir par le sulfhydrate d'ammoniaque. → Couleur à base de cobalt.
- Pas de coloration bleue. Pas de précipité noir par le sulfhydrate d'ammoniaque. L'ammoniaque précédemment ajouté a donné naissance à un précipité. → Verte par mélange.

Couleurs bleues

Le peintre en voitures n'utilise qu'un nombre très restreint de matières colorantes bleues. Les

plus importantes sont les couleurs à base de fer, telles que le bleu de Prusse ou de Berlin, le bleu minéral, le bleu Victoria, les couleurs à base de cobalt, telles que le bleu de cobalt, bleu fixe, le bleu cœruléum, enfin les couleurs silicatées à base d'alumine, qui constituent la classe très importante des outremers artificiels.

Les couleurs à base de fer sont toutes formées du même principe colorant consistant en cyanures de fer complexes, plus ou moins mélangé suivant la qualité du produit et l'intensité de sa coloration avec des substances inertes. Les couleurs à base de cobalt contiennent toutes l'oxyde de cobalt coloré uni à des composés divers, tels que l'acide stannique (stannate de cobalt) ou d'alumine (aluminate de cobalt). Les outremers, au contraire, sont formés d'un mélange de silicate d'alumine et de sulfure de sodium.

Couleurs à base de fer

CYANURE DE FER

L'industrie livre ce produit sous différents noms, suivant l'état de pureté où il se trouve, et le mode de préparation qui a servi à l'obtenir.

Lorsqu'il est dans un état de pureté très grand, qu'il ne renferme pas de cuivre comme impureté, on le trouve fréquemment désigné sous le nom de bleu de Paris, mais ces bleus sont assez rares et le commerce les livre plus ou moins souillés sous une multitude de noms, tels que bleu de Prusse, bleu de Berlin, bleu de Saxe, bleu de Chine, bleu Victoria, bleu d'huile, bleu de mer, bleu nouveau, bleu Hortense, bleu acier, etc.

Lorsque le bleu de Prusse contient une quantité notable d'alumine, il prend le nom de bleu minéral.

Le bleu d'Anvers est un bleu de Prusse contenant outre du sulfate d'alumine, de la magnésie et du zinc.

Ces bleus ont un pouvoir colorant intense. Ils sont transparents, mais couvrent bien, à la condition de passer plusieurs couches.

Couleurs à base de cobalt

OXYDE DE COBALT

L'oxyde de cobalt qui, en combinaison avec les acides faibles, donne des bleus très recherchés, malheureusement d'un prix de revient élevé ne les faisant employer que pour réchampir, a été utilisé comme principe colorant, pour la première fois, par le baron Thénard. — Le bleu *Thénard*, qu'on obtient en précipitant par le carbonate de soude un mélange d'alun et de sel de cobalt, est constitué vraisemblablement par un aluminate de cobalt.

En calcinant un mélange d'oxyde de cobalt et d'alumine, récemment précipités, Binder prépare une couleur analogue, connue sous le nom de *Outremer de Gahn*.

Le *bleu fixe* est un bleu analogue aux précédents.

En combinaison avec l'acide stannique, l'oxyde de cobalt donne naissance au produit vendu commercialement sous le nom de *bleu de cœruléum*.

Couleurs à base d'alumine

SILICATES D'ALUMINE ET OUTREMERS ARTIFICIELS

Quoique le nombre des travaux sur les outremers atteigne un chiffre considérable, on ne sait rien encore sur la constitution des outremers. A peine encore est-on fixé sur la composition centésimale de ces composés, vu la difficulté d'obtenir des produits purs. En général, cependant, on les considère comme des composés terniaires renfermant un silico-aluminate de soude combiné avec du sulfure de sodium.

D'après Heumann, on pourrait les représenter par la formule :

$$2\,(Na^2Al^2S^2O^8 + Na^2S^2$$

D'autres auteurs paraissent les considérer, mais probablement à tort, comme correspondant à des combinaisons de silicate d'alumine et de sulfate de potasse.

Quelles que soient les formules de cette classe de colorants, on les trouve dans le commerce sous des marques différentes se différenciant tant par leur qualité que par leur couleur plus ou moins foncée. Citons-les :

Bleu outremer extrafin ;
Bleu outremer surfin ;
Bleu outremer fin ;
Bleu outremer 60 ;
Bleu outremer extra foncé.

Ces couleurs sont transparentes et conviennent mal pour couvrir. Elles ont au contraire beaucoup d'éclat, d'où leur emploi sur couche de fond.

Les bleus d'Orient et les bleus Gûimet ne sont autres que des outremers analogues aux précédents.

Toutes ces couleurs, par fusion avec de la potasse, acquièrent la propriété de se dissoudre dans l'eau.

Emploi des bleus pour les couleurs à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes

Les bleus que nous venons de mentionner couvrent bien dans la plupart des cas, et pourraient sous ce rapport être indifféremment employés l'un pour l'autre. Cependant ils se différencient nettement les uns des autres si nous les soumettons à l'action de la lumière.

Les bleus à base de fer, quels qu'ils soient, passent rapidement à la lumière, ils se dégradent peu à peu et finissent par disparaître complètement. Il n'en est pas de même des bleus à base de cobalt et des outremers.

Lorsque les bleus à base de fer sont broyés à l'huile, ils passent au vert plus ou moins facilement ; ils sont de plus décomposés par tous les oxydes métalliques et il faut bien prendre garde dans leur emploi de les fixer sur une couche d'oxyde de zinc, de minium, etc.

De tels inconvénients ne sont pas à redouter avec les bleus de cobalt et les outremers. Il en résulte que ceux-ci sont bien supérieurs au bleu de Prusse et aux bleus analogues.

Au point de vue de leur nuance, les bleus d'outremers sont plus intenses que les bleus de cobalt ; il est regrettable que le vernissage que ces couleurs doivent subir après leur applica-

tion, agisse plus énergiquement sur les outremers, en fonçant les teintes intenses, et en verdissant les nuances claires. Il en résulte qu'au point de vue de la qualité, les couleurs le plus à recommander sont certainement les bleus Thénard et autres analogues.

Ces bleus cependant ne sont guère employés que pour réchampir, à cause de leur prix extrêmement élevé ; les bleus se font généralement à l'outremer ; les bleus à base de fer ne servent, la plupart du temps, qu'à donner une couche de fond ; dans certains cas, cependant, pour des travaux peu soignés, on a encore recours à ces matières colorantes. De telles applications sont du reste en rapport direct avec les propriétés spéciales de chaque composé. Les bleus d'outremer ont une transparence qui les fait rechercher pour les glacis (voir plus loin) ; les bleus de Prusse possédant un pouvoir couvrant bien supérieur, servent comme couche de fond.

Quelle que soit la matière colorante choisie, il est de toute nécessité, comme pour les blancs, d'essayer le produit commercial à un double point de vue :

1° Au point de vue de l'intensité colorante ;

2° Au point de vue des fraudes auxquelles il a pu être soumis.

Détermination du pouvoir colorant

Voir page 17, Généralités.

Quant aux fraudes, on les reconnaîtra facilement en opérant d'après les méthodes d'analyses suivantes :

Analyse des bleus à base de fer

Les falsifications les plus courantes consistent en l'addition de craie, de plâtre, d'amidon, d'indigo, de magnésie, etc.

Outre ces falsifications, on rencontre souvent de nombreuses impuretés : alumine, oxyde de zinc, de cuivre, etc.

Voici la méthode à suivre pour déceler ces corps :

Craie. — On additionne le bleu à essayer d'acide chlorhydrique étendu.

S'il y a fraude par addition de craie, il doit y avoir effervescence, et la liqueur obtenue doit précipiter par une solution d'oxalate d'ammoniaque.

Plâtre. — Traiter par l'eau chaude le produit à essayer. La liqueur filtrée dans le cas de fraude par le plâtre précipite en même temps par l'oxalate d'ammoniaque et par le chlorure de baryum.

Amidon. — Le bleu est traité quelques instants par de l'eau bouillante. L'amidon, s'il existe, doit se dissoudre et se colorer après refroidissement en bleu intense par addition d'une solution d'iode (traces).

Indigo. — Il se reconnaît immédiatement par un traitement à l'acide sulfurique, qu'il colore en bleu.

Pour rechercher les autres impuretés, il est nécessaire de décomposer l'acide cyanhydrique combiné au fer. Pour cela, on chauffe le bleu à essayer avec de l'acide sulfurique concentré. Il est nécessaire d'opérer sous une cheminée, car les vapeurs qui se dégagent sont très dangereuses à respirer. Lorsque tout dégagement a cessé, il

reste une masse diversement colorée et qui contient toutes les impuretés à l'état de sulfate.

Cette masse est reprise par l'eau chaude. Le résidu consiste en plâtre (ou en sulfate de baryte). On peut du reste le traiter comme je l'ai indiqué pour l'analyse de céruses commerciales. La liqueur est ensuite soumise aux essais suivants, qu'on effectue sur une portion seulement de la liqueur.

a) *Recherche de l'alumine.*

On traite par de la soude en excès, il se produit un abondant précipité de fer ; on filtre ; on additionne la liqueur filtrée de chlorure d'ammonium. S'il y a de l'alumine, il doit alors se produire un abondant précipité blanc floconneux (hydrate d'alumine).

b) *Recherche du cuivre.*

Une deuxième portion de la liqueur est traitée par de l'acide chlorhydrique, puis par un courant d'hydrogène sulfuré. Si les bleus contiennent du cuivre, ce métal est précipité à l'état de sulfure noir. La liqueur est ensuite filtrée pour la recherche du zinc.

c) *Recherche du zinc.*

La liqueur séparée du cuivre par filtration est traitée à nouveau par l'hydrogène sulfuré. Si tout le cuivre a bien été précipité, il ne doit plus se produire alors de précipité. Si toutefois il s'en formait un, il faudrait filtrer à nouveau et recommencer ainsi jusqu'à ce que ce précipité ne prenne plus naissance. Après quoi on additionne fortement la liqueur d'ammoniaque. Que cette addition produise ou non un précipité, on ajoute un excès d'acide

acétique et on fait passer à nouveau l'hydrogène sulfuré. La présence dans la liqueur d'un précipité blanc, facilement soluble dans les acides chlorydrique, sulfurique, démontre nettement l'existence de zinc dans la couleur essayée.

d) Recherche de la magnésie.

Une troisième portion de la liqueur primitive est traitée par le sulfure d'ammonium en excès. Le précipité qui se forme est séparé, par filtration. La liqueur filtrée est traitée par le carbonate d'ammoniaque. S'il se trouve un précipité, on filtre à nouveau, et la liqueur est traitée par le carbonate de soude qui précipite, s'il y en a, la magnésie.

Analyse des bleus à base de cobalt

Ces bleus, de prix très élevé, ne sont pas en général fraudés. Ils doivent être considérés comme couleurs fines et sont surtout destinés à la peinture artistique.

Analyse des outremers

Les outremers, composés à formules très complexes et encore mal connues, doivent être essayés au point de vue de leur pouvoir colorant, car celui-ci n'est pas du tout en rapport avec leur coloration. Cet essai se fait d'après la méthode générale. Ils sont étendus très souvent par addition de céruse qu'on reconnaît immédiatement par l'effervescence produite au contact des acides.

L'addition du blanc de céruse ne constitue pas, à proprement parler, une fraude. Il n'en est pas de même d'autres produits que les

outremers renferment souvent, tels que l'amidon et les cendres bleues.

L'amidon peut être décelé comme pour le bleu de Prusse à l'aide de la teinture d'iode.

Quant aux cendres bleues (mélange d'oxyde de cuivre et de chaux), elles sont décelées par la coloration qu'elles communiquent à une solution alcaline, lorsqu'on la met en contact avec l'outremer fraudé.

Quant à savoir si on se trouve en présence d'outremers, de bleus à base de fer ou de cobalt, rien n'est plus simple. Il suffit d'effectuer les opérations indiquées au tableau ci-dessous :

NOMS DES COULEURS	SOLIDITÉ A L'AIR	OBSERVATIONS
Bleus à base de fer.	Moyenne. .	Verdissent par le vernissage.
Bleus à base de cobalt.	Très solid.	Très peu altérés par le vernissage.
Outremers. . . .	Très solid.	Verdissent par le vernissage.

Détermination de la nature des matières colorantes

La couleur est traitée par l'acide chlorhydrique étendu
- 1° La substance est décolorée et ne se dissout pas : → Outremer
- 2° La substance n'est pas décolorée. La substance primitive est traitée par la potasse caustique :
  - La couleur bleue disparaît : → Bleus à base de fer
  - La couleur bleue ne disparaît pas et paraît au contraire s'accentuer : → Bleus à base de cobalt.

Couleurs violettes

Les violets comme les verts sont produits le plus ordinairement par mélange de bleu et de rouge ; cependant quelques couleurs violettes sont produites directement, parmi lesquelles je citerai les outremers violets, qu'on rencontre dans le commerce sous le nom de *violet fixe* pour réchampir et le *violet solide* ou *violet minéral*, qui consiste en phosphate de manganèse et dont l'emploi est fort restreint. Les outremers sont insolubles dans les acides, tandis que les violets de manganèse s'y dissolvent facilement.

Couleurs brunes

Couleurs à base d'oxyde de fer

Quoique le nombre des bruns minéraux qu'on trouve dans le commerce soit très considérable, la plupart de ces matières colorantes ne sont autres que de l'oxyde de fer, libre ou combiné, préparé à basse température ou ayant subi l'action d'un foyer plus ou moins intense, mélangé avec d'autres matières, tel que du charbon, dont l'addition a pour but de modifier les nuances du produit primitif.

On peut partager les bruns en deux catégories distinctes, suivant qu'ils proviennent de produits naturels ou qu'ils ont été préparés par des méthodes chimiques.

A la première série, appartiennent les couleurs brunes désignées couramment sous le nom de *terre de Sienne* naturelle ou calcinée (brûlée), *terre d'ombre* naturelle ou calcinée,

terre de Cassel, *terre de Cologne*, *brun Van Dick*, *ocres brunes*, etc. Dans tous ces composés, l'oxyde de fer se trouve à l'état de combinaisons complexes avec la silice, et des quantités notables d'alumine.

A la deuxième catégorie appartiennent le *brun de Prusse*, produit de la calcination du bleu de Prusse, et le *brun de Mars*.

Se rattachant en même temps aux deux séries précédentes, citons une foule de composés lancés par les fabricants sous les noms les plus divers, tels que les :

Brun algérien (ocre proprement dite et oxyde de fer).

Brun de Copenhague (ocre proprement dite et oxyde de fer).

Brun de Norvège (très riche en oxyde de fer).

Brun Van Dick artificiel (mélange d'oxyde de fer et de charbon).

Brun d'Irlande (oxyde de fer, charbon, alumine).

Havane, etc...

Du reste, les couleurs naturelles, le brun Van Dick, par exemple, sont souvent traitées ultérieurement dans le but d'obtenir des nuances différentes. On emploie alors fréquemment pour cet usage les couleurs d'aniline. Citons parmi de tels composés la série des bruns Van Dick, diversement rehaussés et vendus commercialement sous les noms de :

Brun Van Dick anglais ;
Brun Van Dick foncé ;

Brun Van Dick de Suède ;
Brun Van Dick de Suède foncé ;
Brun Van Dick violet.

Le brun laqué est de l'oxyde de fer traité ultérieurement dans un bain de garance.

Outre ces bruns à base d'oxyde de fer, nous signalerons un brun à base d'oxyde de manganèse, et qui paraît devoir lutter avantageusement contre les terres naturelles.

Couleurs à base d'oxyde de manganèse

La couleur désignée commercialement sous le nom de *terre* ou *brun de manganèse* consiste en peroxyde de manganèse obtenu d'une façon spéciale (1).

Emploi des bruns pour les couleurs à l'huile. Choix de la matière colorante. Recherche des fraudes.

Comme on vient de le voir, le nombre des bruns lancés sur la place est extrêmement grand. Parmi tous les bruns artificiels, les bruns de manganèse paraissent doués de la propriété de réagir chimiquement dans la suite sur les huiles formant la base des vernis (augmentation de la siccativité des huiles). Le résultat de cette action chimique se traduit par une dessiccation trop rapide du vernis qui occasionne un fendillement rapide des peintures.

(1) Le brun de manganèse est obtenu par précipitation du chlorure de manganèse par le carbonate de soude et oxydation par l'eau de Javel du précipité ainsi obtenu.

C'est donc aux couleurs à base de fer qu'il faut donner la préférence. Elles couvrent bien du reste et la meilleure est celle dont la fixité est la plus grande. Il faudra par suite délaisser sans regret les couleurs d'aspect brillant et dont l'éclat passe rapidement, comme les couleurs à base d'oxyde de fer rehaussées aux colorants d'aniline (brun Van Dick anglais, etc.).

Le brun Van Dick ordinaire donne de très bons résultats et se consomme en grande quantité ; tel est encore le brun de Mars.

Parmi les colorants naturels, il nous faut recommander les terres de Sienne et les terres d'ombre. L'action de la lumière sur ces dernières est intéressante à signaler, car cette action diffère suivant que la terre a été ou non calcinée. En effet, les terres naturelles non calcinées baissent de ton à la longue, tandis que les mêmes, après calcination, sont rabattues sur les clairs. Ces légères différences dans le mode d'action de la lumière, sensibles pour la peinture artistique, n'ont du reste aucune importance pour la peinture industrielle. Contrairement à la plupart des autres terres, la terre de Cassel est d'une faible solidité.

Quant à la recherche des falsifications, on doit se borner à rechercher les colorants artificiels dont on se sert pour rehausser la plupart des bruns. Il suffit pour cela de traiter les bruns par l'eau, l'alcool, l'éther, etc. Si après quelques instants d'ébullition, le liquide est coloré, on peut être bien sûr que le brun a été fraudé (voir du reste, plus loin, Laques). — L'essai du pouvoir colorant a toujours lieu d'après la méthode générale.

NOMS DES COULEURS	SOLIDITÉ A L'AIR	OBSERVATIONS
Couleurs naturelles	Très solid.	Exception pour la terre de Cassel, qui n'est que peu solide et noircit à l'air ou par émanations sulfureuses.
Couleurs artificielles à base de fer.	Très solid.	Exception pour les couleurs rehaussées avec des colorants d'aniline.
Couleurs à base de manganèse. . . .	Solides. .	

Détermination de la nature de la matière colorante

La couleur est traitée par l'acide chlorhydrique :
- Il y a dégagement de chlore : → Couleurs à base de manganèse.
- Il n'y a pas dégagement de chlore. La liqueur traitée par l'ammoniaque en excès précipite en brun rouge : → Couleurs naturelles ou artificielles à base de fer.

Couleurs noires

Il existe dans le commerce beaucoup de noirs, mais les uns sont réservés, à cause de leur prix, aux travaux artistiques ; d'autres n'offrent pas les qualités nécessaires pour la peinture à l'huile, si bien qu'un petit nombre seul de ces noirs sont fréquemment employés dans la peinture en voitures : ils sont tous à base de charbon.

Citons : 1° les *noirs d'ivoire,* dits encore *noirs*

de Cassel, de Cologne, qui, selon leur qualité et par suite leur prix de vente, proviennent de la calcination de l'ivoire, ou tout simplement de la calcination des os. Dans ce cas, ils sont alors généralement rehaussés par des bleus bon marché, le bleu de Prusse, par exemple.

2° Les *noirs de fumée légers*, vendus couramment sous le nom de noirs de Grenelle, et qui proviennent fréquemment de la calcination des brais.

3° Les *noirs de Liège*, les *noirs de vigne*, les *noirs de Francfort* (produit de la calcination des lies de vin) sont des matières premières à recommander, mais d'un prix malheureusement trop élevé.

Tous ces noirs en général ne subissent pas de fraudes ; ils ont une valeur variable suivant la finesse de leur grain et la beauté de leur teinte.

Pour compléter l'étude des matières colorantes proprement dites, il me reste à indiquer les propriétés analytiques générales des sels métalliques dont je viens de parler. En effet, il est de la plus haute importance pour le peintre de connaître les réactions des sels qu'il emploie. De cette façon, il pourra sans crainte effectuer le mélange des couleurs sans avoir à redouter les multiples phénomènes de décomposition qu'une main inexpérimentée ne saurait souvent éviter.

Pour observer les réactions ci-dessous indiquées, il faudra opérer sur les composés dissous. La dissolution se fait facilement en tenant compte de leurs propriétés indiquées précédemment. Les composés à l'état solide ne réagiraient pas ou seulement après un temps très long :

Réactions de la base du sel

CARACTÈRES DES SELS D'ALUMINIUM

Tous les sels d'aluminium sont blancs ; il en résulte que la double décomposition pouvant se produire par mélange avec d'autres matières colorantes donnerait un composé aluminique n'offrant pas d'inconvénient dans la peinture. Les principaux composés pouvant ainsi prendre naissance par précipitation sont :

Sulfures. — Précipité blanc soluble dans la potasse (alumine hydratée).

Potasse. — Précipité blanc soluble dans un excès de réactif (alumine hydratée).

Ammoniaque. — Précipité blanc peu soluble dans un excès de réactif (alumine hydratée).

Carbonate alcalin et carbonate de baryum. — Précipité blanc (alumine hydratée).

Phosphate de soude. — Précipité blanc de phosphate soluble dans les acides et les bases.

Ferrocyanure (cyanure jaune). — Précipité blanc se formant à la longue.

Ferricyanure (cyanure rouge). — Ne donne pas de précipité.

CARACTÈRES DES SELS D'ARSENIC

Voir plus loin Arséniates.

CARACTÈRES DES SELS DE BARYUM

La plupart des sels de baryte sont incolores. Sont seulement colorés les sels renfermant un acide coloré, tel que l'acide chromique.

Carbonates alcalins. — Précipité blanc insoluble dans un excès (carbonate de baryte).

Oxalate d'ammoniaque. — Précipité blanc pulvérulent (oxalate), soluble dans les acides chlorhydrique, acétique, oxalique. Le précipité ne se produit pas dans les liqueurs très étendues.

Acide sulfurique et sulfate. — Précipité blanc (sulfate de baryte), insoluble dans l'acide chlorhydrique, lentement décomposé par les carbonates alcalins à chaud.

Acide chromique, chromate et bichromate. — Précipité jaune, soluble dans l'acide chlorhydrique (chromate).

Ferrocyanure. — Précipité blanc, avec les liqueurs concentrées (ferrocyanure).

CARACTÈRES DES SELS DE CALCIUM

La plupart des caractères des sels de calcium coïncident avec ceux des sels de baryum.

Ils s'en distinguent surtout par la réaction de l'oxalate d'ammoniaque et des chromates.

Oxalate d'ammoniaque. — Précipité blanc d'oxalate soluble dans l'acide chlorhydrique.

Acide chromique et chromate. — Pas de précipité.

Le précipité de sulfate de chaux ne se forme, par addition d'acide sulfurique ou de sulfates solubles, que dans les liqueurs concentrées.

CARACTÈRES DES SELS DE COBALT

Tous les sels de cobalt sont colorés. Ils donnent avec :

Sulfure d'ammonium. — Précipité noir (sulfure) insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Potasse. — Précipité bleu d'oxyde soluble dans l'acide chlorhydrique.

Ammoniaque. — Même précipité bleu que précédemment, soluble en brun rougeâtre dans un excès de réactif.

Carbonates alcalins. — Précipité couleur fleur de pêcher, soluble dans le carbonate d'ammoniaque en excès.

Ferrocyanure. — Précipité vert, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Ferricyanure. — Précipité rouge brun, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

CARACTÈRES DES SELS DE CUIVRE

Sulfures et acide sulfhydrique. — Précipité noir de sulfure soluble dans le sulfure d'ammonium en excès, soluble aussi dans le cyanure de potassium.

Potasse. — Précipité bleu d'oxyde.

Ammoniaque. — Précipité verdâtre de sel basique se dissolvant en bleu céleste dans un excès de réactif.

Carbonate alcalin et carbonate de baryte. — Précipité bleu verdâtre soluble en bleu céleste dans le carbonate d'ammoniaque en excès.

Ferrocyanure. — Précipité rouge brun, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Ferricyanure. — Précipité jaune verdâtre insoluble dans l'acide chlorhydrique.

CARACTÈRES DES SELS DE FER

Sulfures. — Précipité noir de sulfate de fer.

Potasse et ammoniaque. — Précipité rouge d'oxyde de fer hydraté.

Carbonates alcalins et carbonate de baryte. — Précipité rouge d'oxyde de fer hydraté.

Ferrocyanure. — Précipité de bleu de Prusse, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Ferricyanure. — Coloration brun rouge.

Sulfocyanure. — Coloration rouge de sang.

Tanin. — Précipité noir bleuâtre (encre).

CARACTÈRES DES SELS DE MANGANÈSE

Sulfures. — Précipité couleur chair de sulfure, très soluble dans les acides.

Potasse et ammoniaque. — Précipité bleu d'oxyde devenant rapidement noir au contact de l'air.

Carbonates alcalins. — Précipité blanc de carbonate, devenant brun à l'air.

Peroxyde de plomb (oxyde puce). — Si la liqueur contient de l'acide chlorhydrique, l'action de l'acide azotique donne d'abord lieu à un dégagement du chlore. Lorsque le dégagement a cessé, l'addition d'une nouvelle quantité d'acide concentré produit à l'ébullition une coloration rouge ou rose suivant la teneur en manganèse.

Quand la liqueur ne contient pas d'acide chlorhydrique, la coloration apparaît immédiatement.

CARACTÈRES DES SELS DE MERCURE

Acide sulfhydrique et sulfures. — Précipité noir, insoluble dans les acides, soluble dans l'eau régale.

Chlorure stanneux (sel d'étain). — Précipité blanc, devenant rapidement gris, puis noir.

Chlorure de potassium. — Précipité rougeâtre de chromate.

Cuivre métallique. — Dépôt gris de mercure.

CARACTÈRES DES SELS DE PLOMB

Acide sulfhydrique et sulfures. — Précipité noir de sulfure.

Potasse et ammoniaque. — Précipité blanc soluble dans un excès de potasse.

Carbonates alcalins. — Précipité blanc de carbonate.

Acide sulfurique et sulfates. — Précipité blanc de sulfate soluble dans la potasse et le tartrate d'ammoniaque.

Iodures solubles. — Précipité jaune d'iodure de plomb.

Chromate de potassium. — Précipité jaune (jaune de chrome).

CARACTÈRES DES SELS DE ZINC

Presque tous les sels de zinc sont blancs. Ils donnent avec les :

Sulfures. — Précipité blanc de sulfure soluble dans l'acide chlorhydrique.

Potasse et ammoniaque. — Précipité blanc d'oxyde soluble dans un excès de réactif.

Carbonates alcalins. — Précipité blanc de carbonate.

Réactions de l'acide du sel

CARACTÈRES DES ANTIMONIATES

La plupart des antimoniates sont insolubles dans l'eau, mais sont facilement attaqués par l'acide chlorhydrique. Cette solution donne alors les réactions suivantes :

Acide sulfhydrique. — Précipité rouge orangé.

Nitrate d'argent. — Précipité gris d'antimoniate et d'oxyde d'argent, soluble dans l'ammoniaque.

CARACTÈRES DES ARSÉNIATES

Les arséniates sont facilement solubles dans les acides. La solution obtenue précipite par :

Acide sulfhydrique. — Précipité jaune de sulfure à chaud, insoluble dans l'acide chlorhydrique, soluble dans les alcalis.

Azotate d'argent. — Précipité rouge brique soluble dans l'ammoniaque et l'acide azotique.

Sulfate de cuivre. — Précipité bleu verdâtre d'arséniate.

CARACTÈRES DES ARSÉNITES

Les arsénites se dissolvent bien dans l'acide chlorhydrique et offrent alors les réactions suivantes :

Acide sulfhydrique. — Précipité jaune serin

soluble dans l'ammoniaque, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Azotate d'argent. — Précipité jaune soluble dans l'ammoniaque et l'acide azotique.

Sulfate de cuivre. — Précipité vert pomme soluble en bleu dans la potasse.

CARACTÈRES DES CARBONATES

Acides. — Dégagement d'acide carbonique. Le gaz est inodore et trouble l'eau de chaux.

Azotate d'argent. — Précipité blanc soluble dans l'ammoniaque. Soluble aussi dans l'acide azotique avec effervescence.

Perchlorure de fer. — Dégagement d'acide carbonique et précipitation d'hydrate de sesquioxyde de fer brun rouge.

Chlorure de calcium. — Précipité blanc.

CARACTÈRES DES CHROMATES

Les chromates alcalins sont solubles dans l'eau. Les chromates métalliques sont en général insolubles, mais ils se transforment facilement en chromates alcalins par fusion avec de la potasse. Les solutions de chromate sont jaunes ou orangées, elles présentent les caractères suivants :

Acide sulfhydrique. — Formation très lente de soufre. En même temps, la couleur de la solution passe au brun, finalement au vert franc.

Sulfures alcalins. — Précipité vert gris bleuâtre d'oxyde de chrome hydraté.

Acide sulfureux. — Coloration verte.

Alcool. — A chaud, il y a réduction en sel

d'oxyde de chrome (coloration verte). On perçoit alors nettement l'odeur d'aldéhyde.

Chlorure de baryum. — Précipitation de chromate de baryte jaune.

Azotate d'argent. — Précipité pourpre de chromate d'argent soluble dans les acides.

Acétate de plomb. — Précipité jaune soluble dans la potasse.

Azotate mercureux. — Précipité rouge brique de chromate.

Eau oxygénée. — Coloration bleuâtre foncée, très fugace. En présence d'éther, qui dissout la matière colorante formée, la coloration est plus stable.

CARACTÈRES DES FERROCYANURES

Les ferrocyanures traités par l'acide sulfurique dégagent l'odeur caractéristique d'amandes amères (acide cyanhydrique). Le ferrocyanure de fer (bleu de Prusse) est insoluble dans la plupart des réactifs et décomposé par ébullition avec de la potasse.

Les ferrocyanures alcalins sont solubles dans l'eau et ses solutions précipitent par :

Azotate d'argent. — Précipité blanc insoluble dans l'ammoniaque et l'acide azotique.

Chlorure ou sel ferrique. — Précipité de bleu de Prusse.

Sulfate de cuivre. — Précipité rouge brun insoluble dans l'acide chlorhydrique.

CARACTÈRES DES PHOSPHATES

Les phosphates alcalins sont solubles dans l'eau, les phosphates métalliques se dissolvent

bien dans les acides. Les solutions précipitent par :

Chlorure de baryum ou de calcium. — Précipité blanc soluble dans l'acide chlorhydrique.

Acétate de plomb. — Précipité blanc volumineux, soluble dans les acides.

Molybdate d'ammoniaque en solution azotique. — Précipité jaune cristallin, soluble dans l'ammoniaque.

CARACTÈRES DES SILICATES

Les silicates alcalins sont seuls solubles. Les silicates métalliques se dissolvent facilement après fusion avec un carbonate alcalin. Par addition d'acide, il se forme un précipité volumineux de silice hydratée, très facilement soluble dans une solution d'acide fluorhydrique.

CARACTÈRES DES SULFATES

Chlorure de baryum. — Précipité blanc de sulfate insoluble dans l'acide chlorhydrique et l'acide azotique.

Acétate de plomb. — Précipité blanc insoluble dans les acides étendus, peu soluble dans les acides concentrés, mais se dissolvant bien dans le tartrate d'ammoniaque.

VI. LAQUES COLORÉES NATURELLES OU ARTIFICIELLES

Les couleurs minérales constituent certainement la classe la plus simple des colorants que l'on connaisse. Les laques colorées représentent des matières déjà plus complexes.

On entend par laques les matières obtenues par fixation de substances colorées naturelles ou artificielles sur des produits d'origine variable jouant le rôle de support.

D'après cette définition, les produits obtenus précédemment par avivage des colorants minéraux sont des laques de couleur d'aniline, la matière organique étant fixée sur un support minéral coloré. Dans les laques que nous allons maintenant étudier, le support sera encore un support minéral, mais incolore. La coloration du produit obtenu sera celle de la matière colorante précipitée. Leur préparation est du reste simplifiée par ce fait que le mordant employé sert lui-même de support et qu'il est par suite inutile de le fixer au préalable sur un corps inerte.

Théoriquement, il suffit de mélanger les solutions renfermant le mordant et la matière colorante et de déterminer la formation d'un oxyde ou d'un sel basique par décomposition du sel employé pour monter le bain de mordançage.

Les sels métalliques les plus employés sont les sels d'alumine, d'étain, d'antimoine.

Pratiquement voici comment se préparent la plupart des laques employées en peinture :

On dissout la matière colorante dans l'eau. La solution est ensuite additionnée d'un sel métallique dissous (bain de mordançage).

Les sels les plus employés sont l'aluminate de soude et le sulfate d'alumine. Par double décomposition on détermine ensuite, au sein de la liqueur, la formation d'un composé insoluble. Dans le cas où le sel employé est l'aluminate, la séparation de la laque s'obtient par addition de sulfate de soude. L'alumine qui prend ainsi

naissance entraîne le pigment coloré. Si l'on a opéré avec le sulfate d'alumine, le sulfate de soude peut être remplacé par le borate de la même base.

Souvent aussi, c'est l'alun qui est employé. La précipitation de l'alumine gélatineuse peut être obtenue dans ce cas en faisant bouillir la liqueur avec des lames de zinc, ou plus simplement par addition de carbonate alcalin.

C'est suivant ces principes que sont préparés les carmins de cochenille et les laques carminées.

Laques naturelles d'origine animale

Le carmin de cochenille s'obtient en traitant la cochenille (fig. 1), bien pulvérisée, par une solution bouillante de carbonate de soude additionné d'acide citrique. Après une demi-heure d'ébullition, on filtre et on additionne la liqueur filtrée d'une certaine quantité d'alun. Le carmin ne tarde pas à se précipiter. On le sépare par filtration et on le sèche avec précaution.

La laque carminée peut se préparer facilement en traitant par de l'alun les eaux-mères provenant de la préparation du carmin. La laque précipite à l'ébullition. Au lieu d'alun, on peut employer une gelée d'alumine, du sulfate basique avec ou sans addition de chlorure d'étain.

Mais les laques de bonne qualité se préparent en traitant de la cochenille neuve. La cochenille pulvérisée est traitée par l'eau additionnée de crème de tartre.

Le précipité produit est séparé par filtration et le liquide clair est traité par de l'alun addi-

tionné d'une quantité variable de sel d'étain. La laque ainsi obtenue par précipitation repré-

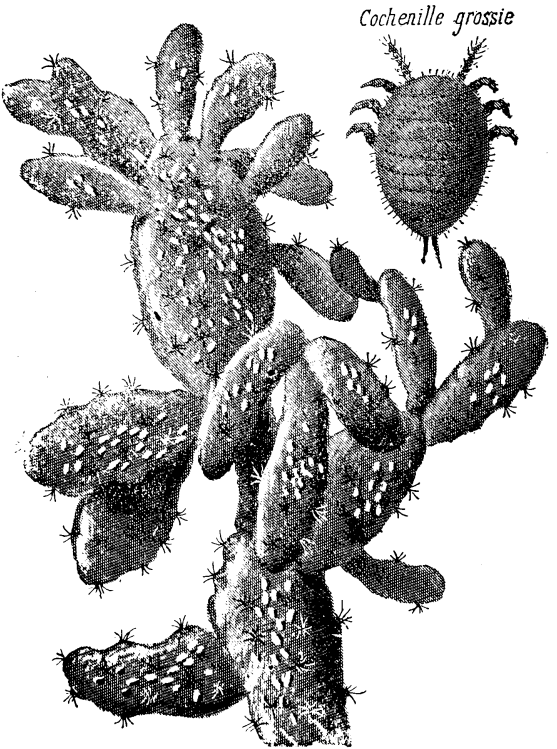


Fig. 1. Cochenille.

sente le composé le plus riche en matière colorante. On le recueille, puis on traite les eaux-

mères par du carbonate de potasse ; on peut ainsi à nouveau obtenir une autre précipitation, mais de qualité inférieure. L'addition de sel d'étain fait virer légèrement les nuances au violet.

Laques naturelles d'origine végétale

On peut les préparer comme les laques de cochenille.

La laque de garance, par exemple (fig. 2), s'obtient en épuisant par l'eau la racine de garance. La solution est mise à digérer vers 50° avec une solution d'alun à 10 0/0. Quand la température s'est abaissée aux environs de 40°, on ajoute, en remuant constamment, une solution de carbonate de soude de façon à saturer partiellement l'acide sulfurique de l'alun. Il suffit de porter à l'ébullition pour que le sulfate basique d'alumine se précipite entraînant avec lui la matière colorante. D'après Persoz, l'acétate de plomb peut remplacer avec avantage le carbonate de soude pour la précipitation de l'alumine.

Au lieu d'employer la garance, on a recours souvent aux principes colorants artificiels tels que l'alizarine, la purpurine, etc. La laque d'Andrinople est une laque de garance, mais les produits vendus sous le nom de laque fixe rouge, cramoisie sont à base d'alizarine.

Quelquefois l'opération est encore simplifiée grâce à la propriété que possèdent certains principes colorants naturels de précipiter par ébullition avec une solution de sel d'étain. C'est ainsi que sont préparées certaines laques

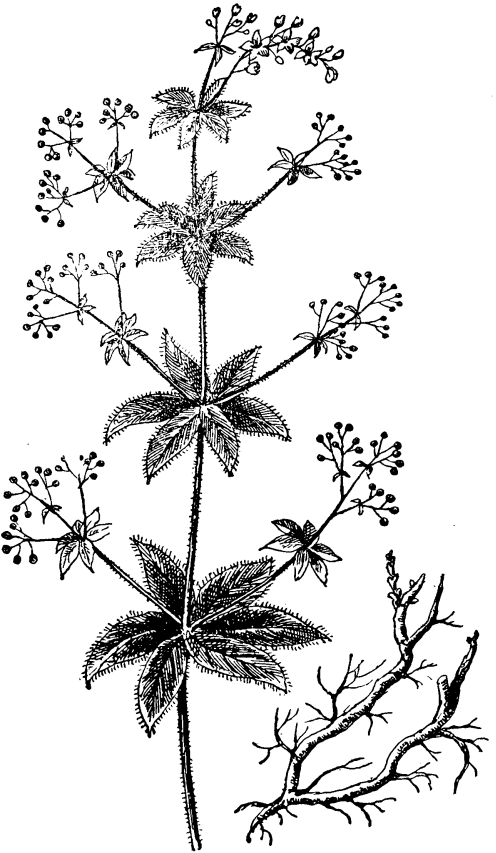


Fig. 2. Garance.

Fig. 3. Gaude.

de bois (laques d'étain).

Je ne veux pas insister davantage sur la formation des laques ; le peintre en voitures n'utilise guère que les laques de garance ou de cochenille. La laque de gaude (fig. 3) préparée d'une manière identique aux précédentes, lui fournit une belle couleur jaune résistant bien à l'air, mais depuis le perfectionnement apporté à la fabrication des jaunes de chrome, elle n'est plus employée qu'à de rares intervalles.

Les laques de campêche (fig. 4), se trouvent encore dans le commerce sous le nom de brun Rubens, mais leur emploi diminue de jour en jour.

Propriétés des laques colorées. Recherche des fraudes.

Tandis que les matières colorantes minérales n'offrent qu'une transparence très faible, les laques jouissent de cette propriété à un haut

Fig. 4. Bois de Campêche.

degré, ce qui les fait employer exclusivement pour les glacis.

Les laques carminées résistent bien à la lumière et se consomment en très grandes

quantités. Les carmins de cochenille sont d'un usage plus restreint. Les falsifications des laques colorées sont très nombreuses, et si leur recherche est facile à effectuer, le problème est beaucoup plus complexe, lorsqu'on veut déterminer la nature de ces fraudes. Pour faire l'essai des produits, il suffira de déterminer le pouvoir colorant et de tenter les réactions suivantes :

Laques de garance. — Traiter successivement par l'eau froide et les alcalis. Si le produit est pur, les deux liquides doivent rester incolores.

Laques de cochenille. — Traiter par de l'eau bouillante contenant de l'acide oxalique. La laque pure doit donner une coloration rouge vert très vif. Si la coloration est douteuse et n'a pas une teinte franche et vive, on peut être sûr que le produit est falsifié.

CHAPITRE II

Huiles siccatives. Essence de térébenthine. Leurs fraudes et leurs essais

—

SOMMAIRE. — I. Huiles siccatives. — II. Essence de térébenthine.

I. HUILES SICCATIVES

La question de la siccativité des huiles au point de vue industriel est fort importante et cependant elle est mal connue. Toutefois, les études de M. Ach. Livache ont contribué à poser en lieu sûr quelques jalons destinés à tracer la route aux chercheurs. Dans des communications répétées à l'Académie des Sciences, ce savant a résumé ses travaux et dans son *Traité des vernis et huiles siccatives*, il a exposé plus longuement et d'une façon plus pratique les résultats de ses expériences. Aussi lui ferons-nous de nombreux emprunts, renvoyant à ce Traité les lecteurs désireux de données plus étendues.

« Sous le nom d'huiles siccatives on distingue des matières grasses, d'origine végétale, fluides, qui ont la propriété de se modifier à la température ordinaire, en absorbant de l'oxygène, pour fournir finalement un produit solide et élastique.

« A la transformation d'une huile siccative en un produit solide et élastique, on donne le

nom de dessiccation : dire qu'une huile sèche, c'est dire qu'elle devient solide et élastique (1) ».

L'industrie utilise de nombreuses huiles siccatives, mais le fabricant de vernis gras ne doit employer que de l'huile de lin. Encore celle-ci doit-elle être de première qualité, les impuretés qu'elle peut contenir étant en général une entrave parfois fort gênante pour la bonne préparation des vernis.

Huile de lin

L'huile de lin s'extrait de la graine de lin (*Linum usitatissimum*) (fig. 5) qui en fournit environ 25 0/0 de son poids. La meilleure est obtenue par l'expression à froid. Elle est d'un jaune clair ; celle qu'on retire à chaud est d'un brun jaunâtre et devient facilement rance.

Lorsqu'on la refroidit à — 20°, elle prend une couleur plus pâle, mais elle ne se solidifie qu'à — 27°5. Elle a une odeur et une saveur particulières. Sa densité à 15° varie de 0,9348 à 0,9325. Elle se dissout dans cinq parties d'alcool bouillant et dans quarante parties d'alcool froid. Sa solubilité dans l'éther est beaucoup plus grande. Une partie d'éther dissout six parties d'huile à température ordinaire.

Soumise à l'action des vapeurs nitreuses, elle n'éprouve pas de solidification. Lorsqu'on la mélange avec de l'acide sulfurique, il se produit un échauffement notable et cet échauffement

(1) Ach. Livache, *Vernis et huiles siccatives*, p. 155 (Année 1896).

est caractéristique. La température obtenue en mélangeant 50 cc. d'huile avec 10 cc. d'acide sulfurique à 66° B. se nomme la saponification sulfurique absolue, ou degré Maumené. Pour l'huile de lin pure, cette saponification absolue est exprimée par un nombre de degrés égal à 111°. La saponification sulfurique relative s'obtient en multipliant par 100 le chiffre trouvé pour la saponification absolue et divisant par 36. La saponification relative est par suite ici de 308°.

Il est d'usage de donner pour les huiles différentes déterminations. Les plus importantes sont outre la saponification sulfurique :

1° Le point de fusion des acides gras qu'elles contiennent ;

2° L'indice d'acétyle ;

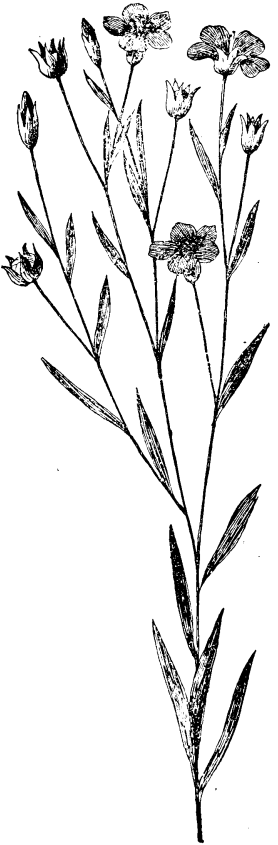


Fig. 5. Lin.

3° L'indice d'iode (quelquefois l'indice de brome).

4° L'action exercée sur la lumière polarisée.

Je rentrerai ici dans quelques détails, car de telles données sont en général caractéristiques des huiles et permettent de distinguer l'huile de lin d'autres produits similaires, vendus à des prix relativement très bas, mais qui ne répondent pas aux exigences qu'on impose aux huiles destinées à la fabrication des vernis.

Point de fusion des acides gras

Il faut d'abord isoler les acides gras de l'huile de lin. Voici comment il convient d'opérer, en partant, par exemple, d'une prise d'essai de 50 grammes d'huile (1) :

1° Peser 50 grammes d'huile ;

2° Les chauffer à 125° ;

3° Mesurer 40 cc. de soude caustique à 36° B.;

4° Mesurer 25 cc. d'alcool à 40° ;

5° Mêler les deux liquides dans une fiole ;

6° Verser ce mélange sur l'huile chaude ;

7° Agiter sans cesse jusqu'à ce que le savon se solidifie ;

8° Verser sur le savon un litre d'eau ;

9° Faire bouillir le tout pendant quarante-cinq minutes ;

10° Décomposer par l'acide sulfurique ;

11° Enlever l'eau à la pipette ;

12° Couler la matière grasse dans un petit plateau ;

13° Vérifier la cristallisation.

(1) *Agenda du chimiste*, Huiles.

L'acide gras obtenu, on l'introduit dans un tube à essai de 10 à 12 centimètres de longueur sur un centimètre et demi à deux de diamètre ; il faut faire fondre assez de substance pour remplir le tube aux deux tiers et opérer cette fusion au bain-marie.

Le tube contenant la matière liquéfiée est placé dans un flacon muni d'un bouchon percé donnant passage au tube à essai. On plonge alors dans la matière grasse un thermomètre très exact (fig. 6), dont chaque degré est divisé en dixièmes de degré.

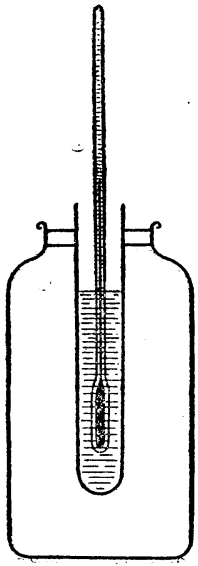


Fig. 6. Thermomètre.

La cristallisation ayant gagné le tour du tube, l'opérateur agite légèrement l'acide gras en imprimant au thermomètre un mouvement circulaire trois fois à droite, trois fois à gauche.

Si l'on a pris note du degré que marquait le thermomètre avant l'agitation, on remarquera, après celle-ci, que le mercure est descendu de plusieurs fractions de degré, puis a remonté rapidement au-dessus du premier point noté, pour y rester stationnaire au moins deux minutes. C'est ce dernier degré qui est pris pour point de fusion des acides gras.

Cet essai effectué sur de l'huile de lin pure,

donne 23°. La densité des acides gras ainsi obtenus est de 0,9205.

Indice d'acétyle

Cet indice d'acétyle (1) se détermine sur les acides gras isolés comme nous venons de l'indiquer. Il comprend deux déterminations :

1° *La détermination du chiffre de saponification, ou chiffre de Kœttstorfer.*

Dans un ballon de 125 cc., on pèse exactement de 3 à 4 grammes d'acide et on ajoute 25 à 50 cc. de potasse alcoolique contenant de 30 à 40 grammes de potasse caustique par litre ; de plus on prépare un ballon témoin renfermant de la potasse, en volume égal. On fait chauffer toute la série en même temps au bain-marie jusqu'à limpidité complète, puis encore un quart d'heure, en couvrant les orifices des ballons avec de petits verres de montre. On ajoute ensuite 2 à 3 gouttes de phtaleïne du phénol à chaque ballon, et on titre le contenu à l'acide chlorhydrique. La différence entre le ballon témoin et celui à la graisse est calculée en potasse ; les volumes de lessive alcaline étant égaux, la différence est la potasse employée par le corps gras : on ramène par le calcul à un gramme de potasse et on a le nombre de milligrammes de potasse K O H consommée par un gramme de graisse. C'est ce nombre qui est couramment désigné sous le nom de chiffre de Kœttstorfer.

(1) *Agenda du chimiste*, Huiles.

Observation

Pour avoir le titre d'une liqueur d'acide chlorhydrique, il suffit de la comparer à la liqueur normale de soude faite en dissolvant exactement 53 grammes de carbonate de soude pur et calciné dans l'eau, de manière à faire un litre. Supposons que 1 cc. de solution normale de carbonate de soude nécessite 3 cc. 5 de la liqueur d'acide chlorhydrique pour faire virer la phtaleïne du phénol, cela voudra dire que 3 cc. 5 de la liqueur chlorhydrique contiennent exactement $36^{mg}436$ d'acide libre H Cl, et comme on sait que $36^{mg}436$ d'acide chlorhydrique gazeux correspondent à 56^{mg} de potasse K O H, il sera facile de faire le calcul.

Du reste, pour déterminer le chiffre de Kœttstorfer, il n'est pas besoin de connaître la teneur de la liqueur chlorhydrique en acide gazeux. Supposons, en effet, que n soit la différence des nombres de centimètres cubes d'acide chlorhydrique qu'on a ajouté pour arriver à neutralité au ballon témoin et au ballon contenant l'acide. On détermine à combien de centimètres cubes de liqueur normale de soude correspondent ces n centimètres cubes. Soit par exemple N le résultat de cette détermination $N \times 56^{mg}$ est le nombre de milligrammes de potasse employée par le corps gras.

Une simple règle de trois donne ensuite facilement le chiffre de Kœttstorfer. Supposons en effet que la prise d'essai provienne du traitement de 3 grammes d'huile et que $N \times 56^{mg}$ soit l'expression de la quantité de potasse

ayant saturé l'acide gras, nous avons alors pour le chiffre de Kœttstorfer K :

$$K = \frac{N \times 56}{P}$$

Si au lieu de rapporter au poids d'huile primitive on rapporte au poids de l'acide gras employé pour mesurer l'acidité, on obtient un nombre analogue K' proportionnel au premier. Si p est la prise d'essai on aura :

$$K' = \frac{N \times 56}{p}$$

Il faut s'arranger en sorte que la concentration de la liqueur chlorhydrique soit telle que : 1 cc. de solution normale de soude sature à peu près 2 cc. de la liqueur acide.

2° *La détermination du chiffre de saponification après un traitement à l'anhydride acétique.*

Voici comme il faut opérer :

Les acides gras ayant été séparés, on fait bouillir, pendant deux heures, 25 grammes environ avec 20 grammes d'anhydride acétique, on ajoute ensuite un demi-litre d'eau et quelques fragments de pierre ponce et on fait bouillir dix minutes ; puis, on siphonne l'eau en la remplaçant par de nouvelle eau chaude, jusqu'à ce que celle-ci ne soit plus acide au tournesol. On récolte les acides ainsi acétylés, et sur 4 ou 5 grammes que l'on dissout dans l'alcool, on détermine l'acidité en présence de la phtaléine du phénol, au moyen de potasse alcoolique et d'acide chlorhydrique, en opérant comme précédemment.

En rapportant au poids d'acide employé, on a une nouvelle valeur pour l'acidité ; soit k cette nouvelle valeur. On appelle indice d'acétyle l'expression :

$$K' - k$$

K' étant, comme nous l'avons vu, le chiffre de Kœttstorfer rapporté non plus à la quantité d'huile ayant donné naissance à la quantité d'acide gras employé pour faire l'essai, mais le chiffre de Kœttstorfer rapporté à l'acide gras lui-même.

Le chiffre d'acétyle pour l'huile de lin est de 8,7.

Indice d'iode (1) (*ou chiffre de Hübl*)

C'est la quantité d'iode fixée par les acides non saturés de 100 parties d'huile. Pour déterminer ce nombre, dans un vase conique de 180 cc. bouché à l'émeri, on pèse, au milligramme près, 0,3 à 0 gr. 4 d'huile de lin et on ajoute 10 cc. de chloroforme pur exactement mesuré.

Les solutions titrées sont :

1° Solution d'iode :

Alcool à 95 0/0.	95 gr.
Iode	5 gr.

2° Solution de bichlorure de mercure :

Alcool à 95 0/0.	94 gr.
Bichlorure de mercure.	6 gr.

(1) Voir *Agenda du chimiste*, Huiles.

3° Solution d'hyposulfite de soude :

Hyposulfite de soude cristallisé
$So^3 Na^2 + 5 H^2 O$. . . . . 24 gr. 8
Eau distillée . . . . . pour faire 1 litre

4° Une solution d'empois d'amidon faite avec :

Amidon. . . . . 2 gr.
Eau . . . . . 98 gr.

On prépare, en outre, un ballon semblable contenant également du chloroforme pour l'essai à blanc.

On introduit alors dans chaque vase 20 cc. de liqueur iode et 20 cc. de liqueur de bichlorure et on laisse réagir trois heures à la température ordinaire ; le mélange doit rester fortement brun, il doit y avoir au moins 30 0 /0 d'iode en excès.

Dans chaque vase on ajoute ensuite 20 cc. d'une solution à 10 0 /0 d'iodure de potassium dans l'eau et on titre l'iode en excès par l'hyposulfite, en s'aidant à la fin de quelques gouttes d'amidon et s'arrêtant à la décoloration. La différence des volumes employés est calculée en iode et ramenée à 100 parties de substance huileuse.

1 cc. de la solution d'hyposulfite correspond à $12^{mg}6$ d'iode. Le chiffre d'iode pour l'huile de lin est 156.

D'une manière analogue, on pourrait déterminer le chiffre de brome.

Déviation du plan de polarisation

Cette mesure se fait avec un polarimètre ordinaire. La déviation est nulle ou très faible pour l'huile de lin.

	Densités	Points de fusion	Saponification sulfurique absolue	Point de fusion des acides gras	Indice d'acétyle	Indice d'iode	Déviation du plan de polarisation
Huile de lin....	0.932 - 0.934	— 27°5	111°	23°	8,7	156	0
Huile d'œillette.	0.924 - 0.925	— 20°	80°	20°5	13,1	133	— 0,7
Huile de noix...	0.926 - 0.928	— 30°	99°	fluides à température ordinaire	7,3	144	0
Huile de chènevis	0.925 - 0.927	— 27°5	—	—	—	—	—
Huile de ricin..	0.961	— 18°	40°	12°	153	84	43
Huile de coton..	0.930 - 0.932	— 8°	52°	36°	15,3	105	variable
Huile d'élœcocca	0.936	— 18°	—	—	—	—	—

Pour montrer combien peuvent être utiles ces diverses déterminations, j'ai résumé dans le tableau qui précède les différents indices et chiffres que fournissent les huiles les plus fréquemment employées dans l'industrie.

Falsifications

L'huile de lin est fréquemment falsifiée. Parmi ces falsifications, je veux citer l'addition au produit pur :

De résine ;

D'huile de graine de moutarde ;

D'huile de résine et d'huiles minérales ;

D'acide linoleïque ;

D'huile de coton et de différentes huiles végétales (cameline, œillette, colza).

J'indiquerai comment on peut facilement déceler ces fraudes.

Recherche de l'huile des graines de moutarde

Cette impureté provient du mélange aux graines de lin, de graines du *brassica*. Il suffit pour la découvrir de laisser l'huile exposée dans une chambre à une température de 10 à 12°. Après plusieurs jours, l'huile de graines de moutarde est décelée par la formation d'un dépôt grumeleux, coloré en jaune.

Recherche de la résine

Il suffit, pour mettre en évidence la résine, de traiter l'huile par le double de son volume d'alcool à 85-90°. Par une agitation convenable on arrive facilement à dissoudre la résine, qu'on

peut à nouveau précipiter dans la solution alcoolique par l'addition d'acétate de plomb en solution. La résine est alors séparée sous forme de précipité floconneux, plus ou moins abondant. Il ne se forme pas de précipité, lorsqu'on ne se trouve pas en présence de résine.

Recherche de l'huile de résine et huiles minérales

Celle-ci se décèle immédiatement au polarimètre par une forte déviation dextrogyre. Si l'on n'a pas de polarimètre à sa disposition, on peut déceler la fraude en chauffant 5 grammes d'huile avec 2 ou 3 grammes de soude et 30 cc. à 40 cc. d'eau. On y ajoute 1 gramme de bicarbonate de soude, on mélange avec du sable lavé et calciné, puis on évapore à sec. Ce résidu repris par l'éther ou l'éther de pétrole abandonne par évaporation l'huile de résine. Si on a soin de filtrer la solution éthérée dans un vase préalablement taré, l'augmentation de poids donne des indications sur la teneur en huile de résine.

Les huiles minérales peuvent se déceler de la même façon.

Recherche de l'acide lanoléïque

L'acide lanoléïque se reconnaît facilement d'après sa solubilité dans l'alcool.

Recherche des huiles de coton, cameline, œillette, colza, etc.

La recherche de ces huiles est plus délicate. On arrive cependant à les déceler par la déter-

mination de la siccativité de l'huile et l'essai à l'oléomètre.

Ce sont ces deux points qu'il me reste à étudier pour terminer l'histoire de l'huile de lin, de ses falsifications et de ses essais.

Fig. 7. Oléomètre Lefebvre.

Détermination de la densité des huiles

Cette densité peut se déterminer soit par la méthode ordinaire du flacon, soit à l'aide de densimètres spéciaux tels ceux de Massy et de Lefebvre.

La tige du densimètre de précision construit par Massy porte 75 divisions correspondant aux densités comprises entre 0,900 et 0,975. La graduation a été faite à 15° et la lecture doit être faite en haut du ménisque.

L'oléomètre Lefebvre dit oléomètre à froid (fig. 7), offre les dispositions d'un aéromètre ordinaire avec une tige très longue et un réservoir cylindrique très grand. L'échelle graduée sur la tige porte de petites marques coloriées, en regard desquelles est inscrit le nom de l'espèce d'huile dont chacune de ces marques indique le poids spécifique moyen, et la couleur de chaque marque est celle que prend l'huile sous l'influence de l'acide sulfurique. La lecture doit de préférence être faite à 15°, température à laquelle l'instrument est gradué.

Je mentionnerai encore l'aéromètre thermique de Pinchon (1).

C'est un aéromètre à longue tige (fig. 8) portant deux graduations, dont l'une correspond aux températures et l'autre aux densités ; au-dessus de la boule contenant le lest, dans l'intérieur du flotteur se trouve fixé un petit thermomètre, dont la tige recourbée s'applique contre la paroi interne du flotteur. Lorsqu'on plonge l'instrument dans une huile, il y a une concordance entre les degrés indiqués par l'aéromètre et celui marqué par le thermomètre si l'huile essayée est pure ; s'il y a discordance, il est certain qu'on a affaire à un produit impur, mais on n'est nullement renseigné sur la nature de la falsification. Il est bien évident qu'un pareil instrument ne peut servir que pour un même produit, aussi trouve-t-on dans le commerce des aéromètres thermiques spéciaux pour l'huile de lin, l'huile d'olive, et d'une façon générale les huiles ayant une certaine importance.

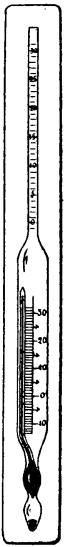


Fig. 8. Aéromètre Pinchon.

Détermination de la siccativité

On peut opérer par l'un des procédés suivants :

1° On verse dans une soucoupe ou une cap-

(1) Post, *Analyse chimique appliquée aux essais industriels*, p. 591.

sule, une certaine quantité d'huile, de manière à avoir une couche de 1 millimètre d'épaisseur et on l'expose à l'air à une température de 40-80°. Après un laps de temps, qui pour une huile de bonne qualité, au point de vue industriel, ne doit pas excéder trois jours, la couche doit être sèche et ne pas poisser au doigt.

2° *Procédé Livache.*

La transformation de l'huile siccative en un produit solide et élastique est due à une absorption d'oxygène : le procédé Livache consiste à déterminer l'augmentation de poids qu'éprouve une quantité d'huile connue.

On dissout un sel de plomb dans l'eau, on précipite le métal par le zinc, on lave le dépôt à l'eau, puis à l'alcool et à l'éther, et on sèche dans le vide. Sur un grand verre de montre, on étale 1 gramme environ de métal, on pèse exactement, on humecte de 0 gr. 5 environ d'huile, versée goutte à goutte avec un tube effilé de manière à espacer les gouttes ; on pèse, par différence on a le poids de l'huile. On laisse à l'air libre ou en lieu bien éclairé, en pesant tous les jours pendant trois jours, puis le cinquième et le septième jour, jusqu'à poids constant.

On trouve ainsi que la quantité d'oxygène absorbée varie entre 14 et 18 0/0 du poids de l'huile pour des produits de bonne qualité. La plupart des autres huiles (l'huile d'elœcocca fait seule exception) donnent des chiffres beaucoup plus faibles.

Du reste, la facilité avec laquelle l'huile de lin absorbe l'oxygène, dépend d'un nombre considérable de facteurs. D'après Livache, les plus importants sont : 1° le degré d'épuration

de l'huile ; 2° l'âge de l'huile (temps qui s'est écoulé depuis son extraction) ; 3° le mode de conservation ; 4° la température à laquelle elle a été exposée à l'air ; 5° l'addition de certaines substances.

Avant de décrire les différents procédés employés pour augmenter la siccativité des huiles, je dirai quelques mots de leur composition et des propriétés des corps constituants.

Composition des huiles. Propriétés des corps constituants

L'huile de lin est formée en grande partie d'un glycéride, la linoléïne résultant de la combinaison de la glycérine avec un acide particulier, l'acide linoléïque. La linoléïne s'oxyde facilement au contact de l'air pour donner naissance à un composé nouveau solide, élastique, jaune brunâtre, soluble partiellement dans les dissolvants. Mulder l'a désigné sous le nom de linoxine. Il ne diffère de l'acide linoléïque que par la plus forte quantité d'oxygène qu'il contient. Lors de l'oxydation du glycéride, la glycérine est complètement brûlée, et disparaît sous forme d'eau et d'acide carbonique.

On arrive à des résultats analogues si au lieu d'opérer sur l'huile brute, on opère sur l'acide linoléïque libre. Dans ce cas, la réaction est plus facile à suivre. Les recherches de divers savants ont montré que l'oxydation se passait en deux phases.

1° Transformation rapide de l'acide linoléïque en un produit visqueux auquel on a donné le nom d'acide linoxique.

2° Transformation lente de l'acide linoxique en un produit solide et élastique, la linoxine.

L'étude des sels métalliques permet de vérifier nettement ce processus d'oxydation. Le linoléate de plomb a été tout particulièrement étudié. Pour l'obtenir, l'huile est saponifiée par un alcali, le savon gras ainsi formé est dissous dans l'eau, puis précipité par addition de sel de plomb. Ce précipité consiste en linoléate de plomb. Avec une grande facilité, ce sel fixe l'oxygène.

Pour le démontrer, il suffit de le mettre en suspension dans l'alcool. — On peut constater que, après avoir précipité le plomb par l'hydrogène sulfuré, la solution alcoolique qui devrait renfermer l'acide linoléïque libre, précipite par addition d'eau une substance visqueuse produite par oxydation, l'acide linoxique. Il en résulte bien nettement que le linoléate de plomb se transforme très rapidement en linoxate ; cette transformation est du reste décelée par la dureté qu'acquiert peu à peu le linoléate abandonné au contact de l'air. Toutefois, et c'est là un point important sur lequel j'insiste, le linoxate de plomb n'est pas stable et se transforme bientôt en un autre produit friable et cassant.

Tel est, en quelques mots, l'état de la science sur ce sujet.

Variation de la siccativité des huiles

J'ai dit précédemment quels étaient les facteurs les plus importants susceptibles d'agir pour augmenter la siccativité des huiles. J'indiquerai maintenant leur mode d'action.

1° *Degré d'épuration.*

L'absorption de l'oxygène étant déterminée par la teneur en acide linoléïque, il est bien évident que plus cette teneur sera élevée, plus l'absorption sera grande.

La présence d'impuretés ayant pour but de diminuer le pourcentage en glycéride détermine, par cela même, une diminution de la siccativité des huiles.

2° *Age.*

L'expérience prouve que l'huile conservée à l'air absorbe ensuite d'autant mieux l'oxygène qu'elle a été conservée plus longtemps.

3° *Mode de conservation.*

Le mode de conservation le plus simple comme aussi le meilleur, consiste à conserver l'huile dans des récipients à la surface desquels l'air puisse se renouveler. Le praticien sait fort bien en effet que, si au début l'huile n'absorbe que lentement l'oxygène, cette absorption, une fois en train, se fait ensuite beaucoup plus rapidement.

4° *Température.*

En général, pour accroître la siccativité des huiles, la température doit être élevée notablement. Pratiquement, les huiles sont cuites à 150°-220° pendant des temps variables, suivant l'usage auquel on les destine, une huile étant d'autant moins colorée que la température où elle a été cuite a été plus basse, et d'autant plus siccative que le temps de chauffe a été plus long.

5° *Addition de différentes substances.*

L'augmentation de la siccativité des huiles

par l'addition de certaines substances est connue depuis fort longtemps. Seuls les produits employés ont varié. On est étonné lorsqu'on parcourt la liste des ingrédients jadis utilisés, de la voir si longue, renfermant des corps à propriétés si diverses. C'est ainsi qu'on trouve côte à côte :

Sépia, excréments de chien, pain, oignon, ail, oxyde rouge de mercure, verdet, chaux, étain, zinc, alun, hydrate de fer, acide borique, oxyde d'antimoine, gypse, vermillon, ponce, noir animal, blanc de plomb, sulfate de plomb, carbonate de plomb, sous-acétate de plomb, pyrolusite, acétate de manganèse, hydrate de protoxyde de manganèse, sulfate de zinc, oxyde de zinc, terre d'ombre, minium, litharge d'oxyde de plomb, borate de manganèse, hydrate de bioxyde de manganèse.

Aujourd'hui quelques-uns seulement de ces produits sont employés, et leur emploi est basé sur la connaissance qu'on a de leur mode d'action. La siccativité d'une huile ne peut être, en effet, augmentée que par l'addition d'un composé susceptible de fixer facilement l'oxygène pour l'abandonner ensuite, ne jouant ainsi que le rôle d'intermédiaire. Aussi, de la liste précédente, n'a-t-on retenu que quelques-uns, les oxydes de plomb et de manganèse. Il est du reste plus avantageux d'opérer l'oxydation directe de la linoléïne, que d'opérer sur ses produits de dédoublement, l'acide linoléïque, par exemple. Qu'il soit libre ou combiné aux oxydes métalliques, l'acide linoléïque a l'inconvénient, comme nous l'avons vu, de donner naissance à l'acide linoxique qui n'absorbe en-

suite que difficilement l'oxygène. La transformation de l'acide linoléïque donne au contraire facilement la linoxine. C'est pour cela qu'il ne faut ajouter que la quantité d'oxyde de plomb nécessaire pour transmettre l'oxygène au fur et à mesure de son absorption. Un excès d'oxyde de plomb pourrait avoir pour conséquence de dédoubler la linoléïne et de déterminer la formation de linoléate et, par suite, de linoxate de plomb.

Il en serait de même avec les oxydes de manganèse. La quantité d'oxyde ajouté varie en général de 1 à 4 0 /0.

Au lieu d'employer les oxydes métalliques, on peut faire usage de sels peu stables, tels, par exemple l'acétate de plomb, le borate de manganèse. Ceux-ci, pendant la cuisson, sont alors décomposés en oxydes qui réagissent comme précédemment.

II. ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE

Associée aux résines et aux huiles siccatives dont nous avons précédemment parlé, l'essence de térébenthine forme la base des vernis. On l'extrait de différentes variétés de pins parmi lesquels nous devons citer le pin maritime (essence française), le pin d'Australie (essence américaine), le pin mélèze (essence de Venise).

La matière première de la fabrication de l'essence est la gomme, sorte de résine à demi liquéfiée qui s'écoule du tronc de l'arbre. Cette gomme représente une dissolution de colophane dans l'essence. La séparation des deux produits se fait très simplement par distillation. Pour

faciliter la volatilisation de l'essence, on ajoute dans l'alambic une quantité d'eau convenable. Le liquide condensé se sépare en deux couches. L'essence plus légère vient nager à la surface et peut s'écouler à l'aide de tuyaux de trop-plein. Il suffit alors de purifier le produit brut par de nouvelles distillations.

A l'état de pureté, l'essence a une densité variant de 0,850 à 0,890 ; son point d'ébullition oscille entre 160° et 180°. Sa qualité varie suivant sa volatilité plus ou moins grande et la quantité d'oxygène qu'elle peut absorber. Lorsqu'une essence n'est pas suffisamment volatile, elle abandonne la plupart du temps un résidu poisseux qu'on rencontre fréquemment dans l'essence provenant d'Autriche. Ce résidu influe, comme nous le verrons ultérieurement, sur la qualité des vernis en retardant leur siccativité.

La propriété d'absorber l'oxygène varie essentiellement suivant la nature de l'essence. Son pouvoir siccatif varie comme les volumes gazeux qu'elle est susceptible de fixer. Le tableau suivant, emprunté au traité de M. Livache, fixera les idées du lecteur à ce sujet :

Volume d'oxygène absorbé par les différentes essences

Essence de térébenthine	de	France	100 vol.
—	—	Russie	100 vol.
—	—	Suède vraie. . .	100 vol.
—	—	Suisse	89.4
—	—	Amérique. . . .	78.9
—	—	Suède falsifiée. .	52.6

Au fur et à mesure que se produit l'absorption gazeuse, l'essence s'épaissit, puis se colore. Pendant l'oxydation, il se forme de l'ozone, qui bientôt, en quantité suffisante, opère le blanchiment de la masse momentanément colorée.

Bien préparée, elle ne doit pas avoir de réaction acide au papier tournesol. Elle doit être aussi complètement desséchée, ce qu'on reconnaît à ce que, après avoir été abandonnée au repos dans un flacon, elle ne se trouble pas par agitation.

Souvent l'essence, comme, malheureusement tous les produits ayant une importance au point de vue commercial, est fraudée par addition de substances étrangères ; les plus fréquentes sont l'alcool, la benzine, diverses essences et les huiles de résine.

Essai de l'essence de térébenthine

Recherche de l'alcool

On agite dans un tube gradué de l'essence avec un volume déterminé d'eau. Si la couche aqueuse augmente de volume, on peut conclure à la présence d'alcools ou de produits similaires solubles dans l'eau.

Recherche de la benzine

On traite une partie d'essence par 10 ou 12 parties d'alcool à 90°. La dissolution doit être complète et claire. Un trouble indiquerait la présence de benzine. Du reste celle-ci serait

facilement décelée par l'odeur du produit falsifié.

Recherche des essences de diverses origines

On emploie à cet effet une solution chloroformique contenant 5 0/0 de brome. Dans un tube à essai on verse vingt gouttes environ de cette solution, puis on ajoute une goutte de l'essence à essayer. Il ne doit pas se produire de coloration. Le virage de la couleur au vert ou au rouge est une preuve certaine de fraude.

Recherche des huiles de résine

Elle peut se faire en déposant sur une feuille de papier une goutte de l'essence à essayer. Si après évaporation de l'essence il reste une tache grasse, il y a fraude par addition d'huile.

Ce procédé est très pratique, mais on ne retrouve ainsi que des quantités d'huile assez considérables. Pour opérer avec plus de précision, on doit en faire l'examen au polarimètre pour observer s'il y a déviation du plan de polarisation. L'essence de térébenthine ne doit donner aucune déviation ; les huiles de résine dévient à gauche.

CHAPITRE III

Gommes

Sous le nom de *gommes*, on désigne les produits d'altération de certains sucs, secrétés par différentes espèces de plantes, sous l'influence plus ou moins prolongée de l'air.

Les plantes qui fournissent en général ces résines appartiennent aux familles des conifères, des térébenthacées, des rutacées, des légumineuses, des ombellifères, des convolvulacées, etc.

Ces plantes, soit naturellement, soit lorsqu'on pratique des *saignées* (incisions) sur leurs tiges, abandonnent en grande abondance un suc formé d'une solution de résine dans une huile essentielle. Suivant les proportions plus ou moins grandes de liquide, ces sucs sont plus ou moins visqueux. On peut, du reste facilement les séparer en distillant le produit brut avec de l'eau.

La composition des gommes n'est pas connue. Elles ne semblent pas du reste avoir de composition fixe ; ce qu'on sait seulement, c'est qu'elles résultent d'une oxydation plus ou moins avancée des huiles essentielles. Il est probable qu'elles ne sont que des mélanges en quantités variables de différents composés.

Quelle que soit leur composition, elles se présentent sous l'aspect de masses amorphes,

dont le degré de dureté est très variable. Les unes sont molles à la température ordinaire, d'autres solides, cassantes, peu ou pas colorées, tout à fait insipides ou possédant un goût âcre très prononcé, en général translucides. Elles conduisent mal l'électricité. Elles sont insolubles dans l'eau, mais certaines d'entre elles se dissolvent bien, au contraire, quoique à différents degrés dans l'alcool, l'éther, les essences, les hydrocarbures, les huiles essentielles.

L'action de la chaleur sur quelques gommes est extrêmement intéressante. Elles commencent par fondre, puis subissent des transformations que nous étudierons en détail dans la suite. A l'état liquide, elles sont susceptibles de se combiner à certains corps, tels que le soufre et le phosphore.

Les alcalis se combinent aux gommes pour donner des sortes de savons peu solubles que les acides décomposent facilement en séparant la substance résineuse.

L'acide sulfurique exerce peu d'action sur les résines à température ambiante, mais l'acide azotique les attaque facilement en donnant tout d'abord un liquide visqueux, puis un corps solide désigné couramment sous le nom de *tanin artificiel* (1).

Le nombre des gommes commerciales est extrêmement grand, mais parmi toutes ces variétés, quelques-unes seulement sont employées journellement.

On peut dire, que presque à l'exclusion de

(1) Voir Halphen, p. 221 et suivantes.

toutes les autres gommes, les gommes copals forment la base des vernis gras. Le succin est aussi employé pour le vernis Japon.

Les résines dammars sont d'un emploi beaucoup plus restreint.

Je décrirai successivement ces différentes gommes.

Copals

On désigne sous le nom de copals toute une variété de gommes à propriétés assez différentes, mais caractérisées par leur solubilité extrêmement faible, parfois nulle dans l'alcool et par la facilité avec laquelle elles peuvent donner des vernis gras.

Désignés pendant longtemps sous leur nom d'origine, les copals sont encore fréquemment aujourd'hui classés suivant le pays d'exportation. Il est très regrettable qu'il en soit ainsi, car les produits d'une même provenance ne sont pas toujours semblables à eux-mêmes. Il en résulte que la valeur d'un produit commercial est extrêmement variable. Aussi le fabricant de vernis distingue-t-il trois sortes de copals qu'il désigne suivant leur degré de dureté sous le nom de copals durs, copals demi-durs et copals tendres. Du reste, le commerce possède un nombre considérable de copals dont la dureté forme une suite presque continue, le premier terme de cette série ayant une dureté correspondant à la dureté des copals durs, et le dernier une dureté qui le fait ranger dans la classe des copals tendres.

Copals durs

Les copals durs sont produits par des arbres de la famille des légumineuses, tels que l'*hymœnœa verrucosa*. Cet arbre est presque exclusivement cultivé à Madagascar sous le nom de Tanrouk Rouchi, et à l'Ile de France sous le nom de Copalier. La résine est vendue sur les côtes d'Afrique, puis dirigée le plus souvent sur Bombay et Calcutta. Il en résulte que cette même résine se trouve sur le marché sous les noms divers de :

1° Gomme de Madagascar ;
2° Gomme de Bombay ;
3° Gomme de Calcutta (ou de Zanzibar).

Ces différents copals se présentent sous des formes variées suivant qu'ils ont été récoltés, suspendus aux arbres à l'abri de toute impureté, ou qu'ils ont été recueillis sur terre ou enfouis dans le sable.

Les copals de Madagascar sont en stalactites lisses, polies, parfois très longues et dont la grosseur peut atteindre celle du bras. Ils sont d'un jaune foncé, transparents, sans saveur, sans odeur, ils ont une cassure vitreuse et se laissent difficilement entamer au couteau. Chauffés, ils se ramollissent sans toutefois acquérir la propriété de se laisser étirer en fil. Ils fondent vers 350° en répandant une odeur rappelant celle du copahu de Maracaïbo.

Les copals de Bombay trouvés à terre ou enfouis dans le sable sont en général plus ou moins altérés à la surface. Par suite de l'action simultanée de l'air et de l'humidité, ces copals

sont entourés d'une croûte blanchâtre, et retiennent une quantité plus ou moins grande de fragments de terre et de sable. Les indigènes les en débarrassent à l'aide d'un appareil tranchant.

Souvent aussi, au lieu d'enlever la croûte des copals précédents à l'aide d'un appareil tranchant, on arrive au même résultat en les traitant par le carbonate de potasse. Après ce traitement, les copals sont lavés et séchés. Ils se présentent alors sous forme de petits morceaux aplatis ou sphériques d'une couleur jaune très faible, très durs, transparents à l'intérieur, mais offrant une surface terne ou demi brillante et chagrinée (*chair de poule*). Ce sont ces copals qui sont alors désignés sous le nom de copal de Zanzibar, copal de Calcutta.

On rencontre dans le commerce sous le nom de *coquille d'Afrique* une résine se rapprochant beaucoup des précédentes.

Quelle que soit du reste la nature des copals employés, les copals durs offrent tout un ensemble de propriétés analogues, à savoir :

1° *Ils sont incomplètement solubles dans l'alcool.*

L'alcool à 92° en excès ne dissout à l'ébullition que les 30/100 du poids de la gomme employée.

2° *Ils sont incomplètement solubles dans l'éther.*

La dissolution se fait comme avec l'alcool et ne va pas plus avant.

3° *Ils peuvent absorber facilement l'oxygène,* et le produit de transformation est alors totalement soluble dans l'alcool.

Cette absorption d'oxygène peut se faire très simplement en abandonnant au contact de l'air du copal porphyrisé à l'eau. Ceci ressort nettement des travaux de M. Filhol. Voici en effet deux analyses se rapportant au même produit dont un échantillon avait été conservé convenablement et dont l'autre avait subi l'action simultanée de l'eau et de l'air.

	I Echantillon non exposé à l'air et à l'humidité	II Echantillon exposé à l'air et à l'humidité
	—	—
Carbone	80.42	71.34
Hydrogène . . .	10.42	9.22
Oxygène	9.15	16.41

4° *Ils sont insolubles dans les huiles et les essences*, mais ils acquièrent la propriété de s'y dissoudre par l'action ménagée de la chaleur.

Cette action de la chaleur est extrêmement importante. Elle a pour effet de dépolymériser le copal, c'est-à-dire de transformer sa molécule en molécule plus simple. Cette dépolymérisation se produit facilement vers 360°. Il est très probable qu'on peut étendre à ces résines les résultats d'expériences auxquels M. Riban est arrivé en opérant sur la térébenthine.

Les copals ainsi traités prennent alors le nom de pyrocopals.

Copals demi-durs et tendres

Les copals demi-durs et tendres sont fournis par une variété d'hymenea, l'*hymenea cour-*

baril (légumineuse). C'est un arbre très élevé qui croît dans toutes les contrées chaudes de l'Amérique. On le rencontre aussi à Madagascar.

Les copals se présentent sous forme de larmes globuleuses de volume variable. Ils sont quelquefois aussi incolores que le cristal, mais se recouvrent rapidement à l'air d'une couche jaune, très peu épaisse, d'une odeur fort désagréable. Ces gommes sont assez friables et se laissent rayer par la pointe du couteau. Chauffées elles se ramollissent et se laissent étirer en longs fils, ce qui les distingue des résines dures dont nous avons parlé précédemment. Elles fondent à des températures diverses comprises entre 145° et 250°. Si on les chauffe plus fortement, elles laissent distiller des produits de décomposition (huile de copal).

Elles se dissolvent complètement dans l'acide sulfurique, mais incomplètement dans l'alcool, l'éther, les huiles essentielles, etc. Elles s'y dissolvent avec facilité lorsqu'elles ont subi l'action de la chaleur.

Parmi les espèces commerciales les plus en vue, citons :

1° *Copals d'Angola.*

La principale variété est le copal rouge ; fragments irréguliers ou sphéroïdaux pouvant atteindre la grosseur d'un œuf de pigeon, recouverts d'une couche marquée de granulation et comme verruqueuse. La couleur varie de l'orangé foncé au rouge, mais elle diminue beaucoup quand on supprime la couche extérieure.

Point de fusion : 245° (Bottler).

2° *Copals de Manille.*

Il en existe deux sortes qui se distinguent l'une de l'autre par leur pureté. La plus dure, la meilleure, se trouve en masse pouvant atteindre la grosseur d'une tête d'homme, mais n'affectant jamais de forme régulière.

La cassure est franchement conchoïdale, soit mate, soit vitreuse. Souvent, dans la masse, on trouve de petites cavités remplies d'une huile balsamique. De là, la faible odeur et la saveur de ces copals.

La variété la moins dure a une cassure moins unie et pourvue de raies. Son odeur et sa saveur sont moins accentuées que celles de la résine de qualité supérieure.

Point de fusion : 145° (Bottler).

Aux copals de Manille se rattachent les copals de Bornéo, de Singapour, de Macassar, etc.

3° *Copal de Benguela ou copal de Lisbonne.*

Fragments irréguliers, plats ou sphéroïdaux recouverts d'une couche blanche d'apparence crayeuse. Leur couleur varie du jaune pâle au jaune verdâtre. Comme on les rencontre dans le sable, certains les considèrent comme une résine fossile. — Point de fusion : 180-185° (Bottler).

4° *Copal de Sierra-Leone.*

Ces copals ne sont pas fournis par l'*hymenœa Courbaril*, mais par une plante qui s'en rapproche beaucoup, le *Guibourtia copallifera.* De forme tout à fait irrégulière, on le trouve en larmes soit arrondies, soit irrégulièrement coniques, mamelonnées, et recouvert à sa surface d'une poussière blanche. Il est transparent à

l'intérieur et sa couleur varie du vert pâle au jaune plus ou moins foncé. Cette résine possède une certaine élasticité, mais se travaille mal. Cependant l'Angleterre en consomme de grandes quantités, et on la rencontre dans presque tous les vernis de bonne qualité. Elle est entièrement soluble à froid dans l'alcool et l'essence de térébenthine.

Point de fusion : 195° (Bottler).

5° *Copal tendre de l'Amérique ou Brésilienne.*

Ce copal, dont la grosseur varie de celle d'un pois à celle d'un œuf, est en général aplati, de couleur jaunâtre, se dissolvant presque complètement dans l'alcool, facilement fusible. Il est ordinairement peu transparent et friable.

6° *Copal de Sidney.*

Il provient d'un arbre de grande taille, croissant à la Nouvelle-Zélande, où il est désigné sous le nom de Kouri ou Kauri. La résine qui découle du tronc de cet arbre est nommée ware ou karwie par les Anglais, qui en font un grand emploi.

Il se présente en morceaux pesant souvent de 7 à 8 kilos, incolores ou colorés en jaune foncé. Sa dureté est comparable à celle des gommes dures. Sa cassure est éclatante, glacée ; inodore à l'air libre, il développe, quand on le frotte, une forte odeur de térébenthine de Bordeaux mêlée d'odeur de carvi.

Partiellement soluble dans l'alcool à 92°, le *dammar australe* laisse un résidu d'environ 43 0/0 ; plus soluble dans l'éther, il n'est presque pas dissous par l'essence de térébenthine.

Au point de vue de leur valeur commerciale, on peut classer les copals dans l'ordre suivant, le premier terme de la série représentant le produit le plus estimé :

Zanzibar, Bombay ;
Madagascar ;
Coquille d'Afrique ;
Benguela ;
Sierra-Leone ;
Angola ;
Sidney ;
Manille ;
Brésilienne.

Disons pour terminer cette question qu'on trouve dans le commerce des substances résineuses qui ne sont autres que des agglomérés de gommes diverses de provenance tout à fait variable. Il va sans dire que ces produits d'un prix de revient très faible, donnent, au point de vue de la fabrication des vernis, des résultats déplorables, et qu'ils ne sauraient trouver place dans les usines sérieuses.

Gommes Dammar

Ces gommes sont fort peu employées pour la préparation des vernis pour équipages. Cependant certains vernis de bonne qualité peuvent en contenir.

Guibourt, à qui nous sommes si redevables sur ce sujet, a démontré que l'une des plus abondantes de ces gommes, et connue plus spécialement sous le nom de dammar, était produite par un arbre de la famille des ju-

glandées. Toutefois, bon nombre de ces gommes proviennent encore des Dammara, arbres de la famille des conifères.

Citons parmi ces différentes gommes les :

1° *Dammar de Singapour, dammar friable, dammar de Ceylan.*

C'est la gomme qui provient de l'*Engelhardtia spicata*, de la famille des juglandées. Elle se présente sous forme de larmes arrondies ou allongées de 1 à 2 centimètres d'épaisseur sur 2 à 4 cent. de largeur, quelquefois en masses plus volumineuses, mamelonnées à leur surface, vitreuses, incolores à l'intérieur, ou même en masses plus irrégulières anguleuses, d'une couleur grise ou noire, par suite d'impuretés qui leur enlèvent toute la transparence (feuilles, écorce, insectes, terre, etc.).

Elle s'écrase facilement et fond vers 100°. L'alcool la dissout incomplètement, mais l'éther ne laisse que 2 0 /0 de résidu. L'essence de térébenthine, les huiles de pétrole et de schistes, les hydrocarbures (benzine, etc.) la dissolvent totalement.

2° *Dammar des Indes.*

Désigné souvent aussi sous le nom de *dammar de Batavia, dammar puti, dammar leatu.*

Cette gomme est analogue aux précédentes. Elle se trouve en masses incolores ou colorées en jaune. Elle est soluble dans les huiles fixes, moins soluble dans l'essence de térébenthine. Se dissout partiellement dans l'éther, l'alcool, soluble en rouge sans résidu dans l'acide sulfurique. La solution précipite par l'eau.

Sa densité varie de 1,09 à 1,04. Certains

échantillons fondent à 73°, d'autres seulement à 150°. Il est probable que ce sont là des mélanges de plusieurs résines provenant d'arbres différents, par exemple du dammara alba, du dammara orientalis, etc.

Elle est préférée à la résine de Singapour.

3° *Dammar aromatique ou dammar de Célèbes.*

Cette gomme est encore comparable aux précédentes, mais s'en distingue par sa solubilité complète dans l'éther et une solubilité extrêmement faible dans l'essence de térébenthine. Elle possède une odeur aromatique rappelant celle de l'écorce d'orange vieillie. Elle est difficilement entamée par le couteau.

Succin, Karabé ou Ambre jaune

C'est une gomme secrétée par des végétaux aujourd'hui disparus appartenant vraisemblablement au genre *hymenœa.* On la trouve enfouie sous terre sur les bords de la Baltique, de Menul à Dantzig, en Sicile, en Roumanie, en France, et en Angleterre dans les terrains carbonifères.

Le succin est solide, dur, d'une transparence plus ou moins grande, cassant sans être friable. Sa couleur est très variable, blanche ou jaune doré, suivant les échantillons. Il est, en général, homogène, mais quelquefois il renferme des fleurs et des insectes parfaitement conservés. Sa cassure est conchoïdale et sa densité varie de 1,065 à 1,070. Citons parmi les principales variétés commerciales le succin *luisant, bâtard, à couleur d'or, à couleur d'agate, impur, nuageux, transparent, de différentes couleurs.*

Par le frottement il acquiert des propriétés électriques qui lui ont valu des Perses le nom de Karabé (tire-paille).

Il s'enflamme facilement à la flamme d'une bougie, se boursoufle, mais se ne fond qu'incomplètement sans tomber en goutte, ce qui le distingue du copal. Vers 280° à 300°, il fond, puis fournit par distillation de l'acide succinique, de l'eau, de l'acide carbonique, puis des carbures d'hydrogène. Parmi ces carbures, M. Dœpping a pu isoler un carbure isomère du térébenthène C^{10} H^{16}.

Notons en passant que tandis que la plupart des résines dont nous avons parlé ne sont formées que d'hydrogène de carbone et d'oxygène, le succin renferme toujours une petite quantité de soufre, environ 1 0 /0.

Chauffé dans l'huile de lin jusqu'à son point d'ébullition, le succin se ramollit, devient souple et flexible. Les parties opaques deviennent transparentes et la résine ainsi modifiée a acquis la propriété d'être extrêmement cassante. Un changement de température un peu brusque est alors suffisant pour le faire éclater ; mais il perd cette propriété si on le laisse refroidir lentement dans l'huile de lin.

L'acide sulfurique concentré dissout le succin pulvérisé, la solution précipite par addition d'eau, mais on peut déceler dans la liqueur l'existence d'un dérivé sulfoconjugué formé aux dépens de l'acide sulfurique et du succin.

On admet aujourd'hui que le succin est formé de trois résines différentes. La plus abondante, insoluble dans tous les solvants, est désignée fréquemment sous le nom de bitume

de succin. Elle forme les 90 0/0 du poids du succin. Les deux autres résines qui forment par suite les 10 0/0 du produit brut sont au contraire solubles dans la plupart des solvants, alcool, éther, essence de térébenthine, etc.

Cependant le succin acquiert la propriété de se dissoudre totalement dans les essences et les huiles lorsqu'il a été partiellement transformé par l'action de la chaleur. Il est probable que, comme pour les copals, il se produit une dépolymérisation de la résine et que les produits plus simples ainsi formés acquièrent des solubilités beaucoup plus grandes. Les produits ainsi modifiés ont, par analogie, reçu le nom de pyrosuccin (voir précédemment copal et pyrocopal).

CHAPITRE IV

Vernis gras et siccatifs. Leurs fraudes et leurs essais

SOMMAIRE. — I. Nécessité des vernis. — II. Fabrication des vernis gras. — III. Dissolution des gommes. — IV. Formules de vernis pour carrosserie. — V. Mixtion à dorer.

Tandis que la plupart des industries mettant intelligemment à profit les découvertes chaque jour plus nombreuses de la chimie, se sont pour ainsi dire complètement transformées en un espace de temps atteignant à peine cinquante ans, le fabricant de vernis n'a pu encore tirer de ce mouvement scientifique que quelques données bien nettes il est vrai, mais qui lui permettent tout au plus de tracer le chemin dans lequel il devra résolument marcher.

Il faut dire, pour être juste, que l'industrie des vernis gras ne date guère que d'un demi-siècle. Il y a quelque cent ans, la peinture en bâtiment ne connaissait pas les opérations du vernissage, et la peinture en équipage était à peu près la seule à utilier les vernis à base d'huile et d'essence. Aussi chaque peintre fabriquait-il lui-même ses produits. Mais ces vernis étaient loin d'atteindre la qualité des vernis de nos jours. Le peintre en voitures ne connaissait pas en effet les procédés de fonte des gommes et la façon de rendre les huiles siccatives. Il en résultait, outre la mauvaise fabrication,

des pertes notables en résine et, par suite, une augmentation considérable des prix de revient.

Qu'est-ce qu'un vernis ? C'est une dissolution de matières résineuses convenablement traitées dans un solvant approprié et susceptible d'abandonner par évaporation la substance résineuse sous une forme plus ou moins transparente.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, malgré de très nombreuses recherches sur les résines, on ne sait pas en général quelle est leur composition, et c'est à ce manque de documents qu'il faut attribuer l'état presque stationnaire de l'industrie des vernis. Si les résines sont peu connues, certains solvants, eux aussi, n'ont pas leur histoire complètement élucidée, et nous avons montré déjà combien est encore complexe le problème de la siccativité des huiles.

En général, le praticien distingue les vernis en trois classes, suivant le solvant employé. Ce sont les :

1° Vernis à l'alcool ;

2° Vernis à l'essence ;

3° Vernis gras à base d'huile siccative et d'essence.

Ces vernis sont caractérisés par le temps plus ou moins long qu'ils demandent pour sécher. Les vernis à l'alcool sèchent rapidement, les vernis à l'essence demandent un peu plus de temps, enfin les vernis gras peuvent demander des semaines entières pour être amenés à un état de siccité suffisant. De tous ces vernis, la carrosserie n'utilise guère que ceux de la troisième catégorie, et c'est d'eux seuls dont nous nous occuperons.

I. NÉCESSITÉ DES VERNIS

Les surfaces sans cesse exposées aux variations atmosphériques ont besoin sous peine de détérioration rapide d'être protégées contre les agents extérieurs. Il est nécessaire pour atteindre ce but de les isoler complètement du milieu ambiant. Le problème a été résolu depuis longtemps. La solution consiste à imprégner ces surfaces d'une substance imperméable adhérant fortement à elles. On emploie pour cet usage le produit d'oxydation des huiles siccatives.

Les principales parties d'une voiture doivent donc être imprégnées de linoxine, si on désire empêcher, d'une façon plus ou moins complète, l'altération des bois. En général, on ne se contente pas de les protéger ainsi, mais on cherche encore à leur communiquer un aspect glacé agréable à l'œil. Il faut alors dans ce cas additionner la linoxine de produits divers susceptibles de lui communiquer un brillant convenable. On y arrive en faisant usage de gommes appropriées tels que les copals, les dammars, etc. De là, la nécessité des vernis.

Les vernis utilisés dans la peinture en voitures sont des vernis mixtes consistant en une dissolution de gomme dans un mélange d'huile siccative et d'essence de térébenthine. Ils ont des usages multiples et par suite leur composition est légèrement variable. L'attention du fabricant doit se porter principalement sur leurs propriétés physiques, telles que coloration, transparence, consistance, et surtout sur la *qualité des produits que les vernis abandonnent*

par évaporation. Parmi ces facteurs, les uns interviennent surtout au moment de l'emploi des vernis, l'influence des autres ne se fait sentir, au contraire, que longtemps après et déterminent leur solidité.

Nous étudierons successivement les diverses propriétés que doivent posséder les vernis pour carrosserie et nous indiquerons ensuite comment on peut arriver à satisfaire les exigences du peintre en voitures, en combinant intelligemment entre eux, la gomme, l'huile siccative et l'essence de térébenthine.

Coloration des vernis

Si l'on excepte les vernis noirs dits Japon, les produits employés doivent être aussi peu colorés que possible, puisqu'ils sont destinés à recouvrir les caisses et les trains sans en modifier le ton. Lorsque les surfaces à recouvrir sont peintes en couleurs foncées, la coloration du vernis ne paraît pas grâce au fond coloré. Si l'on vernit au contraire sur fonds clairs, ou sur fonds blancs, ceux-ci sont ternis facilement par un produit de mauvaise qualité. Le blanc n'a plus d'éclat, prend une teinte grisâtre, les roses n'ont plus de fraîcheur et la peinture paraît, après vernissage, remonter déjà à plusieurs mois. Il en est ainsi du reste pour toutes les couleurs claires.

La coloration d'un vernis varie en général du jaune pâle au jaune d'or. Elle dépend :

1° De la coloration de l'huile employée et de la façon dont elle a été cuite ;

2° De la nature de la gomme dissoute ;

3° Du mode de préparation.

L'huile doit être colorée peu, cuite à basse température pendant un temps très long. L'addition des siccatifs augmente la coloration d'une façon très notable.

La gomme doit être dure (Zanzibar, Madagascar, Calcutta, etc.), chaque morceau de même qualité, ce dont on s'assure par un triage extrêmement soigné. Il faut la choisir peu colorée, et si elle est insoluble dans les solvants, on doit la transformer en pyrocopal ou pyrosuccin à une température très basse. Enfin, pendant la préparation, on doit surveiller attentivement la température de façon qu'elle ne s'élève pas assez haut pour produire une carbonisation partielle de la masse.

Transparence des vernis

Un vernis doit être non seulement peu coloré, mais aussi transparent, de façon à laisser voir les dessous qu'il est destiné à protéger. Après sa préparation, le vernis est d'abord filtré à travers une toile grossière. Il doit ensuite être clarifié. On l'abandonne à cet effet, dans de grands récipients métalliques, à une température constante et ne descendant pas autant que possible au-dessous de 15°. Une température de 20° est très recommandable pour faciliter le dépôt.

Lorsque le dépôt est effectué, la partie claire est décantée, puis suivant sa consistance si elle était peu ou trop corsée, additionnée d'un vernis épais ou de résine.

Un vernis qui, après repos, n'est pas trans-

parent est dit *louche*. Le louche d'un vernis provient toujours d'une mauvaise cuisson de la gomme. Dans ces conditions, le louche au lieu de disparaître ne fait que s'accentuer. La résine se précipite au fond du récipient et la partie liquide est constituée par un vernis qui ne renfermant pas les mêmes proportions de gomme, d'huile et d'essence, ne peut être utilisé pour les usages auxquels il était destiné primitivement, qu'après une correction appropriée, par adjonction, par exemple, d'un vernis trop riche en résine.

Quant à la gomme déposée, elle est souvent après dessiccation fondue avec de la colophane et utilisée pour la fabrication des vernis pour bâtiments.

Consistance des vernis

La consistance d'un vernis doit être telle qu'il se laisse facilement appliquer au pinceau. S'il est trop épais, il s'étend mal et forme des couches d'inégales épaisseurs ; s'il est trop fluide, il coule trop facilement, et forme alors une couche protectrice trop mince résistant mal et ne possédant pas un éclat suffisant. Il suffit pour l'obtenir à la consistance cherchée de bien régler les proportions d'huile, de résine et d'essence.

Siccativité des vernis

C'est une des propriétés les plus importantes des vernis. Plus un vernis est siccatif, plus il permet un travail rapide. Il faut dire, en revanche, que cette siccativité paraît croître en sens inverse de l'élasticité du produit obtenu

par dessiccation à l'air (linoxine et résine). Comme de cette élasticité dépend en grande partie la résistance du vernis aux agents extérieurs, le fabricant doit savoir pour chaque produit le meilleur rapport à établir entre ces deux constituants.

La siccativité d'un vernis dépend de sa composition, c'est-à-dire des proportions de résine, d'huile et d'essence, et aussi de la nature de la résine et de la préparation préalable des huiles.

En général, les diverses gommes ou résines ne sont pas susceptibles d'absorber la même quantité d'essence ; les gommes dures possèdent cette propriété à l'extrême, tandis que la quantité d'essence absorbée par les gommes tendres est très faible. Il en résulte que si l'on fabriquait deux vernis exactement de la même façon, avec les mêmes quantités de la même huile et de la même essence, mais avec des gommes plus ou moins dures, le moins siccatif serait le vernis à base de résine dure.

Quant à la préparation des huiles, elle est de toute importance. Plus une huile aura été rendue siccative, plus le vernis sera lui-même siccatif.

Le vernis une fois appliqué sur une surface, abandonne peu à peu le solvant volatif, et il ne reste bientôt plus qu'une couche formée de résine et d'huile plus ou moins oxydées. Un vernis sera d'autant plus siccatif que cette couche se transformera plus facilement en un produit solide ne happant plus à la main. La dessiccation de cette couche sera d'autant plus rapide que son épaisseur sera moindre. Plus un vernis est additionné d'essence, mieux il s'étend

sur les surfaces, c'est-à-dire plus les couches qu'on applique au pinceau ont une faible épaisseur, et par suite plus le vernis sèche vite. L'essence dans ce cas se comporte donc *d'une façon tout à fait indirecte*, comme un corps augmentant la siccativité. On peut dire alors, d'une façon générale, que pour un même poids de la même résine, un vernis sera d'autant plus siccatif que le rapport entre les poids d'essence et d'huile sera plus grand.

Brillant des vernis

Un vernis une fois sec doit avoir une surface comme une glace. Ce brillant plus ou moins accentué dépend principalement :

1° De la nature et de la proportion de la résine ;

2° De la pureté de l'huile.

Il faut pour avoir un beau brillant opérer de préférence sur les résines *dures*, tels que les copals de Zanzibar ou de Madagascar. Comme un vernis ne doit son brillant qu'à la quantité de résine qu'il contient, il est facile d'obtenir des produits d'un éclat remarquable ; malheureusement, comme je l'ai dit, ces matières ne jouiraient pas d'autre propriété, élasticité par exemple, et seraient par suite inutilisables dans la voiture. Quant à l'huile employée, elle doit être de première qualité.

Élasticité des vernis

Il est de toute nécessité qu'un vernis soit élastique pour pouvoir résister aux cahots sans cesse répétés lors du roulement des voitures.

Les différences de température auxquelles se trouvent exposés la plupart des équipages déterminent dans les couches exposées à ces variations, parfois très brusques, des dilatations et des contractions qui amèneraient infailliblement le fendillement d'un vernis dont l'élasticité serait trop faible.

Cette élasticité des vernis est déterminée par la quantité plus ou moins grande de linoline qu'ils renferment et par suite par la teneur en huile de lin du mélange. La présence d'acide linoxique combiné à l'oxyde de plomb détruit peu à peu la flexibilité du vernis et le rend après un certain temps très cassant et très susceptible de se fendiller. C'est pour cela qu'il importe de ne pas ajouter un excès de siccatif, lors de la cuite des huiles. L'huile de préférence doit être cuite longtemps et à basse température. Plus la quantité d'huile sera forte par rapport à la résine, plus l'élasticité sera grande.

Emploi des vernis

Les vernis gras employés par le peintre en voitures sont destinés à trois usages principaux.

Les uns servent le plus souvent à détremper les teintes ou les apprêts et sont désignés sous le nom de vernis pour teinte, vernis colle d'or, siccatifs. D'autres servent exclusivement à enduire les différentes parties de la voiture, pour en permettre le polissage ; ce sont les vernis à polir, encore désignés sous le nom de vernis à polir ou vernis Flatting (anglais). D'autres enfin servent à terminer la voiture, à laquelle ils communiquent un éclat remarqua-

ble ; ils sont connus sous le nom de vernis à finir (vernis pour caisses et vernis pour trains).

Outre ces vernis, il en est un autre particulier, mais qui ne sert que sur fond noir. C'est un vernis coloré connu sous le nom de vernis Japon.

Altération des vernis

Lorsqu'un vernis ne satisfait pas aux conditions fixées pour son emploi, il ne tarde pas une fois appliqué à s'altérer en donnant naissance à une série de transformations qui constituent les altérations des vernis.

Le vernis sue. — Lorsqu'un vernis perd rapidement son éclat pour prendre l'aspect graisseux, on dit qu'il sue. Ce phénomène est dû à une transformation des couches inférieures. Il se produit :

1° Lorsque le vernis contient un excès d'huile (défaut de fabrication) ;

2° Lorsqu'on l'applique sur des couches imparfaitement desséchées (méthode défectueuse d'application).

C'est un défaut que présentent souvent les vernis très élastiques et durables. On peut y remédier facilement. Lorsque la surface a fini de transpirer, on ponce et on donne une nouvelle couche de vernis.

Si, après le ponçage, le vernis redevient brillant, on dit qu'il *repousse au gras.*

Le vernis s'écaille ou saute. — Le vernis sue lorsqu'il renferme un excès d'huile ; il s'écaille ou saute lorsque, au contraire, il est trop siccatif et manque d'élasticité.

Le vernis plisse ou ride. — Lorsqu'un vernis

renferme une quantité de solvant trop faible, celle-ci s'évapore et abandonne une couche trop épaisse d'huile et de gomme. Cette couche se solidifie rapidement à sa surface, tandis que les parties sous-jacentes encore visqueuses s'affaissent irrégulièrement, en produisant des rides ou des plis. On dit alors que le vernis *drape*.

Le vernis se pique. — C'est le phénomène qui se produit fréquemment avec un vernis composé de plusieurs vernis de qualité et de fabrication différentes. Quelques temps après l'application, sa surface se trouve piquée en un nombre de points plus ou moins grand.

Le vernis fait la toile d'araignée. — Si la proportion des siccatifs ajoutés pendant la fabrication est assez forte et qu'on ne prenne pas le soin de laisser déposer toutes les particules solides avant de soutirer le vernis, celles-ci deviennent parfois le centre de soufflures. Lorsqu'elles sont en grand nombre, elles communiquent à la surface l'apparence d'une toile d'araignée.

Comme on le voit, les altérations que nous venons de mentionner sont attribuables à une mauvaise fabrication. Il en est d'autres au contraire qui proviennent des différents agents auxquels sont constamment soumis les vernis. Je veux parler ici des plus importants, l'influence des variations atmosphériques.

Résistance des vernis aux influences extérieures

Etant donné un vernis déterminé, l'expérience prouve que sa solidité dépend non seulement des nombreux facteurs que nous avons

déjà mentionnés, mais encore des conditions atmosphériques.

Les variations de température, lorsqu'elles sont brusques surtout, ont pour effet d'amener le fendillement des vernis. Ceux qui ne sont pas doués d'une grande élasticité sont tout particulièrement sujets à cette détérioration. Il faut en chercher la cause dans la dilatation des couches supérieures, alors que les couches inférieures ne se sont pas encore échauffées.

La nature de l'atmosphère ambiant ne semble pas indifférente. Les vernis paraissent résister d'autant mieux que l'air ambiant est plus calme, sec ou peu humide. C'est un fait confirmé maintes fois que les voitures s'altèrent beaucoup plus vite au bord de la mer que dans une atmosphère peu chargée en principes solides.

Les rayons de soleil sont également nuisibles pour la conservation des vernis. En effet, ils ont pour but de déterminer partout où ils frappent une élévation notable de température, dont le résultat peut être à la longue d'amener le gercement ou le boursouflement de la surface vernissée (le vernis cloque).

L'action de la lune semble des plus inattendues. Elle ne saurait cependant être mise en doute. Les fabricants de vernis l'ont maintes fois constatée, et cette action est des plus funestes. Les rayons lunaires, parfois aussi rapidement que ceux du soleil, amènent des gerçures et des fendillements sans qu'on sache où chercher les causes du phénomène, et par suite les moyens d'y remédier.

II. FABRICATION DES VERNIS GRAS

Un vernis consiste, comme nous l'avons vu, en une dissolution de résine dans des solvants appropriés. Lorsque ces solvants sont constitués par des mélanges d'huiles siccatives et d'essence de térébenthine, les vernis obtenus prennent le nom de vernis gras. Parmi ces vernis gras, la carrosserie emploie surtout les vernis à base de résines copals.

La fabrication de tels composés comprend donc :

1° Le choix des matières premières ;

2° La dissolution de la gomme fondue dans les solvants.

Mais si l'on se rapporte à ce que j'ai dit précédemment de certaines résines, et principalement des copals, on verra que ces gommes sont tout à fait insolubles dans les huiles et l'essence de térébenthine. Pour les amener à l'état de dissolution, il faut leur faire subir une préparation spéciale qui a pour but de dépolymériser leur molécule. Elle consiste à les soumettre à l'action d'une chaleur suffisante pour déterminer leur fusion.

La nature des matières premières, la fusion et la cuisson des résines constituent deux points extrêmement importants de la fabrication des vernis, et sur lesquels les fabricants doivent fixer toute leur attention. Nous les passerons successivement en revue avant d'indiquer les différents procédés en usage pour effectuer les mélanges des gommes solubilisées avec les solvants.

Préparation des matières premières

A. Préparation des Gommes

La préparation des gommes, des copals en particulier, doit être faite avec de très grands soins. On arrive à obtenir de bons résultats en faisant subir aux gommes brutes différentes opérations dont les plus importantes sont :

1° Le tamisage ;
2° Le lavage ;
3° L'assortissage ;
4° Le concassage ;
5° La dépolymérisation pour les copals et le succin.

TAMISAGE

Le tamisage a pour but de séparer les résines en plusieurs groupes de grosseurs différentes. Après avoir trié les plus gros morceaux à la main, on passe successivement les fragments de moindre dimension dans des tamis à mailles de moins en moins grandes. Ces mailles ont d'abord une section d'un centimètre carré, puis chaque centimètre carré renferme quatre ouvertures ; enfin le tamis le plus fin renferme vingt-quatre ouvertures par centimètre carré. On forme ainsi cinq lots de gommes :

N° 1. Gros morceaux triés à la main ;
N° 2. Morceaux de plus de $0^{m}01$ de diamètre ;
N° 3. Morceaux de plus de $0^{m}005$ de diamètre ;
N° 4. Morceaux de plus de $0^{m}0004$ de diamètre ;
N° 5. La poudre.

LAVAGE

Le lavage consiste dans le traitement des gommes par une solution étendue d'alcali ou de carbonate alcalin. Cette opération est rendue nécessaire par ce fait que les copals et la plupart des gommes sont toujours plus ou moins altérés à leur surface. Le lavage a pour objet de se débarrasser complètement de la couche supérieure ainsi transformée et qui pourrait offrir de graves inconvénients lors de la fusion des résines.

Cependant ces lavages ne sont le plus généralement effectués que sur des résines de bonne qualité, les copals durs par exemple (Angola, Benguela, Sierra-Leone). En France, on l'exécute encore assez fréquemment sur les copals tendres de Manille.

Le bain de lavage est monté avec environ :

Eau.	100 litres
Soude ou carbonate alcalin. . . .	2 k. 500

On opère dans une cuve en bois, dans laquelle les copals, préalablement triés, sont agités régulièrement. On abandonne au repos pendant une heure, après quoi les copals sont traités dans un laveur à brosse, qui tourne dans la dissolution même et sépare les morceaux de la croûte qui les recouvre, en même temps qu'ils les polissent.

L'opération doit se terminer par des lavages soignés à l'eau pure et un séchage à l'air libre ou dans une chambre chaude.

Par le lavage, les résines perdent en poids, et cela d'autant plus que les morceaux soumis au nettoyage sont plus petits. Il arrive même qu'à

partir d'une certaine dimension, le lavage devient impossible, au point de vue économique, par suite des pertes énormes qui en résulteraient. Aussi on ne doit traiter au bain d'alcali libre ou carbonaté que les trois premiers lots obtenus au tamisage, c'est-à-dire ceux dont les morceaux ont les dimensions minima supérieures à 5 millimètres.

ASSORTISSAGE

Cette opération a pour but de classer les gommes lavées, d'après leur intensité de coloration. A cet effet, on doit d'abord procéder à un concassage des plus gros morceaux en fragments moyens de couleur uniforme. Quant aux petits morceaux, on les range surtout d'après leur aspect extérieur.

Pendant l'assortissage, on doit veiller avec beaucoup de soin à séparer complètement les fragments de gommes contenant à leur intérieur des débris végétaux ou, d'une façon générale, des matières étrangères. Celles-ci, lors de la fusion, se carboniseraient et en colorant les vernis les rendraient impropres à la plupart des ouvrages.

L'assortissage étant terminé, et les copals étant à nouveau séparés en deux, trois, quatre lots, on procède au concassage proprement dit.

CONCASSAGE

Il a pour but de donner aux morceaux de gomme des dimensions à peu près égales, et variant du reste suivant la nature de la gomme employée. C'est ainsi que pour les copals durs,

les morceaux doivent avoir 1 cc. à 1 cc. 5 de côté, pour les copals mi-durs 1 cc. 5 à 2 cc., pour les copals tendres comme ceux de Manille 2 cc. à 3 cc.

On doit avant tout, lors du concassage, éviter le plus possible la pulvérisation d'une partie des gommes, car la poudre ainsi produite ne saurait être utilisée que dans des cas particuliers, lors de la préparation de vernis fortement colorés par exemple.

On n'emploie pas pour ce concassage de marteau, mais le plus souvent des pinces analogues à celles employées pour concasser le sucre ou des machines construites à cet usage, traitant par jour de 50 à 60 quintaux de gommes et produisant un déchet variant, suivant leur qualité, de 8 à 10 0/0.

Les divers lots ainsi obtenus sont alors prêts à être chauffés, de façon à déterminer la dépolymérisation des gommes et par suite leur solubilité dans l'huile et l'essence.

DÉPOLYMÉRISATION

La dépolymérisation est nécessaire seulement pour les gommes dures non solubles, les copals et le succin. J'ai indiqué précédemment (résines), mais sans m'y arrêter, la curieuse propriété que possèdent ces résines de se transformer en pyrocopal et pyrosuccin.

Cette solubilisation des résines à chaud ne s'effectue pas exactement à la température de fusion des résines, mais seulement à des températures supérieures auxquelles les gommes subissent un commencement de décomposition.

Cette transformation a pu être étudiée en effectuant : 1° l'analyse des pyrocopals ; 2° la détermination des produits de décomposition ; 3° le rapport qui existe entre la solubilisation des résines et leur degré de décomposition.

Analyse des pyrocopals

Il ressort bien nettement aujourd'hui, d'après les travaux de Schwartz et de Gratz, que lors de la solubilisation des copals, ceux-ci éprouvent une perte en hydrogène et oxygène, tandis que la teneur en carbone augmente. Les analyses suivantes sont à ce sujet très éloquentes :

	Analyse d'un copal	Analyse du pyrocopal provenant du précédent
	—	—
Carbone	78.72	83.63
Hydrogène . . .	10.24	10.36
Oxygène	11.04	6.01

Détermination des produits de décomposition

Ces produits sont constitués, d'après la température à laquelle on a opéré par :

1° Eau ;
2° Hydrogène ;
3° Oxyde de carbone ;
4° Acide carbonique ;
5° Huiles essentielles ;
6° Produits de décomposition des huiles essentielles.

Les premiers termes de la série existent seuls dans les produits de décomposition opérés à température relativement basse, mais leur liste

s'allonge progressivement en même temps que le thermomètre monte.

Relations entre les degrés de solubilisation et de décomposition des résines

Ces relations ont été mises en évidence par Violette. Le tableau suivant qu'il a dressé est fort instructif et se rapporte à un copal chauffé à 360° environ.

Perte de poids à la distillation 0/0	Quantité d'huile résultant de la décomposition	Solubilité du copal chauffé dans l'essence de térébenthine à 100°
—	—	—
3.0	3.0	Insoluble.
9.0	8.5	Insoluble.
10.5	10.2	Insoluble.
16.0	15.7	Insoluble.
20.0	19.0	Un peu soluble.
22.0	21.3	Plus facil[t] soluble.
25.0	24.5	Très facil[t] soluble.
28.0	27.1	Très facil[t] soluble.
30.0	29.0	Très facil[t] soluble.
32.0	31.0	Très facil[t] soluble.

On admet aujourd'hui que pour permettre la facile solubilité d'un copal, il est nécessaire que celui-ci perde environ 25 0/0 de son poids. Si l'action de la chaleur est poussée plus loin, le pyrocopal formé se dissout encore mieux, mais il offre alors pour la préparation du vernis de très graves inconvénients.

C'est un fait très important qu'il ne faut jamais perdre de vue. A mesure que la quantité de produit distillé augmente, le pyrocopal diminue inutilement de poids, et le reste acquiert une coloration foncée qui le rend souvent inutilisable pour l'emploi qu'on en voulait faire.

Pratiquement, on effectue la cuisson des résines en opérant à une température aussi basse que possible, en général peu supérieure à leur point de fusion. Les appareils employés sont des vases ouverts, quelquefois surmontés d'un appareil à condensation.

Le procédé de fusion en vase ouvert permet facilement de suivre la marche de l'opération. Malheureusement, on ne peut alors recueillir les produits de condensation. Il faut s'assurer de la perte de 25 0 /0 en principes volatils, en déterminant la perte de poids du récipient et de son contenu, ce qui se fait rarement. L'ouvrier se contente dans la plupart des cas de juger, à vue d'œil, si la chauffe a été assez longtemps prolongée.

Lorsqu'on opère avec des appareils à condensation, l'évaluation des produits distillés se fait très rapidement. On peut suivre facilement la marche de l'opération à l'aide d'appareil comme celui représenté ci-après (fig. 17, p. 140).

La perte de 25 0 /0 ayant été obtenue, il arrive souvent que certaines parties des résines ont eu une décomposition poussée trop loin, tandis que d'autres ne sont pas assez transformées.

Quant au traitement en vase clos avec chauffage à la vapeur, il n'est pas encore entré dans la pratique industrielle.

La forme des vases ouverts employés est extrêmement variée. Les figures 9 à 15 représentent les formes les plus courantes.

Certains fabricants ont jadis recommandé de se servir tout simplement de cornues en verre, et si ce procédé n'est pas industriel, il ne donne pas moins de bons résultats, meilleurs mêmes

que ceux obtenus à l'aide des matras représentés ci-dessous :

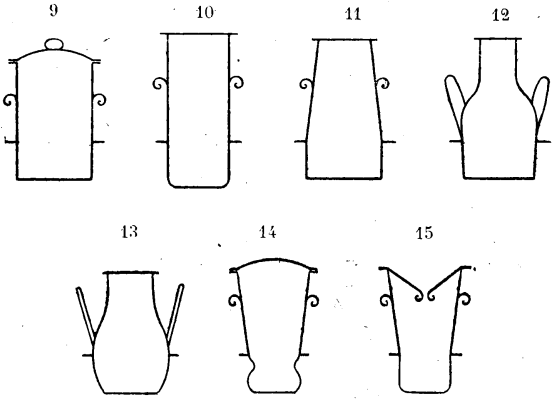


Fig. 9 à 15. Vases ouverts.

Ceux-ci se font en général en cuivre, mais souvent aussi en tôle émaillée. Le cuivre ne peut être employé lorsqu'il s'agit d'obtenir des vernis peu colorés. Les produits volatils qui se dégagent lors de la cuisson déterminent en effet la formation de vert-de-gris. Ce vert-de-gris au contact de la résine fondue est rapidement réduit, avec formation de cuivre métallique qui communique ultérieurement au vernis une coloration intense brun rougeâtre. Il faut alors remédier à cet inconvénient en abandonnant assez longtemps le vernis au repos dans un milieu suffisamment chaud.

Les matras en tôle émaillée ne s'attaquent pas lors de la chauffe, mais ils ont l'inconvé-

nient d'un poids élevé et par suite d'un maniement difficile. De plus, ils s'écaillent facilement à l'usage et nécessitent une grande quantité de calorique.

Je crois que le meilleur serait d'employer comme l'a déjà mentionné M. Livache, des matras en cuivre fortement nickelés.

La dimension de ces matras est telle qu'on puisse y fondre facilement 4 kilos de copal dur, 5 kilos de copal demi-dur ou 6 à 8 de copal tendre. Elle est en moyenne de 45 à 50 litres.

Les formes cylindriques (fig. 9 et 10) offrent l'inconvénient d'avoir, pour une contenance déterminée, un poids trop considérable. Les formes coniques (fig. 11) ou les formes en bouteille (fig. 12 et 13) permettent une facile condensation des produits volatils sur les parois. Ceux-ci retombent alors sur la résine, et occasionnent par suite une déperdition de chaleur. De plus, la résine par la chauffe augmente considérablement de volume et tend plus facilement à déborder. Les matras évasés à la partie supérieure n'offrent aucun de ces inconvénients, mais, en revanche, ils présentent une grande surface de refroidissement et lorsque l'ouvrier enlève le couvercle, la variation de température intérieure est trop rapide. Tels sont les modèles représentés figures 14 et 15. Quant au matras figure 16, il diffère des précédents en ce qu'il est muni d'un tuyau d'appel pour les vapeurs. Il est dû à MM. Bessemer et Heywood. Lorsqu'on veut condenser complètement les produits volatils, on peut faire usage d'un appareil dont le schema est représenté par la figure 17.

C'est un simple matras en bouteille recouvert d'un chapeau mobile et d'une chambre de condensation. Quelle que soit leur forme, les matras sont chauffés sur des foyers fixes ou mobiles.

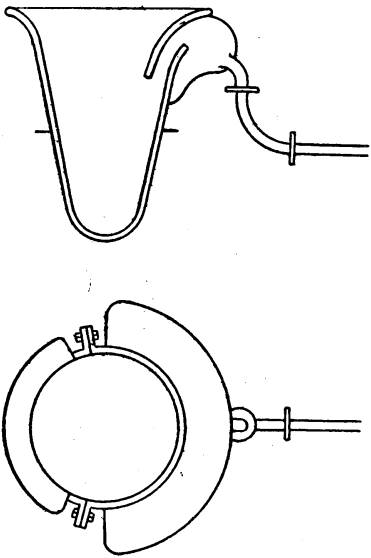


Fig. 16. Matras.

Les foyers fixes sont en briques et sont chauffés au charbon de terre ou au coke. Souvent, avec de tels foyers, si la résine mousse beaucoup, le matras peut déborder et il est difficile de refroidir rapidement. On est alors obligé dans ce cas de monter les matras sur un chariot bas-

culant qui permet de les éloigner du foyer en quelques instants. Les foyers mobiles offrent au contraire l'avantage de pouvoir chauffer à

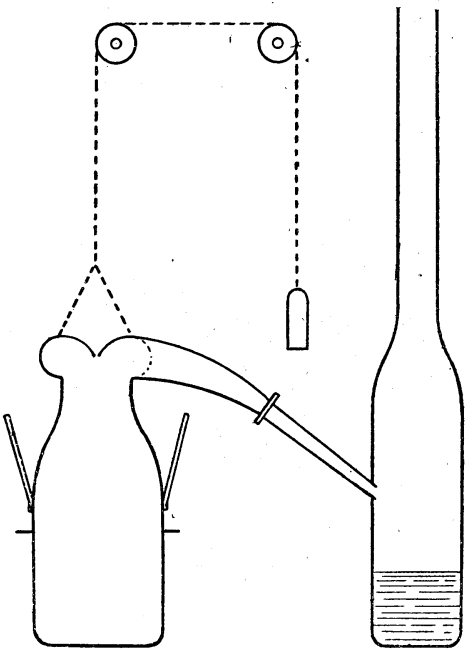


Fig. 17. Vase à condenser.

volonté, mais nécessitent une grande consommation de charbon, ce qui les a fait complètement abandonner dans la grande industrie.

Disons enfin pour terminer que le chauffage s'effectue quelquefois à l'aide d'un bain de métal en fusion chauffé directement, dans lequel on plonge le matras.

B. Préparation des solvants

ESSENCE ET HUILES SICCATIVES

L'essence de térébenthine s'emploie telle qu'elle se trouve dans le commerce. Certains fabricants préfèrent l'essence américaine à l'essence française, mais je crois que ces deux qualités ne diffèrent pas sensiblement entre elles et qu'elles donnent toutes deux d'excellents résultats. Les vernis fabriqués avec de l'essence de térébenthine américaine possèdent en général une odeur de citron qu'on regarde à tort comme un indice de bonne qualité du produit, ce qui les fait rechercher de certains peintres.

L'huile de lin employée doit être pure, bien claire, vieille au moins d'un an ; elle doit de plus être fortement siccative. Il faut préférer les huiles préparées sans addition de siccatif, en maintenant très longtemps une température relativement basse. Les huiles siccatives par addition de manganèse donnent aussi de meilleurs résultats que les huiles à base de plomb, le linoxate de manganèse paraissant moins cassant que le linoxate de plomb. De plus, il entre moins de manganèse dans une huile manganésée que de plomb dans une huile rendue siccative par addition d'oxyde de plomb (Voir précédemment : Huiles siccatives).

III. DISSOLUTION DES GOMMES

La dissolution des gommes constitue, à proprement parler, la fabrication des vernis. Celle-ci se fait suivant deux procédés distincts, par addition de l'huile à la résine, ou au contraire par addition de la résine à l'huile. Cependant dans certaines fabriques anglaises, le procédé actuellement suivi est un procédé mixte participant à la fois des deux précédents. Il donne d'excellents résultats et mérite d'être ici mentionné.

D'autres méthodes ont été encore proposées, mais elles n'ont reçu aucune application industrielle et seront par suite passées sous silence.

1er *procédé. — Addition de l'huile à la résine.*

La résine est fondue puis chauffée à température convenable. Pendant tout le temps de la chauffe, il se dégage d'abondantes vapeurs. Lorsque le dégagement a cessé, ce qui indique que la fluidité est complète, on agite la masse à l'aide de spatules en fer. La masse arrive bientôt à une consistance très faible et finalement coule, comme de l'eau, de la spatule. On procède alors à l'addition de l'huile. Celle-ci est chauffée séparément dans une bassine, à une température en général inférieure à 300°, de façon à n'en pas produire l'inflammation. On l'ajoute peu à peu à la résine fondue encore chaude, on maintient la température jusqu'à ce qu'une goutte du vernis, coulée sur une plaque de verre, acquière une courbure bien nette.

Quelle que soit, du reste, la couleur de cette goutte, elle doit être parfaitement limpide. S'il n'en était pas ainsi, la cuisson de la gomme n'aurait pas été suffisante ; son mélange avec l'huile se ferait mal et le vernis qu'on obtiendrait ainsi serait louche et déposerait peu à peu sa résine. Dans ce cas, il faudrait recuire le contenu du matras. La cuisson étant terminée, on laisse refroidir le mélange. Lorsque la température atteint 160-170°, on ajoute alors l'essence de térébenthine en petits filets et en petites quantités. On mélange intimement avec une spatule de fer, en chauffant légèrement, s'il se produisait sur les parois du matras des parties adhérentes ne se mélangeant pas bien à la température d'addition de l'essence. La masse est alors abandonnée à elle-même. On procède ensuite à la filtration. Le vernis encore chaud est filtré sur une toile métallique grossière. Le liquide filtré est ensuite placé dans de grandes cuves cylindriques. On le décante après repos complet. La partie bien limpide peut au besoin être livrée immédiatement au commerce, la partie trouble est abandonnée encore au repos et finit par se clarifier après un temps plus ou moins long (10 à 20 jours à 20°).

Si la consistance du vernis ainsi obtenu n'est pas bonne, on y remédie facilement en le mélangeant soit avec un vernis épais, soit avec de l'essence de térébenthine.

L'addition de vernis épais se fait à chaud. Le vernis trop fluide est d'abord chauffé puis mélangé avec le vernis trop épais. Quand, au contraire, le vernis nécessite l'addition d'es-

sence, on mélange d'abord à chaud, l'essence à une faible proportion de vernis, et c'est ce nouveau vernis très fluide qui sert à obtenir le résultat cherché par son mélange avec le vernis primitif.

Ces opérations peuvent aussi se faire à froid et donner d'excellents résultats. Le trouble qui se forme quand on ajoute l'essence disparaît facilement par le battage du vernis pendant quelques instants.

2e *procédé. — Addition de la résine à l'huile.*

Ce procédé a été indiqué par Tingry et Andès. L'huile est chauffée à une température convenable. La résine fondue y est versée goutte à goutte. La dissolution s'effectue rapidement. Lorsque toute la résine a été ajoutée, on termine comme précédemment.

Cette méthode donne d'excellents résultats, mais offre le grand inconvénient de permettre la facile inflammation des vapeurs dégagées au moment de l'addition de résine. C'est pour cela qu'elle n'a pas trouvé un accueil favorable dans la pratique.

Procédé mixte.

Ce procédé jouit d'une grande réputation en Angleterre.

Voici, d'après Livache, comment il convient d'opérer :

« Dans un matras de cuisson, on chauffe 9 parties d'huile, de manière à amener celle-ci à un point voisin de l'ébullition, et on en retire les 3/5 environ qu'on répartit dans 3 bidons pouvant contenir chacun 1/5 ; ces bidons sont

placés sur la plaque du foyer et maintenus à une bonne température. D'autre part, dans un matras de cuisson, on chauffe 1 partie de copal, d'après la méthode ordinaire, et quand ce copal est amené à fusion complète et coule comme de l'huile limpide, on y ajoute le contenu d'un des bidons, c'est-à-dire 1 /5 de l'huile totale. Lorsque le mélange est complet, on verse le tout dans le matras de cuisson qui contient le restant d'huile chaude et que l'on maintient suffisamment chaud. Aussitôt on nettoie le matras de cuisson en le frottant avec un petit balai ou un tampon de linge placé au bout d'un bâton, après avoir ajouté un litre d'essence de térébenthine ; on sèche rapidement en essuyant avec un chiffon de laine, et on y fond de nouveau une partie de copal qu'on additionne au moment voulu, comme précédemment, du contenu d'un des deux bidons d'huile mis en réserve ; le mélange est versé dans le matras de cuisson, qui a déjà reçu le mélange de la première fusion. On opère de même pour une nouvelle partie de copal qu'on additionne du contenu du troisième bidon d'huile. Dans ces conditions, après avoir fait d'abord un mélange d'huile à la résine, puis un mélange de la résine additionnée d'huile, à l'huile laissée en réserve dans le matras de cuisson, on se trouve avoir dans celui-ci un mélange de 3 parties de copal et de 9 parties d'huile qu'on place sur un bon feu ; on maintient la température assez haute, en prenant seulement la précaution d'éloigner les matières du feu chaque fois que la matière tend à trop monter, et on peut ajouter, à ce moment, les siccatifs nécessaires,

en ayant soin de les introduire par petites quantités et d'agiter continuellement. Le temps nécessaire pour mener à bien ces trois fusions successives varie de trois heures et demie à quatre heures ; à ce moment, une prise d'échantillon, placée sur une plaque de verre, doit donner une masse claire, homogène, transparente et filant entre les doigts ; s'il n'en était pas ainsi il y aurait lieu de continuer la cuisson. On retire alors du feu et quand le refroidissement est suffisant, on y ajoute, pour les proportions précédentes, une quantité d'essence de térébenthine variant entre 17 et 13 parties, suivant que le copal est plus ou moins dur et que la fusion a été plus ou moins bien menée. L'opération terminée, le matras de cuisson est vidé et nettoyé comme précédemment, avec l'essence de térébenthine qui avait déjà servi pour le nettoyage du matras de fusion ».

Tandis que les procédés précédents ne permettent de travailler que sur une petite quantité de matière, le procédé mixte permet de travailler à chaque opération dans le matras de fusion, un mélange d'huile et de copal, pouvant s'élever jusqu'à 30 kilos.

On termine comme ci-dessus.

Pour terminer ce chapitre, il nous reste maintenant à donner quelques formules de vernis spéciaux pour carrosserie, et indiquer leurs propriétés particulières.

IV. FORMULES DE VERNIS POUR CARROSSERIE

La carrosserie utilise quatre genres spéciaux de vernis. Les uns sont destinés à être mélangés

aux couches d'apprêts, on les désigne sous le nom général de *siccatifs*. Ceux qui sont destinés à être mélangés aux couches de teintes sont appelés *vernis à teintes*. D'autres servent au polissage et constituent les *vernis à polir*. D'autres enfin ont pour but de communiquer à la voiture un fini irréprochable et sont désignés sous le nom de *vernis à finir*.

A ces produits il faut ajouter les préparations connues sous le nom de *vernis à raccords* et de *mixtion pour dorure*.

Siccatifs

Les siccatifs sont destinés à faire durcir les couches d'apprêts (voir plus loin), de façon à en permettre le ponçage. Si ces apprêts, en effet, n'étaient pas suffisamment durs, ils ne pourraient supporter l'action de la pierre ponce. Il en résulte que si leur élasticité est très faible, la dureté qu'ils sont susceptibles d'acquérir doit être très grande.

L'huile à employer est par suite de l'huile fortement siccative. La quantité d'essence doit être assez considérable pour permettre au siccatif de pouvoir être étendu en couche mince et de sécher plus rapidement. La quantité de résine est en général très faible.

Parmi les siccatifs, on distingue les siccatifs ordinaires et les siccatifs dits colle d'or. Les premiers s'emploient pour les travaux ordinaires, la colle d'or pour les travaux pressés, à cause de sa plus rapide dessiccation. La colle d'or est toujours peu colorée, ce qui la fait employer dans des cas où les autres produits ne sauraient trouver d'application.

Composition des siccatifs ordinaires

Gomme demi-dure (Sydney, Manille)	10 à 5 0/0
Huile préparée comme ci-dessous. .	30 à 35 0/0
Essence de térébenthine	60 0/0

L'huile employée est de l'huile de lin chauffée trois ou quatre jours (1) au-dessus de 200° avec 5 à 7,5 0/0 de plomb (litharge, céruse), ou de manganèse (bioxyde, borate).

A la fin de l'opération, on laisse la température s'élever davantage ; on atteint 300°, température qu'on ne dépasse guère et à laquelle on se maintient plus ou moins longtemps.

Un bon produit doit sécher, employé seul, en une ou deux heures et, mélangé aux couleurs pour apprêts, être en état de supporter le ponçage de six à douze heures après, suivant la composition de ces apprêts, et en particulier leur teneur en huile.

Dans certaines usines, on prépare d'autres siccatifs qui, dans ces dernières, ont une grande vogue. Leur teneur en sels de plomb ou de manganèse est bien supérieure à celle des siccatifs dont nous avons parlé. Leur teneur en huile est plus faible. Il résulte que de tels produits sèchent plus rapidement que les anciens. Si l'on joint à cela leur prix de revient moindre, on ne sera pas étonné de leur succès. Malheureusement, par suite de la grande quantité de sels de plomb ou de manganèse par rapport à la quantité d'huile qu'ils contiennent, ils ont tendance à faire gercer les couches de peinture.

(1) Comme les fabriques de vernis ne marchent pas la nuit, la journée est de 12 heures.

Composition de la colle d'or

La fabrication est la même que précédemment, la composition diffère légèrement. La colle d'or contient :

Gomme (Sydney, Manille) .	10 à 5 0/0
Huile épaissie.	20 à 25 0/0
Essence.	70 0/0

L'huile employée est très fortement siccative. Elle est préparée comme précédemment, avec 7,5 à 10 0/0 de plomb ou de manganèse, mais on se maintient plus longtemps aux environs de 300°. Les bons produits doivent être peu colorés, sécher en une demi-heure et supporter le ponçage six heures après leur emploi.

Vernis à teintes

Ils sont destinés, en mélange avec les couches de teintes, à les rendre plus dures. Ils doivent être plus élastiques que les précédents et se laisser facilement chiffonner.

Afin qu'ils ne ternissent pas les nuances, ils doivent être aussi peu colorés que possible.

Leur formule de composition diffère par suite de celle des siccatifs, par une quantité plus grande en huile et une teneur beaucoup moindre en essence.

Composition des vernis à teintes

Gomme demi-dure (Sydney, Manille). .	33 0/0
Huile liquide siccative	33 0/0
Essence	33 0/0

L'huile employée est de l'huile cuite à température plus basse, pendant une durée variant d'un à quatre jours, suivant la qualité des produits. On ne monte guère au-dessus de 200°. L'addition de plomb ou de manganèse pour augmenter la siccativité des huiles est de 2,5 à 5 0/0.

Un bon vernis doit sécher en deux heures et être susceptible d'être chiffonné après douze heures.

Vernis à polir ou vernis Flatting

Ces vernis, destinés à recouvrir les couches de teintes, doivent être durs, mais ne pas gercer. Ils sont moins siccatifs que les précédents et doivent être plus élastiques. Leur dureté doit être suffisante pour qu'on puisse facilement les polir sans les arracher. Leur coloration est faible et les meilleurs produits, sous ce rapport, sont ceux qui sont le moins colorés. Un vernis fortement teinté aurait en effet pour inconvénient de masquer les couches de teintes sur lesquelles il est appliqué et de faire paraître vieille une peinture toute fraîche.

Après polissage, leur surface doit rester terne.

Voici une formule donnant de bons résultats :

Composition des vernis à polir

Gomme (Benguela, Angola, Sydney). .	30 0/0
Huile siccative	30 0/0
Essence	40 0/0

L'huile employée doit avoir été cuite à basse température avec addition d'une faible quan-

tité de plomb ou de manganèse. On la cuit en général un ou deux jours à une température qui ne dépasse pas 150° en l'additionnant seulement de 1 à 2 0/0 de plomb ou de manganèse.

Un bon vernis doit être susceptible de recevoir le polissage vingt-quatre heures après son application.

Aux vernis à polir, nous rattacherons un vernis coloré noir, connu sous le nom de vernis Japon.

Vernis Japon

Il doit avoir les mêmes propriétés que les vernis à polir, puisque, comme eux, il doit être poli. Toutefois, comme il est coloré en noir par addition de bitume de Judée, on peut rendre siccatives les huiles à haute température et la quantité de plomb ou de manganèse peut être plus élevée que précédemment.

De plus ce vernis se distingue des précédents en ce que la gomme employée couramment est le succin.

Voici une formule de Japon :

Cuisson de l'huile

On cuit trois ou quatre jours, au-dessus de 200°, l'huile additionnée de :

Terre d'ombre calcinée en poudre . .	5 0/0
Oxyde de plomb.	5 à 7.5 0/0

On peut atteindre la température de 300°.

Formule du vernis

L'huile ainsi préparée, le vernis se compose de :

Succin	20 0/0
Huile siccative	20 0/0
Essence	40 0/0
Bitume de Judée	20 0/0

Quoique la quantité d'essence employée soit plus grande que pour les vernis à teintes, ce vernis est cependant moins siccatif, la gomme succin, qui est une gomme dure, absorbant beaucoup plus d'essence que les gommes Manille ou les produits analogues.

Ce vernis doit sécher en vingt-quatre heures.

Vernis à finir

Ces vernis sont ceux avec lesquels on achève la voiture, d'où leur nom. Soumis directement aux variations atmosphériques, ils doivent par suite être très élastiques, pour pouvoir se dilater ou se contracter sans se rompre. Ils doivent renfermer, pour satisfaire à ces conditions, de grandes quantités d'huile. Ils ne pourraient supporter du reste de polissage à cause de la quantité de corps gras qu'ils renferment. Ternis par un polissage, ils redeviendraient rapidement brillants ou, suivant le terme consacré par le praticien, ils *repousseraient au gras*.

A cause même de cette teneur élevée en huile, les vernis à finir sont peu siccatifs et durcissent moins que les vernis précédents.

Suivant la dureté qu'ils sont susceptibles d'acquérir et leur siccativité plus ou moins grande, on distingue deux sortes de vernis à finir, les vernis pour caisses et les vernis pour trains.

Vernis pour caisses

Ce sont les moins siccatifs. Ils contiennent environ :

Gomme dure (Zanzibar, Bombay, Madagascar, Coquille d'Afrique)	20 0/0
Huile siccative.	60 0/0
Essence	20 0/0

L'huile est rendue siccative par une cuisson d'un ou deux jours, au-dessous de 150° avec addition de 0,5 à 1 0/0 de plomb ou de manganèse.

Vernis pour trains

Ils renferment à peu près les mêmes proportions que les vernis pour caisses, mais ils doivent être plus durs, à cause des fréquents nettoyages que doit subir cette partie de la voiture, et surtout à cause de la force avec laquelle les poussières viennent les frapper pendant le roulement.

On emploie des gommes plus foncées d'un prix de revient beaucoup moindre (environ 1/3 en moins). L'huile est cuite comme précédemment, mais la quantité de plomb ou de manganèse est sensiblement augmentée (de 1,5 à 3 0/0).

Les vernis à finir doivent sécher en vingt-quatre heures, mais ils ne peuvent affronter

la boue qu'après un temps plus long, deux ou trois jours par exemple.

Vernis à raccords

Les vernis à raccords sont destinés à réparer les accidents qui peuvent arriver à une voiture après son vernissage. Ces vernis doivent être par suite très siccatifs et peu colorés (coloration jaune brun clair). Malheureusement, à cause de cette siccativité qui leur permet de sécher en dix ou quinze minutes, leur solidité est très mauvaise. La teneur en huile de tels vernis est très faible. On les obtient par exemple en partant des proportions suivantes :

Gomme dure (Zanzibar, Coquille d'Afrique)	40 0/0
Huile de lin cuite.	5 0/0
Essence de térébenthine. . . .	55 0/0

L'huile employée est de l'huile cuite sans siccatif vers 150° pendant environ douze heures.

V. MIXTION A DORER

La mixtion à dorer est une préparation spéciale qui sert pour la décoration de la voiture et pour les diverses inscriptions qu'on doit y peindre. Son but principal est de retenir énergiquement les feuillets métalliques (or, argent, etc...). Cette mixtion est par suite peu siccative et happe assez longtemps, de trois à six heures. Elle ne doit être dure qu'après un temps variant entre douze et vingt-quatre heures.

Comme on le voit, les propriétés que doit

posséder cette mixtion sont sensiblement les mêmes que celles des vernis à finir, et ces vernis à finir, eux-mêmes, pourraient être parfaitement employés pour préparer les dessous destinés à recevoir la dorure. Il n'en est pas ainsi à cause de leur prix de revient élevé, et la mixtion à dorer, beaucoup plus économique est universellement employée.

Dans la préparation de la mixtion à dorer, au lieu de copal dur, on prend souvent des copals demi-durs. L'huile employée est traitée plus brutalement. Au lieu de chauffer vers 150° avec de faibles quantités de plomb ou de manganèse, on la maintient pendant un temps plus long à 200-250°, en ayant soin de l'additionner de 5 à 7,5 0/0 de siccatif (plomb ou manganèse). Il en résulte qu'avec cette huile fortement siccative et épaissie, on doit employer une quantité d'essence beaucoup plus grande.

En général, les proportions d'ingrédients employés oscillent entre les nombres suivants :

Gomme copal demi-dure. . .	15 à 25 0/0
Huile de lin cuite et épaissie.	40 à 50 0/0
Essence.	45 à 25 0/0

La mixtion à bronzer qui sert à retenir la poudre de bronze est tout à fait analogue.

DEUXIÈME PARTIE

OPÉRATIONS DE LA PEINTURE EN VOITURES

La peinture des voitures est pratiquée, comme nous l'avons dit, dans le double but de protéger leurs parois contre les influences extérieures, et de leur communiquer un aspect agréable à l'œil.

Il en résulte que toute peinture doit satisfaire aux conditions suivantes (1) :

1° Elle doit être parfaitement adhérente, souple et élastique, pour ne pas gercer sous l'influence de la dilatation des couches sous-jacentes ;

2° Elle doit résister à l'action des agents atmosphériques et des intempéries : soleil, brouillard, pluies, gelées ; aux poussières soulevées lors du roulement de la voiture, etc. ;

3° Elle doit supporter les fatigues nécessitées par les opérations plus ou moins fréquentes du nettoyage ;

4° Elle doit présenter à l'œil un uni parfait et produire sur lui l'impression d'une glace.

Les procédés actuellement employés, et dont la plupart sont connus depuis de longues années, consistent à recouvrir successivement les parois à peindre d'un nombre plus ou moins grand de couches de peintures.

La substance des premières couches, dites couches d'impression et d'apprêt, a pour but de

(1) Voir E. Biard, *La peinture du matériel de grande vitesse, etc.* (*Revue générale des chemins de fer*, décembre 1896 et janvier 1897).

remplir les rugosités des surfaces. Dès que ces couches ont séché, on procède à l'opération du ponçage, opération qui consiste à aplanir, à l'aide de pierre ponce, ou de papier de verre, toutes les inégalités qui résultent de l'application des couches d'apprêt.

Malgré tout le soin apporté au travail précédent, sur les surfaces ainsi dressées persistent toujours de petites cavités que l'on ne peut faire disparaître sans risquer de diminuer d'une façon excessive l'épaisseur des couches déjà appliquées. On doit alors procéder à l'opération du masticage, après laquelle on revise les ponçages.

Ce n'est qu'après tout ce travail préliminaire qu'on arrive à l'application des couches de teintes proprement dites. Celles-ci doivent être ensuite protégées par l'application de vernis. Les uns ont surtout pour but la conservation des peintures (vernis à polir) et subissent ensuite un polissage à la pierre ponce en poudre, d'autres sont surtout destinés à donner à la peinture le poli et le brillant recherchés (vernis à finir).

Si la voiture doit être décorée, il faut encore ajouter à tous ces travaux ceux du réchampissage, du filage, des inscriptions, etc.

Le nombre des opérations peut varier, du reste, suivant la nature des véhicules et le degré de fini qu'il convient d'obtenir ; il peut même parfois être réduit assez notablement lorsqu'il s'agit de réfectionner par des procédés plus rapides et plus économiques, la peinture de véhicules, mais d'une façon générale, ce genre de peinture est une opération complète,

longue, délicate et ne pouvant être confiée qu'à des ouvriers d'art, les « peintres en voitures » qui ne se recrutent facilement que dans les villes où l'industrie de la carrosserie ou du matériel de transports urbains est assez développée.

La corporation des peintres en voitures a subi, du reste, dans ces derniers quarante ans, des modifications importantes. De toutes les nombreuses entreprises de peintures en équipages, il n'en reste qu'un petit nombre. Tandis que jadis le carrossier confiait sa voiture pour un, deux mois, plus si cela était nécessaire, au peintre possédant tout un matériel approprié, aujourd'hui le peintre est occupé chez le carrossier lui-même et y travaille à ses pièces. De là sans doute le nom de *piéçard* sous lequel il est fréquemment désigné.

Dans cette seconde partie, nous étudierons d'une façon générale les différentes opérations que nous venons d'énumérer. Nous aurons ainsi différents chapitres, à savoir :

Chapitre V. — Impressions, apprêts et masticage ;
Chapitre VI. — Ponçage ;
Chapitre VII. — Peinture proprement dite ;
Chapitre VIII. — Polissage (chiffonnage) ;
Chapitre IX. — Vernissage ;
Chapitre X. — Décoration.

Enfin nous réserverons un chapitre spécial à l'atelier du peintre en voitures.

CHAPITRE V

Impressions, Apprêts et Masticage

Sommaire. — I. Impressions. — II. Apprêts. III. Masticage.

I. IMPRESSIONS

« Les impressions ont beaucoup d'importance ; elles sont trop souvent traitées à la légère et abandonnées la plupart du temps à des inexpérimentés qui ne peuvent, par conséquent, y apporter les soins voulus. C'est l'homme de ville qui est chargé des impressions et même des couches d'apprêt ; l'homme de ville, c'est l'homme à tout faire, c'est le garçon d'atelier, très souvent un étranger, n'ayant aucune notion de peinture : on l'envoie juste deux heures avant la fin de sa journée faire une besogne où il faudrait le double de temps. Aussi bâcle-t-il son travail, se souciant fort peu d'essuyer les huiles, de gratter la colle et d'enlever la poussière » (1).

Quelle que soit la substance à imprimer, il est de toute nécessité que celle-ci soit dans un état de propreté absolue. L'impression doit donc être précédée d'un nettoyage convenable, sans lequel la peinture sècherait mal et s'écaillerait rapidement.

(1) Fleury et Ponsot, *La peinture en équipages.*

Nettoyage avant impression

Il n'est pas nécessaire de regarder attentivement une voiture à sa sortie des ateliers de menuiserie et de charronnage pour apercevoir le nombre très grand de taches qu'elle présente.

Ce sont d'abord des taches graisseuses, provenant de l'huile à tarauder, des taches de colle provenant de la pose des cuirs, puis à certaines places des amas de limaille de fer, des dépôts de matières charbonneuses produites lors de l'ajustage des ferrures. Les parties métalliques (fers et tôles) sont fréquemment tachées aussi par la formation de rouille.

Le nettoyage a pour but d'éliminer toutes ces substances étrangères. Il se pratique toujours pour les parties métalliques, mais les bois ne sont nettoyés que dans la voiture de luxe (coupé, victoria, etc.). On se sert à cet effet d'un chiffon imbibé d'essence de térébenthine. Souvent aussi pour aider au nettoyage, on broie avec l'essence de la ponce finement pulvérisée (voir plus loin : Ponçage à l'essence). Les taches de colle sont enlevées avec un grattoir. Lorsque toutes les taches ont disparu, on abandonne quelque temps, puis après séchage, on époussète avec un blaireau spécial, dit *blaireau à épousseter*. Le nettoyage terminé, on procède alors à l'impression proprement dite.

Impression proprement dite

Les matières employées pour l'impression sont extrêmement nombreuses. Pour avoir une bonne couche d'impression, il suffit de faire

usage de peinture *grasse*. Aussi a-t-on recours soit à de vieilles teintes qu'on obtient comme résidus d'opérations multiples, soit à des teintes composées à cet effet. Les plus répandues sont les teintes blanches, les teintes grises et les teintes à base d'ocre.

Les teintes blanches sont formées en général de :

Céruse	4 à 5 parties
Huile	1 —
Essence de térébenthine	3 —
Siccatif	quantité suffis.

Ce sont elles qui sont employées presque exclusivement dans la peinture d'équipages. La céruse est d'abord intimement broyée avec l'essence de térébenthine, on ajoute ensuite l'huile et une quantité de siccatif, variable suivant la température. L'impression doit être telle que la couche puisse sécher complètement en moins de deux jours.

Les teintes grises sont formées d'un mélange de céruse et de noir de fumée en proportions variables. Elles trouvent un emploi journalier pour la voiture industrielle. On prend en général des proportions variant entre :

Céruse broyée à l'huile	100 parties
Noir de fumée	3 à 10 —
Essence de térébenthine	20 à 35 —
Huile	0 à 25 —
Siccatif	quantité suffis.

Mais souvent aussi la quantité de noir de fumée ajoutée est plus considérable et atteint 20, 25, et même 30 parties pour 100 de céruse.

Les teintes à base d'ocre sont formées d'un mélange d'ocre et de noir de fumée. Je ne donnerai ici aucune formule pour l'impression, car ce procédé n'est pas recommandable et permet seulement de faire du mauvais travail. Il serait même complètement abandonné, si le prix de revient de ces impressions n'était de beaucoup inférieur à celui obtenu par les méthodes précédentes.

Après ces quelques généralités, j'étudierai successivement l'impression des bois, des cuirs, des fers, des tôles, etc.

Impression des bois

1° *Caisses.*

Les caisses doivent être complètement imprimées, les parties destinées à être recouvertes de tôles ou de cuirs comme les autres. On donne deux couches, la première doit être mince, de façon à ne pas couvrir, la seconde plus épaisse, ce qu'on obtient en prenant une plus grande quantité de céruse. Lorsqu'on opère sur des teintes préparées à cet usage, ou en additionnant les vieilles teintes de quantités variables de plomb, la deuxième couche se donne quarante-huit heures après la première. Lorsque les bois doivent être recouverts, il suffit de donner une seule couche.

On commence à imprimer l'extérieur de la caisse en prenant soin de bien lisser les couleurs, puis on abandonne au repos ; lorsque la peinture est sèche et que l'humidité a été expulsée de l'épaisseur du bois, on procède seulement à l'impression de l'intérieur. Encore est-il pré-

férable dans la plupart des cas de n'opérer cette impression que plus tard, lorsque les apprêts sont terminés. Cette manière de faire ne présente d'autre inconvénient que celui de demander un temps plus long pour ces ouvrages préliminaires.

2° *Trains.*

L'impression des trains se différencie de celle des caisses en ce qu'elle nécessite seulement une seule couche de peinture ; quelques peintres cependant en donnent deux. Il faut, avant d'imprimer, que les jantes et les moyeux soient parfaitement desséchés. Cette dessiccation demande souvent un temps considérable, car le bois employé pour leur fabrication est le plus souvent du bois vert. Pour l'impression, on doit toujours employer une peinture blanche, assez mince, composée exclusivement de céruse. On peut ainsi obtenir sur ces fonds des peintures plus solides que par tout autre moyen, et c'est là une qualité de grande importance, car, par suite des roulements de la voiture, la peinture commence toujours à s'écailler par les moyeux et les jantes.

J'ai attiré plusieurs fois l'attention sur le soin qu'on devait apporter à bien chasser l'humidité des bois. On peut facilement se convaincre de tout l'intérêt que comporte cette question. Après impression, en effet, l'humidité ne peut plus s'échapper librement. Par suite de phénomènes multiples (évaporation, élévation de température, etc.), cette vapeur s'engage peu à peu à travers les couches supérieures et produit le fendillement des couches d'impression, d'apprêts, de peintures, de ver-

nis, etc., détruisant ainsi le travail des différents ouvriers qui, tour à tour, ont eu à peiner sur la voiture.

Impression des cuirs

Les cuirs ne se rencontrent que dans la voiture de luxe et par suite ils doivent être traités avec de grands soins. Ils sont appliqués sur les bois ayant reçu une couche de blanc de céruse (impression). De cette façon, la colle employée pour la pose des cuirs peut se dessécher facilement, et l'humidité au lieu de pénétrer dans les dessous, disparaît peu à peu dans l'atmosphère. S'ils sont posés du côté pelucheux (côté de la chair), on doit, avant de les appliquer, les passer à la pierre ponce à sec.

Il faut alors, avant de les imprimer, attendre qu'ils soient complètement desséchés.

On nettoie les places ayant reçu des projections de colle ou de pâte pendant la pose, après quoi on leur applique deux couches de peinture comme pour les bois.

Cependant il est préférable ici de donner la seconde couche aussitôt que la première est arrivée à dessiccation.

Impression des fers

Elle s'opère comme celle des bois.

Impression des tôles

L'impression des tôles a surtout pour but de les protéger contre la rouille. On y arrive en y appliquant : 1° une couche de minium ; 2° une couche de peinture analogue à celle dont

on se sert pour le bois (couche de gris ou de vieille peinture). La peinture au minium se fait très simplement en prenant à peu près les proportions suivantes de constituants :

Minium	3 parties
Huile de lin	1 —
Essence de térébenthine . .	1 —
Siccatif.	quantité suffisante

La quantité de siccatif à employer est ici plus grande que pour les peintures à base de céruse, car le minium sèche mal. Pour y remédier, certains peintres additionnent le minium de blanc de plomb : cette façon d'agir ne saurait être que recommandée.

Après la couche de minium, on doit donner aux tôles une couche de vieille peinture sur la face interne (1). Sur leur face externe, elles reçoivent soit une couche de blanc, soit une couche de gris.

Observations sur les impressions

Nous avons vu que toutes les parties d'une voiture sans exception devaient être imprimées. Lorsque la voiture est montée, on ne peut imprimer dans les parties qui sont raccordées. Pour obvier à cet inconvénient, il serait bien préférable de donner une première couche d'impression sur toutes les parties constituant un assemblage de bois sur bois ou bois sur métal, avant qu'elles ne soient assemblées. C'est ainsi qu'on procède dans les compagnies

(1) La vieille peinture est ici presque exclusivement employée par raison d'économie.

de chemins de fer et je crois que si cette pratique s'infiltrait dans la peinture en voitures proprement dite, elle ne pourrait que donner de bons résultats.

II. APPRÊTS

On désigne sous le nom d'apprêts des substances terreuses qu'on applique en général sur les bois, tôles ou cuirs, après les couches d'impression, dans le double but de boucher les pores et de faire couche à la surface de façon à permettre dans la suite d'obtenir un uni parfait sans être obligé de découvrir à nouveau le bois, la tôle ou les cuirs.

Plus la couche de matières terreuses déposées aura d'épaisseur, plus le ponçage pourra être soigné. Il en résulte que le nombre des couches d'apprêts qu'on doit donner à une voiture dépend essentiellement de l'usage auquel elle est destinée, et surtout du prix accordé pour les travaux du peintre en équipages.

C'est ainsi que pour les tôles, la Compagnie des omnibus donne quatre couches d'apprêts et les chemins de fer dans certains cas jusqu'à sept couches auxquelles viennent s'ajouter encore une huitième couche, dite couche de guide, mais fonctionnant en réalité comme une véritable couche d'apprêt. En général, quatre ou cinq couches suffisent si les tôles sont bien planées.

Les bois, plus spongieux que les tôles, exigent, pour donner de bons résultats, sept couches d'apprêts, non compris la couche de guide. Il est bien certain que pour des ouvrages peu soignés on peut réduire notablement ce chiffre

élevé, mais c'est le nombre minimum auquel on doit s'astreindre pour toutes les voitures de luxe.

Beaucoup plus poreux que les bois, les cuirs exigent des couches d'apprêts plus nombreuses. C'est dix pour le moins, mais comme les voitures recouvertes de cuir sont en général des voitures de prix, on doit majorer ce nombre et donner douze à quatorze couches d'apprêts. Ce sont là, il est vrai, des nombres approximatifs, puisque la qualité du cuir et sa préparation préalable est un facteur important qui doit majorer ou diminuer cette main-d'œuvre, mais on peut les regarder comme des nombres moyens.

Les apprêts se composent toujours d'ocres, mais celles-ci sont mélangées diversement avec d'autres substances grasses ou siccatives, chaque mélange étant caractérisé par la propriété qu'il a de sécher plus ou moins rapidement.

Sous le nom d'apprêts ordinaires, on désigne les apprêts peu siccatifs, c'est-à-dire ne séchant qu'après un temps assez long. Les autres apprêts sont désignés le plus couramment sous la dénomination d'apprêts de teintes dures.

Ces apprêts, par suite de la rapidité plus grande avec laquelle on peut superposer les différentes couches, ont aujourd'hui une grande importance. Les apprêts anglais ou *filling-up* sont aujourd'hui d'un usage courant.

Les apprêts ordinaires sont composés de :

Ocre jaune non lavée, mélangée de quantité variable d'ocre rouge. . .	3	parties
Huile de lin	2	—
Essence de térébenthine.	1	—
Céruse broyée à l'huile	2	—

Les ocres employées doivent être sèches, car leur humidité empêcherait le durcissement des apprêts. Si elles étaient humides, il faudrait par suite les dessécher soit à l'air libre, soit artificiellement. Les ocres sont alors mélangées avec l'huile et l'essence. Lorsque le tout est transformé en un pâté bien homogène, on ajoute la céruse, on bat à nouveau, et en hiver, l'addition d'un peu de siccatif donne de bons résultats.

Au moment de s'en servir, on détrempe à l'essence seule, sans addition d'huile. Toutes les couches d'apprêts doivent être données avec la même teinte ; de là la nécessité de préparer une quantité de couleur suffisante pour les différentes couches. L'addition d'huile à l'essence, pour la détrempe, aurait l'inconvénient de faire gercer les apprêts. Les apprêts gras du reste ne garnissent pas et se laissent très difficilement poncer.

Les apprêts de teintes dures ne se différencient des premiers que par la quantité plus grande de siccatif qui rentre dans leur composition. En voici quelques exemples :

Ocre jaune non lavée (mélangée d'ocre rouge)	3 parties
Huile de lin	1 —
Essence	2 —
Céruse broyée à l'huile	2 —

Compléter en opérant comme précédemment, avec un peu de vernis à teinte et une pointe de siccatif.

Apprêt à base de filling-up

Le filling-up n'est qu'un apprêt à base d'ocre, plus ou moins mélangé de matières carbonées.

D'apparence grisâtre, on le détrempe en pâte forte avec un mélange d'huile et d'essence, avec addition en proportions variables de blanc de céruse ou d'ocre broyée à l'huile, etc. On peut liquéfier cet apprêt par addition de vernis à la colle d'or ou d'essence. Je donnerai ici deux formules employées fréquemment :

Première formule :

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	340
Ocre — . .	400
Filling-up — . .	87
Huile de lin.	58
Colle d'or.	115

Détremper à l'essence.

Deuxième formule :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	200
Filling-up.	400
Colle d'or.	200
Essence.	200

Ajouter un peu de vernis à polir.

Certaines formules d'apprêts encore employées aujourd'hui contiennent nne petite proportion de pierre ponce finement pulvérisée. Cette addition a pour but de faciliter le ponçage, mais il a en outre l'inconvénient de faire rayer. Si on a la précaution de prendre des ocres non lavées, et qui par suite possèdent un grain naturellement, la pierre ponce gruge très bien et le ponçage ne laisse en rien à désirer, quand le ponceur connaît bien son métier.

La composition des couches de guide dont nous avons parlé précédemment ne diffère que bien peu de celle des couches d'apprêts, quoique, en général, elles soient moins siccatives, comme le montrent les formules suivantes :

Première formule :

Ocre rouge	360
Essence de térébenthine	460
Huile de lin	100
Siccatif	80

Deuxième formule :

Ocre rouge	460
Huile de lin cuite	90
Essence de térébenthine	450

Quelques praticiens y ajoutent un peu de noir. Les couches de guide sont détrempées à l'essence.

Les couches d'apprêts doivent se passer immédiatement après le séchage des couches d'impression. On s'assure que celles-ci sont bien sèches, en passant la main à leur surface.

L'instrument qui sert à passer les couches d'apprêts est un pinceau en poil de blaireau désigné couramment sous le nom de queue de morue et représenté par la figure 18.

Fig. 18. Queue de morue.

On doit peindre grassement et d'une façon bien égale.

Les couches doivent être régulièrement lissées, de façon à ne pas engorger les moulures.

Chaque couche doit être lissée perpendiculairement à la précédente. Si l'une est lissée en large, l'autre sera lissée en long. En opérant ainsi, on obtient une surface bien garnie, sans côtes, se laissant poncer facilement.

La couche de guide se passe de la même façon, mais seulement après un premier masticage.

III. MASTICAGE

Le masticage a pour but, comme nous l'avons vu, de faire disparaître toutes les cavités des surfaces à travailler. Il s'effectue à l'aide de matières grasses, dites mastics, et qui sont le plus généralement à base d'huile ou de vernis.

Les mastics à base de vernis sont obtenus avec :

Céruse en poudre	2 parties
Ocre rouge ou jaune non lavée.	1 —
Vernis à polir.	quantité suffisante

Lorsqu'au lieu d'ocre non lavée, on emploie de l'ocre ayant subi un ou plusieurs lavages, on peut ajouter au mastic une très petite quantité de ponce réduite en poudre fine. On peut en activer la dessiccation par l'addition de filling-up.

Les mastics à base d'huile sont formés d'un mélange d'huile et de blanc de Meudon. Plus le blanc de Meudon sera sec, meilleur sera le mastic. Huile et blanc seront battus convenablement, jusqu'à ce que le tout forme un pâté assez consistant. En additionnant le mastic de

noir de fumée, de vermillon, de jaune de Spooner, etc., on pourra obtenir des mastics colorés gris, rose, jaune, etc.

Le masticage se pratique à l'aide de couteaux spéciaux, dits *couteaux à mastiquer, couteaux à reboucher*, analogues à ceux représentés par les figures 19 et 20.

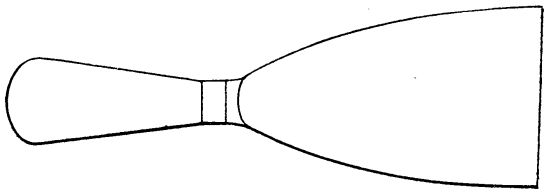


Fig. 19. Couteau à reboucher.

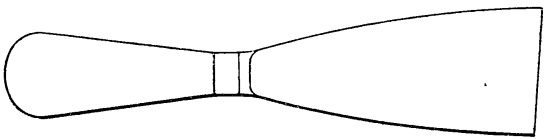


Fig. 20. Couteau à mastiquer.

L'habileté de l'ouvrier chargé du masticage consiste à employer juste la quantité de mastic nécessaire, et à bien l'aplatir, de façon à ne pas empâter. Si la partie à reboucher nécessitait l'emploi d'une trop grande quantité de mastic, il faudrait opérer le masticage en plusieurs fois, de façon à permettre aux premières couches de sécher complètement.

Le mastic au vernis est le mastic employé couramment pour reboucher les grandes sur-

faces ; on se sert seulement de mastic à l'huile pour certains travaux particuliers, par exemple pour mastiquer les feuillures et pour mastiquer après application des couches de fond lorsqu'il survient quelque accident. La figure 21 représente le couteau nécessaire pour ces travaux.

Fig. 21. Couteau à feuillures.

Le mastic au vernis demande une main habile, car il sèche très rapidement et doit être appliqué du coup, aussi mince que possible, et sans revenir dessus, car on risquerait fort de l'arracher. Le mastic à l'huile sèche au contraire moins rapidement, de là son emploi pour le rebouchage des parties plus difficiles à travailler.

Parfois, pour des travaux très pressés, on fait usage de mastic plus siccatif encore, composé de blanc de céruse différemment teinté, additionné de vernis à la colle d'or. Dans ce cas, le séchage s'effectue en un temps extrêmement court ; dix minutes après le masticage, on peut commencer à poncer, et d'une façon générale à travailler le mastic suivant les besoins.

CHAPITRE VI

Ponçage

SOMMAIRE. — I. Ponçage à la pierre ponce. — II. Ponçage au papier de verre. — III. Ponçage des apprêts. — IV. Ponçage des masties.

On désigne sous le nom de ponçage les différentes opérations qui ont pour but de rendre unie et d'aplomb la surface à peindre.

Cette définition suffit à elle seule pour faire comprendre que si le ponçage est une opération secondaire et même inutile lorsqu'il s'agit de voitures destinées à de gros ouvrages (voitures de trait, camions, fourgons à bagages, etc.), celle-ci constitue, au contraire, une des parties les plus importantes de la peinture des voitures de luxe. Quand une voiture, en effet, aura été mal poncée, on pourra, dans la suite, donner couche sur couche de vernis, on n'arrivera jamais à communiquer à la peinture cet aspect uniforme et cet éclat particulier qui donnent aux parties bien travaillées l'apparence d'une glace.

Les ponçages s'effectuent le plus souvent avec de la ponce, quelquefois avec du papier de verre.

I. PONÇAGE A LA PIERRE PONCE

J'extrais du traité de Gastellier (1) les lignes suivantes relatives aux pierres à poncer. Si la

(1) Manuel complet du *Peintre en équipages*, 1858 (épuisé).

forme en est peu littéraire, les faits, en revanche, sont parfaitement exacts.

« La pierre généralement la plus connue, comme aussi la meilleure pour poncer les apprêts est, sans contredit, la pierre de ponce volcanisée, son corps poreux est favorable au ponçage.

« Une autre pierre, appelée pierre polka, pierre réfractaire et encore rabat-doux (ce dernier nom lui a été donné par les marbriers) que l'on trouve dans le nord de la France et dans plusieurs départements de France, et qu'on rencontre dans les terrains sablonneux, donne d'assez bons résultats, surtout pour le ponçage des vieilles peintures, attendu qu'elle gruge beaucoup et ne graisse pas en frottant ; mais pour ces sortes de pierres il y a beaucoup de choix. Trop dures, elles poncent difficilement ; trop tendres, elles perdent leur action en se réduisant en sable. Mais il est facile de s'en rendre compte en les essayant : étant bonnes, elles sont à rechercher pour les ponçages de mastics au vernis, parce qu'une fois taillées elles restent intactes sans se déformer, avantage que la pierre de ponce volcanisée ne peut conserver, puisqu'elle se brise au premier choc.

« Une troisième pierre, qui ne diffère de celle appelée rabat-doux que par sa couleur et sa composition de stuc, donne également des avantages pour le ponçage des vieilles peintures. Quant au ponçage des apprêts, ces deux dernières pièces ont trop d'action et arracheraient au lieu d'unir. On trouve le rabat-doux dans les grands ateliers de marbrerie, et

cette dernière chez les marchands de couleurs.

« Enfin, ces trois sortes de pierres à poncer peuvent être taillées et prendre toutes espèces de formes ; il suffit pour cela de les frotter sur une tuile ou un grès, mais il vaut mieux employer la tuile à cause de son grain uni, fin et serré, qualités qui lui viennent de la cuisson. Le grès excite plus les pierres de ponces à rayer, attendu qu'en les frottant sur ce dernier les grains vitreux qui s'en détachent se nichent dans les cavités de la pierre de ponce et font rayer ou raient les apprêts en les ponçant.

« Les pierres de ponce ne doivent jamais séjourner dans l'eau, car elles y durcissent et perdent le pouvoir de poncer, ou du moins perdent de leur qualité ; c'est l'effet de l'eau qui en resserre le grain.

« En Italie, les peintres en voitures emploient pour le ponçage le biscuit de mer, mais l'avantage qu'ils en obtiennent est loin d'offrir celui obtenu au moyen des pierres ci-dessus ».

Nous avons vu précédemment que les pierres de ponce à employer ne devaient être ni trop dures ni trop tendres. La dimension des pierres à poncer n'est pas non plus sans influence pour obtenir de bons résultats.

Pour poncer les apprêts, il faut employer des pierres d'autant plus grandes que les panneaux ou les caisses à poncer sont de plus grandes dimensions.

En opérant ainsi, en effet, le ponçage se fait beaucoup plus rapidement et l'aplomb est rapidement obtenu. Pour les coins, au contraire, les moulures, etc., on devra employer de petites pierres,

Pour les grandes surfaces, on substitue aujourd'hui avantageusement à la ponce les pierres à poncer artificielles, qu'on trouve dans le commerce sous forme de briques.

Il nous reste maintenant à indiquer comment s'effectuent les ponçages à l'aide de pierre ponce.

Mode opératoire. — La méthode est très simple. La partie à poncer est convenablement mouillée, puis le ponceur frotte de long en large, en se gardant bien de poncer par petits coups, ce qui aurait pour résultat d'onduler les surfaces au lieu de les unir et de les rendre d'aplomb. Ces ondulations, peu visibles après le ponçage proprement dit, apparaissent très nettement quand la peinture est terminée.

Le liquide qui sert à imbiber les surfaces à poncer est, suivant les cas, l'eau ou l'essence.

Ponçage à l'eau

1° *Avec de la pierre ponce en morceaux.*

L'ouvrier a besoin seulement de pierre ponce, d'éponges et de seaux.

D'une main il tient l'éponge et imbibe convenablement la surface à poncer ; de l'autre il tient sa pierre ponce et ponce régulièrement, en évitant de poncer trop à fond.

Après ponçage, il doit faire un lavage très soigné pour détacher les parties arrachées par le ponçage, mais adhérentes encore soit aux caisses, soit aux trains, etc.

2° *Avec de la pierre ponce pulvérisée.*

L'ouvrier broie convenablement de la ponce avec de l'eau, en imbibe un morceau de drap lé-

gèrement humide, puis la partie à poncer ayant été préalablement convenablement mouillée, il la frotte d'abord doucement pour donner le temps nécessaire à la ponce de se broyer sous le chiffon et pour éviter d'arracher la pièce à poncer. Puis, la ponce étant bien broyée, il frotte plus fortement, en ayant soin de maintenir toujours mouillée la partie qu'il travaille. Après ponçage, il doit soigneusement enlever à l'aide d'un pinceau les parties de ponce qui sont restées attachées dans les coins, les moulures, etc.

II. PONÇAGE AU PAPIER DE VERRE

Le ponçage au papier de verre est peu employé dans les travaux soignés. Pour les travaux plus grossiers, il peut rendre au contraire quelques services, son prix de revient étant moindre que le prix de ponçage à la ponce.

Nous étudierons successivement les divers ponçages les plus fréquemment effectués, à savoir :

1° Le ponçage après application des couches d'apprêts, ponçage des apprêts ou ponçage proprement dit ;

2° Le ponçage après masticage ou ponçage des mastics.

III. PONÇAGE DES APPRÊTS

Ponçage des caisses

Le ponçage doit être fait avec beaucoup de soin pour les voitures de luxe, et nécessite un temps très long, même lorsqu'il s'applique à

des caisses de voiture d'un prix beaucoup moins élevé.

Avant de commencer le ponçage, il faut avoir le soin, quand la caisse est munie de cuirs, d'enduire de mastic à l'huile les bords des lunettes et d'une façon générale toutes les parties qui seraient susceptibles de laisser infiltrer de l'eau sous les cuirs, ce qui, infailliblement, les ferait boursoufler.

Il faut aussi, et cela est facile à comprendre, commencer à poncer les parties les plus élevées des caisses, de façon que dans le ponçage des différentes parties, un panneau poncé et lavé ne reçoive pas les eaux de lavage d'un autre panneau. C'est se basant sur ce principe que, en ponçant les caisses de berline, de coupé, etc., on ponce d'abord l'impériale, puis les côtés, en ayant soin de commencer par les panneaux recouverts de cuir pour que ceux-ci restent mouillés le moins longtemps possible.

Lorsqu'on n'a pas à craindre le décollage des cuirs, on peut mouiller abondamment, un excès d'eau ne nuit jamais tandis que, si celle-ci vient à manquer, les petits grains de ponce détachés de la pierre raient facilement les apprêts quand ils se rencontrent sous la pierre à poncer.

Lorsqu'on doit poncer une caisse ayant des *cloches* (1), on doit, sans aucune crainte, poncer à vif.

Ce ponçage, bien exécuté, est parfait pour préparer les dessous de peinture pour voitures

(1) Nom donné aux irrégularités qui se produisent lors de l'ajustage des ferrures encore chaudes sur la caisse lorsque celle-ci a déjà reçu les couches d'apprêts.

légères ; il ne détruit rien de la qualité de la couche d'impression, n'arrache pas les pores du bois et ne les raie pas ; au contraire, il les resserre, repousse l'impression sur elle-même, ce qui fait que la couleur entre plus dans les pores du bois, effet avantageux pour la solidité.

Couche de guide

Une caisse après avoir reçu un nombre de couches d'apprêts suffisant, ne doit pas être immédiatement poncée. On doit procéder tout d'abord à un masticage grossier. Ce masticage a l'inconvénient de détruire la teinte uniforme de la caisse. Si ce masticage effectué, on procédait alors au ponçage, par suite de la coloration différente des diverses parties de la caisse, on jugerait mal de l'aplomb du panneau travaillé, les parties les plus claires paraissant ressortir sur un fond plus obscur. Pour obvier à cet inconvénient, on donne à la caisse une couche d'apprêt supplémentaire, désignée couramment sous le nom de couche de guide, parce qu'elle permet de se guider dans son travail. Quoique certains praticiens aient cru devoir donner à cette couche le nom de guide-âne et l'aient jugée tout à fait inutile (1), la plupart

(1) Gastellier (*loc. cit.*) s'exprime à ce sujet dans les termes suivants :

« Il existe encore une vieille habitude dans la peinture en équipages qui constitue à appliquer une couche de couleur rouge à une caisse avant de poncer pour guider le ponceur ; le nom vulgairement donné à cette couche est guide-âne, nom peu flatteur pour l'ouvrier employé à ce genre de travail.

« Enfin, toujours est-il que l'ouvrier qui sait bien

des peintres en voitures ne partagent pas cette façon de voir et l'application de cette couche nous paraît tout à fait rationnelle.

Ponçage des trains

Les trains ne reçoivent comme apprêts qu'une ou plusieurs couches de blanc de céruse, ou, plus généralement, une ou plusieurs couches d'impression. Ces couches d'impression sont dans tous les cas, soit du blanc de céruse pur, soit du blanc de céruse mélangé à du noir de fumée (impression en gris), à du minium (impression au minium) ou à d'autres substances analogues.

Le ponçage des trains est beaucoup moins important que le ponçage des caisses. Comme les surfaces à polir ne sont pas, en général, planes, il faut employer de petites pierres ponces, de façon à unir partout, sans négliger les coins, les parties arrondies, etc.

Du reste, ce ponçage peut s'effectuer soit à l'eau, soit à l'essence. Je ne veux pas insister sur le ponçage à l'eau. Ce que j'ai dit sur le ponçage des caisses pourrait ici se répéter presque mot pour mot, mais je donnerai quelques détails sur le ponçage à l'essence.

Le ponçage à l'essence demande moins de temps que le ponçage à l'eau. Bien exécuté, il

---

poncer n'a nullement besoin de cette couche de rouge pour le guider, et que le mauvais ponceur, malgré cette couche, n'en poncera pas moins mal.

« Donc il faut conclure que ce guide-âne est une couche perdue, une marchandise mal employée, à moins cependant que cette couche ne soit appliquée sur les apprêts au titre de ces derniers. »

conduit à de bons résultats. Voici comme il convient de le faire, d'après Gastellier (1).

On verse dans un pot de l'essence pour en prendre au fur et à mesure des besoins ; on se sert d'un vieil outil pour éviter de s'en mettre aux doigts. Avec cette essence on humecte la partie que l'on veut poncer, on passe aussitôt une pierre de ponce sèche et unie sur cette partie humectée, et quand elle est assez poncée, on l'essuie avec un torchon sec ; si la partie frottée ne l'était pas assez, et que les pores du bois reparussent encore, il faudrait repasser l'essence et la pierre de ponce sur ces derniers, essuyer ensuite au chiffon et continuer jusqu'à ce que le résultat cherché soit obtenu.

Ces résultats sont bons et dépendent des soins apportés par l'ouvrier qui ponce. Le ponceur doit surtout s'attacher à bien enlever la crasse du ponçage qui toujours s'accumule dans les coins, dans les fonds de moulure, autour des boulons, des écrous, des entre-rais, des rivets des roues, des cercles de bandage des roues, etc. Cette crasse, destinée plus tard à être couverte par la première couche de fond, se détache rapidement en faisant écailler la peinture, quand la voiture roule.

IV. PONÇAGE DES MASTICS

Le ponçage des mastics s'effectue comme celui des apprêts à l'aide de pierre ponce. Le ponceur opère comme il a été dit précédemment, et doit porter surtout son attention à poncer

(1) Gastellier, p. 34.

les parties rebouchées ensemble, de façon qu'il ne se produise ni parties creuses, ni parties bombées, ce qui donnerait naissance à des ondulations d'un effet détestable.

Le ponçage des mastics s'effectue en général vingt-quatre heures après le rebouchage.

CHAPITRE VII

Peinture proprement dite

SOMMAIRE. — I. Préparation des couleurs. — II. Mélange des couleurs. Production des couleurs composées. — III. Des différentes couches de peinture. — IV. Des divers modes opératoires pour le passage des couches de teintes. — V. Des différents outils pour le passage des couches de teintes.

I. PRÉPARATION DES COULEURS

J'emprunte en grande partie au traité du *Peintre en bâtiments* (Manuels-Roret) les lignes suivantes relatives à la préparation des couleurs.

Pulvérisation des couleurs

Les substances à l'aide desquelles on se procure les couleurs étant en général, ou des terres, ou des oxydes métalliques, ou des compositions solides, il est évident qu'on ne pourrait pas les étendre ni les appliquer sur d'autres sujets pour les y fixer, si ces substances n'étaient pas d'abord pulvérisées ou broyées. Avant de broyer les couleurs, il faut d'abord les réduire en poudre et les tamiser. A cet effet, on se sert, pour les matières communes, d'un mortier en fonte qui se compose d'un corps et de deux poignées. On le recouvre d'une poche en peau au centre de laquelle est attaché le pilon, qui lui-même est attaché au moyen d'une corde après

le mortier. Cette poche a pour but d'empêcher la déperdition des matières colorantes, et de garantir les ouvriers de la poussière qui s'échapperait à chaque coup de pilon, et qui pourrait occasionner des accidents plus ou moins fâcheux. Suivant les matières, on doit avoir des mortiers en cuivre, en porcelaine, en verre ou en agate ; toutefois, ces quatre derniers sont de petites dimensions. Les matières étant réduites en poudre, on doit, pour les tamiser, se servir de tamis à tambour, surtout si la poudre est vénéneuse comme le sont au moins les trois quarts des couleurs. Ce tamis se compose de trois parties qui entrent à frottement les unes dans les autres. La partie inférieure, destinée à recevoir la poudre tamisée se nomme *tambour*, et reçoit intérieurement la seconde, désignée sous le nom de tamis, dont la toile est en fil métallique, en soie ou en crin ; enfin, la troisième est le couvercle qui s'ajuste en dehors avec le tamis.

Les couleurs étant pulvérisées et tamisées sont encore dans un état de division trop grossier pour être employées ; pour les amener à un état convenable, il faut les broyer, soit sur une table de marbre ou de pierre dure, comme il va être expliqué ci-dessous, soit enfin sous des meules comme celle représentée figure 22.

Du broyage et du lavage

Pour opérer le *broyage*, on prend avec le couteau une certaine quantité de couleur qui ne doit pas dépasser le poids de 200 à 250 grammes pour les couleurs lourdes, telles que le blanc et

les couleurs communes, et qui ne peut pas excéder 50 à 100 grammes pour les couleurs fines et légères, telles que le bleu de Prusse, le jaune de chrome, etc., etc., et on la dépose au

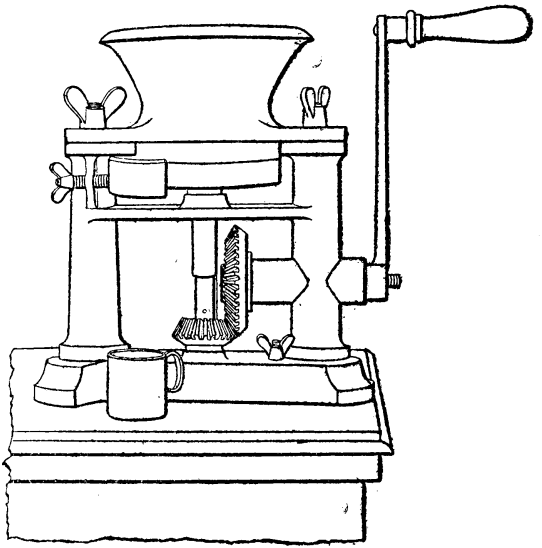


Fig. 22. Machine à broyer.

centre de la pierre. Cette quantité se nomme une *molettée*, puis on ajoute pour aider au broyage un liquide approprié. La molettée est ensuite étendue sur la pierre en passant par tous les sens la molette et en soulevant légèrement le côté vers lequel on cherche à étendre la

couleur. Lorsque la couleur est étendue, on promène la molette en ayant soin de la faire tourner dans la main et par intervalles, afin de l'user également. Comme le mouvement qu'on imprime à la molette tend toujours à rejeter la couleur sur les bords de la pierre, on suspend ce broyage ; on ramène la couleur au centre au moyen du couteau et on détache également ce qui adhère à la molette en la faisant tourner légèrement d'une main, tandis que l'autre présente l'extrémité du couteau, ce que l'on recommence jusqu'à ce qu'on soit satisfait du degré de finesse de la couleur. Alors on la ramasse avec le couteau, et on la fait tomber dans la tinette avec l'aide d'un fil de fer tendu au milieu, et sur lequel on fait passer le plat du couteau.

Si le broyage devenait trop pénible par suite de l'évaporation du liquide, ce qui arrive surtout lorsqu'on broie à l'essence, on en verserait quelques gouttes sur la pierre.

Les couleurs sont plus ou moins difficiles à broyer ; quelques-unes ne se broient pas, elles se font seulement infuser. Toutes les couleurs sont plus longues à broyer à l'huile qu'à l'eau.

Les couleurs communes broyées à l'huile se conservent dans des tinettes en bois, mais les couleurs ordinaires fines doivent être conservées dans des vases vernissés à l'intérieur. Lorsqu'on a affaire à une couleur terreuse ou végétale, on la recouvre d'une couche d'huile qu'il faut renouveler quand elle s'épaissit. Les couleurs minérales se recouvrent avec de l'eau qu'il faut changer lorsqu'elle commence à se corrompre.

Beaucoup de peintres et de marchands ajoutent de l'eau à l'huile qu'ils versent en faisant leur pâte de blanc de céruse, prétendant par là en faciliter le broyage. Cette habitude est des plus mauvaises ; elle diminue les qualités siccatives du blanc, et altère au point de faire fariner les peintures qui en sont composées.

Le broyage étant une des opérations les plus importantes de la peinture, nous ne saurions trop insister sur les précautions à prendre dans ce travail préparatoire.

Les couleurs terreuses, telles que les ocres, contiennent souvent des matières étrangères très difficiles à réduire, et dont la présence nuirait au broyage ; pour les en débarrasser on a recours au *lavage* ; on délaie les matières pilées dans un vase rempli d'eau ; après quelques secondes de repos, on transvase l'eau encore chargée des matières colorantes : ce sont les plus légères et les plus pures, tandis que celles étrangères ou grossières forment le résidu du premier vase. Après quelques heures, lorsque la liqueur a complètement abandonné les matières qu'elle retenait en suspension, on décante et on fait sécher le résidu soit à l'air, soit entre des feuilles de papier non collé. On peut, avec avantage, employer, pour abréger ce travail, un entonnoir construit exprès et portant plusieurs tubes.

Les craies ou argiles qu'on destine souvent au mélange avec le blanc de céruse, doivent, après avoir été broyées, être lavées comme il est dit ci-dessus et à plusieurs eaux ; la première eau devra être employée bouillante, et coupée d'un dixième d'acide muriatique (acide chlo-

rhydrique), pour faire dissoudre les oxydes métalliques qu'elles contiennent toujours ; trois ou quatre lavages successifs, dont un à l'eau pure bouillante, suffiront pour les purger complètement de l'acide qu'elles auraient pu retenir ; les terres qui en résulteront seront d'autant plus blanches qu'on aura laissé déposer moins longtemps à chaque lavage, de manière à ne transvaser que les parties les plus ténues. Les couleurs ont besoin d'être broyées plusieurs fois pour arriver à un grand degré de finesse. Les broyages réitérés ne se font que pour les couleurs fines, qui acquièrent une plus grande intensité. Les premiers broyages se font toujours à l'eau, et les couleurs qui les ont subis sont trochisquées ou mises en grains et séchées sur du papier non collé. Le *trochisquage* se fait à l'aide d'un entonnoir ; la couleur y étant versée à l'état pâteux, par la partie évasée, on la fait sortir par l'autre extrémité, par secousses : ce sont les grains qui se forment ainsi qui portent le nom de *trochisques*. Les couleurs ordinaires se mettent, comme nous l'avons dit, dans des vases vernissés, d'où on les retire lorsqu'elles sont séchées, ces couleurs portent le nom de *couleurs en pains*.

Ces couleurs préparées en trochisques et en pains peuvent se conserver indéfiniment, pourvu qu'elles soient parfaitement sèches et mises à l'abri de la poussière.

Comme nous l'avons vu, les couleurs en poudre, pour être broyées, doivent être imbibées d'un liquide propre à aider la division des molécules, et à retenir les parties les plus subtiles ; on emploie ordinairement pour cet usage

l'huile, l'eau et l'essence. Mais les couleurs que le peintre en voitures utilise sont, pour terminer, toujours broyées à l'huile de lin ou à l'essence, jamais à l'eau. Pour faciliter le travail et abréger le travail de l'imbibition, on dépose en un tas, sur la pierre à broyer, la quantité désirée ; on pratique au sommet une ouverture dans laquelle on verse le liquide, et on mélange en s'aidant du couteau ; on verse de nouveau du liquide aussitôt après l'absorption du précédent de manière à former une pâte consistante : c'est ce qu'on appelle faire le *pâté*. Le pâté fait, on le met sur une planche réservée pour cet usage, et on le couvre d'un linge imbibé du même liquide. Les pâtés faits à l'essence peuvent, immédiatement après leur confection, être broyés ; il pourrait en être de même de ceux faits à l'huile, mais il est préférable de les préparer au moins douze heures à l'avance : ce temps est suffisant pour que la couleur soit parfaitement pénétrée par l'huile, ce qui facilite le broyage. On devra donner aux pâtés à l'huile, quelle qu'en soit la couleur, le plus de consistance possible, car presque tous se *relâchent* pendant le broyage qui, à la vérité, est plus pénible que si le pâté était délayé ; mais les couleurs qui en résultent ont l'avantage d'être broyées plus finement à temps égal, de se conserver mieux et d'augmenter la siccité de certaines couleurs, notamment des laques, des noirs, etc., et permettent de faire entrer plus d'essence pour la détrempe.

Dans le commerce, on trouve les couleurs pour carrosserie soit en poudres impalpables, soit toutes broyées à l'huile ou à l'essence.

Certaines couleurs se broient toujours à l'huile, tel que le blanc de céruse, d'autres peuvent se broyer indifféremment à l'huile ou à l'essence. Le choix varie suivant l'usage auquel la couleur est destinée.

Détrempe

La détrempe est l'opération qui a pour but d'amener la couleur à un degré de fluidité tel que le peintre puisse facilement l'utiliser. Elle consiste essentiellement à étendre la couleur broyée à l'huile ou à l'essence à l'aide de liquides appropriés, capables de communiquer à la surface peinte l'aspect et les qualités recherchés.

La surface peinte doit être tout d'abord douée d'élasticité, de là la nécessité d'employer de l'huile pour la détrempe ; souvent aussi elle doit posséder un certain brillant, d'où l'emploi de vernis gras, soit seul, soit conjointement avec l'huile de lin. Enfin et c'est là une des qualités importantes de cette couche de peinture ; elle doit sécher en le moins de temps possible. L'essence, ou les siccatifs, sont les agents les plus fréquemment employés pour arriver à ce but.

On peut donc dire, d'une façon générale, que la détrempe se fait à l'aide d'un mélange en proportions variables de trois corps différents :

1° Essence de térébenthine ou siccatif ;
2° Huile ;
3° Vernis gras.

On commence, pour détremper une couleur, à mélanger ensemble : huile, vernis et essence,

Après quoi, on ajoute peu à peu le mélange à un poids déterminé de couleur appropriée, en prenant *grand soin* de battre constamment la couleur et le liquide.

Quelles proportions doivent exister entre le poids de couleur et le poids du liquide ? C'est une question impossible à trancher, car ce rapport varie constamment, tel ouvrage nécessite un jus légèrement teinté, un autre au contraire demande une teinte beaucoup plus corsée. Nous indiquerons ultérieurement les différentes proportions, généralement employées, pour les ouvrages les plus courants.

II. MÉLANGE DES COULEURS SIMPLES PRODUCTION DES COULEURS COMPOSÉES

Le plus souvent, le peintre chercherait en vain dans les couleurs dont il dispose celle qu'il lui faudrait employer pour obtenir la nuance demandée. Un nouveau problème lui est maintenant posé, qu'il résoudra dans la plupart des cas sans difficulté : c'est le problème du mélange des couleurs.

Tandis que le teinturier doit réaliser sur laine, soie ou coton, une multitude de nuances variées, la carrosserie industrielle ne comporte au contraire qu'un nombre très restreint de teintes.

Ces teintes s'obtiennent en mélangeant convenablement diverses couleurs. L'intensité de la nuance est obtenue en diluant la teinte cherchée à l'aide de blanc de céruse, plus rarement à l'aide du sulfate de baryte.

Toutefois, lors du mélange des couleurs, il

est de toute nécessité qu'aucun des corps constituants ne réagisse chimiquement sur les corps auxquels il doit se trouver associé. S'il en était ainsi, en effet, le résultat serait mauvais, et après un temps très court, la teinte virerait au noir, au rouge, au vert, suivant les mélanges.

J'indiquerai ultérieurement les teintes les plus courantes.

A part les quelques précautions à prendre que je viens d'indiquer, le mélange de plusieurs couleurs s'effectue simplement, si on a soin :

1° De broyer séparément chaque substance le plus finement possible ;

2° De procéder au mélange avant la détrempe, et de bien mélanger les couleurs ;

3° De bien régler la détrempe.

Plus les substances sont broyées fines, plus les couleurs se mêlent ; elles donnent alors une peinture plus douce, plus unie et plus gracieuse ; la fonte en est plus belle et moins sensible.

III. DES DIFFÉRENTES COUCHES DE PEINTURE

Toutes les opérations dont nous avons parlé jusqu'ici n'ont d'autres raisons que de préparer les différentes parties d'une voiture à recevoir les couches de teintes. Elles servent, suivant une expression assez employée, *à préparer les dessous*.

En général, malgré l'emploi de couleurs couvrant bien, il est nécessaire de donner plusieurs couches de teintes ; on monte ainsi graduellement à la couleur demandée, en observant soigneusement de ne pas donner une seconde couche de teinte avant que la première ne soit complètement sèche.

Le nombre de couches de teintes est, en général, de trois. La première porte le nom de couche de déguisage, la seconde de couche de fond ou de couche de fausse teinte, et la troisième le nom de couche de teinte proprement dit.

Déguisage

Si l'on en croit certains auteurs, on appelle *déguiser une caisse* lui passer une couche de gris. C'est là, je pense, une définition erronée, ou tout au moins qui ne s'applique pas à tous les cas. En effet, la couche de déguisage, qui n'est en somme qu'une couche destinée à faire ressortir la couche de teinte proprement dite, doit être donnée d'une couleur appropriée.

C'est ainsi qu'elle doit être grise si la voiture est demandée noir, brun, bleu, marron, vert, et d'une façon générale d'une couleur sombre. On déguise en rose pour des fonds à peindre en rouge ; on déguise en blanc lorsqu'on doit peindre ultérieurement en jaune.

Voici les compositions de ces différentes couches :

Couches de gris

Ces teintes se font soit à base de céruse, soit à base d'oxyde de zinc, ces dernières étant d'un prix de revient beaucoup moindre.

Gris à base de céruse

Composition moyenne :

Céruse broyée à l'huile. . . .	70 à 75	parties
Noir léger.	15 à 20	—
Essence de térébenthine. . . .	25 à 30	—
Siccatif.	10 à 15	—

Gris à base d'oxyde de zinc

Composition moyenne :

Blanc de zinc	26 parties
Noir de fumée léger	8 —
Vernis à teintes n° 2	10 —
Essence de térébenthine	42 —
Huile de lin claire	7 —
Siccatif liquide	7 —

Couches de rose

Ces teintes se font le plus souvent à base d'ocre, plus rarement à base de vermillon.

Rose à base d'ocre

Céruse broyée à l'huile	20 parties
Ocre rouge	2 —
Essence	qq s.

Détremper avec le mélange suivant :

Essence	9 parties
Huile de lin	1 —
Siccatif liquide	1 —

Pour les roses à base de vermillon, il suffit de remplacer l'ocre par une quantité correspondante de vermillon.

Couches de blanc

Elles se font presque exclusivement au blanc de céruse broyé à l'huile, détrempé à l'essence, et additionné d'une quantité convenable de siccatif.

L'instrument dont on se sert pour le déguisage est un pinceau de forme particulière désigné couramment sous le nom de pinceau à plumes. Suivant sa dimension, on dit que le pinceau est à une, deux, trois plumes. Le pinceau à trois plumes est le pinceau employé pour les ouvrages courants.

Ces pinceaux ont l'avantage sur les brosses et blaireaux de ne pas éclabousser la peinture, parce qu'ils sont à poil court. Toutefois, d'autres pinceaux dits *queues de morue* sont encore d'un usage fréquent (voir plus loin).

Couche de fausse teinte ou couche de fond

La couche de fond est encore désignée fréquemment sous le nom de première couche de teinte, la couche de teinte proprement dite est dite alors deuxième couche de teinte.

Il nous faut ici répéter ce que nous avons dit à propos des couches de déguisage. Cependant, la différence entre la nuance des couches de fond et celle des couches de teintes doit être ici encore moins sensible. C'est ainsi que :

1° Pour fonds noir d'ivoire, brun, bleu foncé, marron, vert foncé, et généralement pour tous les fonds sombres, on peut donner une couche de noir :

2° Pour fonds vert clair ou bleu clair il faut donner une couche de gris ;

3° Pour fonds rouge ou vermillon il faut donner une couche de rose ;

4° Pour fonds jaune ou blanc il faut donner une couche de blanc,

Je n'insisterai pas sur la composition des teintes blanches, roses ou grises. Elle est presque la même que celle des couches de déguisage. Le n° 4 comprend en plus une addition de vernis à teintes en proportions variables.

Je donnerai seulement ici la composition moyenne des couches de noir :

Noir d'ivoire ou noir de fumée. . .	30 parties
Essence avec 1/20 d'huile	35 —
Vernis à teintes et siccatif. . .	5 à 10 —

On bat le noir à l'essence, en le tenant serré, à l'état de pâte ; on le triture bien, de façon à éviter les grumeaux, et on y ajoute le vernis à teintes et le sicccatif. Après quoi on détrempe avec l'essence additionnée d'huile. Il faut peindre en prenant grand soin de ne pas former de côtes.

Le plus souvent la couche de fond est la même que la couche de teinte, et, suivant les cas, elle peut être verte, brune, etc.

Couches de teintes proprement dites

Le nombre des teintes habituellement employées est, en général, assez restreint.

Voici, par ordre alphabétique, quelques recettes de nuances courantes :

Blanc d'émail :

Céruse	400 parties
Bleu de Prusse.	1 —
ou outremer	2 —

Blanc d'ivoire :

Céruse	400 parties
Jaune de chrome clair	1 —

Bleu d'azur :

Céruse	120 parties
Bleu de Prusse	1 —
ou outremer	2 —

Café au lait :

Céruse	60 parties
Terre de Sienne	3 —
Terre d'ombre	2 —

Chamois :

Céruse	30 parties
Jaune de chrome clair	1 —
Vermillon	1 —

Cramoisi :

Laque carminée	50 parties
Vermillon	50 —

Gris clair :

Céruse	150 parties
Noir d'ivoire	1 —

Gris lin :

Céruse	100 parties
Noir d'ivoire	1 —

Havane. — Avec la couleur havane commerciale.

Jaune citron :

Céruse	40 parties
Jaune de chrome	1 —
Bleu de Prusse	1 —

Jaune jonquille :

Céruse	5 parties
Jaune de chrome	1 —

Jaune d'or.— Avec le jaune ton d'or ou avec :

Céruse	100 parties
Jaune de chrome	10 —
Vermillon	1 —

Jaune paille. — Avec le jaune paille ou avec :

Céruse	100 parties
Jaune de chrome clair	10 —

Jaune soufre :

Céruse	100 parties
Jaune minéral	80 —
Bleu de Prusse	0,25

Lilas :

Céruse	100 parties
Laque carminée	5 —
Outremer	3 —

Nankin :

Céruse	40 parties
Ocre jaune	0,5
Vermillon	1 partie

Orangé :

Céruse	200 parties
Jaune de chrome	40 —
Vermillon	5 —

Rose :

Céruse	100 parties
Laque carminée, environ	10 —

Souci :

Céruse	50 parties
Jaune de chrome	4 —
Mine orange	10 —

Vermillon.— Avec le vermillon de commerce.

Vert bronze.— Avec les verts bronze ou avec :

Céruse	100 parties
Jaune de chrome	25 —
Outremer	13 —
Noir d'ivoire	6 à 7 —

Vert d'eau :

Céruse	100 parties
Jaune de chrome	30 —
Bleu de Prusse	1 —

Vert olive. — Avec les verts olive ou avec :

Céruse	100 parties
Ocre jaune	50 —
Noir d'ivoire	25 —

Vert russe. — Avec les verts russes, ou par mélange de vert foncé avec du noir.

Violet :

Laque carminée	100 parties
Outremer, environ	10 —

Dans toutes ces formules, la laque carminée peut être remplacée par une quantité égale de laque de garance, et le bleu de Prusse par une quantité convenable d'outremer.

Les teintes noires s'obtiennent directement en employant, soit les noirs de fumée, soit les noirs d'ivoire.

IV. DIVERS MODES OPÉRATOIRES POUR LE PASSAGE DES COUCHES DE TEINTES

Tandis que toutes les opérations dont nous nous sommes occupés dans les chapitres précédents ont pour objet de préparer la voiture à recevoir les couches de teintes et à lui communiquer un uni irréprochable, toutes les opérations qui suivent tendent vers le double but :

1° De lui donner la teinte désirée ;
2° De lui donner le plus de brillant possible.

La couche de teinte est surtout destinée à satisfaire à la première condition, mais l'addition de vernis gras, d'un usage constant pour la préparation des couleurs de couches de teintes montre nettement qu'on n'oublie pas le but visé.

Ces vernis, dits vernis à teintes, sont déjà utilisés souvent pour la couche de déguisage et la couche de fausse teinte en petite quantité ;

les couches de teintes en contiennent de grandes quantités.

Il en résulte que la coloration obtenue après passage des couches de teintes est celle de la couleur proprement dite, plus ou moins modifiée par la coloration du vernis à teintes. Ces vernis, on s'en souvient, sont toujours assez fortement colorés et, par suite, tendent à ternir les nuances. Cette altération de la nuance est sans importance et passe tout à fait inaperçue lorsqu'on effectue des fonds noirs ou foncés, tandis que les fonds clairs paraîtraient, au sortir de l'atelier, fortement *culottés*. C'est pour cela qu'on ne saurait effectuer la peinture en fonds clairs comme la peinture en fonds foncés.

Pour les fonds noirs, on procède quelquefois suivant les méthodes générales, mais le plus souvent on fait usage d'un vernis spécial coloré, dit vernis Japon, ce qui modifie légèrement le mode opératoire.

Nous nous occuperons donc successivement des fonds foncés, des fonds clairs et des fonds noirs.

Peinture pour fonds foncés

Ces fonds s'effectuent très simplement sur dessous préparés comme il a été dit précédemment, à l'aide des mélanges de couleurs appropriées broyées le plus généralement à l'essence et détrempées avec du vernis à teintes additionné d'essence de térébenthine, d'huile de lin et de siccatif.

Les rapports entre les différents composants sont tout à fait variables et dépendent presque

exclusivement des couleurs employées. Certaines couleurs ont en effet la propriété d'absorber à poids égaux beaucoup plus de liquides (vernis, essence, huile) que certaines autres. Les noirs en particulier ont cette propriété poussée à l'extrême.

Pour donner une idée du rapport qui doit exister entre chacun de ces éléments, je donnerai quelques chiffres se rapportant à des teintes courantes dans la peinture industrielle, telles que noir, vert russe, vert fixe, brun.

Composition des couches de noir

Noir d'ivoire en poudre	29 0/0
Vernis à teintes	37 0/0
Essence de térébenthine. . . .	27 0/0
Siccatif liquide.	7 0/0

Cette teinte est d'un emploi très courant.

Composition des couches de vert russe

Vert russe en poudre.	52 0/0
Vernis à teintes	11 0/0
Essence de térébenthine . . .	22 0/0
Siccatif liquide.	7 0/0

Composition des couches de vert fixe

Vert fixe en poudre.	52 0/0
Vernis à teintes	11 0/0
Essence de térébenthine. . . .	22 0/0
Siccatif liquide.	7 0/0

Composition des teintes brunes

Brun fixe en poudre	14 0/0
Noir d'ivoire.	20 0/0
Essence de térébenthine . . .	25 0/0
Huile de lin claire	2 0/0
Vernis à teintes	32 0/0
Siccatif liquide.	7 0/0

Peinture pour fonds clairs

Comme nous l'avons déjà mentionné, on ne peut exécuter des fonds clairs par le procédé employé pour fonds foncés.

Les fonds ayant été préparés convenablement, la peinture s'exécute avec la matière colorante broyée finement à l'essence et détrempée avec du vernis à polir, ou vernis Flatting. Ce vernis, beaucoup moins coloré en général que le vernis à teintes introduit avec la teinte elle-même, lui laisse sa couleur franche sans la pousser au culottage comme le feraient les autres vernis.

Le nombre des couches à donner dépend de l'intensité de la nuance ; mais en général, on donne toujours de trois à cinq couches. Après la troisième couche de vernis teinté, on procède au polissage, de même après la quatrième et ainsi de suite. Finalement, on vernit avec du vernis à finir, comme nous le verrons dans la suite.

La première couche de teinte doit être moins brillante que la seconde et ainsi de suite. On y arrive facilement en faisant varier la proportion de couleur et de vernis et en employant l'es-

sence en quantité minime pour amener à l'état de viscosité voulu. La quantité de vernis doit être d'autant moindre que la couche doit être moins brillante.

Pour que ces peintures se laissent bien polir, et que la ponce ne fasse pas d'éraflures, il est nécessaire de n'employer que des couleurs très finement pulvérisées. Encore doit-on recommander de préparer les teintes à l'avance, vingt-quatre heures environ, et ne prendre que le dessus du pot. De cette façon, on évite les grains.

Cette façon de procéder possède en outre la propriété de donner, pour ainsi dire, de la transparence à la peinture. Le fait est surtout saillant si l'on emploie, au lieu de couleurs couvrant très bien, des couleurs couvrant mal. C'est l'opération du glaçage : les teintes sont dites alors faites par glacis.

Nous reviendrons sur ce sujet d'une façon plus étendue lorsque nous aurons traité de la peinture pour fonds noirs.

Peinture pour fonds noirs

On peut opérer comme pour les fonds foncés, mais pour obtenir des beaux noirs, il est préférable de les faire par glacis, ou avec du vernis Japon.

Noirs par glacis

Sur les couches de fausse teinte, on passe un nombre plus ou moins considérable de couches de vernis à polir contenant de petites quantités de noir d'ivoire bien détrempé à l'essence.

On peut substituer au noir d'ivoire le noir de fumée, mais il faut le rehausser avec un peu de bleu de Prusse broyé bien fin, qu'on ajoute en même temps que lui au vernis à polir. Sans cette précaution, on obtiendrait seulement un noir brun d'aspect désagréable.

On doit faire les noirs par glacis, chaque fois qu'on ne peut se procurer de bon vernis Japon, mais lorsqu'on est en possession de vernis noir de bonne marque, en opérant avec lui on obtient un brillant, un ton et un velouté qu'on ne saurait produire autrement.

Noirs au Japon

On prépare les dessous en noir de fumée (couche de fausse teinte). On donne ensuite une couche de teinte composée de :

Noir d'ivoire broyé à l'essence en pâte bien battue	100 parties
Vernis à polir	10 —
Siccatif	qqs

Il ne faut pas ajouter d'huile pour la détrempe, ce qui empêcherait le Japon de noircir ; on ajoute au siccatif une très petite quantité d'essence, car un excès ferait lâcher le noir.

Après quoi, on passe une couche de vernis Japon, on continue ensuite par la méthode ordinaire, en procédant au vernissage avec les vernis à polir.

Glaçages

Pour terminer ces quelques pages de généralités réservées à la peinture proprement dite,

il nous reste à parler d'une opération spéciale que subissent la plupart du temps les peintures de voitures de luxe. Cette opération, désignée sous le nom de *glaçage*, et dont nous avons déjà parlé, consiste à étendre sur les surfaces convenablement préparées une couche de couleurs particulières caractérisées non plus par leur opacité, mais au contraire par la faculté qu'elles ont de laisser voir les dessous par transparence. Ces couleurs qui s'emploient soit détrempées à l'huile, soit détrempées au vernis, ont par suite la propriété de donner de l'*épaisseur* à la peinture et de lui communiquer ainsi, après vernissage, l'apparence d'une glace.

Malheureusement, ce glaçage revient à un prix élevé, ce qui empêche son emploi de se généraliser dans la voiture de fatigue. Cependant les voitures de luxe et même les voitures de première classe des compagnies de chemins de fer sont presque toujours glacées.

Les couleurs employées pour le glaçage, ou, comme on dit, les couleurs pour glacis, sont nombreuses. Citons le bleu Guimet, le bleu de Nuremberg, l'outremer, le vert-de-gris et la laque carminée. Suivant qu'on glace sur un fond noir, bleu, etc., avec telle ou telle couleur, on obtient toute une série de teintes. Les plus courantes sont :

Vermillon. — Fond rouge glacé de laque ;

Violet. — Fond vermillon glacé de bleu ;

Brun rougeâtre. — Fond Van Dyck, glacé de laque ;

Chocolat. — Fond brun obtenu par mélange de brun Van Dyck, ocre jaune, noir, glacé de laque.

Bleu foncé. — Fond noir glacé de bleu.

Suivant l'intensité des fonds et le nombre de couches de glacis qu'on donne, on peut réaliser une grande variété de nuances. Le plus simple pour guider le travail est de faire un essai préliminaire.

Glaçage en bleu

BLEU GUIMET, BLEU DE NUREMBERG, OUTREMER

Pour préparer les couleurs pour le glaçage, il faut battre son bleu en poudre avec de l'huile de lin et le tenir en pâte ferme, détremper à l'essence et y ajouter une pointe de siccatif ; le glacis ainsi préparé devra être fluide, ne pas faire de côtes et devenir mat.

Glaçage à la laque

On prend de la laque carminée, on la broie à l'huile coupée d'essence ; plus elle est broyée fine, plus elle foisonne et produit une nuance chaleureuse. On la détrempe à l'essence qu'on additionne d'une petite quantité de siccatif et parfois même de vernis.

Glaçage en vert

VERT-DE-GRIS

Le glaçage en vert ne se fait plus que très rarement. Il donne cependant de très bons résultats, et s'il a été abandonné, c'est tout simplement à cause de la toxicité de la couleur employée. Voici comment on opérait pour préparer la peinture pour les glaçages au vert-de-gris.

Le vert-de-gris cristallisé est broyé très fin à

l'huile de lin mélangée de petites quantités d'essence, puis détrempé à l'essence avec addition de siccatif et de vernis. La couleur doit être passée à travers de la gaze et abandonnée vingt-quatre heures au repos. C'est pour cela qu'il faut la détremper avec un excès d'essence, de façon que par suite de l'évaporation elle soit au moment de l'emploi de la consistance voulue.

V. DES DIFFÉRENTS OUTILS EMPLOYÉS POUR LE PASSAGE DES COUCHES DE TEINTES

Nous indiquerons sommairement les outils nécessaires pour les différentes opérations de la peinture proprement dite.

Les couleurs dont on se sert sont en général, après broyage, détrempées dans des récipients particuliers auxquels on donne le nom de *camions*, ou plus simplement de pots à peinture.

Les camions dont on se sert sont des vases cylindriques avec ou sans anses et dont la contenance varie entre un demi-litre et un litre. Ils sont en fer-blanc, en tôle noire ou en cuivre. Ces derniers, de solidité beaucoup plus grande, sont à tous les points de vue recommandables.

Le bord supérieur des camions ne doit pas être arrondi, mais présenter une arête vive de façon à permettre à l'ouvrier de bien essuyer son pinceau.

Les pinceaux d'un usage courant sont :

1° Un blaireau à épousseter.

2° Une brosse en soies blanches pour battre les couleurs lors de la détrempe. Celle-ci de préférence ronde se fait avec ou sans virole de cuivre (fig. 23).

3° Une série de blaireaux plats dits queue de morue pour coucher le fond. Les dimensions les

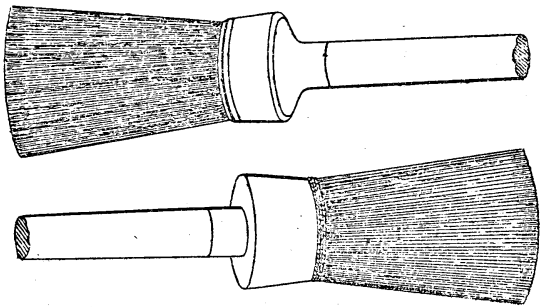


Fig. 23. Brosses rondes à virole.

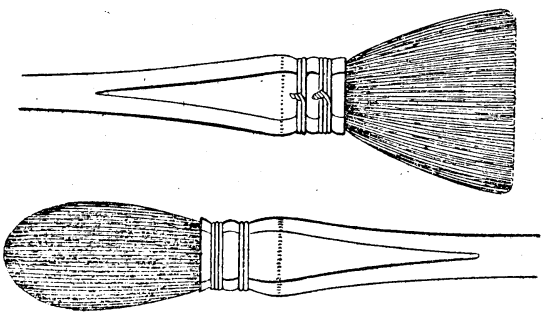


Fig. 24. Pinceaux à plumes, en petit-gris.

plus usuelles sont les pinceaux de 15 à 21 lignes. Le nombre des lignes est indiqué par le nombre

de clous rivés sur la monture en fer-blanc. Chaque clou vaut 3 lignes.

4° Une série de pinceaux dits pinceaux à plumes, en petit gris ou en putois (fig. 24). On en trouve dans le commerce une échelle de toutes grandeurs. La plus petite dimension est dite pinceau à 1 plume, puis, par ordre de grandeur, les pinceaux à 1 1/2, 2, 2 1/2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 plumes. Les dimensions les plus courantes sont les pinceaux à 1, 3 et à 5 plumes.

Ces pinceaux se font soit bombés, soit à bout carré, comme le représente la figure 24.

Les pinceaux à 3 et à 5 plumes servent à enduire les panneaux de peinture, le plus grand pour les panneaux de grande dimension, le pinceau à 3 plumes pour les petits. Les pinceaux à 1 plume servent pour les moulures et les raccords.

CHAPITRE VIII

Polissage, Chiffonnage

Polir un panneau, c'est le frotter avec de la pierre ponce pulvérisée. Chiffonner, c'est polir avec de la ponce à la soie (ponce très fine). On exécute les polissages sur les couches de teintes par glacis et sur les couches de vernis à polir.

Les polissages sont des opérations longues et délicates qu'on doit effectuer de la façon suivante :

Avec du vieux drap de voiture (drap de banquette ou divers), on forme un petit tampon de $0^{m}10$ de longueur sur $0^{m}05$ de largeur. Sur ce tampon humide on applique de la pierre ponce finement pulvérisée. Après avoir au préalable mouillé la partie à polir, on la frotte d'abord doucement, puis en appuyant davantage avec le tampon imbibé de ponce. La ponce s'écrase d'abord lentement. Lorsqu'elle farine abondamment, on peut frotter sans crainte de faire des rayurès, en prenant soin de frotter toujours dans le même sens. Si une caisse de voiture est destinée à subir plusieurs polissages, il faut opérer ceux-ci avec de la ponce de plus en plus fine.

Dans tous les cas, on doit veiller attentivement à mouiller la partie travaillée. Si en effet l'eau venait à manquer, le vernis adhèrerait au drap, s'arracherait et par suite le vernissage serait à recommencer.

Les panneaux de lunette et de custode se polissent en long, les autres en travers, pour le reste on polit suivant le sens naturel des parties. Les moulures se polissent à l'aide d'une brosse d'un pouce et en prenant garde de ne pas abîmer les arêtes et les feuillures.

Pour les panneaux, on doit achever le polissage en faisant aux extrémités, c'est-à-dire en donnant un dernier coup de tampon à chaque bout du panneau dans le sens contraire à celui des ponçages précédents.

On termine par un nettoyage soigné ayant pour but de détacher toutes les parties adhérentes. On se sert pour cela d'une éponge douce exempte de coquillages et de graviers, d'une peau de chamois et d'une brosse ou blaireau pour atteindre les encoignures.

La propreté des polissages est en effet une des conditions indispensables pour faire du bon ouvrage. Avec l'éponge et l'eau claire on nettoie les grandes surfaces, on les essuie ensuite soigneusement avec la peau de chamois qu'on ne doit jamais laisser s'encrasser. On termine enfin par une revue méticuleuse de toutes les parties peu apparentes ou cachées de la voiture. En s'armant successivement de brosses, de blaireaux, de curettes de bois recouvertes de drap et de la peau de chamois, on arrive facilement à un nettoyage irréprochable.

CHAPITRE IX

Vernissage

Sommaire. — I. Vernissage des caisses. — II. Vernissage des trains

Les vernissages dans la peinture en équipages constituent une des opérations les plus importantes de laquelle souvent dépendra l'impression produite par la voiture.

On emploie à cet effet deux vernis différents : vernis à polir et le vernis à finir. Le premier est destiné à subir des polissages plus ou moins énergiques, tandis que le second sert à terminer la voiture et aura à souffrir toutes les attaques des agents atmosphériques.

I. VERNISSAGE DES CAISSES

On donne en général dans la voiture de luxe ou dans les travaux soignés trois couches de vernis à polir, mais ce nombre peut être diminué notablement ; quelquefois on ne donne qu'une couche.

La première couche de vernis à polir peut être additionnée d'une légère quantité d'essence, mais les couches suivantes doivent consister en vernis pur. On peut polir après chaque couche de vernis ou seulement après la dernière.

Après la première couche de vernis, on effectue en général, les réchampissages, filages,

etc., et en général tous les travaux de décoration. Lorsqu'on donne trois couches, on procède, dès la seconde à la vérification de toutes les parties creuses de la voiture telles que coins, moulures, etc., qui auraient pu avoir à souffrir de toutes les opérations précédentes. On fait les raccords et on arrête au vernis Sœhné. Après la troisième couche de vernis désignée fréquemment sous le nom de vernis pour la garniture, la voiture s'en va le plus souvent chez le sellier qui utilise le temps nécessaire au vernis pour sécher pour faire la garniture de la caisse.

Lorsque la voiture revient à l'atelier du peintre, la caisse est mise en chantier pour le démontage des roues et de l'avant-train. Il faut alors procéder à un nettoyage complet de la caisse avant de donner la couche de vernis à finir. On effectue d'abord un *tirage au blanc* dont le but est de dégraisser convenablement la caisse salie par les doigts graisseux de l'ouvrier qui a peint les raccords. Sur un tampon de drap bien mouillé d'environ 30 à 35 centimètres et plié en huit, on passe un morceau de blanc d'Espagne. Avec ce drap on nettoie la caisse convenablement en ayant soin de la frotter dans le même sens que le polissage a été fait ; on lave ensuite à grande eau les coins. Tous les creux ainsi que les sculptures se lavent à la brosse d'un pouce pour un travail soigné tout au moins. Après quoi on éponge et on essuie à la peau de chamois.

Sans cette précaution du tirage à blanc, on serait sujet à voir le vernis à finir refuser à certaines places. Souvent aussi, par suite même de ce refus on obtiendrait des panneaux drapés.

Il faut encore avant de vernir en dernier ressort inspecter tous les coins et recoins de la caisse, ne négliger aucun raccord, aucun arrêtage, ne laisser passer aucun grain de poussière, etc., etc.

Après cette revue minutieuse, la caisse est alors prête à recevoir la couche de vernis à finir. On commence par l'impériale, on continue par les dessous, on termine par les panneaux. Il faut empâter largement mais sans excès et le plus également possible. Il faut vernir plusieurs panneaux à la fois, et revenir après coup au premier vernis pour bien le lisser. En ne vernissant qu'un panneau à la fois, quoique grassement, ce vernis n'a pas le temps de bien adhérer à la peinture et prend difficilement. A force de lisser pour éviter les coulures, on en enlève une grande partie et le peu qui reste devient graineux et ne sèche pas. Quand le vernis est convenablement étendu, on lisse encore une fois de bas en haut, et on l'abandonne à lui-même.

Quant aux feuillures et coulisseaux on les vernit en dernier ressort avec du vernis à polir.

Le traitement dont nous venons de parler ne s'applique naturellement qu'aux caisses de couleurs brunes qui n'ont pas été faites par glacis. Pour ces dernières, après la dernière couche de vernis teinté, on procède aux raccords, on polit, on effectue la décoration demandée (filage, réchampissage, etc.), puis on tire au blanc et l'on vernit immédiatement avec du vernis à finir.

Pour les fonds noirs du Japon, on donne comme pour les caisses foncées, une, deux.... couches de vernis à polir, puis après nettoyage on vernit en dernier ressort.

II. VERNISSAGE DES TRAINS

Le vernissage des trains est une opération beaucoup moins délicate que le vernissage des caisses, car on n'a plus de côtes à craindre.

En général, on ne donne même dans la voiture de luxe qu'une ou deux couches de vernis à finir, et on ne polit que sur la deuxième couche. Le nettoyage consiste simplement en un lavage à l'eau. Après avoir arrêté les creux, les côtés des ressorts, les embrasures, les sculptures, etc., au vernis Sœhné, avec un petit blaireau, on arrête aussi les fonds des rais contre le moyeu, les pattes des rais dans les jantes et le bord du bandage.

On vernit ensuite en dernier ressort, en commençant par les roues, avec du vernis à trains. On empâte largement la roue avec un blaireau convenable, puis on relève le vernis en commençant par les entre-rais des moyeux, le devant et le derrière des rais, le haut des rais, le dedans des jantes ; on lisse ensuite par un coup de blaireau de bas en haut sur les rais d'abord, puis le dedans des jantes en formant l'X ; enfin on termine par la face du devant de la jante.

On attaque ensuite la seconde roue, et quand elle est empâtée avant de relever le vernis, on fait faire demi-tour à la première, afin d'empêcher le vernis de couler dans le fond des rais et des jantes et de le forcer à se remettre naturellement en place ; on répète cette opération pour chacune des roues de la voiture.

Lorsque les roues sont terminées, on continue

par l'avant-train qui s'empâte entièrement ; puis on passe aux dessous.

Dans cette opération, l'excédent du vernis provenant de l'empâtement des dessus doit presque suffire à vernir les dessous.

On suit par les côtés des ressorts, puis on *ramasse* tous les creux, tels que les embrasures et les ferrures de dessous, les harmons, etc. ; tous les coins ainsi relevés, on reprend un blaireau plus petit pour étendre et lisser les dessus, lizoirs, harmons, plats de ressorts et essieux ; on continue par le vernissage des ressorts de derrière et de dessus d'avant-train, en procédant comme il est dit plus haut. Tous les accessoires, limons, volées, brancards, sont traités de la même façon (1).

Après le vernissage en dernier ressort, on abandonne la voiture pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures pour lui permettre de sécher complètement, après quoi on la remonte avec précaution. Pour être terminée, il ne reste plus qu'à faire les raccords de finition. Ceux-ci consistent dans le nettoyage du dessus des essieux (enlèvement des gouttes de vernis) et dans le passage d'une couche de noir d'ivoire aux endroits nettoyés. Le noir d'ivoire est détrempé à la colle d'or, puis recouvert après son emploi d'une couche de Japon.

Les gueules de loup qui tiennent la volée, les tringles, les pattes de garde-crotte des voitures de luxe, le dedans des frêtes, les carrés de chapeaux, etc., doivent être traités aussi de la même façon.

---

(1) Fleury et Ponsot.

CHAPITRE X

Décoration de la voiture

—

SOMMAIRE. — I. Réchampissage des caisses. — II. Réchampissage des trains.

La décoration de la voiture constitue la partie artistique de l'art du peintre en équipages. Tandis que précédemment nous avons insisté sur les différentes façons d'effectuer les apprêts, les ponçages, nous n'avons ici, à proprement parler, aucune méthode générale à exposer. La décoration dépend essentiellement du goût de l'ouvrier, du genre de la voiture, de son usage, etc. Elle a en effet pour but, soit de rompre agréablement la monotomie des couleurs de fond et de mieux faire ressortir les différentes parties de la caisse ou du train, comme dans les voitures de luxe, soit d'attirer vivement l'œil et de capter pour un moment l'attention du passant, comme dans les voitures de livraison.

Dans la plupart des cas, cette décoration consiste en une série de lignes diversement réparties sur la caisse et le train. Ces lignes, suivant leur épaisseur, sont du reste désignées sous le nom de *filets* ou de *bandes*. Les ouvriers chargés de ces travaux sont désignés sous le nom de réchampisseurs ou de fileurs.

Lorsque ces lignes (filets ou bandes) sont tracées comme c'est le cas général, sans l'intervention d'aucune règle ou instrument suscep-

tibles de guider la main de l'ouvrier, elles constituent les réchampissages ordinaires. Les ouvriers chargés de cet ouvrage sont les réchampisseurs. On réserve le nom de fileurs aux ouvriers dont la main moins habile serait sans doute incapable d'effectuer les réchampissages.

En général, du reste pour filer comme pour réchampir, il faut une main exercée, et si le fileur ne sait rien faire sans sa règle, par exemple, le réchampisseur ne saurait pas en retour s'en servir.

I. RÉCHAMPISSAGE DES CAISSES

La disposition des filets et des bandes peut être extrêmement simple. Quelquefois c'est une bande entourée de 1, 2, 3 filets. Mais le plus souvent ces réchampis sont destinés à former un dessin plus ou moins complexe. Avant de réchampir, l'ouvrier doit d'abord dessiner sur la caisse les réchampis à effectuer. Il faut que ce dessin soit tout à fait irréprochable, sans cela l'effet produit serait détestable.

Nous indiquerons les dessins les plus fréquents et la manière de les établir.

Fonds rayés

Ces fonds se rencontrent surtout dans la voiture de livraison des grandes maisons. La caisse dans les fonds rayés est coupée régulièrement par des fonds et des filets dirigés verticalement et distribués d'une façon variable.

Le cas le plus simple est celui où la caisse est découpée régulièrement par un simple filet tranchant sur le fond de la caisse. La princi-

pale difficulté consiste à tracer le premier filet bien d'aplomb. Pour cela, on place la caisse à rayer sur un traîneau, de façon qu'elle se trouve bien en chantier. L'ouvrier se munit ensuite d'un fil à plomb qu'il place au milieu du panneau, après quoi il trace le filet avec un crayon. Il lui reste ensuite, à l'aide d'un compas, à distancer convenablement les filets voisins. Afin d'éviter une légère inclinaison des filets éloignés du filet central, il devra marquer autant de points en haut et en bas du panneau.

Au lieu que les filets soient tous de la même couleur, ceux-ci peuvent être de couleurs variées.

Pour l'exécution de cet ouvrage, il faut employer des pinceaux spéciaux, désignés sous le nom de pinceaux à filets. Ces pinceaux sont en petit gris à bout carré, ou en martre à bout pointu, comme ceux représentés par les figures 42, 44, page 240.

Au lieu que la caisse soit régulièrement découpée par des filets, ces filets peuvent alterner avec des bandes. Le tracé est toujours le même. Les bandes se font avec des pinceaux spéciaux désignés sous le nom de pinceaux à bandes. Les plus employés sont en petit gris à bout carré. Leur largeur est en rapport avec celle des bandes qu'on doit exécuter (voir page 240).

Les figures 25 à 31 nous montrent l'effet produit par cette alternative de bandes et de filets. Dans ce cas, les bandes et filets alternent par groupe de deux (1).

(1) Dans tous les dessins, les hachures de même sens indiquent la même teinte ; les hachures plus serrées indiquent les teintes plus foncées que les hachures de même sens plus espacées.

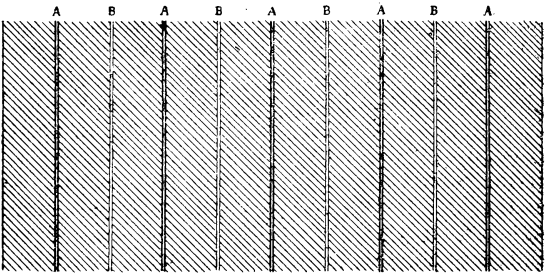


Fig. 25. Fond sombre avec raies alternativement vertes et rouges.

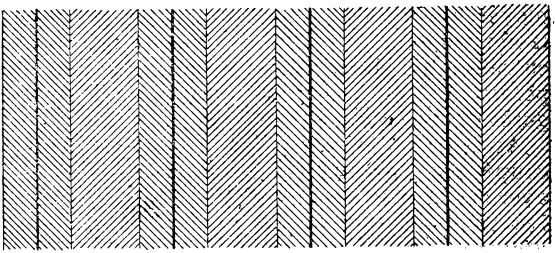


Fig. 26. Bandes noires et jaunes. Les bandes jaunes sont coupées en deux par des filets rouges.

Si la largeur des bandes va en croissant, il arrive bientôt un moment où la caisse présente alternativement des bandes claires et des bandes sombres, de largeur tout à fait comparable ; il n'y a plus, à proprement parler, de couleur de fond.

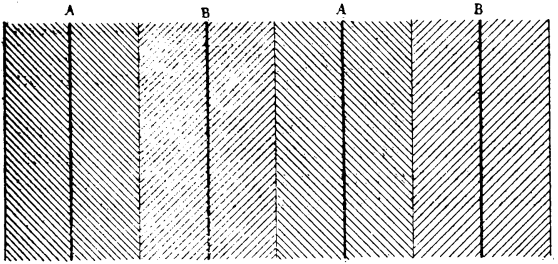


Fig. 27. Bandes vertes et rouges avec filets jaunes.

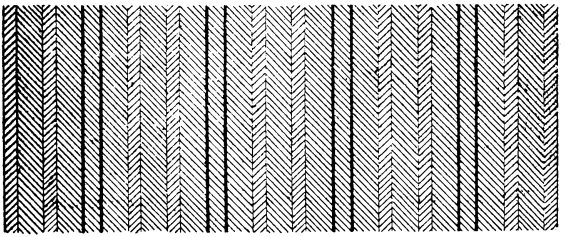


Fig. 28. Fond sombre avec filets rouges et bandes jaunes.

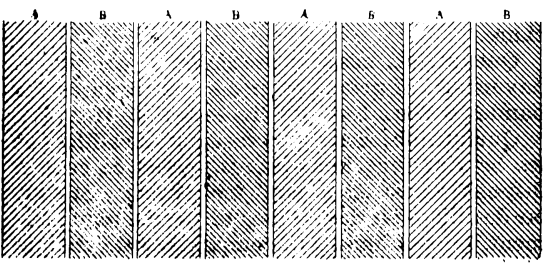


Fig. 29. Bandes vertes et rouges avec filets blancs.

Ces bandes peuvent à leur tour être séparées les unes des autres par des filets.

Ces filets peuvent être de la même couleur ou de couleurs différentes.

Souvent aussi, les filets sont placés différemment et partagent les bandes en parties égales. Ces filets peuvent se reproduire soit sur une seule série de bandes, soit sur les deux.

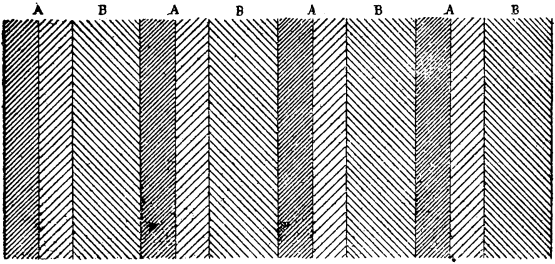


Fig. 30. Bande rouge à deux tons et bande jaune.

Pour donner plus d'œil aux fonds rayés, on substitue souvent à une bande simple une double bande à deux tons, l'une foncée, l'autre plus claire.

Quelquefois aussi le problème se complique davantage. Il peut exister dans les rayures des bandes à deux tons fondus ensemble (fig. 31).

Quelquefois, mais plus rarement, les filets et les bandes sont horizontaux. Dans ce cas, la disposition est en général très simple ; ce sont ou des filets ou des bandes disposées régulièrement, ou des bandes accompagnées de chaque côté d'un ou deux filets.

Au lieu des bandes et des filets, les caisses
ıt susceptibles de recevoir des dessins quel-
ıques, quelquefois fort compliqués. Le bon

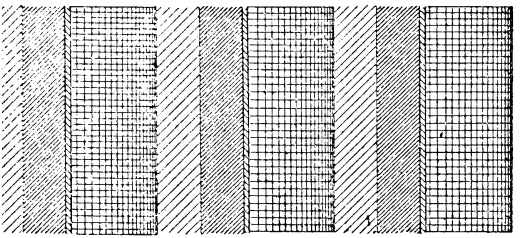


Fig. 31. Bande rouge à deux tons, filet vert clair, bande verte à deux tons fondus.

ût pourra seul dans ce cas guider le peintre.
s plus importants de ces dessins sont repré-
ıtés par les figures 32 à 41.

Canne

Le tracé est assez compliqué. Il faut tirer
ı premier filet bien droit et espacer régulière-
ent les autres en marquant autant de points
division en haut et en bas des panneaux à
ide d'un compas. On termine ensuite à la
gle (fig. 32 et 33).
Lorsque le tracé est terminé, on file d'abord
; obliques, ensuite les horizontales, et l'on
rmine par les verticales. Lorsque le croise-
ent de toutes les lignes est bien régulier, ce
champissage est d'un bel effet. Au point de
ıe économique, il laisse un peu à désirer, car il

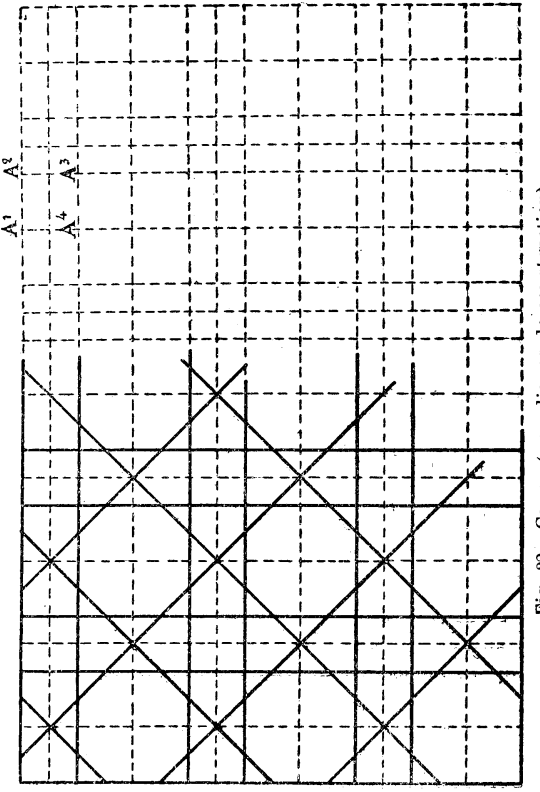


Fig. 32. Canne (avec lignes de construction).

nécessite beaucoup de vernis afin de faire disparaître les épaisseurs dues aux différents filets.

La canne se fait couramment en teinte jaune,

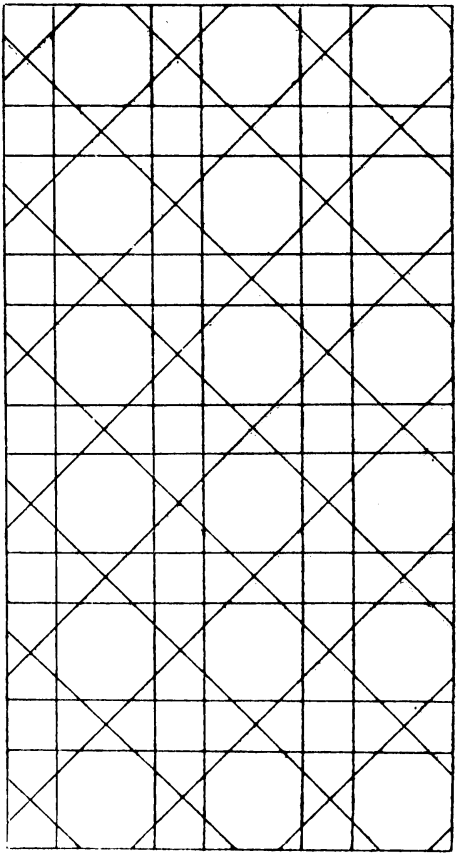


Fig. 33. Canne (dessin terminé).

blanche et rouge sur fonds noirs ou d'une façon générale sur fonds foncés.

On peut au lieu de tracer les carrés $A_1 A_2 A_3 A_4$ substituer à ces derniers des losanges. L'exécution est toujours la même.

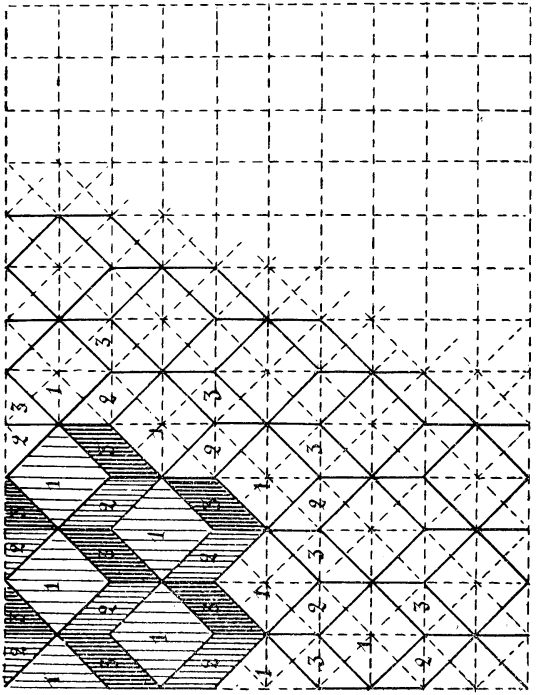


Fig. 34. Cubes modelés en trois tons (avec lignes de construction).

Cubes modelés en trois tons

Il faut veiller au tracé (fig. 34 et 35) qu'on exécute comme précédemment. Quant à la

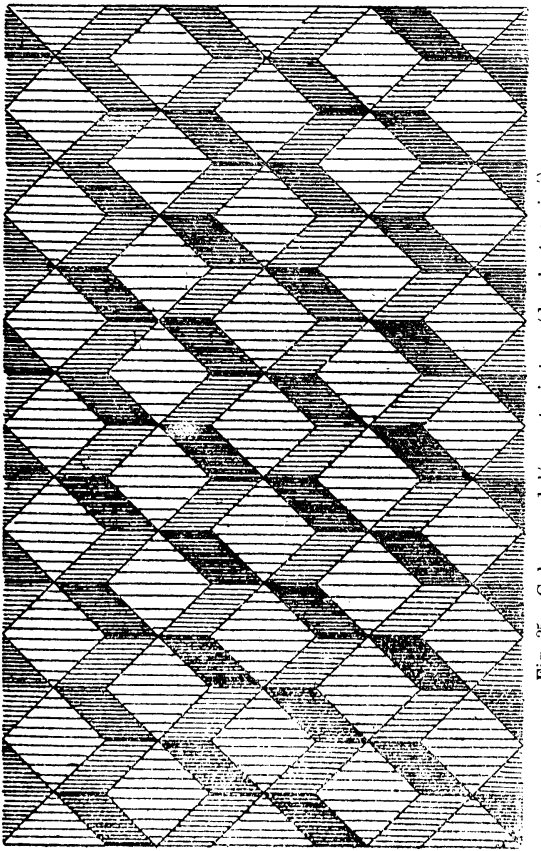


Fig. 35. Cubes modelés en trois tons (dessin terminé).

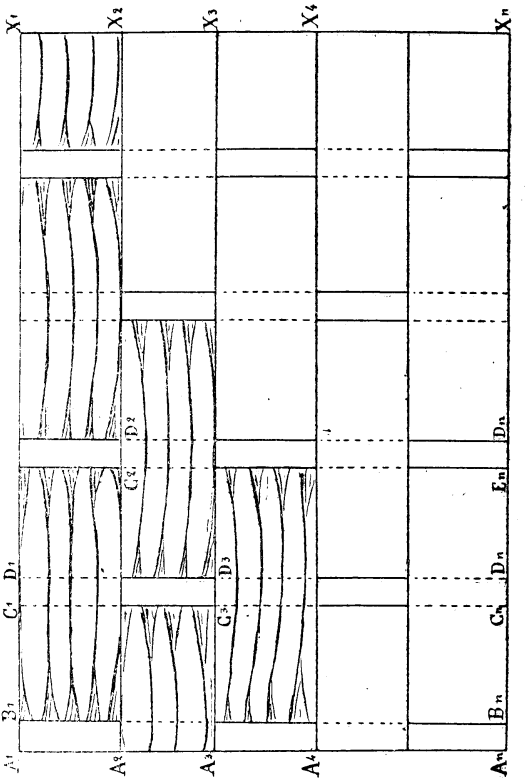


Fig. 36. Panier (avec lignes de construction).

peinture, elle demande un temps considérable et par suite le prix de revient de ce mode de décoration est assez élevé.

Ce dessin peut se faire en bleu, mais l'en-

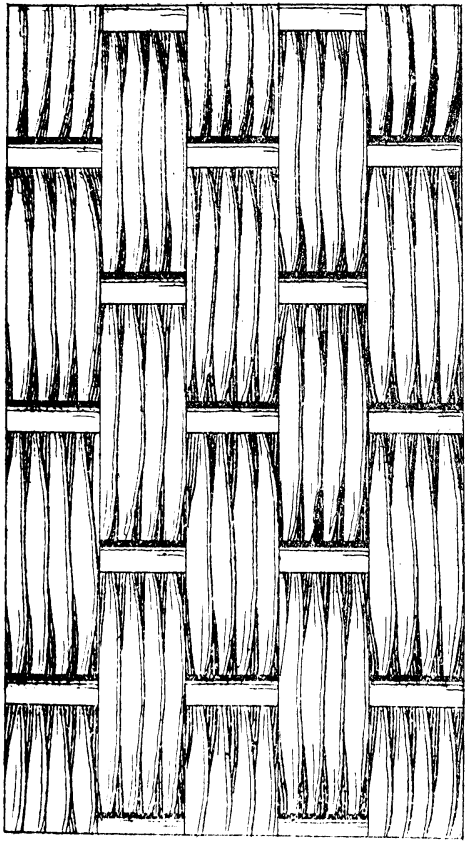


Fig. 37. Panier (dessin terminé).

semble est un peu sombre. En rouge on a un aspect extrêmement brillant qui tire vivement l'œil et qui convient par suite très bien pour les voitures de livraison.

Panier

Le tracé est fort simple, on marque les points A_1 B_1 et C_1 (fig. 36 et 37, pages 230 et 231), avec un compas. Il suffit ensuite de porter des longueurs égales A_1 C_1, à partir des points A_1 et B_1. Pour les lignes horizontales, on marque A_2, puis on porte suivant la droite A_1 A_2 une longueur A_1 A_2, on détermine ainsi les points A_3 A_4...

Arrivé au bas du panneau A_n on marque de même B_n C_n D_n jusqu'à X_n. On termine le tracé en remontant le panneau et marquant X_4 X_3 X_1. Il suffit ensuite de tracer les lignes à la règle.

La canne se fait presque toujours en jaune ; les effets de lumière se font à l'aide de teinte brune plus ou moins foncée qu'on passe comme l'indique le dessin. Trois tons, quatre au plus suffisent.

Natte

La natte se fait sur fond varié et convient très bien pour voiture légère et pour des bandes de dessus de panneau.

Pour faire le dessin, il est de toute nécessité de faire un gabarit en carton après avoir pris le soin de faire le tracé au compas. Il suffit ensuite de marquer les points A_1 A_2 A_3, d'y placer successivement le gabarit et de suivre au crayon (fig. 38).

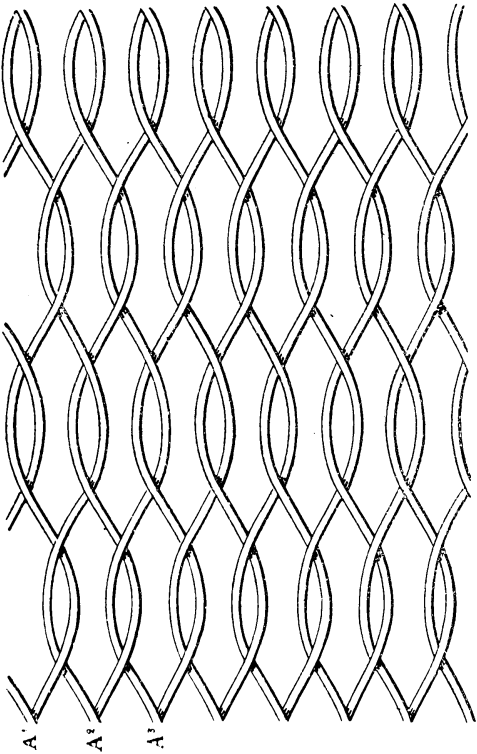


Fig. 38. Natte.

Après avoir filé le dessin, il faut faire les ombres projetées (deux nuances en général).

Les filets sont sombres lorsqu'ils passent en dessous, éclairés lorsqu'ils passent dessus.

On peut faire les nattes sur :

Fond jaune avec ombres projetées brunes (2 tons). — Filet principal vert (2 tons) ou filet principal rouge (2 tons).

Fond rouge. — Filet principal vert (2 tons) ou filet principal jaune (2 tons), etc., etc.

Fausses jalousies

Pour exécuter cette décoration, il faut diviser le panneau avec un compas en autant de distances qu'il y a de lames de jalousies. Il faut avoir soin de réserver entre chacune l'épaisseur

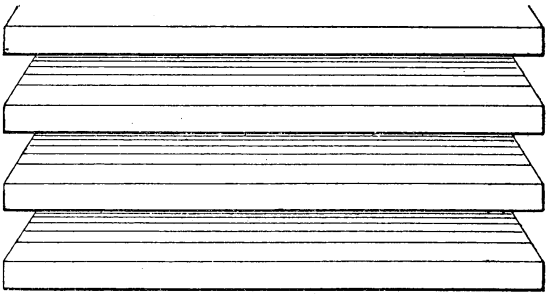


Fig. 39. Fausse jalousie.

de ces dernières. Si les lames n'empiètent pas l'une sur l'autre et laissent voir le fond, il faut en outre marquer le côté d'arrière de chaque lame (fig. 39 et 40).

Si les lames empiètent les unes sur les autres, il suffit de deux teintes, l'une claire, l'autre foncée ; puis, avec un pinceau assez large, on tire une bande avec la teinte claire au-dessus de l'épaisseur ; l'épaisseur se fait en

nte foncée. Ces deux bandes, mêlées ensem-
: en les fondant, sont ensuite, une fois sè-
es (le lendemain en général), glacées en bleu
les jalousies sont bleues, avec de la laque
elles sont brunes, avec du vert-de-gris si

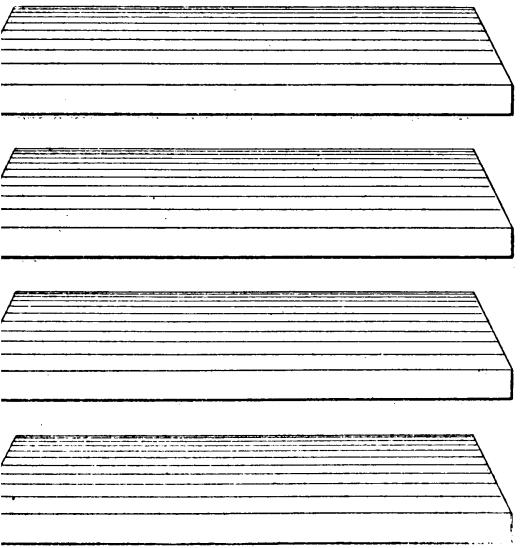


Fig. 40. Fausse jalousie.

es sont vertes. Cela fait, il faut tirer un filet
ı et clair le long de la lame de jalousie au-
ssus de l'épaisseur touchant à la teinte claire,
ıis une petite bande noire au-dessous, au
rd de la teinte foncée, dans les coins entre

chacune des lames à droite ; faire l'ombre portée en travers, et l'imitation est parfaite.

Si les lames n'empiètent pas l'une sur l'autre (fig. 40), on opère de même, le fond dans ce cas étant de couleur très sombre. La partie avancée de chaque lame peut être en couleur unie, la teinte étant fondue seulement dans la partie éloignée.

Balustres

Les balustres (fig. 41) doivent toujours se faire sur un fond foncé sur lequel ils se déta-

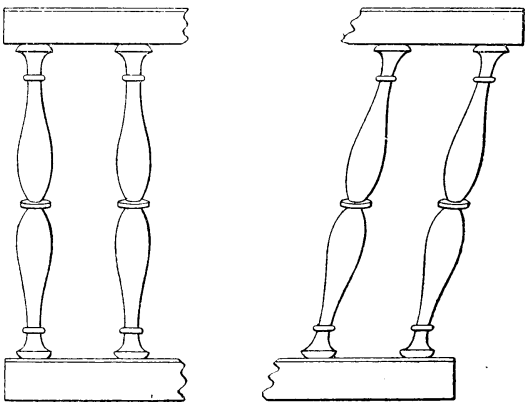


Fig. 41. Balustres.

chent en clair. Les teintes doivent être fondues avec soin et les effets de lumière accentués par une teinte très pâle, pour bien faire ressortir le relief.

Imitation d'écaille (Gastellier)

Pour obtenir cette imitation, il faut préparer
fond avec du jaune bouton d'or et appliquer,
ec un putois, du bitume de Judée broyé à
uile cuite ; il faut pour cela le tenir épais sous
putois. Quand il est appliqué sur le jaune, on
ɔote de place en place pour produire les
ntes claires ou foncées de l'écaille ; ces effets
ıssis, on jaspe un peu d'essence sur quelques
rties pour obtenir la vérité de l'écaille. Ces
tits points jaspés et ondulés existent, dans
tte dernière, en nature.
En exécutant ce genre de travail sur d'autres
ıds, avec d'autres couleurs, comme, par
emple, se servir de laque sur un fond argent,
sur fond bleu, se servir de bleu d'outremer,
ffet en est superbe. Ce genre de peinture
ige beaucoup de vernis à sa surface, pour
ɔndre les épaisseurs que le travail produit ;
ılement, il n'est pas urgent, avant l'appli-
tion du bitume, d'en polir le fond jaune.

Fonds aventurines

Ces fonds peuvent s'exécuter sur n'importe
ıelles couleurs, mais il faut que ces dernières
ɔnt un peu de collant au moment de l'appli-
tion de l'aventurine, de manière à retenir
tte dernière, qui n'est autre chose que des
ɔudres de bronze, qu'à l'aide d'une éponge ou
ıtre outil, on applique en tapotant pour pro-
ıire des ondulations et jasper ; cette opération
rminée, on laisse sécher, puis on glace, soit
ı vert-de-gris, soit en laque ou en bleu d'ou-

tremer, comme aussi on laisse sans glacer : s'ils reçoivent des vernis, c'est pour qu'ils produisent des variétés dans ce genre de peinture fort recherchée dans un temps comme peinture de luxe, mais aujourd'hui peu connue comme peinture d'équipages.

Fonds d'or

Ces fonds s'exécutent sur une préparation de blanc de céruse appliquée en grande quantité de couches qui, étant durcies, doivent être dressées au chiffon et à la ponce. Cela fait, on donne quinze ou vingt couches de vernis gomme laque, ce qui s'opère vite, attendu que la donnée des couches atteint le chiffre de quatre couches par jour. Ces couches appliquées et durcies, il faut les unir en les polissant à la ponce et au chiffon de drap, de manière à rendre la surface brillante comme une glace. On passe ensuite la voiture dans une étuve ou dans un atelier fermé et chauffé ; on applique la mixtion pour recevoir la dorure (1), puis on vernit la dorure de deux couches de vernis que

(1) Presque toujours on additionne la mixtion à dorer d'une petite quantité de jaune broyé à l'huile de lin pure. Dans ces conditions, la couche jaune ainsi obtenue sert pour ainsi dire de fond à la dorure et permet de mieux faire ressortir les parties à dorer.

La méthode est générale et peut s'appliquer chaque fois qu'on doit faire usage de poudre métallique.

Une ancienne habitude consistait à passer une couche de glaise très mince à l'aide d'une éponge douce et mouillée sur le panneau poli qui devait subir une dorure partielle. Elle avait pour but d'empêcher l'or de se coller aux parties non couchées de mixtion.

l'on laisse durcir pour les repolir ; ce poli exécuté, on vernit en dernier ressort.

Fonds paillons

Ce genre de travail s'exécute pour guirlandes ou ornements de panneaux. C'est tout simplement des feuilles d'étain estampées que l'on applique sur les endroits désignés pour les recevoir ; on les fixe à l'aide d'un mordant (mixtion à dorer par exemple). Cela fait, le peintre artiste exécute les reflets clairs et foncés, ensuite on charge de vernis pour unir les panneaux, de manière à éteindre les épaisseurs que produisent les feuillets de paillon. Ce genre de peinture s'exécutait beaucoup autrefois pour voitures de cour.

II. RÉCHAMPISSAGE DES TRAINS

Le réchampissage des trains est toujours très simple. L'ouvrier devra seulement porter son attention à bien répéter partout la même disposition que celle adoptée pour les roues. Doivent être réchampis les rais des roues, les flammes, le moyeu et le tour des jantes, toutes les pièces de l'avant-train et du dessus de train, les ressorts, les essieux et le derrière du train, y compris ses essieux et ses ressorts.

Le réchampissage consiste toujours en filets ou en bandes plus ou moins larges, d'une même couleur ou de couleurs différentes. Les filets se rencontrent quelquefois seuls, mais le plus souvent associés aux bandes.

Pour le réchampissage, il est nécessaire d'em-

ployer des teintes très fluides, de façon à ne pas former d'épaisseur. Il faut avoir soin de bien régler la détrempe. Pour augmenter la siccativité, on ajoute des quantités variables de siccatif colle d'or.

Lorsqu'on effectue le réchampissage sur des caisses ou des trains ayant été polis depuis déjà longtemps, il est bon, pour éviter que la

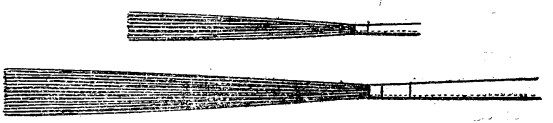


Fig. 42. Pinceaux à filets en petit-gris.

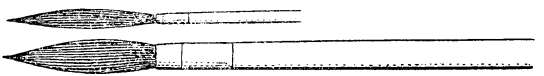


Fig. 43. Pinceaux à lettres en petit-gris.

Fig. 44. Pinceau à bandes, carré, en petit-gris.

couleur ne refuse pas, de polir à nouveau. On donne suivant les cas une ou plusieurs couches.

Une fois secs, les filets et les bandes peuvent être glacés à la façon habituelle, ce qui leur donne plus d'éclat.

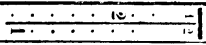
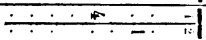
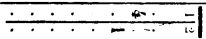
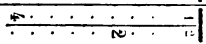
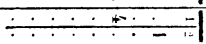
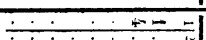
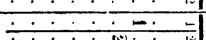
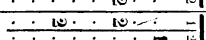
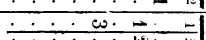
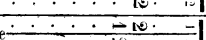
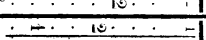
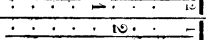
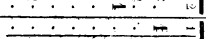
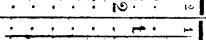
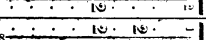
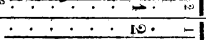
Suivant la décoration à effectuer, on emploie des pinceaux de formes différentes (fig. 42, 43 et 44). Ceux-ci sont en martre ou en petit-gris.

Ils sont à bout effilé ou à bout carré. On distingue les pinceaux à griffes, à filets, à lettres, à raccords ; les pinceaux à bandes, dont les petits sont connus sous le nom de *listel* et les plus gros sous celui de *tape-à-mort* ; enfin les pinceaux à moulures.

Le tableau qui suit donnera une idée de quelques dispositions les plus fréquentes de bandes et de filets, mais ces dispositions peuvent évidemment varier à l'infini.

(Les colonnes marquées 1 se rapportent aux filets, celles marquées 2 aux bandes).

	Noir. Rouge. Jaune. Blanc. Brun. Vert. Bleu. Divers	FILETS et BANDES	
Fond obtenu par glacis de bleu sur vermillon. Bande centrale	2 1 1/2	MANTEAU D'ÉVÊQUE	FONDS DIVERS
Bande noire bordée par les filets	2 1 1/2	CUIR	
Bande bleu foncé large encadrée	2 1 1/2	F. NOIR	
Bande brun Van Dyck encadrée	2 1 1/2	F. NOIR	
Bande large encadrée	2 1 1/2	F. NOIR	
Bande noire encadrée	4 1 1/2	VERMILLON	F. ROUGES
Bande jaune centrale bordée de bleu encadrée de filets jaunes	2 1 1/2	VERMILLON GLACE	
Les 4 filets noirs de même largeur équidistants les uns des autres	4 1/2	PAILLE	FONDS JAUNES
Bande encadrée. Réchampir au bleu d'outremer	2 1 1/2	FONCÉ	
Bande large encadrée	2 1 1/2	CHAMOIS	
Bande jaune centrale bordée de vert encadrée de filets jaunes	2 2 1 1/2	MINE ORANGE	
La bande large encadrée par les 2 filets. Réchampir au bleu d'outremer	2 1 1/2	FONDS BLANCS	

Bande couleur cuir foncé encadrée		BRUN VAN DYCK	FONDS BRUNS
Bande rouge vermillon centrale		GLACE	
Bande jaune centrale encadrée de 2 filets jaunes et coupée par les 2 autres		GLACE	
2 bandes jaunes de largeur différente encadrées chacune par 2 filets cuir égaux deux à deux		GLACE	
Bande noire centrale		FONCE	
Filets également distancés. Le filet noir encadré par 4 filets roses		VERT D'EAU	FONDS VERTS
Filet rouge glacé sur vermillon encadré par les bandes chamois		VERT D'EAU	
Bande noire bordée de jaune encadrée par 2 filets vert clair.		BRONZE	
Bande rouge centrale bordée de blanc coupée en son milieu par un filet blanc encadrée par les filets rouges		ANGLAIS	
Filet jaune central encadré de chaq. côté par 1 fil. rouge et 1 bande jaune		FEUILLE MORTE	
Bande encadrée par les filets blancs coupée par un filet bleu foncé		FAIENCE	FONDS BLEUS
Bande centrale		FONCE	
Filet central, bandes étroites		FONCE	
Filet central, bandes étroites		FONCE	
Bande rouge centrale encadr. par filets rouges, coupée par filets blancs		TRÈS FONCE	
Bande rouge très large encadrée		TRÈS FONCE	

CHAPITRE XI

Atelier du peintre en voitures

Pour mener à bien la peinture d'une voiture quelconque, nous savons maintenant qu'il faut la soumettre à un nombre d'opérations extrêmement élevé : dix, vingt, trente, plus même suivant les cas. Les unes, comme les lavages, les polissages, nécessitent une quantité notable d'eau ; pour d'autres, au contraire, comme les vernissages, l'ouvrier n'a besoin que d'un pot de vernis et d'un pinceau.

Il est bien évident qu'on ne saurait vernir à côté d'une caisse qu'on lave à grande eau, les éclaboussures auraient vite marqué leur place sur le vernis encore tout humide, et le mal causé serait irréparable.

Il s'ensuit que le peintre en voitures doit disposer d'un local suffisamment grand et partagé en plusieurs pièces indépendantes les unes des autres.

Il lui faut d'abord une pièce pour les gros ouvrages, dans laquelle il pourra nettoyer, poncer, brûler les vieilles peintures.

Aussitôt qu'il devra employer les vernis, il lui faudra des pièces à température convenable, pour permettre à ceux-ci d'être bien fluides et de sécher plus rapidement. Il est indispensable, du reste, qu'il dispose pour l'application de ces vernis de deux salles distinctes : l'une, dite atelier des fonds, où la

voiture est couchée de fond, vernie au vernis à polir et polie ; l'autre, dite atelier à vernir, où se passe la dernière couche de vernis, le vernis à finir, et de laquelle la voiture doit sortir complètement achevée.

Les conditions auxquelles doivent satisfaire ces divers ateliers sont faciles à déduire du genre de travail qu'on y fait.

L'atelier destiné aux lavages, ponçages, etc., doit tout d'abord avoir un sol incliné qui permette l'écoulement facile des eaux qu'on y déverse à chaque instant. Il s'ensuit que le sol ne saurait être en bois. Comme la température ne s'y élève jamais beaucoup, celui-ci peut être bitumé, ou mieux, bétonné et cimenté.

Le séjournement de l'eau sur le sol de cet atelier aurait non seulement pour inconvénient de donner une grande quantité de boue, mais l'atmosphère se saturerait d'humidité et celle-ci, se déposant entre les couches de fond et les vernis, ferait infailliblement loucher ces derniers.

Pour l'atelier des fonds, il doit, pour les mêmes raisons, avoir son sol incliné. Il doit être chauffé à une température moyenne de 15 à 18° et bien éclairé, pour que le vernissage puisse s'y faire dans de bonnes conditions.

Quant à l'atelier à vernir en dernier ressort, son installation demande une multitude de soins. Sol bétonné et cimenté, car comme il doit être chauffé vers 25-30°, il serait à craindre que le bitume ne se ramollisse sous le poids des voitures.

Il n'y faut pas la moindre poussière et par conséquent il faut éviter tout ce qui pourrait

en apporter. Pas de mouches, pas d'insectes qui, en venant se poser sur les vernis, y laisseraient l'empreinte de leur passage.

Un excellent éclairage, mais pas de rayons solaires trop vifs ; la nuit pas de rayons de lune, car sous leur influence les vernis pourraient loucher ou plomber, et il faudrait recommencer l'ouvrage. Par suite, l'atelier sera muni d'abondants rideaux placés extérieurement bien entendu, car les rideaux sont des nids à poussière, et leur maniement à l'intérieur serait désastreux.

Les ouvriers qui travaillent dans cet atelier devront, eux aussi, se passer soigneusement en revue. Leurs vêtements devront être parfaitement propres et certains même recommandent, pour éviter la poussière et les petites parcelles qui pourraient s'en dégager, de les nettoyer au préalable avec une éponge légèrement humide.

Pour l'étranger, cet atelier est une chambre mystérieuse dans laquelle il n'est permis ni de marcher trop vite, ni de s'agiter d'une façon désordonnée. Il faut y tirer son mouchoir avec précaution, et si l'on est tant soit peu compatriote de Tartarin... il faut sans cesse s'observer, sous peine d'attirer sur soi les foudres des gens de l'art.

Nous ne nous sommes occupés encore que des pièces nécessaires au peintre en voitures pour mener à bien les différentes opérations qu'il a à effectuer, mais il lui faut aussi un local approprié pour placer ses produits et les préparer.

Ce magasin, où seront installés les marchandises, les pots, bidons, camions, brosses, etc.,

contiendra aussi les appareils nécessaires au broyage des couleurs (machine et pierre à broyer par exemple). A défaut de place, ce magasin pourra à la rigueur être établi dans une partie du premier atelier, mais dans ce cas il est nécessaire qu'il ait une place bien distincte, pour qu'on puisse facilement y trouver ce dont on a besoin.

Quant à l'outillage nécessaire, nous en avons déjà dit quelques mots dans le cours de cette deuxième partie. Nous nous résumerons ici rapidement.

Au peintre en voitures il faut des seaux, des éponges, des brosses pour le lavage, des grattoirs et des lampes à brûler pour le brûlage des vieilles peintures, des sébilles à ponce, du drap, des pierres ponces pour le ponçage ; il lui faut aussi des brosses, des blaireaux à épousseter, des peaux de chamois pour les nettoyages qu'il a constamment à faire, des camions, des pots (en cuivre de préférence) pour mettre ses couleurs et ses vernis ; des séries de couteaux pour le masticage ; ajoutons encore des briques pour le nettoyage des pierres ponce.

Pour pouvoir peindre commodément toutes les parties de la voiture qu'on lui a confiée, il faut qu'il puisse suspendre commodément la caisse et le train.

Par suite, il lui faut des tréteaux de hauteur différente pour les mettre en chantier. Les uns, d'environ 0^m70, sont destinés à recevoir le derrière des trains ; ceux pour l'avant-train sont plus petits, ils ont en moyenne 0^m50. Pour le devant du train, il faut un tréteau beaucoup plus grand, d'environ 1^m15.

Pour pouvoir travailler facilement les roues, pour le réchampissage entre autres, il faut une mécanique spéciale destinée à recevoir un bâton sur lequel sera placée la roue. Cette mécanique est formée d'un châssis sur lequel sont fixés deux montants d'environ 1 mètre de hauteur et distants l'un de l'autre d'environ 50 centimètres. Ces montants sont percés de trous dans lesquels s'engage le bâton supportant la roue, celle-ci pouvant alors tourner librement.

Il faut plusieurs de ces mécaniques, les unes destinées à l'atelier des fonds, les autres à l'atelier à finir. Ces dernières ne devront jamais sortir de l'atelier, car dans leur transport elles pourraient se souiller de ponce, de peinture ou de toute autre matière qu'on introduirait plus tard dans l'atelier à finir, ce qu'il faut à tout prix éviter.

Cet atelier devra se suffire, du reste, à lui tout seul ; à cet effet, il renfermera une armoire dans laquelle seront renfermés tous les outils nécessaires à la finition : peaux de chamois, éponges, brosses à laver, blaireaux à épousseter, pots en cuivre, bidons à vernis et aussi un filtre à vernis.

Ce filtre à vernis sert, comme nous l'avons dit, à filtrer le vernis à finir avant son emploi. Il peut être plus ou moins compliqué ; un des plus commodes consiste en une sorte de bidon renversé et ouvert à sa base. L'extrémité du goulot est munie d'une toile métallique fine formant passoire et retenue par une bague. A l'intérieur, on dispose une bande d'ouate obstruant toute l'ouverture à la naissance du goulot. Cette ouate est maintenue par une

rondelle en caoutchouc qui s'appuie par dessus et l'empêche de remonter lorsqu'on verse le vernis.

Pour vernir en dernier ressort, il faut en général cinq pots (en cuivre) pour recevoir les vernis. Pour les caisses, trois sont nécessaires ; l'un sert à empâter les panneaux, le deuxième pour les dessous et le troisième, dans lequel on met du vernis à polir, sert à épurer les pinceaux et à vernir les feuillures. Pour les trains, il en faut deux, l'un pour empâter, l'autre pour ramasser et faire les dessous.

A chaque pot doit correspondre un blaireau spécial ; mais pour les feuillures, il est nécessaire d'en avoir plusieurs appropriés à la dimension de celles-ci.

Les pots, après leur emploi, doivent être soigneusement essuyés et conservés sens dessus dessous pour éviter la poussière.

Quant aux blaireaux à vernir en dernier ressort, il faut, pour les conserver, les suspendre dans une boîte contenant du vernis filtré. Les soies doivent plonger totalement dans le liquide sans en toucher le fond, et la boîte doit être hermétiquement close. Il ne faut jamais les rincer dans l'essence, ni dans l'huile, avant comme après l'emploi (1).

---

(1) Pour conserver les brosses et blaireaux ayant servi pour coucher avec des teintes à l'huile, on les dépose dans un vase rempli d'eau ordinaire ; quand ils ont servi au vernis seulement, c'est dans de l'huile de lin ou de vernis qu'il faut les disposer ; ce dernier doit être clair d'essence de façon qu'il n'empâte pas les soies des outils. Pour les pinceaux courts putois et à raccord, c'est dans de l'huile, mais avant de les déposer, il est

Pour brûler les vieilles peintures, on se sert couramment du brûleur à alcool et du brûleur à essence (fig. 45). Ils sont trop connus pour que nous y insistions ici.

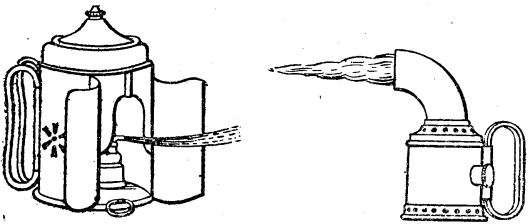


Fig. 45. Brûloirs pour peintres.

Cependant les grandes entreprises de peinture, comme par exemple les ateliers de la Compagnie de l'Est, utilisent des appareils spéciaux alimentés par le gaz et l'air comprimé

---

urgent de les rincer à l'essence pour en détacher les couleurs terreuses nuisibles aux outils si elles restaient dans l'intérieur des soies, et déformeraient ces mêmes outils en les entraînant au fond du vase. — Pour conserver tous ces pinceaux lorsqu'ils n'ont pas encore servi, il suffit de les secouer, de les suspendre dans un endroit sec et de les secouer de temps à autre pour en détacher les mites qui se logent toujours à l'intérieur des soies.

Les pinceaux de réchampissage doivent après leur emploi être rincés à l'essence. Si on ne doit plus s'en servir de longtemps, il faut les graisser avec du suif, du saindoux ou de la graisse, et les coller avec un morceau de vitre ou une plaque de zinc. Lorsqu'ils sont neufs, il suffit pour les conserver de les enfermer dans une boîte renfermant du tabac à priser ou du poivre en poudre (Gastellier).

et dont nous donnerons la description au chapitre spécial traitant de la peinture du matériel roulant des chemins de fer.

Il nous reste ici pour terminer cette rapide étude à dire quelques mots des appareils de chauffage.

Lorsque les frais peuvent facilement être couverts par suite de la grande extension des ateliers, on ne doit pas hésiter à effectuer une installation d'un calorifère en sous-sol. C'est incontestablement le procédé le plus parfait de chauffage à l'usage du peintre en voitures.

A la Compagnie de l'Est, le calorifère qui paraît convenir le mieux est le calorifère Perret.

Il consiste essentiellement en une chambre réfractaire de forme à peu près cubique, à l'intérieur de laquelle se trouvent disposées avec un écart convenable trois rangées de dalles réfractaires desservies par des portes placées à la partie antérieure de l'appareil.

Ces dalles, sur lesquelles est accumulé le combustible, sont disposées en chicane, de manière à forcer l'air destiné à la combustion, et qui entre par la partie inférieure du foyer, à les parcourir sur toute leur étendue.

Les deux dalles du milieu sont percées de trous placés en quinconce et non placés au-dessus les uns des autres ; ces trous sont disposés de manière à permettre au combustible de descendre presque naturellement d'un étage à l'autre, et de s'y placer suivant le talus naturel d'éboulement et en affectant la forme de cônes. Pendant cette chute, le combustible chauffé au contact des dalles, rencontrant de l'air également chauffé et qui suit une direc-

tion inverse, se trouve brûlé d'une manière aussi complète que possible.

L'extérieur du foyer est entouré d'une enveloppe métallique servant à la fois d'armature étanche et de surface de chauffe pour l'air qui doit se répandre dans l'atelier. Cet air, pris à l'extérieur, n'a aucun contact avec le combustible.

L'air ayant servi à la combustion est emmené au dehors par un conduit aboutissant à une cheminée.

Ce calorifère exige moins d'entretien que les calorifères ordinaires à foyer métallique ; il ne vicie pas l'air comme le font souvent ces derniers, dont les parois portées au rouge laissent filtrer l'oxyde de carbone.

De plus, en raison de la grande masse de matériaux réfractaires qu'il comporte, il donne une température remarquablement constante. Il n'exige que des chargements peu fréquents, d'une durée très courte et peu fatigants. Enfin, il permet l'utilisation de combustibles menus, poussiers d'anthracite, de houille.

A la Compagnie de l'Est, on emploie même les escarbilles des boîtes à fumée des locomotives. Dans ce cas il suffit, pour mettre l'appareil en marche, de le garnir avec le combustible choisi et d'allumer un feu de bois ou de coke dans le cendrier.

Il résulte donc de l'emploi de cet appareil une très grande économie de combustible.

Lorsque l'importance de l'entreprise de peinture ne permet pas une installation de calorifère en sous-sol, il faut faire usage de poêles à combustion lente, et parmi ceux-ci il faut dé-

laisser autant que possible les poêles par rayonnement. En effet, ce genre de poêle ne chauffe que dans un rayon limité et la propagation de la chaleur se fait lentement. Les poêles à circulation, dans lesquels circule sans cesse l'air froid, n'offrent pas cet inconvénient et donnent par suite une température plus uniforme.

L'ennui qui résulte de ces appareils est la poussière, qu'on ne peut éviter au moment du chargement.

TROISIÈME PARTIE

PEINTURE DES DIFFÉRENTS VÉHICULES

Généralités

Tandis que dans la seconde partie de cet ouvrage notre but visait surtout la description des méthodes générales de travail du peintre en voitures, dans les chapitres qui vont suivre nous nous proposons au contraire d'étudier d'une façon toute spéciale la peinture des véhicules les plus courants de la carrosserie industrielle.

Parmi ceux-ci, nous devons mentionner en première ligne les voitures dites de luxe et les voitures servant au transport en commun des voyageurs.

Tandis que la peinture en équipages n'emploie qu'un nombre fort restreint d'ouvriers, la seconde catégorie de voitures, parmi lesquelles nous citerons les voitures de chemins de fer, les tramways, les autobus, etc., donne naissance à une industrie très développée, et les frais occasionnés par la peinture de ces véhicules se chiffrent annuellement par des sommes considérables.

Il nous faut ajouter à cette liste les voitures destinées au transport des marchandises, telles que les voitures de livraison, qui bien souvent ne se distinguent des voitures de luxe que par leur forme particulière ou leur décoration bien faite pour attirer l'œil. Leur nombre est considérable. Elles ont chacune un usage bien défini et offrent par suite les formes les plus variées.

La plupart des autres véhicules (camions, voitures de déménagement, voitures pour le transport des fourrages, tombereaux, etc.), subissent une peinture beaucoup plus simple, qui ne relève plus, à proprement parler, du peintre en voitures, mais plutôt du peintre en bâtiments. Nous en dirons aussi quelques mots.

Enfin, pour terminer, nous réserverons un chapitre spécial au traitement des voitures en bois naturel.

Toutefois, avant d'aborder l'étude de la peinture des différents véhicules, il est nécessaire de jeter un aperçu rapide sur les voitures les plus courantes et de faire ressortir quelles conditions doivent remplir ces peintures dans chaque cas particulier.

Pour la voiture de luxe à laquelle on ne saurait ménager aucun soin, il est évident que le but principal à atteindre est de faire bien. Le prix de revient est par suite accessoire. Celui-ci entre au contraire en ligne de compte, avec un facteur très important, lorsqu'il s'agit de voitures de fatigue, destinées à rouler par tous les temps.

Dans ce cas, le propriétaire les considère comme un moyen commode d'augmenter le revenu du capital dont il dispose, et, par suite, ce placement doit pour lui être meilleur que tout autre. Il cherchera à obtenir d'elles le plus d'usage possible, et un problème nouveau se posera alors, celui de la conservation de la voiture. Le bois et les parties tôlées résisteront très bien sous les peintures, mais celles-ci s'écailleront, se gerceront, se fendilleront, que sais-je encore..., s'il n'avait soin de les sur-

veiller de près. Afin d'enrayer le mal, il lui faudra alors faire des réparations, et confier à nouveau sa voiture au peintre. Si ces réparations sont faites trop tôt, ce sera pour lui des frais inutiles. Si elles sont faites trop tard, toute la peinture pourra être compromise et la réparation seule possible serait une remise à neuf totale, tandis que s'il s'y était pris quelques mois avant, il en aurait été quitte à bien meilleur compte. Il devra, par suite, déterminer le *régime d'entretien* qui le satisfera le plus, en faisant la part du... *chic* (qu'on nous passe le mot), qu'il juge convenable de toujours voir à sa voiture. Dans le choix de ce régime d'entretien, il devra tenir compte évidemment du temps pendant lequel la voiture restera chez le peintre, et où elle ne lui sera d'aucun secours dans sa tâche. Ce temps d'immobilisation, comme nous le verrons dans la suite, est beaucoup plus considérable qu'on ne serait tenté de le croire *a priori*.

Si l'on ne cherche qu'à protéger le bois ou la tôle en négligeant tout à fait ce qui plaît à l'œil, la peinture devient une opération qui, par suite de sa simplicité, est très économique. On pourra alors supprimer plus ou moins totalement les ponçages, les masticages et les nombreux vernissages qui augmentent dans de si fortes proportions les prix de revient. On effectue un léger ponçage, en substituant à la ponce le papier de verre, un masticage grossier, parfois on donne deux couches de vernis, l'une à polir, l'autre à finir, tel est dans les grandes lignes les simplifications les plus courantes pour les voitures de livraison qui n'ont pas

pour but de retenir l'attention et qui sont soumises à un roulement constant.

Quant aux dessous de telles voitures, on a souvent avantage à substituer aux couches d'impression et de peinture, d'autres produits de prix moins élevé et remplissant le même but. C'est ainsi que certaines compagnies de chemins de fer imprègnent les dessous de wagons avec une solution de silicate de soude.

Pour les voitures de trait, tels que les tombereaux, camions, etc., qui sont assujetties à effectuer des travaux grossiers, on réalise encore une notable économie en réduisant considérablement les opérations de peinture. Celle-ci ne résiste pas longtemps, il est vrai, mais il est préférable de repeindre ce véhicule plus souvent. Son aspect sera plus propre et il n'y aura pas à craindre l'attaque des bois.

Quoiqu'il puisse sembler plus logique de commencer par l'étude des voitures de luxe, nous exposerons, dans le chapitre suivant, la peinture du matériel roulant des chemins de fer, en insistant particulièrement sur les régimes d'entretien qui sont ici d'importance capitale. Cela nous dispensera d'y revenir dans la suite.

Notre division sera donc la suivante :

Chapitre XII. — Matériel roulant des chemins de fer ;

Chapitre XIII. — Autobus et tramways ;

Chapitre XIV. — Voitures de luxe ;

Chapitre XV. — Voitures ne recevant qu'une peinture rudimentaire ;

Chapitre XVI. — Voitures en bois naturel apparent.

CHAPITRE XII

Peinture du matériel roulant des chemins de fer

SOMMAIRE. — I. Voitures et fourgons de grande vitesse. — II. Locomotives et tenders. — III. Fourgons à bagages. — IV. Vagons à marchandises. — V. Vagons écuries. — VI. Des peintures sommaires.

La peinture des voitures de chemins de fer a pour but de donner au matériel qui compose les trains de voyageurs un aspect convenable et de protéger les parois extérieures des véhicules contre l'oxydation si les caisses sont tôlées, contre la pourriture si elles sont revêtues de frises en bois (1).

Le matériel presque exclusivement employé sur les réseaux français est à revêtement de plaques de tôle. Le revêtement de frises en bois a presque complètement disparu, et c'est surtout du matériel tôlé dont nous nous occuperons dans la suite.

Reprenant les conditions générales auxquelles doit satisfaire toute peinture et les complétant (2), nous pouvons dire que la peinture

(1) Voir à ce sujet l'excellent article de M. Biard, ingénieur principal du matériel de la Compagnie des chemins de fer de l'Est, publié dans la *Revue générale des chemins de fer* (nos de déc. 1896 et janvier 1897), et auquel nous emprunterons constamment dans la rédaction de ce chapitre.

(2) Voir page 156.

d'une voiture tôlée « doit être parfaitement adhérente, souple et élastique pour ne pas gercer sous l'influence de la dilatation des tôles ; elle doit, d'autre part, résister à l'action des agents atmosphériques et des intempéries, soleil, brouillard, gelée, aux transitions brusques de température lors du passage dans les tunnels, aux poussières soulevées par les trains en marche, au mélange de fumée, de gaz sulfureux, de vapeur grasse et d'escarbilles provenant de la cheminée de la locomotive ; enfin elle doit pouvoir supporter les fatigues de frottement nécessitées par les opérations de nettoyage aux points de stationnement du matériel ».

Les diverses opérations que nécessite la peinture du matériel roulant des chemins de fer sont les mêmes que celles nécessitées pour un véhicule quelconque. Il nous suffit donc, pour les généralités, de renvoyer le lecteur à ce que nous avons dit précédemment. Nous nous bornerons ici à attirer l'attention sur quelques points de détails qui, cependant, trouvent pratiquement leur importance.

I. VOITURES ET FOURGONS DE GRANDE VITESSE

Impression. Apprêts et Masticages

Les impressions et les apprêts peuvent se faire à l'aide de minium et de blanc de plomb, mais par raison d'économie, il est beaucoup plus avantageux de remplacer le minium ou oxyde de plomb, par de l'oxyde de fer communément appelé minium de fer. Le blanc de plomb peut

être aussi avantageusement remplacé par le blanc de zinc pour l'impression des parties tôlées. Si le prix de revient des impressions au blanc de zinc est sensiblement le même que celui des impressions à la céruse, cette substitution n'en constitue pas moins un progrès fort intéressant au point de vue humanitaire, car l'abandon de la céruse supprime les accidents trop fréquents de saturnisme.

Voici du reste les résultats auxquels ont conduit les nombreux essais effectués à la Compagnie de l'Est :

« Pour le matériel à marchandises à caisse en bois, il a été bien nettement démontré que la peinture à l'oxyde de zinc était beaucoup plus altérée que la peinture à la céruse ; certaines parties peintes au blanc de zinc, particulièrement aux nœuds du bois, avaient pris un aspect poussiéreux, étaient écaillées ou même dénudées, alors que les parties recouvertes à la céruse étaient encore dans un état satisfaisant de conservation. De même, pour les couvertures en tôle enduite, la différence d'altération, quoique moins sensible que sur les caisses était encore très notable, et à l'avantage de la céruse. L'enduit au blanc de zinc présentait en outre une rigidité plus grande, plus propice aux gerces et aux cassures et préjudiciable à la conservation de l'enduit et des couvertures mêmes.

« Pour les voitures tôlées, au contraire, on ne constate aucune différence entre les parties peintes au blanc de zinc et celles peintes à la céruse : l'état de la conservation était identique aussi bien pour les peintures extérieures

des caisses que pour les peintures des intérieurs ».

Il faut chercher vraisemblablement la divergence de ces résultats dans ce fait que les parties en bois soumises à l'essai pour la peinture en blanc de céruse n'étaient pas dans la suite recouvertes de nombreuses couches de vernis comme les parties tôlées.

« La substitution du blanc de zinc à la céruse dans la préparation des teintes n'entraîne aucune modification dans leur composition, leur détrempe et leur application. Les mêmes proportions en poids sont à observer pour ces deux produits ».

Broyé à l'huile le mélange doit contenir :

Blanc de zinc	83 à 87 0/0
Huile de lin.	17 à 13 0/0

Les apprêts comme les mastics sont à base de blanc de zinc.

Ponçage

Voir Généralités.

Peinture proprement dite

L'application de teintes différentes et la diversité de la coloration extérieure sont généralement usitées en France pour permettre au public de distinguer rapidement les voitures de troisième classe. En Angleterre, elle est en général, pour une même administration, uniforme pour toutes les classes, et la variété des couleurs paraît avoir plus particulièrement pour objet de distinguer les véhicules des diverses compagnies, ce qui nous semble présenter un

intérêt moindre pour le public, suffisamment renseigné, selon nous, si la chose l'intéresse, par les marques de propriétés apparentes sur la généralité des caisses des véhicules des chemins de fer français.

Cependant diverses Compagnies (1) ont toutes leurs voitures d'une même nuance.

Il en résulte que la variété de teintes courantes est extrêmement petite : trois pour les différentes classes (1re, 2e et 3e classes), une pour les fourgons à marchandises et cela par Compagnie ; mais comme en général les mêmes teintes se rencontrent dans plusieurs Compagnies, le chiffre de celles-ci est encore considérablement diminué.

Les teintes en usage dans les chemins de fer français sont :

Bleu.	— Type Nord (1re classe).
Brun laqué. . . .	— Type Ouest (1re classe).
	Type Est (1re classe).
	Type P.-L.-M. (1re classe).
Rouge brique. . .	— Type Nord (3e classe).
	Type Est (3e classe).
Jaune de Vienne.	— Type P.-L.-M. (2e classe).
Jaune de Naples (2).	— Type Est,
	Type Midi.
	Type Ouest.
	Type Départementaux.
Jaune or.	— Type Nord.
	Type Etat.

(1) Paris-Orléans et Etat.

(2) Les teintes jaune de Naples et jaune d'ocre sont spéciales aux lettres et inscriptions. Le P.-L.-M. a cependant encore des voitures de 2e classe jaunes.

Vert de chrome (vert clair). — Type Nord (2e cl.).
Vert fixe.. . . . — Type Est (2e classe).
Vert russe. . . . — Type Est (pour fourgons).
Vert fixe foncé. . — Type P.-O. (1re, 2e et 3e classes).
Vert national. . . — Type Ceinture (1re et 2e classes).
Type Ouest (2e et 3e cl.).
Vert prussique. . — Type Etat (1re, 2e et 3e cl.).
Type Midi (1re, 2e et 3e cl.).
Type P.-L.-M. (3e classe).

Les détails que j'ai donnés précédemment me permettront de ne pas insister sur la composition de ces teintes et leur mode de détrempe. Je dirai simplement ici que de toutes les teintes mentionnées ci-dessus celles qui paraissent donner les meilleurs résultats tant au point de vue de leur solidité qu'au point de vue de leur bon usage, sont les bruns et les verts.

Les rouges, qui se rencontrent encore fréquemment (Est et P.-L.-M.), sont d'un aspect agréable lorsque la peinture est neuve, mais noircissent rapidement. Les jaunes, tous à base de chrome donnent d'excellents résultats. Ils ont cependant l'inconvénient d'être trop salissants.

En général, les teintes dont nous venons de parler ne sont pas étendues sur toute la surface des voitures. La plupart des Compagnies n'appliquent la teinte caractéristique que sur la partie inférieure des caisses. La partie supérieure des wagons, ainsi que les faces latérales au-dessus de la ceinture sont uniformément

peintes en noir. Ce découpage donne plus d'œil à la voiture, mais détermine une augmentation de travail.

Par raison d'économie, certaines Compagnies ne le pratiquent pas, et toute la caisse reçoit la teinte caractéristique. D'autres encore ne pratiquent ce découpage que sur les voitures de voyageurs, tandis que les fourgons à bagages sont peints uniformément en vert, en noir, etc., suivant les teintes adoptées.

Quelles que soient les teintes choisies, les mains courantes et les poignées montoires, et en général toutes les pièces en saillie sur la caisse, sauf les poignées des portières et les loqueteaux qui restent en laiton poli, sont réchampies uniformément en noir.

Vernissage

Voir aux Généralités.

Décoration

« La décoration extérieure des caisses de véhicules de chemins de fer se rapprochait notablement, dans le principe, du mode de décoration usité pour les diligences que ces véhicules remplaçaient : la menuiserie des caisses de voitures dérivait en effet aussi dans l'origine de celle des diligences ; les formes galbées, dites « en gondole », de ces dernières, subsistèrent longtemps ; certaines Compagnies y sont restées fidèles jusque dans ces dernières années ; d'autre part, les tôles qui recouvraient la carcasse de caisse, et que la métallurgie ne produisait pas alors à aussi grandes dimensions

qu'actuellement, ne formaient que des panneaux peu étendus, raccordés par des couvre-joints ou des baguettes en bois, généralement en noyer.

« La décoration en peinture devait donc tout naturellement tenir compte de la façon dont ces baguettes en saillie découpaient, en panneaux, les faces des véhicules : on accusait même le relief de ces baguettes par des réchampissages et de nombreux filets dorés ou en teinte claire qui rehaussaient la décoration, mais la rendaient bien coûteuse ».

Aux teintes claires et éclatantes des premiers jours ont succédé des teintes plus sombres, mais plus solides ; les nombreux filets dorés qui formaient la plus grande partie de la décoration des anciennes voitures ont été remplacés par des filets peints beaucoup moins nombreux, les inscriptions en lettres dorées (indication des classes) ont même complètement disparu dans certaines Compagnies et ont été remplacées par l'application de bâtons peints au nombre de 1, 2, 3, suivant les cas.

Les tableaux suivants, empruntés au travail de M. Biard, indiquent le nombre des opérations à effectuer pour la peinture des différentes voitures :

Peinture d'une voiture de 1re classe à quatre compartiments de la Compagnie de l'Est

Type 1889. — Longueur du châssis : 9m10

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Opérations préliminaires.						**12** h.	**12** h.
1. Impression de la face intérieure des tôles avant la mise en place . . .	1	1		Couche d'impression à l'oxyde de fer (*a*). .	2 k. 500		
2. Ponçage à l'essence des panneaux avant ferrage	1	1	Ces deux opérations se succèdent sans intervalle	Essence de térébenthine.	3 k. 000		
Couches d'impression. . .				Pierre ponce grise. .	5 k. 000		
3. Impression au blanc de zinc avant ferrage . .	1	1		Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	7 k. 400	**18** h.	**18** h.
4. Ponçage à l'essence après ferrage.	1	1	Id.	Essence de térébenthine.	4 k. 000		
5. Impression au blanc de zinc après ferrage. . .	1	1	24 h.	Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	5 k. 200		

Couches d'apprêts et opérations consécutives. . .							
	1	1		Impression au blanc de zinc et apprêts (*c*). .	4 k. 000	141 h. 1/2	108 h.
6. Couche d'apprêts. . . .	6	6	24 h.	Couches d'apprêts (*d*).	46 k.		
7. Masticage au vernis. . .	1	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*).	2 k. 000		
8. Couche de guide. . . .	1	1	3 à 4 h.	Ocre rouge détrempée à l'essence.	2 k. 000		
9. Ponçage à la pierre. . .	1	1	24 h.	Pierre ponce.	9 k. 000		
10. Nettoyage au papier de verre.	1	1					
11. Couche de gris à déguiser.	1	0	6 h.	Gris à dresser (*f*). .	4 k. 000		
12. Ponçage à la pierre. . .	1	0	24 h.	Pierre ponce.	4 k. 000		
13. Epoussetage de la caisse.	1	0					
14. Nettoyage au papier de verre.	1	0					
15. Couche de gris à déguiser.	1	1	12 à 15 h.	Gris à déguiser (*g*)..	4 k. 800		
16. Nettoyage au papier de verre.	1	1	24 h.				
17. Revision des mastics au vernis.	1	1		Mastic au vernis (*e*).	1 k. 000		
18. Ponçage des mastics . .	1	1	24 h.	Pierre ponce.	0 k. 500		
			24 h.				
A Reporter. . . .	24	20				171 h. 1/2	138 h.

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Report.	24	20				**171** h. 1/2	**138** h.
Couches de teintes						**30** h.	**30** h.
19. Couche de fausse teinte.	1	1	24 h.	Carmin (*h*)	1 k. 500		
20. 1re couche de noir (dossier et haut des faces).	1	1	24 h.	Peinture noire (*l*) . .	2 k. 500		
21. Révision des mastics au vernis et masticage à l'huile des feuill. de la corniche	1	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*). Mastic à l'huile. . . .	0 k. 500 3 k. 000		
22. 2e couche de noir. . . .	1	1	24 h.	Teinte noire (*l*) . . .	2 k. 500		
23. 1re couche de brun laqué (carmin)	1	1	24 h.	Brun laqué (*p*) . . .	1 k. 000		
24. 2e couche de brun laqué (carmin)	1	1	24 h.	Brun laqué (*r*). . . .	1 k. 000		
25. Réchampissage des noirs pr le découpage des teintes	2	2	24 h.	Peinture noire (*l*) . .	0 k. 200		

Vernis à polir						79 h.	51 h.
26. Couche de vernis à polir.	2	2	48 h.	Vernis à polir	5 k. 600		
27. Polissage ou chiffonnage.	1	0	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine.	1 k. 000		
28. Couche de vernis à polir.	1	0	120 h.	Vernis à polir	2 k. 800		
29. Polissage	1	1		Ponce en poudre fine.	2 k. 500		
Inscriptions et réchampissages			3 à 4 h.			21 h.	21 h.
30. Lettres et réchampissages	1	1	12 à 15 h.	Jaune de Naples (*s*).	0 k. 500		
				Rouge vermillon (nuance pâle)	0 k. 200		
				Terre d'ombre	0 k. 050		
	1	1		Blanc de zinc	0 k. 050		
Vernis à finir			24 h.			25 h.	25 h.
31. Nettoyage de la caisse avant de vernir	1	1	3 à 4 h.	Blanc de Meudon	1 k. 000		
32. Vernissage à finir	1	1	12 à 15 h.	Vernis à finir	5 k. 600		
	1	1		Vernis à finir			
33. Lavage à l'eau	1	1	48 h.				
TOTAUX	43	37				326 h. 1/2	265 h.

Type 1889. — Longueur du train : 9m 10

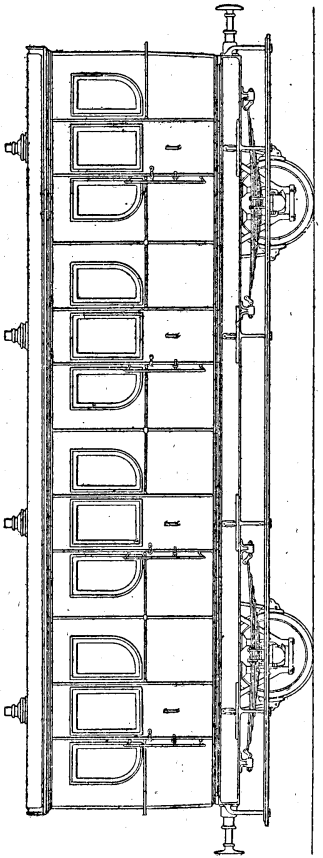


Fig. 46. Vagon de première classe (Elévation).

Type 1889. — Longueur du train : 9m 10

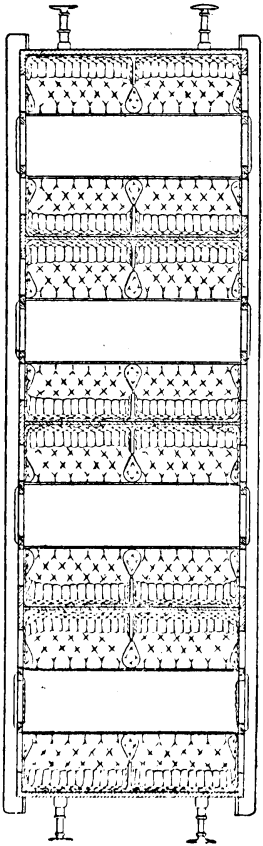


Fig. 47. Vagon de première classe (Coupe).

Composition des diverses couches employées dans la peinture des voitures de première classe

Couches d'impression

a) COUCHES D'IMPRESSION A L'OXYDE DE FER

Oxyde de fer en poudre	66 0/0
Huile de lin claire	13
Essence de térébenthine	13
Siccatif liquide	8

b) COUCHES D'IMPRESSION AU BLANC DE ZINC

Blanc de zinc	75 0/0
Essence de térébenthine	20
Siccatif liquide	5

Couches d'apprêts et opérations consécutives

c) COUCHES D'APPRÊT ET DE BLANC DE ZINC

La peinture est composée par le mélange suivant :

1° *Impression au blanc de zinc.*

Blanc de zinc	75 0/0	50 0/0
Essence de térébenthine	20	
Siccatif liquide	5	

2° *Apprêt.*

Apprêt	34 0/0	50 0/0
Blanc de zinc	28	
Essence de térébenthine	20	
Ocre rouge	3	
Ocre jaune	3	
Vernis à teintes n° 2	11	
Siccatif liquide	1	

d) COUCHE D'APPRÊT

Apprêt	34 0/0
Blanc de zinc	28
Essence de térébenthine	20
Ocre rouge	3
Ocre jaune	3
Vernis à teintes n° 2	11
Siccatif liquide	1

e) MASTIC AU VERNIS

Blanc de zinc	52 0/0
Apprêt filling	13
Ocre rouge	8.7
Ocre jaune	8 7
Vernis à teintes n° 2	16
Siccatif liquide	1.6

f) GRIS A DRESSER

Blanc de zinc	26 0/0	94 0/0
Noir de fumée léger	8	
Vernis à teintes n° 2	10	
Essence de térébenthine	42	
Huile de lin claire	7	
Siccatif liquide	7	
Ocre jaune en poudre		6 0/0

g) GRIS A DÉGUISER

Blanc de zinc	26 0/0
Noir de fumée léger	8
Vernis à teintes n° 2	10
Essence de térébenthine	42
Huile de lin claire	7
Siccatif liquide	7

Couches de teintes

h) COUCHE DE CARMIN

1° *Gris à déguiser.*

Blanc de zinc	26 0/0	50 0/0
Noir de fumée léger . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	10	
Essence de térébenthine .	42	
Huile de lin claire. . . .	7	
Siccatif liquide	7	

2° *Teinte fixe.*

Brun Van Dyck en poudre.	52 0/0	50 0/0
Essence de térébenthine .	22	
Huile de lin claire. . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	11	
Siccatif liquide	7	

l) COUCHE DE NOIR

Noir d'ivoire en poudre.	29 0/0
Vernis à teintes n° 2	37
Essence de térébenthine.	27
Siccatif liquide.	7

p) COUCHE DE CARMIN LAQUÉ

Brun laqué en pâte.	56 0/0
Essence de térébenthine.	22
Vernis à teintes n° 1	22

r) COUCHE DE CARMIN LAQUÉ

Brun laqué	56 0/0	
Essence de térébenthine .	22	72 0/0
Vernis à teintes n° 1. . .	22	
Vernis à polir		28 0/0

Inscriptions et réchampissages

s) JAUNE DE NAPLES

Blanc de zinc.	94	0/0
Chrome rouge broyé.	0.350	
Jaune de chrome.	0.150	
Jaune de Naples	3.500	
Essence de térébenthine. . . .	1.000	
Siccatif liquide.	1.000	

Peinture d'une voiture de 2e classe à cinq compartiments de la Compagnie de l'Est

Type 1888. — Longueur du châssis : 9m10

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Opérations préliminaires.						**9** h.	**9** h.
1. Impression de la face intérieure des tôles avant la mise en place . . .	1	1		Couche d'impression à l'oxyde de fer (*a*). .	2 k. 500		
2. Ponçage à l'essence des panneaux avant ferrage	1	1	Ces deux opérations se succèdent sans intervalle	Essence de térébenthine.	3 k. 000		
Couches d'impression. . .				Pierre ponce grise. .	5 k. 000	**13** h.	**13** h.
3. Impression au blanc de zinc avant ferrage.. .	1	1		Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	6 k. 600		
4. Ponçage à l'essence après ferrage.	1	1	Id.	Essence de térébenthine.	4 k. 000		
5. Impression au blanc de zinc après ferrage. . .	1	1	24 h.	Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	5 k. 000		

Couches d'apprêts et opérations consécutives. . .						**134 h.**	**98 h. 1/2**
6. Couches d'apprêts. . . .	1	1		Impression au blanc de zinc et apprêts (*c*). .	3 k. 000		
	6	6	24 h.	Couches d'apprêts (*d*).	35 k.		
7. Masticage au vernis. . .	1	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*).	3 k. 000		
8. Couche de guide	1	1	3 à 4 h.	Ocre rouge détrempée à l'essence.	2 k. 000		
9. Ponçage à la pierre. . .	1	1	24 h.	Pierre ponce.	7 k. 500		
10. Nettoyage au papier de verre.	1	1					
11. Couche de gris à dresser.	1	0	6 h.	Gris à dresser (*f*). .	3 k. 900		
12. Ponçage à la pierre pour le dressage.	1	0	24 h.	Pierre ponce.	3 k. 500		
13. Epoussetage de la caisse.	1	0					
14. Nettoyage au papier de verre.	1	0					
15. Couche de gris à déguiser.	1	1	12 à 15 h.	Gris à déguiser (*g*) .	4 k. 600		
16. Nettoyage au papier de verre.	1	1	24 h.				
17. Revision des mastics au vernis.	1	1		Mastic au vernis (*e*).	1 k. 000		
18. Ponçage des mastics . .	1	1	24 h.	Pierre ponce.	0 k. 500		
			24 h.				
A Reporter. . . .	24	20				**156 h.**	**120 h. 1/2**

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Report.	24	20				**156** h.	**120** h.1/2
Couches de teintes						**25** h.1/4	**25** h.1/4
19. Couche de fausse teinte sur le bas des faces. .	1	1	24 h.	Vert fixe (*i*).	1 k. 500		
20. 1re couche de noir (dossier et haut des faces).	1	1	24 h.	Peinture noire (*l*) . .	2 k. 500		
21. Revision des mastics au vernis et masticage à l'huile des feuillures et de la corniche	1	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*) .	0 k. 500		
				Mastic à l'huile . . .	3 k. 000		
22. Couche de teinte	1	1	24 h.	Teinte verte (*m*). . . .	2 k. 800		
23. 2e couche de noir. . . .	1	1	24 h.	Teinte noire (*l*) . . .	2 k. 500		
24. Réchampissage des noirs pour le découpage des teintes.	2	2	24 h.	Peinture noire (*l*) . .	0 k. 200		

Vernis à polir						**56 h.**	**38 h.**
25. Couches de vernis à polir.	2	2	48 h.	Vernis à polir. . . .	5 k. 200		
26. Polissage ou chiffonnage.	1	0	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine.	1 k. 000		
27. Couches de vernis à polir.	1	0	120 h.	Vernis à polir. . . .	2 k. 600		
28. Polissage.	1	1	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine.	2 k. 500		
Inscriptions et réchampissages						**26 h.**	**26 h.**
29. Lettres et réchampissages.	1	1	12 à 15 h.	Jaune de Naples (*s*) .	0 k. 500		
				Rouge vermillon (nuance pâle). . . .	0 k. 300		
				Terre d'ombre. . . .	0 k. 060		
	1	1		Blanc de zinc. . . .	0 k. 060		
Vernis à finir						**22 h.**	**22 h.**
30. Nettoyage de la caisse avant de vernir. . . .	1	1	24 h.	Blanc de Meudon. . .	1 k. 000		
31. Vernissage à finir. . . .	1	1	3 à 4 h.				
	1	1	12 à 15 h.	Vernis à finir. . . .	5 k. 200		
32. Lavage à l'eau	1	1	48 h.				
TOTAUX. . . .	42	36				**285 h. 1/4**	**231 h. 3/4**

Type 1888. — Longueur du châssis : 9m 10

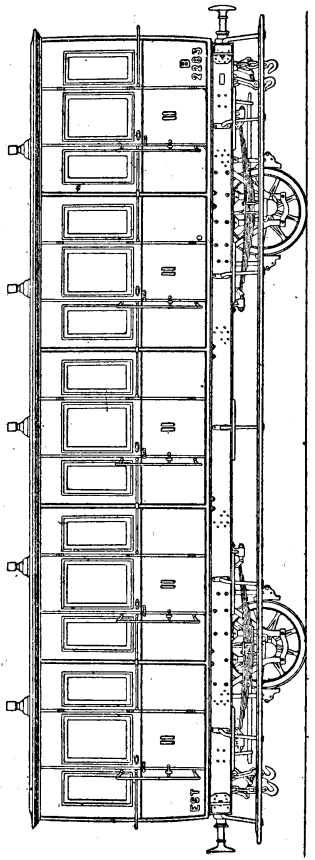


Fig. 48. Vagon de deuxième classe.

Composition des diverses couches employées pour la peinture des voitures de deuxième classe (1)

l) VERT FIXE

1° *Gris à déguiser.*

Blanc de zinc	26 0/0	50 0/0
Noir de fumée léger . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	10	
Essence de térébenthine .	42	
Huile de lin claire. . . .	7	
Siccatif liquide	7	

2° *Teinte fixe.*

Vert fixe en poudre . . .	52 0/0	50 0/0
Essence de térébenthine .	22	
Huile de lin claire. . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	11	
Siccatif liquide.	7	

m) TEINTE VERTE

Vert fixe en poudre.	52 0/0
Essence de térébenthine.	22
Huile de lin claire	8
Vernis à teintes n° 2.	11
Siccatif liquide.	7

(1) Voir pour les teintes ne figurant pas ici, à la composition des diverses couches employées pour la peinture des voitures de première classe, page 272.

Peinture d'une voiture de 3e classe à six compartiments sans baies de côté de la Cie de l'Est

Type 1887. — Longueur du châssis : 9m10

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Opérations préliminaires.						**10** h.	**10** h.
1. Impression de la face intérieure des tôles avant ferrage.	1	1		Couche d'impression à l'oxyde de fer (*a*). .	5 k. 000		
2. Ponçage à l'essence des panneaux avant ferrage	1	1	Ces deux opérations se succèdent sans interruption	Essence de térébenthine.	4 k. 500		
Couches d'impression. . .				Pierre ponce grise. .	6 k. 500	**14** h.	**14** h.
3. Impression au blanc de zinc avant ferrage. . .	1	1		Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	9 k. 000		
4. Ponçage à l'essence après ferrage.	1	1	Id.	Essence de térébenthine.	5 k. 500		
5. Impression au blanc de zinc après ferrage. . .	1	1	24 h.	Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	6 k. 500		

Couches d'apprêts et opérations consécutives . .						125 h. 1/2	95 h.
	1	1		Impression au blanc de zinc et apprêts (*c*)..	3 k. 800		
6. Couches d'apprêts. . . .			24 h.				
	6	6		Couches d'apprêts (*d*).	43 k 200		
			24 h.				
7. Masticage au vernis . .	1	1		Mastic au vernis (*e*).	3 k. 500		
			3 à 4 h.				
8. Couche de guide . . .	1	1		Ocre rouge détrempée à l'essence	3 k. 500		
			24 h.				
9. Ponçage à la pierre. . .	1	1		Pierre ponce.	10 k 000		
10. Nettoyage au papier de verre.	1	1					
			6 h.				
11. Couche de gris à dresser.	1	0		Gris à dresser (*f*) . .	5 k. 000		
			24 h.				
12. Ponçage à la pierre pour le dressage.	1	0		Pierre ponce.	5 k. 000		
13. Epoussetage de la caisse.	1	0					
14. Nettoyage au papier de verre.	1	0					
			12 à 15 h.				
15. Couche de gris à déguiser	1	1		Gris à déguiser (*g*). .	6 k. 000		
			24 h.				
16. Nettoyage au papier de verre.	1	1					
17. Révision des mastics . .	1	1		Mastic au vernis (*e*).	1 k. 000		
			24 h.				
18. Ponçage des mastics . .	1	1		Pierre ponce.	0 k. 500		
			24 h.				
A Reporter. . . .	24	20				149 h. 1/2	119 h.

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Report	24	20				149 h.1/2	119 h.
Couches de teintes						25 h.1/2	25 h.1/2
19. Couche de fausse teinte sur le bas des faces. .	1	1	24 h.	Brun fixe (*j*).	1 k. 600		
20. 1re couche de noir (dossiers et haut des faces)	1	1	24 h.	Teinte noire (*l*) . . .	3 k. 000		
21. Révision des mastics au vernis et mastiçage à l'huile des feuillures et de la corniche. . .	1	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*). Mastic à l'huile. . . .	0 k. 500 5 k. 000		
22. Couche de teinte	1	1	24 h.	Teinte brune (*n*). . .	1 k. 800		
23. 2e couche de noir. . . .	1	1	24 h.	Teinte noire (*l*) . . .	3 k. 000		
24. Réchampissage des noirs pour le découpage des teintes.	2	2	24 h.	Peinture noire (*l*) . .	0 k. 200		

Vernis à polir						**52 h.**	**32 h.**
25. Couches de vernis à polir	2	2	48 h.	Vernis à polir. . . .	6 k. 000		
26. Polissage ou chiffonnage.	1	0	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine.	1 k. 000		
27. Couches de vernis à polir	1	0	120 h.	Vernis à polir. . . .	3 k. 000		
28. Polissage.	1	1	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine.	3 k. 000		
Inscriptions et réchampissages						**27 h.**	**27 h.**
29. Lettres et réchampissages	1	1	12 à 15 h.	Jaune de Naples (*s*).	0 k. 500		
				Rouge vermillon (nuance pâle). . . .	0 k. 450		
				Terre d'ombre. . . .	0 k. 075		
	1	1	24 h.	Blanc de zinc. . . .	0 k. 075		
Vernis à finir						**21 h.1/2**	**21 h.1/2**
30. Nettoyage de la caisse avant de vernir. . . .	1	1	3 à 4 h.	Blanc de Meudon.. .	1 k. 000		
31. Vernissage à finir. . . .	1	1	12 à 15 h.	Vernis à finir. . . .	6 k. 000		
	1	1	48 h.				
32. Lavage à l'eau	1	1					
TOTAUX. . . .	42	36				**275 h.1/2**	**225 h.**

Type 1887. — Longueur du châssis : 9m 10

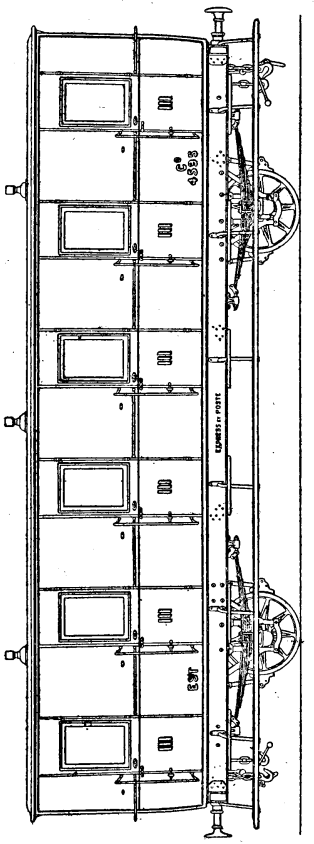


Fig. 49. Vagon de troisième classe, sans baies de côté.

Peinture d'une voiture de 3e classe à sept compartiments avec baies de côté de la Cie de l'Est

Type 1893. — Longueur du châssis : 11m30

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Dep. 1890
Opérations préliminaires.						**10** h.	**10** h.
1. Impression de la face intérieure des tôles avant la mise en place . . .	1	1		Couche d'impression à l'oxyde de fer (*a*). .	5 k. 700		
2. Ponçage à l'essence des panneaux avant ferrage	1	1	Ces deux opérations se succèdent sans intervalle	Essence de térébenthine.	5 k. 400		
Couches d'impression. . .				Pierre ponce grise. .	7 k. 000	**20** h.	**20** h.
3. Impression au blanc de zinc avant ferrage. . .	1	1		Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	11 k. 5		
4. Ponçage à l'essence après ferrage.	1	1		Essence de térébenthine.	7 k. 200		
5. Impression au blanc de zinc après ferrage. . .	1	1	Id. 24 h.	Couche d'impression au blanc de zinc (*b*).	8 k. 000		
A Reporter.	5	5				**30** h.	**30** h.

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1890	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1890
Report.	5	5				**30** h.	**30** h.
Couches d'apprêts et opérations consécutives . .						**167** h. 3/4	**125** h.
6. Couches d'apprêts. . . .	1	1	24 h.	Impression au blanc de zinc et apprêts (*c*)..	4 k. 700		
	6	6	24 h.	Couches d'apprêts (*d*).	54 k 000		
7. Masticage au vernis. . .	1	1	3 à 4 h.	Mastic au vernis (*e*).	4 k. 800		
8. Couche de guide.	1	1	24 h.	Ocre rouge détrempée à l'essence	5 k. 200		
9. Ponçage à la pierre ponce	1	1		Pierre ponce.	12 k 000		
10. Nettoyage au papier de verre	1	1	6 h.				
11. Couche de gris à dresser.	1	0	24 h.	Gris à dresser (*f*).. .	6 k. 800		
12. Ponçage à la pierre pour le dressage.	1	0		Pierre ponce.. . . .	6 k. 000		
13. Epoussetage de la caisse.	1	0					

14. Nettoyage au pap. de verre	1	0	12 à 15 h.				
15. Couche de gris à déguiser	1	1		Gris à déguiser (*g*)..	6 k. 800		
16. Nettoyage au pap. de verre	1	1	24 h.				
17. Révision des mastics au vernis	1	1		Mastic au vernis (*e*).	1 k. 300		
			24 h.				
18. Ponçage des mastics	1	1		Pierre ponce	0 k. 700		
			24 h.				
Couches de teintes						32 h.	32 h.
19. Couche de fausse teinte sur le bas des faces	1	1		Brun fixe (*j*)	1 k. 800		
			24 h.				
20. 1re couche de noir (dossier et haut des faces)	1	1		Peinture noire (*l*)	3 k. 200		
			24 h.				
21. Révision des mastics au vernis et masticage à l'huile des feuillures et de la corniche	1	1		Mastic au vernis (*e*).	0 k. 700		
				Mastic à l'huile	6 k. 300		
			24 h.				
22. Couche de teinte	1	1		Teinte brune (*n*)	1 k. 900		
			24 h.				
23. 2e couche de noir	1	1		Teinte noire (*l*)	3 k. 200		
			24 h.				
24. Réchampissage des noirs pour le découpage des teintes	2	2		Peinture noire (*l*)	0 k. 300		
			24 h.				
Vernis à polir						85 h.	55 h.
25. Couche de vernis à polir	2	2		Vernis à polir	8 k. 500		
			48 h.				
26. Polissage ou chiffonnage	1	0		Ponce en poudre fine	1 k. 300		
			3 à 4 h.				
A Reporter	34	29				314 h. 3/4	242 h.

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	NOMBRE de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature		INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	DURÉE approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier	
	Av. 1800	Dep. 1890				Avant 1890	Depuis 1800
Report. . . .	34	29				**314** h.3/4	**242** h.
27. Couche de vernis à polir	1	0	120 h.	Vernis à polir. . . .	3 k. 400		
28. Polissage.	1	1		Ponce en poudre fine.	4 k. 200		
Inscriptions et réchampissages.			3 à 4 h.			**30** h. 1/2	**30** h. 1/2
29. Lettres et réchampissages	1	1	12 à 15 h.	Jaune de Naples (*s*).	0 k. 500		
	1	1		Rouge verm. (n. pâle)	0 k. 450		
				Terre d'ombre. . . .	0 k. 075		
				Blanc de zinc. . . .	0 k. 075		
Vernis à finir.			24 h.			**31** h. 1/2	**31** h. 1/2
30. Nettoyage de la caisse avant de vernir. . . .	1	1	3 à 4 h.	Blanc de Meudon . .	1 k. 400		
31. Vernissage à finir. . . .	1	1	12 à 15 h.	Vernis à finir. . . .	8 k. 100		
	1	1	48 h.				
32. Lavage à l'eau	1	1					
TOTAUX. . . .	42	36				**376** h. 3/4	**304** h.

Type 1893. — Longueur du châssis : 11m 30

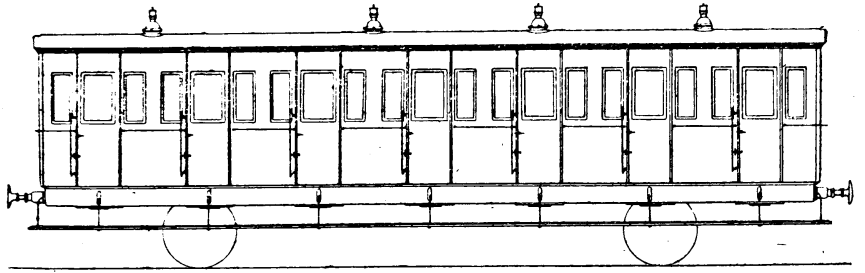


Fig. 50. Vagon de troisième classe, avec baies de côté (Elévation).

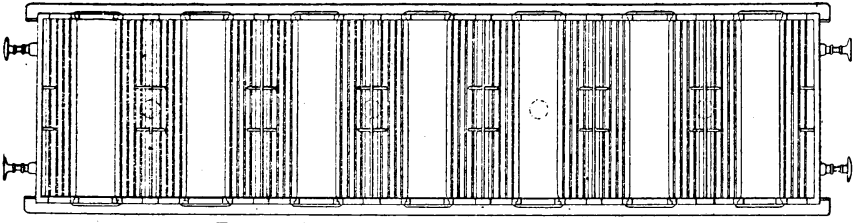


Fig. 51. Vagon de troisième classe (Coupe).

Composition des diverses couches employées pour la peinture des voitures de troisième classe (1)

j) BRUN FIXE

Il s'obtient par mélange des deux teintes suivantes :

1° *Gris à déguiser.*

Blanc de zinc	26 0/0	50 0/0
Noir de fumée léger	8	
Vernis à teintes n° 2	10	
Essence de térébenthine	42	
Huile de lin claire	7	
Siccatif liquide	7	

2° *Teinte fixe.*

Brun fixe en poudre	14 0/0	50 0/0
Noir d'ivoire	20	
Essence de térébenthine	25	
Huile de lin claire	2	
Vernis à teintes n° 2	32	
Siccatif liquide	7	

n) TEINTE BRUNE

Brun fixe en poudre	14 0/0
Noir d'ivoire	20
Essence de térébenthine	25
Huile de lin claire	2
Vernis à teintes n° 2	32
Siccatif liquide	7

(1) Pour la composition des diverses couches d'impression et d'apprêt, vernis, etc., voir précédemment pages 272 et 281.

Peinture d'un fourgon à bagages (grande vitesse) de la Compagnie de l'Est

Type 1879. — Longueur du châssis : 6 mètres

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	Nombre de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature	INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	Durée approximative de chaque catégorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier.
Opérations préliminaires					**9** h.
1. Impression de la face intérieure des tôles avant la mise en place.	1		Couche d'impression à l'oxyde de fer (*a*) . . .	3 k. 500	
2. Ponçage à l'essence des panneaux avant ferrage.	1		Essence de térébenthine.	3 k. 500	
			Pierre ponce grise. . . .	4 k. 000	
Couches d'impression		Ces deux opérations se succèdent sans intervalle			**11** h.
3. Impression au blanc de zinc avant ferrage.	1		Couche d'impression au blanc de zinc (*b*) . . .	8 k. 500	
4. Ponçage à l'essence après ferrage.	1		Essence de térébenthine.	4 k. 500	
5. Impression au blanc de zinc après ferrage.	1	Id.	Couche d'impression au blanc de zinc (*b*) . . .	5 k. 000	
		24 h.			
A reporter.	5				**20** h.

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	Nombre de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature	INTERVALLE à ménager entre le commencement de deux opérations successives	DÉSIGNATION de la teinte ou de la matière employée	QUANTITÉS moyennes de matières employées	Durée approximative de chaque categorie d'opérations supposées exécutées par un seul ouvrier.
Report	5				**20 h.**
Couches d'apprêts et opérations consécutives.					**59 h.**
6. Couches d'apprêts.	1		Couche d'impres. au blanc de zinc et apprêts (*c*). .	2 k. 000	
	3	24 h.	Couches d'apprêts (*d*) . .	22 k 000	
7. Masticage au vernis.	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*). . .	3 k. 000	
8. Couche de guide	1	3 à 4 h.	Ocre rouge détrempée à l'essence.	2 k. 500	
9. Ponçage à la pierre.	1	24 h.	Pierre ponce.	7 k. 500	
10. Couche de gris à déguiser. . . .	1	6 h.	Gris à déguiser (*g*) . . .	4 k. 800	
11. Nettoyage au papier de verre . .	1	24 h.			
12. Révision des mastics au vernis..	1		Mastic au vernis (*e*) . . .	1 k. 000	
13. Ponçage des mastics au vernis..	1	24 h.	Pierre ponce	0 k. 500	
		24 h.			

Couches de teintes					**16 h.**
14. Couche de fausse teinte sur les faces	1	24 h.	Vert russe (*k*)	4 k. 500	
15. Première couche de noir (dossiers et haut des faces)	1	24 h.	Peinture noire (*l*)	1 k. 500	
16. Révision des mastics au vernis et masticage à l'huile des feuillures et de la corniche	1	24 h.	Mastic au vernis (*e*) Mastic à l'huile	0 k. 500 1 k. 500	
17. Couche de teinte	1	24 h.	Vert russe (*o*)	4 k. 500	
18. Deuxième couche de noir	1	24 h.	Teinte noire (*l*)	1 k. 500	
Vernis à polir					**25 h.**
19. Couche de vernis à polir	2	48 h.	Vernis à polir	5 k. 200	
20. Polissage	1	3 à 4 h.	Ponce en poudre fine	2 k. 500	
Inscriptions et réchampissages.					**8 h.**
21. Lettres et réchampissages	1 1	12 à 15 h.	Jaune de Naples (*s*) Rouge verm (nuance pâle) Terre d'ombre Blanc de zinc	0 k. 250 0 k. 025 0 k. 010 0 k. 010	
Vernis à finir		24 h.			**17 h.**
22. Nettoyage de la caisse avant de finir	1	3 à 4 h.	Blanc de Meudon	1 k. 000	
23. Vernissage à finir	1 1	12 à 15 h.	Vernis à finir	5 k. 200	
24. Lavage à l'eau	1	48 h.			
TOTAUX	30				**145 h.**

Composition des différentes couches employées pour la peinture des fourgons (1)

k) VERT RUSSE

1° *Gris à déguiser.*

Blanc de zinc	26 0/0	50 0/0
Noir de fumée léger . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	10	
Essence de térébenthine .	42	
Huile de lin claire	7	
Siccatif liquide	7	

2° *Teinte fixe.*

Vert russe n° 5 en poudre.	52 0/0	50 0/0
Essence de térébenthine .	22	
Huile de lin claire. . . .	8	
Vernis à teintes n° 2. . .	11	
Siccatif liquide	7	

o) VERT RUSSE

Vert russe n° 5 en poudre	52 0/0
Essence de térébenthine	22
Huile de lin claire.	8
Vernis à teintes n°. 2	11
Siccatif liquide	7

(1) Voir précédemment pour la composition des diverses couches d'impression et d'apprêts, etc.

Type 1879. — Longueur du châssis : 6 mètres.

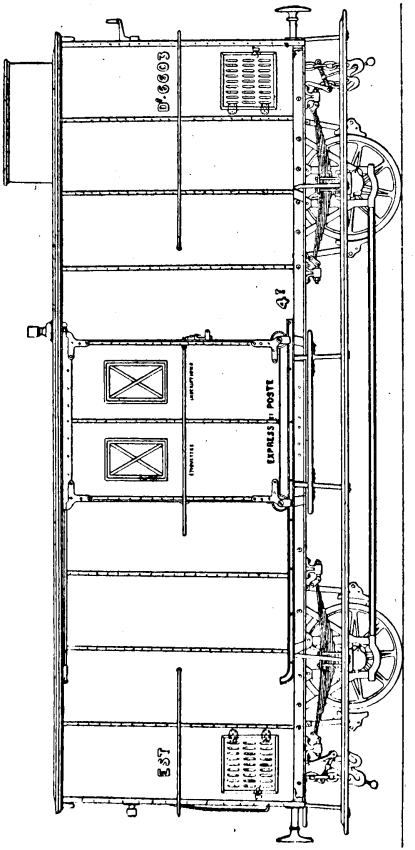


Fig. 52. Fourgon à bagages.

Entretien des voitures de chemins de fer

Tandis que pour la voiture de luxe, l'entretien ne représente qu'une opération peu importante, se bornant le plus souvent à des lavages plus ou moins soignés, celui-ci constitue pour la voiture industrielle et en particulier pour les voitures de chemins de fer une opération de première importance. Par suite d'un roulement continu au milieu de nuages de fumée, par les temps les plus chauds comme par les températures les plus basses, la peinture des voitures du matériel roulant s'abîme rapidement et bientôt sous peine de voir s'attaquer les tôles, on doit procéder à des réfections dont l'importance varie suivant l'état de conservation des vieilles peintures.

Celles-ci consistent le plus généralement en trois opérations diverses (1). Ce sont :

1° Le *revernissage* ;

2° La *demi-peinture* ou *peinture sur vieux fond* ;

3° La *réfection totale.*

A ces opérations qui constituent, à proprement parler, des réparations nécessitant l'immobilité des voitures pendant plusieurs jours, viennent s'ajouter les nettoyages fréquents qu'on effectue le plus souvent lors du stationnement de celles-ci dans les gares, mais qui, de temps à autre, exigent la rentrée de la voiture à l'atelier.

Je décrirai avec quelques détails les diverses opérations qui servent, suivant le terme d'atelier, à *retaper* la voiture.

---

(1) Voir Biard, *Revue générale des chemins de fer.*

NETTOYAGE EXTÉRIEUR

Le nettoyage extérieur a pour but de débarrasser la surface des véhicules des poussières de la route, d'origines si variées, et qui adhèrent fortement après les vernis. Il se pratique lorsque la peinture et le vernis sont encore en bon état.

Le nettoyage le plus courant, je dirais presque journalier, consiste à laver les voitures à grande eau, et détacher les poussières en frottant doucement avec une brosse. Lorsque ce simple lavage ne suffit pas, que l'épaisseur des poussières adhérentes est telle qu'on distingue mal la teinte propre des panneaux ou que, par suite d'un accident, certaines parties ont été largement tachées par des liquides huileux, il faut effectuer un nettoyage plus approfondi.

Les procédés employés et les produits offerts pour cet usage sont très nombreux. Je mentionnerai seulement les principaux :

Nettoyage au savon de Marseille

La solution à employer est faite avec :

Eau.	10 lit.
Savon de Marseille	2 k. 250

Le mode d'emploi consiste à étendre la dissolution sur les panneaux à l'aide d'une brosse plate, à frotter avec une éponge, à laver à grande eau et à sécher avec une peau chamoisée.

Ce nettoyage fait disparaître facilement toutes les taches de graisse. Le lustre des pan-

neaux est uniforme après lavage et le vernis reprend une partie de son brillant sans conserver aucune trace de viscosité. Celui-ci n'est du reste nullement altéré par les nettoyages.

Nettoyage à l'eau carbonatée

La solution employée couramment contient outre du carbonate de potasse de petites quantités de matières résineuses. Elle a une densité de 1,028 et marque 2°34 (degrés alcalimétriques).

On étend le produit à la brosse plate ou ronde, puis pour la répartir bien uniformément sur la peinture et faire disparaître les taches que la brosse n'a pas enlevées, on frotte les parties enduites avec un morceau de drap légèrement imbibé du produit. Ensuite on éponge, on rince à grande eau et on essuie à la peau chamoisée.

Le prix de revient est sensiblement le même que pour le nettoyage à l'eau de savon.

Nettoyage au blanc de Meudon

Ce nettoyage n'est plus employé que par quelques Compagnies, et paraît inférieur au nettoyage par les procédés cités plus haut.

Il comprend :

1° Un ponçage au blanc de Meudon ;

2° Un lustrage avec un chiffon imbibé d'huile ;

3° Un séchage au chiffon ;

Si les vernis ont quelques petites craquelures, on réchampit et on fait les raccords.

Revernissage

Le revernissage doit s'effectuer chaque fois que le vernis seul est en mauvais état.

Pour pratiquer l'opération du revernissage, on commence par nettoyer les surfaces à la ponce en poudre et à l'essence, de façon à faire disparaître toutes les taches qui peuvent exister sur les panneaux et à enlever toutes les parties usées ou avariées des anciens vernis.

On procède ensuite aux raccords nécessaires qui, en règle générale, n'affectent que les réchampissages et les joints des parties en saillie. On applique alors une couche de vernis à polir et deux couches de vernis à finir.

L'intervalle à ménager entre le commencement de chacune des quatre opérations qui suivent le nettoyage à la ponce est de vingt-quatre heures.

La durée d'immobilisation du véhicule est d'environ six jours.

Au lieu d'opérer comme nous venons de l'indiquer, on peut gratter simplement les parties défectueuses, les polir, y passer une couche de gris, puis mastiquer et poncer. Après quoi on polit toute la caisse. Il faut alors faire les raccords de teintes, vernir avec du vernis à polir, puis polir à nouveau. Enfin, on réchampit si c'est nécessaire et on vernit pour finir.

Demi-peinture ou peinture sur vieux fond

La demi-peinture doit s'effectuer chaque fois que l'altération n'est pas assez profonde pour atteindre les couches d'apprêts, mais que les

couches de teintes et les couches de vernis sont usées ou désagrégées.

Pour procéder à une demi-peinture, il est d'abord de toute nécessité d'enlever les vernis qui subsistent encore et de procéder ensuite à un ponçage soigné jusqu'au moment où l'on trouve intactes soit les couches de teintes, les couches de fausse teinte ou les couches d'apprêts.

ENLÈVEMENT DES VERNIS

L'enlèvement des vernis peut se faire à l'aide de produits spéciaux qu'on trouve dans le commerce et plus simplement au moyen d'une solution étendue d'ammoniaque ou de soude caustique.

A cause de sa volatilité et de son odeur irritante, l'ammoniaque doit céder le pas à la solution de soude. Celle-ci doit marquer 13°3 (degrés alcalimétriques).

Voici comment il convient d'opérer :

« Deux ouvriers sont placés chacun à une extrémité de la voiture et étendent à la brosse la composition sur les panneaux. Quand cette première partie du travail, qui dure de 10 à 15 minutes, est achevée, ils mouillent avec une éponge imbibée d'eau les deux premiers panneaux enduits simultanément et en enlèvent aussitôt le vernis, puis ils passent successivement aux autres panneaux en procédant de la même façon. Ils font ensuite la seconde face de la voiture et terminent chacun par un dossier. En échelonnant ainsi les différentes opérations, on donne au produit le temps nécessaire pour pénétrer les couches extérieures.

« La méthode suivie pour le grattage consiste à enlever par lanières, à l'aide d'un vieux fer tranchant de rabot, le vernis quand il est suffisamment amolli.

« Le grattage des couches extérieures à l'aide du fer tranchant laisse absolument nettes et intactes les couches de teinte, de sorte que le travail de ponçage qui suit et complète l'opération peut se faire dans de bonnes conditions ».

Le prix d'enlèvement du vernis par mètre carré varie suivant les produits employés.

Après l'enlèvement des vernis, on procède à la demi-peinture proprement dite.

Celle-ci comprend :

1° *Masticage au vernis.*

Dans ce travail, l'ouvrier doit fixer son attention sur l'encadrement des baies, des couvre-joints, des ferrures. Ces parties sont en effet toujours plus altérées que les autres. L'application du mastic au vernis supplée aux endroits les plus défectueux aux couches d'apprêts et vient reconstituer un véritable fond.

2° *Ponçage des mastics et nettoyage au papier de verre.*

3° *Couche de gris à déguiser.*

On continue les opérations comme dans le cas d'une peinture neuve.

La durée d'immobilisation de la voiture pour une demi-peinture oscille entre vingt-quatre et vingt-six jours.

Certaines Compagnies (Orléans, par exemple) exécutent des demi-peintures plus sommaires

ou parfois des demi-peintures plus complètes avec restauration des vieux fonds et évitent ainsi les réfections totales. Ces opérations sont alors fréquemment désignées sous le nom de reglaçage simple et de reglaçage complet.

REGLAÇAGE SIMPLE

Le reglaçage simple est effectué à la Compagnie d'Orléans lorsque le vernis est altéré à la surface et que l'aspect de la voiture est terne et noirâtre.

Il comprend seulement :

1° Un nettoyage général de la caisse et un grattage des parties oxydées.
2° Masticage.
3° Ponçage des mastics et raccords de teinte aux endroits mastiqués.
4° Glaçage de la caisse par une couche générale de glacis (teinte appropriée mélangée de vernis).
5° Couche de vernis à polir.
6° Polissage de la caisse au chiffon et à la ponce en poudre.
7° Réchampissage et inscriptions.
8° Vernissage pour finir.

REGLAÇAGE COMPLET

On l'effectue lorsque le vernis est gercé profondément, mais que la tôle n'est à nu en aucun point. La réfection comprend dans ce cas :

1° Grattage du vernis seulement.
2° Une couche de gris.
3° Deux couches d'apprêts.

4° Masticage au vernis.
5° Ponçage.
6° Déguisage.
7° Revision des mastics, ponçage.
8° Couche de fausse teinte.

Puis on continue ensuite en reprenant par la troisième opération du reglaçage simple.

Réfection totale

Lorsqu'une peinture est compromise jusqu'en ses couches de fond, on opère la réfection totale, c'est-à-dire qu'on fait une peinture neuve après grattage de l'ancienne.

J'indiquerai seulement ici les différents procédés employés pour enlever les vieilles peintures. On y arrive par le grattage, le brûlage au gaz ou l'emploi de produits caustiques.

ENLÈVEMENT AU GRATTOIR

Voici comment on opère à la Compagnie de l'Est, d'après les données de M. Biard :

On se sert de grattoirs emmanchés pour la confection desquels sont utilisées des limes plates hors d'usage, dont l'extrémité est amincie par étirage en biseau allongé. D'une main tenant l'outil par le manche et de l'autre maintenant le tranchant appuyé sur les panneaux, l'ouvrier pousse avec force par à-coups successifs qui font détacher la peinture par parcelles. Pour obtenir un bon rendement et éviter les glissements, le grattoir doit être maintenu sous un angle de 45° environ par rapport au plan du panneau.

L'enlèvement au grattoir est d'un prix de revient assez élevé qui consiste totalement en main-d'œuvre.

ENLÈVEMENT AU GAZ

Pour brûler les vieilles peintures on peut utiliser les appareils courants tels que les brûloirs à alcool, ou à essence ; mais comme ces brûloirs sont d'un prix de revient fort élevé, on les remplace dans les Compagnies de chemins de fer, où l'on a à sa disposition de l'air comprimé, par des chalumeaux d'un modèle spécial, tel que celui que nous allons décrire et qui est employé à la Compagnie de l'Est.

Il est composé d'une lance avec cône intérieur. L'alimentation se fait par deux ajutages munis de robinets. L'un sert à l'arrivée du gaz, l'autre à l'introduction de l'air comprimé. Le mélange se fait à l'intérieur de la lance, à l'extrémité du cône intérieur. Le réglage se fait facilement à l'aide des robinets, et lorsqu'il est bien effectué, la flamme doit avoir une longueur de 15 à 20 centimètres.

Le poids de l'appareil est de 900 grammes, si bien que les ouvriers peuvent s'en servir sans fatigue.

Mode d'emploi. — Le chalumeau doit être tenu de la main gauche. L'ouvrier promène horizontalement la flamme le long des surfaces à mettre à nu et de la main droite, armée d'un grattoir de 5 centimètres environ, il enlève successivement, et de bas en haut, les bandes de peinture sur toute la longueur du panneau.

Le prix de revient de l'enlèvement des vieilles

peintures au gaz est inférieur à l'enlèvement au grattoir.

Outre l'avantage d'un prix de revient moindre, l'enlèvement au gaz supprime les poussières qui se produisent toujours, lors de l'enlèvement au grattoir, et par suite ce mode de travail, au point de vue de l'hygiène, ne laisse en rien à désirer.

ENLÈVEMENT AUX LESSIVES CAUSTIQUES

Ce procédé consiste tout simplement à corroder la surface des tôles à l'aide d'une lessive caustique de soude et de potasse. Malheureusement, pour que l'attaque se fasse bien, il faut avoir recours à des solutions concentrées, d'un maniement toujours dangereux pour les ouvriers.

Afin de prévenir autant que possible les accidents, la solution alcaline est convenablement épaissie suivant des procédés variables de préparation. Pour l'usage, le produit doit avoir la consistance d'une pâte.

L'ouvrier l'étend sur les surfaces à mettre à nu à l'aide d'une brosse appropriée. Il faut passer une ou plusieurs couches successives et abandonner la voiture à elle-même pendant quelque temps.

L'attaque est plus ou moins énergique ; lorsqu'elle est complète, il suffit de procéder à l'enlèvement de la composition avec un couteau à mastiquer. L'opération terminée, il faut avoir soin de laver à grande eau.

Quelles que soient les précautions prises, il est presque impossible d'éviter l'infiltration

de la lessive caustique sous les joints des pièces rapportées en saillie sur les tôles. Si elle n'est pas enlevée au lavage, son séjour en ces endroits compromet ultérieurement la peinture réfectionnée des véhicules traités par ces procédés.

Lorsque l'enlèvement des vieilles peintures est terminé, on reprend toute la série des opérations d'une peinture neuve, depuis la quatrième opération (Ponçage à l'essence après ferrage).

Des intervalles à ménager entre les diverses réparations

La durée des peintures est essentiellement variable, même lorsque ces peintures ont été exécutées avec les mêmes produits et avec les mêmes soins. Cette durée dépend surtout du régime auquel est destinée la voiture.

Les voitures affectées aux trains de luxe ou aux rapides marchant à une grande vitesse, ont leurs surfaces beaucoup plus fatiguées que les voitures des trains omnibus, à cause du plus grand nombre de poussières soulevées pendant la marche et surtout aussi à cause de la force avec laquelle ces particules viennent frapper les parois des caisses. Du reste la fatigue des voitures n'est pas proportionnelle au parcours. Aussitôt que les matières grasses sont déposées en quantité appréciable sur les tôles, l'encrassement se fait de plus en plus rapidement, par suite de la force avec laquelle les nouvelles poussières adhèrent aux premières.

Or les trains à long trajet, comme l'Express-d'Orient, qui franchit sans rompre charge plus

de 3,000 kilomètres entre Paris et Constantinople, ne peuvent être soumis à un nettoyage régulier comme les trains faisant leur service entre des stations voisines, et les poussières qui, sans cesse, vont s'accumulant, nécessitent pour être enlevées des nettoyages énergiques fort préjudiciables à la bonne conservation des voitures.

Les conditions atmosphériques des pays que traversent régulièrement les voitures ont aussi une grande influence. Les grands froids paraissent altérer considérablement les couches qui recouvrent les véhicules. Les nombres cités par M. Biard sont à ce sujet extrêmement éloquents. C'est ainsi que pendant l'hiver 1879-1880, où le thermomètre dans la région des Vosges a accusé jusqu'à 30° de froid, 160 voitures ont dû revenir aux ateliers, pendant qu'en 1878-1879, où la température avait été beaucoup moins basse, 29 voitures seulement avaient eu leur peinture écaillée.

C'est sans doute dans des considérations analogues qu'il faut chercher la cause de la conservation inégale des peintures sur une même voiture. Tandis que l'une des faces est déjà très altérée, l'autre a beaucoup moins souffert. Les voitures sujettes à ces altérations inégales sont celles des lignes orientées de l'Est à l'Ouest, ou celles des lignes bordant les côtes. Dans le premier cas, les voitures ont leurs faces constamment soumises ou constamment soustraites à l'action des rayons solaires. De là l'usure inégale. Dans le second cas, le vent chargé des émanations salines vient battre toujours le même côté et l'altérer très rapidement.

En règle générale cependant, voici le régime d'entretien suivi à la Compagnie de l'Est :

Peinture initiale	36 mois
1re demi-peinture	30 —
2e demi-peinture	28 —
3e demi-peinture	32 —
Total	126 mois

Entre ces demi-peintures peuvent s'intercaler un ou plusieurs vernissages (1), mais ces vernissages sont surtout réservés pour les voitures de luxe.

Après 126 mois, la voiture revient aux ateliers pour y subir une réfection totale.

Les tableaux suivants indiquent le prix de revient des différentes opérations effectuées sur les véhicules, ainsi que les durées d'immobilisation correspondantes. Ces tableaux, déjà anciens, sont donnés à titre documentaire et pour servir de comparaison.

---

(1) Si on représente par 1 le prix de la réfection totale d'une voiture, le prix d'une demi-peinture est en moyenne de 68/100, et le prix d'un revernissage de 33/100.

DÉSIGNATION des VÉHICULES	PRIX DE REVIENT pour un véhicule			SURFACE EXTÉRIEURE TÔLÉE		PRIX DE REVIENT par mètre carré de surface tôlée		
	Matières	Main d'œuv.	Total			Matières	Main d'œuv.	Total
Revernissage								
Voitures 1re cl., 4 compartts	40.88	57.82	98.70	37m230		1.09	1.55	2.64
Voitures 3e cl., 7 compartiments, avec baies de côté.	55.58	84.80	140.38	47	50	1.17	1.78	2.95
Voitures 2e cl., 5 compartts	37.66	52.35	90.01	36	30	1.04	1.44	2.48
Voitures 3e cl., 6 compartiments, sans baies de côté.	44.85	67.80	112.65	46	40	0.97	1.45	2.42
Fourgon à bagages, 6 mètres	35.66	52.80	88.46	37	20	0.95	1.42	2.37
Demi-peinture								
Voitures 1re cl., 4 compartts	95.30	159.19	254.49	37m230		2.55	4.27	6.82
Voitures 3e cl., 7 compartiments, avec baies de côté.	115.40	175.30	290.70	47	50	2.34	3.69	6.03
Voitures 2e cl., 5 compartts	77.34	121.72	199.06	36	30	2.13	3.35	5.48
Voitures 3e cl., 6 compartiments, sans baies . . .	91.91	118.69	210.60	46	40	1.96	2.56	4.52
Fourgon à bagages, 6 mètres	70 »	66.50	136.50	37	20	1.79	1.79	3.58
Réfection totale								
Voitures 1re cl., 4 compartts	142.36	211.24	353.60	37m230		3.81	5.66	9.47
Voitures 3e cl., 7 compartiments, avec baies	164.71	235.85	400.56	47	50	3.46	4.96	8.42
Voitures 2e cl., 5 compartts	125.61	166.17	291.78	36	30	3.46	4.58	8.04
Voitures 3e cl., 6 compartiments, sans baies	129.98	166.04	296.02	46	40	2.79	3.58	6.37
Fourgon à bagages, 6 mètres	114.55	92.85	207.40	37	20	3.08	2.50	5.58
Peinture neuve								
Voitures 1re cl., 4 compartts	143.68	199.10	342.78	37m230		3.85	5.34	9.19
Voitures 3e cl., 7 compartiments, avec baies	167.78	215.40	383.18	47	50	3.53	4.53	8.06
Voitures 2e cl., 5 compartts	126.93	145.60	272.53	36	30	3.50	4 »	7.50
Voitures 3e cl., 6 compartiments, sans baies	132.63	142.79	275.42	46	40	2.86	3.08	5.94
Fourgon à bagages, 6 mètres	116.40	87.20	203.60	37	20	2.13	2.34	4.47

Durée d'immobilisation

DÉSIGNATION DES VÉHICULES	REVERNIS-SAGE	DEMI PEINTURE	RÉFECTION TOTALE	PEINTURE NEUVE
Voiture 1re classe, 4 compartiments	6 jours	26 jours	33 jours	32 jours
Voiture 3e classe, 7 compartiments avec baies.	6 —	25 —	32 —	31 —
Voiture 2e classe, 5 compartiments.	6 —	25 —	32 —	31 —
Voiture 3e classe, 6 compartiments, sans baies	6 —	25 —	32 —	31 —
Fourgon à bagages, 6 mètres	6 —	24 —	28 —	26 —

Il en résulte qu'entre deux réfections totales, c'est-à-dire dans l'espace de 126 mois, la durée d'immobilisation est de :

		Moyenne par an
Voitures de 1re classe	111 jours	10 j. 5
Voitures de 2e et 3e classes. .	107 —	10 j.
Fourgons	101 —	9 j. 5

Peinture du matériel des diverses Compagnies de chemins de fer

Si aux données précédentes se rapportant à la peinture du matériel roulant de la Compagnie de l'Est on compare les tableaux suivants qui se

rapportent aux voitures de la Compagnie d'Orléans, on pourra juger combien peu diffèrent les procédés actuellement en usage.

Les détails dans lesquels je suis entré jusqu'ici me permettront d'être ici plus bref ; je les compléterai seulement par quelques indications nouvelles sur la peinture intérieure des voitures et sur celle des différentes autres parties du matériel roulant.

Peinture extérieure des voitures et des fourgons tôlés

(Paris-Orléans)

Peinture des caisses à panneaux en tôle

Cette peinture, qui demande un temps fort long, comprend :

1° Grattage et ponçage à l'essence.

2° Une couche d'impression en gris avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	784 parties
Noir léger.	20 —
Essence de térébenthine.	180 —
Siccatif	16 —

3° Visite et nouveau grattage des parties défectueuses.

4° Deuxième couche de gris.

5° Sept couches d'apprêt avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	340
Filling-up.	400
Ocre jaune en poudre.	87
Huile de lin	58
Colle d'or	115

6° Masticage au vernis.

7° Couche de guide.

Ocre rouge en poudre.	360
Essence de térébenthine.	460
Huile de lin	100
Siccatif	80

8° Ponçage à fond.

9° Déguisage (couche de gris) avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	713 parties
Noir léger	18 —
Essence de térébenthine.	254 —
Siccatif	15 —

10° Masticage.

11° Ponçage des mastics et dressage à la pierre ponce.

12° Première couche de teinte broyée à l'huile ou à l'essence et détrempée au vernis.

Pour vert, par exemple, prendre :

Vert anglais en pâte broyée à l'essence .	540
Vernis à teintes.	460

13° Révision et polissage au papier de verre.

14° Deuxième couche de teinte.

15° Réchampissage au noir.

Noir léger	100
Essence de térébenthine.	360
Vernis à teintes	540

16° Une couche de vernis à polir.

17° Polissage.

18° Deuxième couche de vernis à polir.

19° Polissage.

20° Réchampissage des couleurs et inscriptions.

21° Vernissage pour finir.

Les réparations qu'on fait subir aux voitures peuvent être plus ou moins importantes. On effectue, suivant l'état de la voiture, un nettoyage extérieur, un revernissage, un reglaçage simple, un reglaçage complet ou une réfection complète.

Retapage

NETTOYAGE EXTÉRIEUR DES VOITURES

Lorsque la surface extérieure est seulement malpropre, la peinture et le vernis étant en bon état, les voitures subissent les quatre opérations suivantes :

1° Poncer la caisse au blanc de Meudon.

2° Lustrer avec un chiffon imbibé d'huile.

3° Essuyer complètement.

4° Réchampir et faire les raccords.

Revernissage

Le revernissage s'opère lorsque le vernis seul est en mauvais état, en quelques endroits, on gratte les parties défectueuses, on les ponce à l'essence, on y passe une couche de gris, on les mastique et on les ponce, puis on polit toute la céruse. On fait ensuite les raccords de teinte

et on passe une couche générale de vernis à polir. On polit, on réchampit et on vernit pour finir.

Observation. — Avant la pose, on applique sur le dessous des tôles et sur la face extérieure des panneaux une couche d'impression en gris ou vieille couleur foncée.

REGLAÇAGE SIMPLE

Si le vernis est altéré à la surface et si l'aspect de la voiture est terne et noirâtre, on procède comme il a été indiqué page 304.

REGLAÇAGE COMPLET

Si, au contraire, le vernis est gercé profondément, mais si la tôle n'est à nu en aucun point, on fait un reglaçage complet, ainsi qu'il a été indiqué page 304.

Réfection complète

La réfection complète doit être faite lorsque la tôle est à nu en divers points ; on gratte l'ancienne peinture et on effectue une peinture neuve.

Peinture extérieure des voitures en teack

La peinture comprend :

1° Trois couches de vernis à polir.
2° Polissage à fond.
3° Une couche de vernis à polir.

4° Polissage.
5° Une couche de vernis à polir.
6° Polissage.
7° Réchampissage et inscriptions.
8° Une couche de vernis à finir.
9° Polissage.
10° Réchampissage et inscriptions.
11° Une couche de vernis à finir.

La réfection comprend :

1° Nettoyage à la ponce en poudre imbibée d'eau.
2° Masticage.
3° Une couche de vernis à polir.
4° Polissage.
5° Réchampissage et inscriptions.
6° Vernissage pour finir.

Peinture extérieure des châssis des voitures et fourgons tôlés

La peinture se compose des opérations suivantes :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.
2° Deux couches de gris avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	550
Noir léger	50
Essence de térébenthine	180
Huile de lin.	120
Siccatif.	100

3° Une couche d'enduit pour trains. Cet enduit est formé de :

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	920
Noir léger	40
Siccatif.	40

4° Ponçage au papier de verre.

5° Une couche de gris (comme précédemment.

6° Ponçage au papier de verre.

7° Deux couches de noir mat avec :

Noir léger.	100
Essence de térébenthine	360
Vernis à teintes.	540

8° Une couche de vernis à finir.

Le retapage se compose ordinairement de :

1° Grattage et nettoyage.

2° Une couche de noir mat.

3° Une couche de vernis.

Peinture intérieure des voitures

PARTIES RECOUVERTES PAR LA GARNITURE

Une couche d'impression en gris en vieille couleur claire.

SIÈGES ET PAROIS VERTICALES NON RECOUVERTS

La peinture pour les objets non soumis directement aux intempéries est beaucoup plus simple, comme on le verra par ce qui va suivre.

La peinture des sièges et parois verticales non recouverts comprend :

1° Une couche de jaune avec :

	Vagons 2e cl.	Vagons 3e cl.
Ocre jaune en poudre . . .	110	110
Céruse en pâte	720	720
Huile de lin.	70	100
Essence de térébenthine . .	70	40
Siccatif.	30	30

2° Masticage.

3° Ponçage au papier de verre.

4° Une couche de jaune avec :

Ocre jaune en poudre	430
Ocre rouge	10
Céruse broyée à l'huile de lin. . .	250
Huile de lin	138
Essence de térébenthine	160
Siccatif liquide	12

5° Deux couches de peinture vernissées.

Le retapage comprend :

1° Un lessivage.

2° Une couche de jaune (comme précédemment 4°).

3° Une couche de peinture vernissée.

PEINTURE DES DESSOUS DE PLAFOND

La peinture comprend :

1° Une couche blanc de céruse avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	790
Essence de térébenthine	160
Huile de lin.	40
Siccatif.	10

2° Une couche blanc de zinc mat avec

Blanc de zinc en pâte broyée à l'huile	600
Essence de térébenthine	300
Huile de lin.	60
Siccatif zinnatique	40

3° Une couche blanc de zinc brillant avec :

Blanc de zinc en pâte broyée à l'huile	600
Essence de térébenthine	60
Huile de lin.	300
Siccatif zinnatique.	40

Le retapage comprend :

1° Lessivage.
2° Une couche blanc à la céruse.
3° Une couche blanc de zinc brillant.

PEINTURE DES PLANCHERS ET DESSOUS DE PARCLOSES

Elle consiste en une couche de vieille peinture foncée ou à défaut d'une couche de noir.

Noir léger	140
Essence de térébenthine	116
Huile de lin.	512
Siccatif.	232

PEINTURE DES CHASSIS DE GLACE NON RECOUVERTS

La peinture très simple comprend :

1° Une couche d'impression en gris foncé avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	780
Noir léger	30
Essence de térébenthine	170
Siccatif	20

2° Masticage.

3° Ponçage.

4° Une couche de noir mat avec :

Noir léger	100
Essence de térébenthine	360
Vernis à teintes	540

5° Une couche de vernis à finir.

Le retapage comprend la même série d'opérations.

II. PEINTURE DES LOCOMOTIVES ET TENDERS

PEINTURE DES GARDE-CORPS, ABRIS, COUVRE-ROUES, EXTÉRIEUR DES CAISSES A EAU ET A OUTILS, ET LONGERONS DE TENDERS.

Cette peinture comprend :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.

2° Deux couches d'impression en gris avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile (1)	784	parties
Noir léger	20	—
Essence de térébenthine	180	—
Siccatif	16	—

(1) Voir précédemment la note relative à la substitution du blanc de zinc au blanc de céruse.

3° Six couches d'apprêts avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	340	parties
Filling-up.	400	—
Ocre jaune en poudre	87	—
Huile de lin.	58	—
Colle d'or.	115	—

Si les tôles sont bien planées, on peut ne donner que quatre couches d'apprêts.

4° Masticage.

5° Une couche de guide. Cette couche est donnée avec :

Ocre jaune en poudre	360	parties
Essence de térébenthine	460	—
Huile de lin.	100	—
Siccatif.	80	

6° Ponçage.

7° Première couche de teinte (gris). La couleur est faite avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile . .	340
Noir léger	70
Brun Van Dyck en poudre. . . .	10
Essence de térébenthine	380
Huile de lin.	120
Siccatif.	80

8° Revision du mastic, ponçage, raccord de teinte.

9° Deuxième couche de teinte (comme 7°).

10° Réchampissages et inscriptions.

11° Première couche de vernis à polir.

12° Polissage.

13° Deuxième couche de vernis à polir.
14° Polissage.
15° Vernissage pour finir.

PEINTURE DES BOITES A FUMÉE

La peinture des boîtes à fumée comprend la même série d'opérations que les garde-corps, abris, etc., etc., mais celles-ci sont, en général, peintes en noir au lieu d'être peintes en gris. Les 7e et 9e opérations sont donc remplacées par un double passage en noir avec :

Noir léger.	100
Essence de térébenthine	360
Vernis à teintes.	540

PEINTURE DE LA TRAVERSE D'AVANT DE LA LOCOMOTIVE

Même observation que précédemment. Cette traverse est, en général, teinte en rouge vermillon. La composition de la couleur employée est la suivante :

Vermillon en pâte à l'essence . .	780
Vernis à teintes.	220

On termine la peinture en donnant deux couches de vernis à finir.

Observations. — Après un temps plus ou moins long, la peinture en mauvais état est de nouveau refaite. C'est l'opération de la réfection ou du *retapage*. Le travail est, dans ce cas, de beaucoup simplifié. Le retapage comprend :

1° Lessivage à l'eau et ponçage à fond.
2° Une couche de gris.

3° Masticage.

4° Ponçage.

5° Deux couches de teinte (gris, noir ou vermillon, suivant les cas).

6° Réchampissage et inscriptions.

7° Une couche de vernis à polir.

8° Polissage.

9° Une couche de vernis à finir.

PEINTURE DES LONGERONS DE LOCOMOTIVES, RESSORTS ET PIÈCES APPARENTES DU CHASSIS ET DE LA SUSPENSION DES LOCOMOTIVES ET TENDERS.

Cette peinture comprend :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.

2° Une couche d'impression en gris avec

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	550	parties
Noir léger.	50	—
Essence de térébenthine	180	—
Huile de lin.	120	—
Siccatif.	100	—

3° Masticage.

4° Ponçage.

5° Deux couches de noir à trains.

Pour le retapage on effectue seulement les deux opérations suivantes :

1° Grattage et lessivage.

2° Deux couches de noir à trains.

PEINTURE DE L'INTÉRIEUR DES GARDE-CORPS, DE L'INTÉRIEUR ET DESSOUS DES SOUTES A COMBUSTIBLE, PIÈCES A L'INTÉRIEUR DES CHASSIS DE LOCOMOTIVES ET DE TENDERS NON APPARENTES.

La peinture neuve comprend :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.

2° Une couche de gris foncé avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	515 parties
Noir léger	30 —
Essence de térébenthine	190 —
Huile de lin.	205 —
Siccatif.	60 —

3° Une couche de noir à trains.

Le retapage comprend :

1° Grattage et lessivage.

2° Une couche de gris foncé.

3° Une couche de noir à trains.

Observations. — Le dessous des caisses de tenders reçoit deux couches de gris foncé et une couche de noir à trains.

Le dessous de l'abri reçoit deux couches de gris clair.

Composition du gris clair

Céruse en pâte broyée à l'huile. .	666 parties
Noir léger	8 —
Essence de térébenthine	40 —
Huile de lin.	266 —
Siccatif.	20 —

Les planchers sur lesquels reposent les caisses de tenders sont passés au coaltar.

Lors des réparations, les caisses sont levées, leurs dessous repeints et les planchers repassés au coaltar.

PEINTURE DES ROUES DE LOCOMOTIVES ET DE TENDERS

La peinture neuve comprend :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.

2° Deux couches de gris avec :

Céruse en pâte broyée	340	parties
Noir léger	70	—
Brun Van Dyck en poudre	10	—
Essence de térébenthine	380	—
Huile de lin	120	—
Siccatif	20	—

3° Une couche de vernis à finir.

Les roues ne sont mastiquées que dans les endroits où il y a manque de matière.

Le retapage se compose de :

1° Grattage et lessivage.

2° Une couche de gris.

3° Une couche de gris, mélangé de vernis.

PEINTURE DES CHAUDIÈRES

Avant le traçage on effectue :

1° Grattage et nettoyage à l'essence.

2° Une couche de gris à la céruse avec :

Céruse en pâte broyée à l'huile .	515	parties
Noir léger.	30	—
Essence de térébenthine	190	—
Huile de lin.	205	—
Siccatif.	60	—

Après la pose des supports de chaudières et des cercles d'enveloppes, on donne une couche de minium de plomb (1) avec :

Minium de plomb en poudre . . .	720	parties
Céruse en pâte broyée à l'huile. .	80	—
Essence de térébenthine	40	—
Huile de lin.	140	—
Siccatif.	20	—

Le retapage comprend :

1° Grattage et nettoyage.
2° Une couche de minium de plomb.

Observations. — Le dessous des enveloppes en fer reçoit une couche de minium de plomb.

PEINTURE DE L'INTÉRIEUR DES CAISSES A EAU DES TENDERS

La peinture neuve et le retapage comprennent l'un comme l'autre :

1° Grattage et nettoyage.
2° Deux couches de minium de plomb avec :

Minium de plomb en poudre . . .	680	parties
Céruse en pâte broyée à l'huile. .	60	—
Huile de lin.	180	—
Siccatif.	80	—

(1) Voir précédemment la note pour la substitution du minium de fer au minium de plomb.

III. PEINTURE DES FOURGONS A BAGAGES (PETITE VITESSE)

PEINTURE DES PAROIS EXTÉRIEURES DE LA CAISSE DES FOURGONS NON TÔLÉS

La série d'opérations à effectuer est la suivante :

1° Une couche d'impression à la peinture hydrofuge.

Cette peinture est faite avec :

Huile de lin	172 parties
Essence de térébenthine	200 —
Siccatif	30 —
Oxyde de zinc (cendres)	396 —
Minium (oxyde) de fer	130 —
Noir broyé	72 —

2° Masticage.

3° Deux couches d'impression à la peinture hydrofuge composée comme suit :

Huile de lin	246 parties
Essence de térébenthine	100 —
Siccatif	40 —
Oxyde de zinc (cendres)	407 —
Minium de fer (oxyde)	133 —
Noir broyé	74 —

4° Inscriptions en blanc ombrées au vermillon.

La peinture blanche est faite avec :

Huile de lin	200 parties
Essence de térébenthine	30 —
Siccatif	40 —
Blanc à la céruse	730 —

5° Une couche de vernis à finir sur les quatre faces de la caisse.

Si la peinture est peu altérée, le retapage comprend :

1° Lessivage.
2° Raccords de peintures.
3° Une couche générale de glacis.
4° Inscriptions.
5° Vernissage.

Si, au contraire, la peinture est en très mauvais état, le fourgon doit être soumis à :

1° Brûlage et grattage.
2° Une couche de peinture hydrofuge, comme précédemment 1°.
3° Masticage.
4° Une couche de peinture hydrofuge, comme précédemment 3°.
5° Inscriptions.
6° Vernissage.

PEINTURE DE L'EXTÉRIEUR DES CHASSIS DES FOURGONS NON TÔLÉS

La peinture se fait comme précédemment, mais au lieu que les châssis reçoivent deux couches de peinture hydrofuge (3°), la deuxième couche est supprimée et remplacée par une couche de noir à trains.

Le retapage consiste alors tout simplement dans ce cas en une couche de noir à trains.

PEINTURE DES PAROIS INTÉRIEURES DE LA CAISSE DE TOUS LES FOURGONS

La peinture, très simple, comprend :

1° Une couche d'impression de gris à la céruse avec :

Huile de lin	50 parties
Essence de térébenthine	200 —
Siccatif	30 —
Gris à la céruse	720 —

2° Masticage.

3° Deux couches de gris à la céruse avec :

Huile de lin	120 parties
Essence de térébenthine	100 —
Siccatif	40 —
Gris à la céruse	740 —

Le retapage consiste dans le passage d'une couche de gris à la céruse composée comme suit :

Huile de lin	200 parties
Essence de térébenthine	30 —
Siccatif	40 —
Gris à la céruse	730 —

PEINTURE DES PLAFONDS DE TOUS LES FOURGONS

La peinture comprend trois couches de blanc à la céruse. La première couche est donnée avec de la peinture formée de :

Huile de lin	50 parties
Essence de térébenthine	200 —
Siccatif	30 —
Blanc à la céruse	720 —

La composition de la peinture des deux dernières couches est la suivante :

Huile de lin	120	parties
Essence de térébenthine	100	—
Siccatif	40	—
Blanc à la céruse	740	—

La réfection consiste simplement dans le passage d'une couche de blanc à la céruse plus riche encore en huile de lin :

Huile de lin	200	parties
Essence de térébenthine	30	—
Siccatif	40	—
Blanc à la céruse	730	—

PEINTURE DES DESSUS DE PLANCHER

1° Une couche de peinture hydrofuge avec :

Huile de lin	172	parties
Essence de térébenthine	200	—
Siccatif	30	—
Oxyde de zinc (cendres)	396	—
Minium (oxyde) de fer	130	—
Noir broyé	72	—

2° Une couche de peinture hydrofuge avec :

Huile de lin	246	parties
Essence de térébenthine	100	—
Siccatif	40	—
Oxyde de zinc (cendres)	407	—
Minium (oxyde) de fer	133	—
Noir broyé	74	—

ou plus simplement une couche de vieille peinture foncée.

Le retapage se fait en passant une couche de peinture comme en 2°.

IV. PEINTURE DES VAGONS A MARCHANDISES

PEINTURE DES PAROIS INTÉRIEURES ET EXTÉRIEURES DE LA CAISSE, DESSOUS DE PLAFOND, EXTÉRIEUR DU CHASSIS

Les opérations sont très simples. Elles consistent en :

1° Une couche générale d'impression à la peinture hydrofuge avec :

Huile de lin	172	parties
Essence de térébenthine	200	—
Siccatif	30	—
Oxyde de zinc	396	—
Minium de fer	130	—
Noir broyé	72	—

2° Masticage.

3° Une couche à la peinture hydrofuge avec :

Huile de lin	246	parties
Essence de térébenthine	100	—
Siccatif	40	—
Oxyde de zinc	407	—
Minium de fer	133	—
Noir broyé	74	—

4° Une couche à la peinture hydrofuge sur la caisse avec :

Huile de lin	324	parties
Essence de térébenthine	30	—
Siccatif	40	—
Oxyde de zinc	401	—
Minium de fer	132	—
Noir broyé	73	—

5° Une couche de noir à trains sur le châssis.
6° Inscriptions au blanc de céruse avec :

Huile de lin.	200	parties
Essence de térébenthine	30	—
Siccatif.	40	—
Blanc à la céruse	730	—

Le retapage comprend :

1° Grattage et nettoyage.
2° Raccords de peinture.
3° Une couche générale ou partielle de peinture hydrofuge, riche en huile de lin.
4° S'il y a lieu, deuxième couche de peinture hydrofuge, riche en huile de lin.

Observations. — Les ferrures de la caisse du train et les voliges devant figurer comme tableau noir reçoivent une dernière couche de *noir à trains.*

Les *dessus du plancher* sont traités comme ceux des fourgons à bagages.

V. PEINTURE DES VAGONS-ÉCURIES

PEINTURE DE L'EXTÉRIEUR DES CAISSES ET DES CHASSIS ET DES DESSUS DE PLANCHER

Comme pour les fourgons à bagages.

PEINTURE DE L'INTÉRIEUR DES CAISSES

1° Avant la pose de la garniture, une couche d'impression en gris ou vieille couleur sur les parties à garnir.
2° Trois couches de jaune sur les parties non garnies des cloisons, parois et plafonds, avec :

Ocre jaune en poudre	430	parties
Ocre rouge	10	—
Céruse broyée à l'huile de lin. . .	250	—
Huile de lin.	138	—
Essence de térébenthine	160	—
Siccatif liquide	12	—

Le retapage consiste simplement en un passage d'une couche de jaune.

VI. DES PEINTURES SOMMAIRES

Nous avons vu précédemment que pour conserver les tôles et assurer aux voitures un aspect convenable, celles-ci devaient revenir aux ateliers à des intervalles de temps plus ou moins réguliers pour y subir, suivant leur état, un revernissage, une demi-peinture ou une réfection totale. Grâce à ces réfections, les voitures peuvent, de nouveau, pendant un nombre de mois plus ou moins grand, être rendues au service de l'exploitation.

Si des réfections totales devaient porter sur des voitures d'un âge assez avancé, il pourrait arriver qu'au moment où ces voitures sont retirées de la circulation, la peinture de leur tôle serait encore en bon état et susceptible de fournir encore de longs mois de services. Dans ces conditions, évidemment, il eût été plus économique de réfectionner la peinture d'une façon plus simple, quoique moins solide.

Ces « peintures sommaires » tendent chaque jour à s'accroître et il nous reste maintenant à les étudier avec quelques détails.

Ces peintures sommaires se distinguent surtout des peintures complètes en ce que les

couches d'apprêts ont été totalement supprimées, et le nombre des couches de vernis considérablement diminué.

Il va sans dire que les peintures ainsi faites ne possèdent pas un uni et un éclat comparables aux peintures avec apprêts. Les inégalités des tôles apparaissent très légèrement, mais l'économie réalisée par rapport à la peinture complète compense grandement ces inconvénients.

Les tableaux suivants résument les différentes opérations constituant une peinture sommaire, telle qu'elle est effectuée à la Compagnie de l'Est, d'après les données de M. Biard :

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS	Durée approximative de chaque catégorie d'opérations, supposées exécutées par un seul ouvrier			
	Voitures de 1re classe	Voitures de 2e classe	Voitures de 3e classe	Fourgons à bagages
	heures	heures	heures	heures
Opérations préliminaires.	13	14	17	21
Couches d'impression . .	15	17	19	21
Couches de teintes . . .	17	19 1/2	20	15
Inscript. et réchampissag.	20	19	18	19
Couches de vernis . . .	15	16 1/2	16	14
TOTAUX.	80	86	90	90

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	Nombre de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature				Intervalle à ménager entre le commencemt de deux opérations successives
	Pour une voiture de 1re classe à 3 comp. typ. 1855	Pour une voiture de 2e classe à 4 comp. typ. 1855	Pour une voiture de 3e classe à 3 comp. typ. 1855	Pour un fourgon à bagages de 6 mètres.	
Opérations préliminaires					
Grattage de la vieille peinture.	1	1	1	1	Ces 2 opérations se succèdent sans intervalle.
Ponçage des tôles à l'essence.	1	1	1	1	Id.
Couches d'impression					
Couche de blanc de zinc . .	1	1	1	1	24 h.
Revision des mastics au vernis et à l'huile	1	1	1	1	24 h.
Ponçage des mastics	1	1	1	1	12 à 15 h.
Couches de teintes					
Couche de fausse teinte. . .	1	»	»	»	24 h.
Couche de fausse teinte sur le bas des faces	»	1	»	»	24 h.
	»	»	1	»	24 h.
Couche de fausse teinte sur les faces	»	»	»	1	24 h.
A reporter	6	6	6	6	

DÉSIGNATION DE LA TEINTE ou de la matière employée	Quantités moyennes des matières employées			
	Pour la voiture de 1re classe	Pour la voiture de 2e classe	Pour la voiture de 3e classe	Pour le fourgon à bagages
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
Essence de térébenthine	3.000	3.000	4.200	4.500
Pierre ponce grise	5.000	5.000	6.500	4.000
Impression au blanc de zinc (*b*)	4.000	4.000	4.500	5.000
Mastic au vernis (*c*)	1.500	1.500	1.500	1.500
Mastic à l'huile	entre 1 k. 500 et 2 k. 000			
Pierre ponce	0.500	0.500	0.500	0.500
Carmin (*h*)	0.900	»	»	»
Vert fixe (*i*)	»	0.900	»	»
Brun fixe (*j*)	»	»	0.900	»
Vert russe (*k*)	»	»	»	4.500

DÉSIGNATION des OPÉRATIONS SUCCESSIVES	Nombre de couches d'une même teinte ou d'opérations de même nature				Intervalle à ménager entre le commencemt de deux opérations successives
	Pour une voiture de 1re classe à 3 comp. typ. 1855	Pour une voiture de 2e classe à 4 comp. typ. 1855	Pour une voiture de 3e classe à 5 comp. typ. 1855	Pour un fourgon à bagages de 6 mètres.	
Report.	6	6	6	6	
Première couche de noir des dossiers et du haut des faces.	1	1	1	1	24 h.
Première couche de brun laqué.	1	»	»	»	24 h.
Deuxième couche de brun laqué.	1	»	»	»	24 h.
Couches de teintes	»	1	»	»	
	»	»	1	»	
	»	»	«	1	
Deuxième couche de noir d'ivoire	1	1	1	»	24 h.
Découpage en noir des baguettes.	1	1	1	»	24 h. 24 h.
Inscriptions et réchampissages					
Lettres et réchampissages. .	1	1	1	1	12 à 15 h.
Couches de vernis					
Couche de vernis à polir . .	1	1	1	1	24 h. entre les trois couches
Couche de vernis à finir . .	2	2	2	2	
Nombre total des opérations.	15	14	14	12	

DÉSIGNATION DE LA TEINTE ou de la matière employée	Quantités moyennes des matières employées			
	Pour la voiture de 1re classe	Pour la voiture de 2e classe	Pour la voiture de 3e classe	Pour le fourgon à bagages
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
Peinture noire (*l*)	1.500	1.200	1.200	1.500
Brun laqué (*p*)	0.800	»	»	»
Brun laqué (*r*)	0.800	»	»	»
Teinte verte (*m*)	»	1.900	»	»
Teinte brune (*n*)	»	»	1.900	»
Vert russe (*o*)	»	»	»	4.500
Teinte noire (*l*)	1.500	1.200	1.200	
Teinte noire (*l*)	0.200	0.200	0.200	
Jaune de Naples (*s*)	0.400	0.400	0.400	0.250
Rouge vermillon nuance pâle	0.150	0.200	0.350	0.025
Terre d'ombre	0.040	0.045	0.060	0.010
Blanc de zinc	0.040	0.045	0.060	0.010
Vernis à polir	1.800	2.000	2.000	2.600
Vernis à finir	3.600	4.000	4.000	5.200

Les prix de revient sont d'environ 50 0/0 inférieurs à ceux de peinture neuve.

La durée d'immobilisation pour une peinture sommaire est d'environ douze à treize jours. Si l'on se rappelle que la durée d'immobilisation due à une réfection totale est d'environ trente-deux jours, on voit que les peintures sommaires ont en outre l'avantage de soustraire au service le matériel roulant, pendant un temps beaucoup moins considérable.

Durée des peintures sommaires

Les peintures sommaires effectuées comme nous l'avons dit, ont une durée moyenne de trente-deux mois. Ce laps de temps est justement l'intervalle moyen qui sépare deux des opérations consécutives du cycle de cent vingt-six mois relatif au régime d'entretien des peintures complètes avec apprêts.

Comme le prix de revient d'une peinture sommaire est notablement moins élevé que le prix de revient des diverses opérations de demi-peinture, un régime d'entretien basé sur des peintures sommaires répétées à intervalles réguliers est par suite beaucoup plus avantageux que le régime d'entretien par demi-peintures et réfection totale ; le prix d'entretien mensuel est par exemple :

Pour une réfection totale et trois demi-peintures :

1 réfection totale coûte. . . .	R par exemple ;
3 demi-peintures coûtent. . .	$R \times 0{,}68 \times 3$
Au total	3,04 R

La durée totale assurée par l'ensemble des opérations constituant le cycle de cent vingt-six mois, la dépense mensuelle est de :

$$\frac{3,04\ R}{126} = 0,0241\ R$$

Entretien par peinture sommaire

Le prix de revient est de 0,50 R, et comme la peinture résiste trente-deux mois, le prix de revient mensuel est de :

$$\frac{0,50\ R}{32} = 0,0156\ R$$

En substituant au procédé d'entretien précédemment décrit, l'entretien par peintures sommaires, on réalise par suite une économie d'environ 35 0/0.

Peintures vernissées

En voyant tout l'avantage qu'on pouvait tirer des peintures sommaires, l'idée de substituer ces dernières à la peinture avec apprêts pour tout le matériel roulant des chemins de fer se présente immédiatement à l'esprit.

Des recherches furent entreprises dans ce but, non seulement dans les ateliers de peinture, mais par les fabricants de vernis et de couleurs, et dès 1895 ceux-ci proposèrent un grand nombre de produits permettant de réduire notablement les opérations de peinture.

Parmi ceux-ci, deux surtout avaient appelé l'attention des compagnies de chemins de fer.

Le premier a pour but de supprimer les couches d'apprêts, le second tend à la suppression des couches de vernis.

Peinture spéciale sans apprêt

On peut opérer la peinture de deux façons légèrement différentes.

Les opérations d'application se succèdent à vingt-quatre heures d'intervalle.

La durée d'immobilisation n'est que de neuf jours.

Pour la réfection de vieilles peintures il faut majorer les prix pour l'enlèvement des vieilles couches.

Tandis que l'apprêt mat est un apprêt ordinaire composé avec des proportions variables de céruse, d'essence et de vernis, l'apprêt vernissé dont on fait usage dans le second procédé est un produit spécial qui sèche et durcit dans le même temps que l'apprêt ordinaire, mais en l'employant on obtient des résultats moins satisfaisants qu'en opérant d'après le premier procédé.

Le bénéfice que permet de réaliser ce genre de peinture est de 52,40 0 /0 ou de 46,75 suivant la méthode employée.

Quel est l'avenir de ces peintures sommaires ? La question est aujourd'hui difficile à résoudre encore. Il est bien évident qu'elles ne peuvent convenir pour la voiture de fatigue qu'à la seule condition de permettre une réelle économie. Or celle-ci ne peut être déterminée qu'après un temps suffisamment long, lorsque le régime d'entretien le plus avantageux aura

été nettement établi. Toutefois l'emploi des peintures vernissées s'est rapidement répandu. Grâce à la quantité de silice qu'elles contiennent, elles donnent en général pour les teintes blanches et les teintes claires d'excellents résultats. Pour les teintes foncées, il semble à notre avis, qu'elles sont beaucoup moins recommandables.

CHAPITRE XIII

Omnibus et Tramways

—

SOMMAIRE. — I. Opérations concernant la peinture d'un omnibus. — II. Opérations concernant la peinture d'un tramway.

Tandis que la plupart des Compagnies de chemins de fer donnent en adjudication la construction des wagons, locomotives, etc., ainsi que leurs peintures, ne faisant dans leurs ateliers que des retapages plus ou moins complets, les Compagnies générales des omnibus construisent en général elles-mêmes les voitures qu'elles mettent en circulation. Comme nous le verrons dans la suite, ces peintures sont effectuées dans de bonnes conditions et il n'est pas étonnant de les voir résister pendant longtemps à l'usure.

I. OPÉRATIONS CONCERNANT LA PEINTURE D'UN OMNIBUS

Travail préliminaire pendant le ferrage

Ce travail préliminaire a pour but principal d'éviter que les plaques de tôle se rouillent et de préserver le bois de l'humidité. Il comprend :

1° *Impression des tôles non posées.*

Cette impression se fait intérieurement au minium, extérieurement au blanc de céruse. On donne une couche.

Cette opération nécessite environ 1 h. 1/2 de travail.

2° *Impression de l'emplacement des tôles sur la caisse* au blanc de céruse.

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 1/2 heure.

3° *Impression de l'escalier et de l'armature de plate-forme* avec du minium.

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 1 h. 1/4.

4° *Impression des bois, les tôles posées*, intérieur et extérieur de la caisse ainsi que l'impression du pavillon, coffre, siège, marquise, bandeaux, caves, plate-forme, contremarche, parclose.

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 6 heures.

L'impression se fait avec du blanc de céruse.

5° *Couche générale à la céruse à l'extérieur de la caisse*, 2e couche, bois, tôle, coffre, bandeaux, etc.

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 3 heures.

6° *Couches d'apprêts.*

Nombre de couches : 4.

Chaque couche d'apprêts nécessite environ 2 h. 1/2 de travail.

7° *Masticage au vernis.*

Durée de l'opération : 3 h. 1/2.

Ce travail préliminaire terminé, la voiture subit alors les très nombreuses et très longues opérations de la peinture à l'huile.

Opérations de la peinture s'effectuant après la sortie de la voiture des ateliers de ferrage

Ces opérations sont les suivantes :

8° *Couche de guide.*
Nombre de couches : 1.
Durée de l'opération : 1 heure.

9° *Impression de la banquette en jaune.*
Nombre de couches : 1.
Durée de l'opération : 1 h. 1/4.

10° *Impression des galeries au minium.*
Nombre de couches : 1.
Durée de l'opération : 1 heure.

11° *Ponçage.*
Durée de l'opération : 22 heures.

12° *Couche de gris à déguiser.*
Nombre de couches : 1.
Durée de l'opération : 2 heures.

13° *Masticage au vernis.*
Durée de l'opération : 12 heures.

14° *Ponçage des mastics.*
Durée de l'opération : 6 heures.

15° *Nettoyage, passage au papier de verre des baguettes, masticage au mastic ordinaire,* première couche de teinte, rebouchage et première couche de teinte au plafond et à la marquise.
Durée des opérations : 9 heures.

16° *Petite revision des mastics.*
Ponçage des mastics en revision.
Une couche sur les taches.
Durée des opérations : 2 heures.

17° *Deuxième couche de teinte.*

Durée de l'opération : 2 h. 1/2.

18° *Première couche de vernis à polir.*

Durée de l'opération : 2 h. 1/2.

19° *Deuxième couche de teinte au plafond et à la marquise.*

Durée de l'opération : 2 heures.

20° *Deuxième couche de vernis à polir* (galerie et banquettes d'impériale).

Durée de l'opération : 5 h. 1/2.

21° *Polissage.*

Durée de l'opération : 6 heures.

22° *Réchampissage* (2 couches) *et découpage des noirs sur les moulures.*

Durée de l'opération : 8 heures.

23° *Filage,* deux couches.

Durée de l'opération : 5 heures.

24° *Lettres* (deux couches), *épaisseurs, ombres et clairs.*

Durée de l'opération : 14 heures.

25° *Vernissage à finir.*

Nombre de couches : 2.

Durée de l'opération : 3 h. 1/2.

26° *Vernissage de l'ébénisterie.*

Nombre de couches : 2.

Durée de l'opération : 2 h. 1/2.

27° *Peinture de l'intérieur,* fonds et côtés, plate-forme, escalier, etc.

Durée de l'opération : 3 heures.

Le temps indiqué pour la durée des opérations est le temps nécessaire pour effectuer ces

opérations, mais comme deux opérations ne peuvent se succéder sans un intervalle de temps considérable (12 heures au minimum, temps utile pour permettre le séchage complet des couches déjà appliquées) le total des heures qu'on doit consacrer à une voiture n'est guère moindre de cinq cents heures, chiffre extrêmement faible si on le compare à ceux qu'on obtiendrait en additionnant les divers laps de temps employés il y a seulement une cinquantaine d'années par les plus grands maîtres dans l'art de la peinture en équipages.

II. OPÉRATIONS CONCERNANT LA PEINTURE D'UN TRAMWAY

Les voitures étant complètement terminées de menuiserie et de ferrage subissent les opérations suivantes :

1° *Impression de l'extérieur de la caisse* (tôle et bois).

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 3 h. 1/2.

2° *Deuxième couche d'impression au blanc de céruse.*

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 3 heures.

3° *Couches d'apprêts.*

Nombre de couches : 4.

Durée de l'opération pour une couche : 2 h. 1/2.

4° *Masticage au vernis.*

Durée de l'opération : 4 h. 1/2.

5° *Couche de guide* (impression des galeries et dessus de plate-forme).

Nombre de couches : 2.

Durée de l'opération : 4 h. 1/2.

6° *Ponçage.*

Durée de l'opération : 36 heures.

7° *Déguisage.*

Nombres de couche : 1.

Durée de l'opération : 3 heures.

8° *Masticage au vernis.*

Durée de l'opération : 3 heures.

9° *Ponçage des mastics* (peinture du dessous de cave et de plate-forme).

Durée de l'opération : 16 heures.

10° *Nettoyage, masticage des baguettes* et une couche de teinte.

Durée de l'opération : 7 heures.

11° *Petite revision des mastics* (au vernis), ponçage des mastics et couche sur les taches.

Durée de l'opération : 3 heures.

12° *Deuxième couche de teinte.*

Durée de l'opération : 3 h. 1/2.

13° *Vernissage à polir.*

Nombre de couches : 2.

Durée des opérations : 1re couche, 4 heures ; 2e couche, 1 h. 1/2.

14° *Couche de teinte* sur plafond, marquise, galerie et banquette.

Durée de l'opération : 12 heures.

15° *Polissage.*

Durée de l'opération : 12 heures.

16° *Réchampissage* (2 couches) *découpage des noirs et filets sur les baguettes.*

Durée de l'opération : 10 heures.

17° *Filages.*

Nombre de couches : 2.

Durée des opérations : 1re couche, 5 heures ; 2e couche, 3 heures.

18° *Lettres* (2 couches) *épaisseur* (*ombres et clairs*).

Durée des opérations : 1re couche, 10 heures ; 2e couche, 5 heures.

19° *Vernissage à finir.*

Nombre de couches : 2.

Durée des opérations : 1re couche, 4 heures; 2e couche, 2 heures.

20° *Vernissage de l'ébénisterie.*

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 2 heures.

21° *Peinture du fond et côtés d'intérieur, plate-forme et escaliers.*

Durée de l'opération : 4 heures.

22° *Peinture de l'arrière-train* (roues, etc.).

Nombre de couches : 1.

Durée de l'opération : 3 heures.

Si l'on tient compte du temps nécessaire pour permettre aux différentes couches de bien sécher, il faut, pour la peinture d'un tramway, compter environ 400 heures, c'est-à-dire environ 1/5 de temps en moins que pour la peinture d'un omnibus.

CHAPITRE XIV

Voitures de luxe

—

Sommaire. — I. Peinture. — II. Restauration des peintures des voitures de luxe

I. PEINTURE

Nous ne dirons rien sur la peinture des voitures de luxe : les méthodes de travail sont les mêmes que pour les voitures que nous venons d'étudier. Il faut seulement faire ici bien attention que le but à atteindre est un travail irréprochable et que la question du prix de revient est, somme toute, une chose secondaire.

Nous insisterons au contraire sur les diverses réparations que l'on fait subir à ces voitures.

II. RESTAURATION DES PEINTURES DES VOITURES DE LUXE

Tandis que les voitures du matériel roulant des Compagnies de chemins de fer, sont soumises à un régime d'entretien régulier, il ne saurait en être ainsi avec les voitures de luxe. Celles-ci reviennent irrégulièrement chez le peintre en équipages pour y subir des restaurations très variables. Ce sont non seulement :

les réfections totales,
les demi-peintures,
les revernissages,

mais souvent aussi ce sont des pommadages, des raccords, des lustrages, des détachages, etc.

Le *lustrage* se fait le plus souvent sur des voitures qui, par suite d'un séjour prolongé dans un magasin ou dans une remise, ont perdu leur éclat. Il exige beaucoup de soin et de patience. On opère comme il suit :

On polit avec de la pierre ponce très propre et broyée très fine avec de l'eau le panneau à lustrer. Il faut avoir soin de tirer le polissage à l'eau, c'est-à-dire d'opérer ce polissage avec de moins en moins de ponce et de terminer avec de l'eau pure. Ceci fait, on enlève la ponce avec l'éponge et on essuie avec la peau de chamois. Pour terminer on place sur le panneau quelques gouttes d'huile de lin et on l'étend avec la paume de la main, en frottant fortement dans tous les sens jusqu'à ce que le vernis redevienne brillant. On passe en dernier lieu un morceau de soie ou un vieux foulard.

Avant l'huilage, on peut polir à nouveau avec du drap chargé de tripoli broyé très fin. Laver, nettoyer et huiler ensuite.

Après huilage on peut, pour éviter que les poussières n'adhèrent après les surfaces graissées, terminer le lustrage en tamponnant les panneaux avec un sac renfermant de la terre pourrie très fine. On les frotte ensuite avec la paume de la main puis on termine comme ci-dessus.

Pour les trains on opère de même, mais le travail demande moins de soin. Il est bon de passer un peu de vernis coupé à l'essence dans tous les coins et les creux, tels que côtés de ressorts, embrasures, etc.

On opère de façon tout à fait analogue lorsqu'il s'agit d'enlever des taches sur le vernis : on prend un morceau de blanc d'Espagne séché qu'on frotte légèrement sur un morceau de drap. On ajoute quelques gouttes d'huile fine pour empêcher le blanc de ternir le vernis, on frotte la partie tachée et on termine comme pour le lustrage.

Les raccords les plus fréquents consistent à faire les trous de jante ou bien des pièces réparées dans le train, les brancards aux places usées par le frottement des harnais, les milieux d'essieux, les côtés des ressorts, etc. Dans ce cas, après un lavage soigné, on gratte les parties défectueuses. On les imprime ensuite soit en blanc, soit en gris, soit d'une autre couleur suivant la couleur du fond. On rebouche et on raccorde de teinte, en se rappelant que toutes les teintes foncent en séchant. Le raccord devra donc être un peu plus pâle de ton. Après quoi on vernit avec du vernis à polir. Sur cette couche on exécute les réchampissages, puis on vernit en dernier ressort.

Si, avant l'application du vernis à finir, on lustre la voiture complètement avec un mélange d'huile et d'un peu d'alcool, on effectue ce qu'on appelle le *pommadage*, opération qui donne à la voiture l'aspect d'une voiture revernie complètement.

Il est bien évident que les raccords doivent s'étendre tout autour de la place à raccorder de façon à fondre les teintes. Dans certains cas, avant de raccorder, il est bon sur l'emplacement à refaire de passer un peu d'arrêtage avec une goutte d'huile.

Quant aux revernissages, demi-peintures et réfections totales, je renverrai au chapitre traitant de la peinture du matériel roulant des chemins de fer où ce sujet a été traité avec détail. Le brûlage des fonds mérite cependant d'attirer notre attention, car les cuirs demandent beaucoup de soins. Ils ne peuvent se brûler qu'avec un réchaud ou une chaufferette. Il ne faut pas encore approcher le réchaud trop près, car on risquerait de décoller ou de brûler les cuirs, et dans les deux cas il faut les apprêter de nouveau à neuf. Il ne faut dans tous les cas chauffer que les couches de peinture et s'arrêter aux couches d'impression. Après quoi on se sert d'un racloir bien effilé ou, à son défaut, d'un fer à rabot.

D'après Gastellier, cette méthode ne serait pas recommandable, car sur vingt cuirs, dix-huit au moins boursouflent. Suivant lui il faut se résigner à poncer les panneaux avec des pierres ponce tendres et souvent ce travail est moins long qu'il ne paraît, car il arrive fréquemment que les gerçures n'atteignent pas les couches d'apprêts, ce qui fait que celles-ci peuvent être conservées.

Suivant Ponsot et Fleury, on arriverait à d'excellents résultats en faisant usage d'un produit spécial, l'enduit Paumier. Ce produit s'étend en pâte, soit à la brosse, soit au couteau, sur les surfaces peintes qu'il dépouille complètement sans attaquer pour cela les dessous. On peut s'en servir indifféremment sur les fers, les bois et les cuirs.

Une autre remarque, qui a son importance, consiste dans le grattage complet des peintures

des ferrures. Celui-ci doit toujours être effectué lorsqu'on doit refaire une peinture claire sur un fond foncé ou réciproquement. Sans cette précaution on risquerait de voir la vieille peinture se découvrir au moindre choc et attirer l'œil. Un simple ponçage suffit lorsqu'on doit exécuter une peinture claire sur fond clair ou une peinture foncée sur fond foncé.

Toutes les parties en bois tels que entrerais, moyeux, jantes des roues, etc., qui sont susceptibles de s'écailler rapidement par suite des trépidations, doivent être traitées comme les ferrures.

CHAPITRE XV

Voitures ne recevant qu'une peinture rudimentaire

—

SOMMAIRE. — I. Tapissières, haquets, etc. — II. Tombereaux et voitures destinées aux usages agricoles.

Parmi les voitures ne recevant qu'une peinture rudimentaire, nous distinguerons d'une part les voitures telles que tapissières, haquets, carrioles, etc., de l'autre les tombereaux et d'une façon générale les voitures destinées aux usages agricoles.

I. TAPISSIÈRES, HAQUETS, ETC.

Dans la plupart des cas, la peinture comprend :

1° Impression. Deux couches de blanc, gris, rose suivant les cas.
2° Ponçage au papier de verre.
3° Masticage (mastic à l'huile).
4° Couche de teinte.
5° Vernissage de la caisse et arrêtage du train.
6° Chiffonnage.
7° Réchampissage.
8° Vernissage en dernier ressort.

En général, les nuances de ces voitures sont peu variées. Ce sont le plus souvent des bleus,

des rouges, des jaunes sombres ou des noirs. On emploie des couleurs bon marché et couvrant bien, telles que les outremers, le bleu de Nuremberg, le rouge Magenta, le rouge français, le rouge de Venise, les ocres, le noir de fumée, etc.

II. TOMBEREAUX ET VOITURES DESTINÉES AUX USAGES AGRICOLES

On se contente de donner une première couche d'impression très fluide pour bien imbiber les bois et une seconde plus corsée pour couvrir. On mastique grossièrement si c'est absolument nécessaire, puis on donne une couche de teinte à laquelle on peut ajouter une quantité plus ou moins grande de vernis.

Dans ce genre de peinture on emploie de grandes quantités de *bleu charron*, mélange de bleu de Prusse et de sulfate de baryte.

CHAPITRE XVI

Voitures en bois naturel apparent

Au lieu de couvrir d'un nombre de couches de peinture plus ou moins grand, on préfère pour certaines voitures laisser le bois naturel apparent. Il s'en suit que pour ces voitures le traitement qu'elles ont à subir diffère totalement de celui que nous avons indiqué. Ce traitement est du reste extrêmement simple et consiste seulement dans l'application de plusieurs couches de vernis.

Les voitures auxquelles conviennent principalement ce procédé de peinture sont des voitures légères, le dog-car, les voitures de chasse, les paniers, etc.

Après avoir nettoyé convenablement toutes les parties de la caisse et du train, on les polit au papier de verre, après quoi on applique une première couche de vernis à polir, légèrement additionnée d'essence. Cette couche n'a d'autre but que d'abreuver les pores du bois. Après séchage, on ponce puis on donne à nouveau trois couches de vernis à polir sans aucune addition. Après la troisième couche, en général, on chiffonne, puis on continue à donner d'autres couches de vernis en nombre d'autant plus grand que le prix accordé est plus élevé. On donne jusqu'à six ou sept couches de vernis, mais rarement plus. Il faut poncer légèrement après chaque vernissage. L'avant dernière cou-

che est poncée plus à fond. Lorsque la dernière couche est bien sèche, on polit légèrement, puis on donne une couche de vernis à finir.

Pour les voitures en bois naturel apparent, on fait en général toutes les parties métalliques en noir d'ivoire verni au Japon. A cet effet on procède tout d'abord à l'impression en gris. On donne deux couches, et ce n'est que lorsque celles-ci sont bien sèches qu'on procède au nettoyage des parties en bois comme il a été expliqué.

Après application sur le bois de l'avant-dernière couche de vernis à polir, on donne une couche de noir d'ivoire, une couche de Japon, puis sur les bois et sur les fers la dernière couche de vernis à polir, après quoi on termine comme ci-dessus.

Si les bois à traiter possèdent des parties défectueuses, il sera nécessaire de procéder au rebouchage. Ces raccords se font très simplement avec les *terres à l'eau*. On commence par passer sur les parties à reboucher un arrêtage de vernis, puis on procède aux raccords en employant pour l'acajou des terres de Sienne brûlée, de Cassel avec de la laque ; pour le noyer des terres d'ombre, Sienne naturelle et de Cassel ; pour le chêne des terres de Sienne naturelle et une pointe de terre d'ombre.

Ces raccords doivent être de ton plus clair que celui du bois naturel. On les fixe avec du vernis Sœhnée et l'on procède ensuite au vernissage en dernier ressort.

FIN

JETLAC

Anciens Etablissements NOEL & Cie

36, rue Chaptal, à LEVALLOIS (Seine)

Société Anonyme au Capital de 950.000 Fr.

R. C. Seine 215.236 B. ◇ Téléphone : **Wagram 75-25**

Adresse télégraphique : **JETLAC-LEVALLOIS**

USINES AUX MUREAUX (S.-&-O.)

FABRIQUE DE COULEURS & VERNIS

Les meilleurs Produits

POUR LA PEINTURE EN VOITURES

APPRÊTS A SÉCHAGE RAPIDE

COULEURS EN POUDRE & BROYÉES

Vernis et Laques émail

A POLIR & A FINIR

POUVANT S'EMPLOYER :

Au pinceau, à l'air comprimé, au trempé, à l'arrosage (floco) ; pour le four ou l'étuve.

Laques noires

"JET" & "SUPERJET"

INIMITABLES

LES PLUS BEAUX NOIRS

Ne changent pas de couleur sous le vernis

Une couche de l'une de nos Laques noires est plus opaque et garnit mieux que deux couches du meilleur Japon

TOUS PRODUITS EXCLUSIVEMENT FRANÇAIS

Demander Notices et Cartes de nuances sous rappel de référence M. P.

☞ **Les Produits JETLAC permettent d'obtenir les plus belles Peintures avec le minimum de marchandise et de main-d'œuvre.**

TABLE DES MATIÈRES

Pages

PRÉFACE v

PREMIÈRE PARTIE

Matières colorantes, Huiles, Gommes, Vernis

CHAPITRE PREMIER. — *Matières colorantes. Leurs fraudes et leurs essais* 1

I. Conditions que doivent remplir les matières colorantes destinées à la peinture des voitures 1

II. Méthodes de production des couleurs minérales par mélange 10

III. Traitement des couleurs minérales. . . 13
Avivage des couleurs. 13
Charge des couleurs. 15

IV. Détermination du pouvoir colorant. . . 17

V. Couleurs minérales et à base de charbon. 18
Couleurs blanches. 18
Couleurs rouges. 33
Couleurs jaunes. 38
Couleurs vertes. 42
Couleurs bleues. 46
Couleurs violettes. 56
Couleurs brunes. 56
Couleurs noires. 60

VI. Laques coloriées naturelles ou artificielles 70

CHAPITRE II. — *Huiles siccatives, essence de térébenthine. Leurs fraudes et leurs essais.* 79

I. Huiles siccatives. 79
Huile de lin. 80
Falsifications. 90
Détermination de la densité des huiles. 92

Composition des huiles. Propriétés des corps constituants 95
II. Essence de térébenthine 99
Essai de l'essence de térébenthine . . . 101

CHAPITRE III. — *Gommes* 103

Copals 105
Copals durs 106
Copals demi-durs et tendres 108
Gommes Dammar 112
Succin, karabé ou ambre jaune 114

CHAPITRE IV. — *Vernis gras et siccatifs. Leurs fraudes et leurs essais* 117

I. Nécessité des vernis 119
Coloration des vernis 120
Transparence des vernis 121
Consistance des vernis 121
Siccativité des vernis 122
Brillant des vernis 124
Elasticité des vernis 124
Emploi des vernis 125
Altération des vernis 126
Résistance des vernis 127
II. Fabrication des vernis gras 129
Préparation des matières premières . . . 130
III. Dissolution des gommes 142
IV. Formules de vernis pour carrosserie . . 146
Siccatifs 147
Vernis à teintes 149
Vernis à polir ou vernis flatting . . . 150
Vernis Japon 151
Vernis à finir 152
Vernis pour caisses 153
Vernis pour trains 153
Vernis à raccords 154
V. Mixtion à dorer 154

DEUXIÈME PARTIE

Opérations de la peinture en voitures

CHAPITRE V. — *Impressions, apprêts, masticage.* 159

I. Impressions. 159
Nettoyage avant impression. 160
II. Apprêts. 166
Apprêt à base de filling-up. 168
III. Masticage. 171

CHAPITRE VI. — *Ponçage.* 174

I. Ponçage à la pierre ponce. 174
Ponçage à l'eau. 177
II. Ponçage au papier de verre. 178
III. Ponçage des apprêts. 178
Ponçage des caisses. 178
Ponçage des trains. 181
IV. Ponçage des mastics. 182

CHAPITRE VII. — *Peinture proprement dite.* . . 184

I. Préparation des couleurs. 184
Du broyage et du lavage. 185
Détrempe. 191
II. Mélange des couleurs ; production des couleurs composées 192
III. Des différentes couches de peinture. . . 193
Déguisage. 194
Couche de fausse teinte ou couche de fond 196
Couches de teintes proprement dites. . 197
IV. Divers modes opératoires pour le passage des couches de teintes 201
Peinture pour fonds foncés. 202
Peinture pour fonds clairs. 204
Peinture pour fonds noirs. 205
Glaçages. 206

V. Des différents outils employés pour le passage des couches de teintes . . . 209

CHAPITRE VIII. — *Polissage, chiffonnage*. . . . 212

CHAPITRE IX. — *Vernissage*. 214

I. Vernissage des caisses. 214

II. Vernissage des trains. 217

CHAPITRE X. — *Décoration de la voiture*. . . 219

I. Réchampissage des caisses. 220
Fonds rayés. 220
Canne. 225
Cubes modelés en trois tons. 228
Panier. 232
Natte. 232
Fausses jalousies. 234
Balustres. 236
Imitation d'écaille. 237
Fonds aventurinés. 237
Fonds d'or. 238
Fonds paillons. 239

II. Réchampissage des trains. 239

CHAPITRE XI. — *Atelier du peintre en voitures*. 244

TROISIÈME PARTIE

Peinture des différents véhicules

CHAPITRE XII. — *Peinture du matériel roulant des chemins de fer*. 258

I. Voitures et fourgons de grande vitesse. . 259
Impression, apprêts et masticages. . . 259
Ponçage. 261
Peinture proprement dite. 261
Vernissage. 264
Décoration. 264
Peinture des vagons de première classe. 266
Peinture des vagons de deuxième classe. 276

Peinture des vagons de troisième classe. 282
Peinture des fourgons. 293
Entretien des voitures de chemins de fer. 298
Peinture extérieure des voitures et des fourgons tôlés 313
Peinture extérieure des voitures en teack. 316
Peinture extérieure des châssis des voitures et fourgons tôlés 317
Peinture intérieure des voitures. . . . 318
II. Locomotives et tenders. 321
III. Fourgons à bagages (petite vitesse). . . 328
IV. Vagons à marchandises. 332
V. Vagons-écuries. 333
VI. Des peintures sommaires. 334
CHAPITRE XIII. — *Omnibus et tramways*. . . 344
I. Opérations concernant la peinture d'un omnibus 344
II. Opérations concernant la peinture d'un tramway 348
CHAPITRE XIV. — *Voitures de luxe*. 351
I. Peinture des voitures de luxe. 351
II. Restauration des peintures des voitures de luxe 351
CHAPITRE XV. — *Voitures ne recevant qu'une peinture rudimentaire* 356
I. Tapissières, haquets, etc. 356
II. Tombereaux et voitures destinées aux usages agricoles 357
CHAPITRE XVI. — *Voitures en bois naturel apparent* 358

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

BAR-SUR-SEINE, IMP. SAILLARD. — L. GOUSSARD, SUCC[r]

ENCYCLOPÉDIE-RORET

L. MULO, LIBRAIRE-ÉDITEUR

PARIS, 12, Rue Hautefeuille, PARIS (VI^e^)

NOUVELLE COLLECTION DE L'ENCYCLOPÉDIE-RORET

Format in-16 (19 × 12)

MANUEL PRATIQUE

DE

Jardinage et d'Horticulture

PREMIÈRE PARTIE. — Notions générales, Multiplication des Végétaux.

DEUXIÈME PARTIE. — Cultures utilitaires, potagères et fruitières en plein air et de primeurs.

TROISIÈME PARTIE. — Cultures d'agrément, de plein air et de serres, Création et Ornementation des Jardins, Garnitures d'appartement, Corbeilles, Bouquets, etc.

Par Albert MAUMENÉ

Professeur d'horticulture, Diplômé de l'Ecole d'arboriculture de Paris, Lauréat des Cours d'horticulture et Boursier du département de la Seine,

AVEC LA COLLABORATION DE

Claude TRÉBIGNAUD, Professeur d'arboriculture

TROISIÈME ÉDITION

1 vol. de 900 pages, illustré de 275 fig. dans le texte

Prix : **15 fr.** ; franco, **16 fr. 50**

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

Manufacture de Vernis et Couleurs

ÉTABLISSEMENTS J.-B. SOUDÉE

USINES & BUREAUX :
26-30, Avenue de Paris, VILLEJUIF (Seine)
Téléphone : Gobelins **02-31** et **01-37**
DÉPOT : **71, Boulevard Raspail, PARIS (VI^e^)**
Téléphone : Fleurus **30-26**
R. C. Seine **29.862**
Succursale à BORDEAUX : 54-56, Rue d'Arès
Téléphone **3.204**

LES BONS VERNIS FRANÇAIS	STANDOLIN
VERNIS HORLEY	(La meilleure Peinture laquée)
(Vernis Gras Supérieurs	SICCATIF LIQUIDE « SUBITO »
pour la Carrosserie),	VERNIS & ENDUITS
COULEURS en Poudre et Broyées	Spéciaux pour la Voiture, etc...

ENCYCLOPÉDIE-RORET
L. MULO, LIBRAIRE-ÉDITEUR
PARIS, 12, Rue Hautefeuille, PARIS (VI^e^)

NOUVEAU MANUEL COMPLET
DE LA
PEINTURE SUR VERRE
Porcelaine, Faïence et Email

Traitant de la décoration de ces matières ainsi que de la fabrication des Émaux et des Couleurs vitrifiables et de l'Émaillage sur métaux précieux ou communs et sur terre cuite.

PAR
REBOULLEAU, MAGNIER et ROMAIN
NOUVELLE ÉDITION REVUE PAR **H. BERTRAN**
1 vol. avec figures, **7** *fr.* **50** *; franco,* **8** *fr.* **25**

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

LES

VERNIS EXTRA PALES

LAQUES A POLIR « RADIOLAC »

COULEURS FINES

EN POUDRE OU BROYÉES

DES

USINES DE LA SEIGNEURIE

ÉTABLISSEMENTS

Les Fils de M. HAGUENAUER Aîné

3, Rue Meissonier, 3

à **PANTIN** (Seine)

Sont les plus indiqués

pour

la Peinture des Voitures et Autos

1928

Les prix sont sans engagements

EXTRAIT DU CATALOGUE

DE LA

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE

RORET

L. MULO, SUCCr

12, rue Hautefeuille, 12

PARIS-VIe

Registre du Commerce Paris N° 31.821

Compte Chèques Postaux Paris 654.62

NOUVELLE COLLECTION DE

L'ENCYCLOPÉDIE-RORET

COLLECTION DES MANUELS-RORET

OUVRAGES DIVERS

Sur l'Industrie et les Arts et Métiers

SUITES A BUFFON

Divers. — Bibliothèque des Arts et Métiers

Ce Catalogue est envoyé *franco* sur demande

Voir au verso conditions d'expédition

ENCYCLOPÉDIE-RORET

CONDITIONS D'EXPÉDITION

Tous les ouvrages peuvent être expédiés *franco* aux conditions suivantes :

Pour la *France* et ses *Colonies*, port 10 0/0.
Pour l'*Etranger*, port 20 0/0,

en sus des prix portés au catalogue.

Les frais de *Remboursement* sont à la charge du destinataire, aussi nous engageons à joindre à la commande un mandat-poste ou un chèque postal :

COMPTE CHÈQUES POSTAUX PARIS N° 654.62

Les abonnements doivent toujours être accompagnés de leur valeur

Nous nous chargeons de procurer tous ouvrages techniques ou industriels et de donner tous renseignements bibliographiques (Joindre timbre pour la réponse).

Le service régulier du Catalogue sera fait à toute personne qui en fera la demande.

Nouvelle Collection de l'Encyclopédie-Roret

Format in-18 Jésus 19 × 12

Les ouvrages précédés d'un astérisque (*) ont été honorés d'une souscription des Ministères du Commerce, de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, et de l'Agriculture.

Manuel de l'Agriculteur, contenant : agriculture générale, engrais, aménagements des eaux, labours, semences, machines, agriculture spéciale, industries agricoles, zootechnie, comptabilité, etc., par Louis Beuret et Raymond Brunet. 1 vol. in-18 jésus orné de 117 fig. 15 fr.

— de l'**Apiculteur Mobiliste,** nouvelles Causeries sur les Abeilles en 30 leçons, par l'abbé Duquesnois. 1 vol. in-18 jésus, orné de 20 figures dans le texte. (*Médaille d'argent* à Bar-le-Duc.) 9 fr.

— de l'**Eleveur de Chèvres,** contenant : description des races, aménagement, soins généraux, alimentation, reproduction, élevage, produits, maladies, etc., par H.-L.-Alph. Blanchon. 1 vol. in-18 jésus, orné de 12 fig. dans le texte. (*En préparation.*)

*— de l'**Eleveur de Faisans,** contenant : races, faisanderies, nourriture, élevage, maladies, par H.-L.-Alph. Blanchon, 1 vol. in-18 jésus, orné de 31 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— de l'**Eleveur de Poules,** contenant : choix d'une race, installation, hygiène, nourriture, ponte, conservation des œufs, élevages naturel et artificiel, engraissement, maladies, etc., par H.-L.-Alph. Blanchon. Troisième édition, revue et corrigée. 1 vol. in-18 jésus, orné de 67 figures dans le texte. 12 fr.

— du **Pisciculteur,** contenant : l'exploitation des étangs, lacs, cours d'eau, espèces à introduire, multiplications artificielle et naturelle, culture de l'écrevisse, par H.-L.-Alph. Blanchon, 2e édition, revue, corrigée et augmentée de l'**Elevage de la Grenouille.** 1 vol. in-18 jésus, orné de 65 figures dans le texte. 12 fr.

*— de l'**Eleveur de Pigeons, Pigeons voyageurs,** contenant : races, habitation, tenue du pigeonnier, nourriture et soins, élevage, produits, maladies, règlement, par H.-L.-Alp. Blanchon. 1 vol. in-18 jésus, orné de 44 fig. dans le texte. (*En préparation.*)

*— de l'**Eleveur de Lapins**, contenant : races, choix des reproducteurs, élevage, engraissement, alimentation, hygiène, maladies, garennes forcées, législation, etc., par WILLEMIN, 2e édit. 1 vol. in-18 jésus, orné de 24 figures dans le texte. 7 fr.

— **Eléments Culinaires** (les) à l'usage des jeunes filles, par Auguste COLOMBIÉ. 1 vol. in-18 jésus. 8 fr.

— **100 Entremets**, par Auguste COLOMBIÉ. 1 vol. in-18 jésus. 7 fr.

*— de **Jardinage et d'Horticulture**, contenant : notions générales, multiplication des végétaux, cultures potagère et fruitière, culture d'agrément, ornementation des jardins, etc., par Albert MAUMENÉ, avec la collaboration de Claude TRÉBIGNAUD, arboriculteur. 3e édition. 1 vol. in-16 jésus, orné de 275 figures dans le texte, 900 pages. 20 fr.

— **Artichaut et de l'Asperge** (de la Culture de l'), par R. BRUNET, ingénieur agronome. 1 vol. orné de 13 fig. dans le texte. 6 fr.

— **Champignons et de la Truffe** (de la Culture des), par R. BRUNET, ingénieur agronome. 1 vol. orné de 15 figures dans le texte. 7 fr.

— **Châtaignier** (Culture, Exploitation et Utilisations), par H. BLIN. 1 vol. in-18 jésus orné de 36 fig. 5 fr.

— **Fraisier** (de la Culture du), par R. BRUNET, ingénieur agronome. 1 vol. orné de 28 fig. dans le texte. 6 fr.

— **Groseillier, du Cassissier et du Framboisier** (de la Culture du), par R. BRUNET, ingénieur agronome. 1 vol. orné de 7 fig. dans le texte. 5 fr.

— **Melon, de la Citrouille et du Concombre** (de la Culture du), par R. BRUNET, ingénr agronome. 1 vol. orné de 25 fig. dans le texte. 6 fr.

— **d'Ostréiculture et de Myticulture**, par A. LARBALÉTRIER. 1 vol. orné de 22 fig. dans le texte. 5 fr.

— **Tabac** (Culture et Fabrication du), contenant : historique, caractères, monopole, statistiques, actions, culture, récolte, ennemis, fabrication, etc., par R. BRUNET, ingénr agron. 1 vol. orné de 23 fig. dans le texte. 9 fr.

COLLECTION DES MANUELS-RORET

Manuel de l'Accordeur de Pianos, traitant de la Facture des Pianos anciens et modernes et de la Réparation de leur mécanisme, contenant des Principes d'Acoustique, des Notions de Musique, les Partitions habituelles, la Théorie et la Pratique de l'Accord, à l'usage des Accordeurs et des Amateurs, par M. G. HUBERSON. 1 vol. orné de figures et de musique et accomp. de planches. 10 fr.

— **Ajusteur-Mécanicien**, Apprenti, Ouvrier, Contremaître, contenant : rudiments mathématiques, notions de mécanique, ajustage complet, procédés et recettes d'ajustage, organisation, hygiène et sécurité, par Paul BLANCARNOUX, ingénieur des arts et métiers. 2 vol. ornés de 230 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Alcoométrie**, contenant la description des appareils et des méthodes alcoométriques, les Tables de Force de Mouillage des Alcools, le Remontage des Eaux-de-Vie, et des indications pour la vente des alcools au poids, par MM. F. MALEPEYRE et AUG. PETIT. 1 vol. 6 fr.

— **Alimentation**, par M. W. MAIGNE.

— *Première partie*, SUBSTANCES ALIMENTAIRES, leur origine, leur valeur nutritive, falsifications qu'on leur fait subir et moyens de les reconnaître. 1 vol. (*En prép.*).

— *Deuxième partie*, CONSERVES ALIMENTAIRES, contenant tous les procédés en usage pour conserver les Viandes, le Poisson, le Lait, les Œufs, les Grains, les Légumes verts et secs, les Fruits, les Boissons, etc., suivi du Bouchage des boîtes, des vases et des bouteilles, par BLIN. 1 vol. orné de figures. 15 fr.

— **Amidonnier et Fabricant de Pâtes alimentaires**, traitant de la Fabrication de l'Amidon et des Produits obtenus des Fruits et des Plantes qui renferment de la Fécule, par MM. MORIN, F. MALEPEYRE et Alb. LARBALÉTRIER. 1 vol. avec figures et planches (1890). 10 fr.

— **Arpentage**, Art de lever les plans, contenant : signes et formules, géométrie, instruments, procédés généraux de lever des terrains, application des instruments et des méthodes, bornages et formules, par P. BOURGOIN, géomètre topographe. 1 vol. avec 255 fig. 15 fr.

— **Artificier** (Pyrotechnie civile), contenant l'Art de confectionner et de tirer les feux d'artifice, par A.-D. Vergnaud, colonel d'artillerie et P. Vergnaud, lieutenant-colonel. 1 vol. orné de fig. Nouvelle édition, refondue, par Georges Petit, ingénieur civil. 11 fr.

— **Automobiles** (De la construction et du montage des), contenant l'historique, l'étude détaillée des pièces constituant les automobiles, la construction des voitures à pétrole, à vapeur et électriques, les renseignements sur leur montage et leur conduite, par N. Chryssochoïdès, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à la Fédération générale française des Chauffeurs, Mécaniciens, Electriciens. 2 vol. ornés de 340 figures dans le texte. 20 fr.

— **Bijoutier-Joaillier** et Sertisseur, traitant des Pierres précieuses, de la Nacre, des Perles, du Corail et du Jais, contenant l'Art de les tailler, de les sertir, de les monter, de les imiter, suivi de la description des principaux Ordres et la fabrication de leurs décorations, par MM. Julia de Fontenelle, F. Malepeyre et A. Romain. 1 vol. accompagné de planches. 15 fr.

— **Bijoutier-Orfèvre**, traitant des Métaux précieux, de leurs Alliages, des divers modes d'Essai et d'Affinage, du Titre et des Poinçons de garantie de l'Or et de l'Argent, des divers travaux d'Orfèvrerie en or, en argent et en plaqué, du Niellage et de l'Emaillage des Métaux précieux, de la Bijouterie en vrai et en faux, de la fabrication des bijoux de fantaisie, en fer, en acier, en aluminium, etc., par J. de Fontenelle, F. Malepeyre et A. Romain. 2 vol. avec fig. et pl. (*En prép.*).

— **Blanchiment et Blanchissage**, Nettoyage et Dégraissage des fils de lin, coton, laine, soie, etc., par G. Petit, ing. civ. 2 vol. ornés de 112 fig. dans le texte. 20 fr.

— **Bonneterie** et **Tricotage mécaniques**, par D. de Prat, ingénieur civil. 1 vol. orné de 103 figures dans le texte. 11 fr.

— **Boucher**, voyez *Charcutier*.

Tableau figuratif des diverses Qualités de la Viande de Boucherie, in-plano colorié. 5 fr.

— **Bougies stéariques et Bougies de paraffine**, traitant de la fabrication des Acides gras concrets, de l'Acide oléique, de la Glycérine, etc., par M. F. Malepeyre. Nouv. éd. rev. et corrig. par G. Petit, ing. civil. 2 vol. ornés de 179 figures dans le texte. 20 fr.

— **Boulanger,** ou Traité pratique de la Panification française et étrangère, contenant la connaissance des farines, les moyens de reconnaître leur mélange et leur altération, les principes de la Boulangerie, la construction des pétrins et des fours, la fabrication de toute espèce de pains et du biscuit, par J. FONTENELLE et F. MALEPEYRE. Nouvelle édition entièrement refondue et mise au courant de l'état actuel de cette industrie, par SCHIELD-TREHERNE. 2 vol. ornés de 220 figures dans le texte. 20 fr.

— **Bourrelier-Sellier-Harnacheur,** contenant la description de tout l'outillage moderne. Les renseignements sur les marchandises à employer. Fabrication du harnais, équipement, sellerie, garniture de voitures. Recettes diverses. Vocabulaire des termes en usage dans cette profession, par L. JAILLANT. 1 vol. orné de 126 fig. dans le texte. 10 fr.

— **Brasseur,** ou l'Art de faire toutes sortes de Bières françaises et étrangères, par F. MALEPEYRE. Nouvelle édition, entièrement revue et complétée par SCHIELD-TREHERNE, 2 gros vol. accompagnés d'un Atlas de 14 pl. 30 fr.

— **Briquetier, Tuilier,** Fabricant de Carreaux, de tuyaux de Drainage et de Creusets réfractaires, contenant la fabrication de ces matériaux à la main et à la mécanique, par F. MALEPEYRE et A. ROMAIN. Nouv. édit., rev., cor. et augm., par G. PETIT, ingén. civil. 2 vol. *(En préparation.)*

— **Briquets, Allumettes chimiques,** soufrées, phosphorées, amorphes, etc., *Briquets électriques*, *Lumière électrique* et appareils qui la produisent, par MM. MAIGNE et A. BRANDELY. Edition entièrement refondue par Georges PETIT, ingénieur civil 1 vol. orné de 67 figures. 9 fr.

— **Bronzage des Metaux et du Plâtre,** contenant les divers procédés de bronzage des métaux à l'Or vrai, à l'Argent, à l'Etain, à l'Or faux et aux poudres de Bronze, etc., par DEBONLIEZ, MALEPEYRE, et LACOMBE. 1 vol. 5 fr.

— **Cadres** (Fabricant de), Passe-Partout, Châssis, Encadrements, suivi de la restauration des tableaux et du nettoyage des gravures, estampes, etc., par J. SAULO et DE SAINT-VICTOR. Edition entièrement refondue, par E.-E. STAHL. 1 vol. orné de 27 illustrations. 6 fr.

— **Calculateur,** ou COMPTES-FAITS utiles aux opéra-

tions industrielles, aux comptes d'inventaire, etc., par M. Aug. TERRIÈRE. 1 gros vol. 15 fr.

— **Calligraphie**, ou l'Art d'écrire en peu de leçons, d'après la méthode de CARSTAIRS. 1 Atlas in-8 obl. 8 fr.

— **Cannage des Sièges** (voir *Vannerie*).

— **Caoutchouc, Gutta-percha, Gomme factice,** Tissus imperméables, Toiles cirées et gommées. par M. MAIGNE. Nouvelle édition, revue et augmentée, par G. PETIT, ingénieur civil. 2 vol. (*En préparation.*)

— **Cartes Géographiques** (Construction et Dessin des), par PERROT. Nouvelle édition par BOURGOIN. 1 vol. orné de 148 figures. 7 fr.

— **Cartonnier**, Fabricant de Carton, de Carte, de Cartonnages et de Cartes à jouer, par Georges PETIT, ingénieur civil. 1 vol. orné de 95 fig. dans le texte. 12 fr.

— **Chamoiseur, Maroquinier, Mégissier, Teinturier en peaux, Fabricant de Cuirs vernis, Parcheminier et Gantier,** traitant de l'outillage à la main, des machines nouvelles, et des procédés les plus récents en usage dans ces diverses industries, par MM. JULIA DE FONTENELLE, MAIGNE et VILLON. (*En préparation.*)

— **Chandelier et Cirier,** contenant : composition et fonte du suif, fabrication des chandelles, graissage et lubrification, composition et propriétés de la cire, fabrication des cierges, des bougies, usages divers de la cire, encaustiques, cire à cacheter. Nouvelle édition par Georges PETIT, ingénieur civil. 1 vol. orné de 85 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Charcutier, Boucher et Equarrisseur,** traitant de l'Elevage moderne du Porc, par G. HENNEQUIN, et contenant les meilleures manières de tuer et de dépecer le Porc, le Bœuf, le Veau, le Mouton et le Cheval et d'en apprêter les morceaux pour la consommation, suivies de considérations pratiques sur le rendement des animaux équarris et sur l'utilisation des Débris d'Equarrissage, par LEBRUN et MAIGNE. 1 vol. avec 41 figures, et tableau en noir des qualités de viande. 15 fr.

On vend séparément :

TABLEAU DES QUALITÉS DE VIANDE, in plano col. 5 fr.

— **Charpentier,** ou Traité complet et simplifié de cet Art, traitant de la Charpente en bois et en fer et de la Manipulation des diverses pièces de Charpente, par

HANUS, BISTON, BOUTEREAU et GAUCHÉ. Nouvelle édition refondue, corrigée et augmentée par N. CHRYSSOCHOÏDES. 2 vol. ornés de 94 fig. dans le texte et accompagnés d'un Atlas de 22 planches. 40 fr.

— **Charron-Forgeron,** traitant de l'Atelier, de l'Outillage, des Matériaux mis en œuvre par le Charron, du Travail de la forge, de la Construction du gros et du petit matériel, etc., par M. G. MARIN-DARBEL. 1 volume orné de 171 figures. 15 fr.

— **Chaudières à vapeur** (Conducteur de) contenant la description, la conduite, l'entretien, les accidents des chaudières, par P. BLANCARNOUX, ingénieur des Arts et Metiers. 1 vol. orné de 110 fig. dans le texte. 9 fr.

— **Chaudronnier,** contenant l'Art de travailler au marteau le cuivre, la tôle et le fer-blanc, ainsi que les travaux d'Estampage et d'Etampage, l'Etamage, la fabrication des Chaudières et des Appareils d'évaporation, de liquéfaction et de chauffage, par MM. JULLIEN, VALÉRIO et CASALONGA, ingénieurs civils. Nouvelle édition entièrement refondue et augmentée du *Tracé en chaudronnerie*, par Georges PETIT, ingen. civil. 1 vol. orné de 86 figures et accompagné d'un Atlas de 20 pl. 25 fr.

— **Chauffage et Ventilation** des Bâtiments publics et privés, au moyen de l'air chaud, de l'eau chaude et de la vapeur, Chauffage des Bains, des Serres, des Vins, et des Vagons de chemins de fer, par M. A. ROMAIN. 1 vol. accompagné de planches et orné de figures. (*En prép.*).

— **Chaufournier, Plâtrier, Carrier et Bitumier,** contenant l'exploitation des Carrières et la fabrication du Plâtre, des différentes Chaux, des Ciments, Mortiers, Bétons, Bitumes, Asphaltes, etc., par MM. D. MAGNIER et A. ROMAIN. Nouvelle édition. 1 vol. accompagné de planches. (*En préparation.*)

— **Chemins de Fer,** contenant des études comparatives sur les divers systèmes de la voie et du matériel, le Formulaire des charges et conditions pour l'établissement des travaux, etc., par M. E. WITH (1857). 2 volumes avec atlas. 7 fr.

— **Cheval (Education et dressage du)** monté et attelé, traitant de son hygiène et des remèdes qui lui conviennent, par M. DE MONTIGNY. 1 vol. avec pl. 8 fr.

— **Chimie du Praticien,** contenant ce que doivent

savoir de la Chimie tous les professionnels des technologies industrielles ou artisanes, par A. CHAPLET, ingénieur chimiste. 1 vol. orné de 44 fig. dans le texte. 10 fr.

— **Chocolatier,** voyez *Confiseur et Chocolatier.*

— **Cidre et Poiré** (Fabricant de), traitant de la Culture et de la Greffe des meilleures variétés de fruits propres à faire le Cidre et le Poiré, ainsi que des Méthodes nouvelles et des Appareils perfectionnés employés dans cette industrie, par MM. DUBIEF, F. MALEPEYRE et le Comte DE VALICOURT. 1 vol. orné de figures. 9 fr.

— **Ciseleur,** contenant la description des procédés de l'Art de ciseler et repousser tous les métaux ductiles, bijouterie, orfèvrerie, armures, bronzes, etc., par M. Jean GARNIER, ciseleur-sculpteur. Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée, par C. CHOUARTZ, ciseleur. 1 vol. orné de 60 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Colles** (Fabrication de toutes sortes de), comprenant colles de matières végétales, animales et composées, essai et applications des colles et fabrication de la gélatine alimentaire, par MALEPEYRE Nouvelle édition entièrement refondue par H. BERTRAN, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. (*En préparation.*)

— **Confiseur et Chocolatier,** contenant les derniers perfectionnements apportés à ces Arts, par MM. CARDELLI, LIONNET-CLÉMANDOT et VILLON. Nouvelle édition complètement refondue par H. BLIN. 1 vol. orné de 100 fig. dans le texte. (*En préparation.*)

— **Conserves alimentaires,** voyez *Alimentation.*

— **Construction moderne** (La), ou Traité de l'Art de bâtir avec solidité, économie et durée, comprenant la Construction, l'histoire de l'Architecture et l'Ornementation des édifices, par BATAILLE, architecte, anc. professeur. Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée par N. CHRYSOCHOÏDÈS. 1 vol. orné de 224 fig. dans le texte et accompagné d'un Atlas grand in-8° de 44 planches. 45 fr.

— **Constructions agricoles,** traitant des matériaux et de leur emploi dans les Constructions destinées au logement des Cultivateurs, des Animaux et des Produits agricoles dans les petites, les moyennes et les grandes exploitations, par M. G. HEUZÉ, inspecteur de l'agriculture. 1 vol. accomp. d'un Atlas de 16 pl. gr. in-8°. 25 fr.

— **Contributions directes** (Réclamations contre les), par Aimé IRBALD. 1 fr.

— **Cordier**, contenant la culture des Plantes textiles, l'extraction de la Filasse, et la fabrication de toutes sortes de cordes et câbles, applications, essais, nœuds, par G. LAURENT, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. orné de 115 figures. 12 fr.

— **Couleurs** (Fabricant de) à l'huile et à l'eau, Laques, Couleurs hygiéniques, Couleurs fines, etc., par MM. RIFFAULT, VERGNAUD, TOUSSAINT et MALEPEYRE. 2 volumes accompagnés de planches. (*En préparation.*)

— **Coupe des Pierres**, contenant des notions de Géométrie élémentaire et descriptive, ainsi que l'art du Trait appliqué à la Stéréotomie, par MM. TOUSSAINT et H. M.-M., architectes. Nouvelle édition, augmentée d'un Appendice sur le transport et le travail de la pierre, par FROMHOLT. 1 vol. avec Atlas. 22 fr.

— **Couvreur**, voyez *Plombier*.

— **Cubage des Bois** en grume ou écorcés au 1/4 et au 1/5 réduits, de 1^m à 10^m90 de longueur inclus, et de 0^m40 à 4^m de circonférence inclus ; donnant tous les cubes par fraction de 0^m10 en 0^m10 pour la longueur et de 0^m05 en 0^m05 pour la circonférence, et permettant d'obtenir les cubes de toutes longueurs, par G HAUDEBERT, ancien marchand de bois à Vendôme. 1 vol. 5 fr.

— **Dessin Linéaire**, par M. ALLAIN, entrepreneur de travaux publics. 1 vol. avec Atlas de 20 pl. 25 fr.

— **Dessinateur**, ou Traité complet du Dessin, par M. BOUTEREAU, professeur. 1 volume accompagné d'un Atlas de 20 pl., dont quelques-unes coloriées. (*En prép.*)

— **Distillateur-Liquoriste**, contenant les Formules des Liqueurs les plus répandues, les parfums, substances colorantes, etc., par MM. LEBEAUD, JULIA DE FONTENELLE et MALEPEYRE. 1 gros volume. 15 fr.

— **Distillation de la Betterave, de la Pomme de terre**, du Topinambour et des racines féculentes, telles que la carotte, le rutabaga, l'asphodèle, etc., par HOURIER et MALEPEYRE. Nouvelle édition entièrement refondue par LARBALÉTRIER. 1 vol. acc. de 3 pl. gravées sur acier. 10 fr.

— **Distillation des Grains et des Mélasses**, par MM. F. MALEPEYRE et ALB. LARBALÉTRIER. 1 vol accompagné d'un Atlas de 9 planches in-8°. 15 fr.

— **Distillation des Vins**, des Marcs, des Moûts, des Fruits, des Cidres, etc., par M. F. MALEPEYRE. Nouvelle édition revue, corrigée et considérablement augmentée par M. Raymond BRUNET. (*En préparation*).

— **Dorure, Argenture, Nickelage, Platinage sur Métaux**, au feu, au trempé, à la feuille, au pinceau, au pouce et par la méthode électro-métallurgique, traitant de l'application à l'Horlogerie de la dorure et de l'argenture galvaniques, et de la coloration des Métaux par les oxydes métalliques et l'Electricité, par MM. MATHEY, MAIGNE, A. VILLON et Georges PETIT, ingénieur civil. 1 vol. orné de 36 figures dans le texte. 12 fr.

— **Dorure sur bois** à l'eau et à la mixtion, par les procédés anciens et nouveaux, traitant des Peintures laquées sur Meubles et sur Sièges, par M. SAULO. 1 vol. 4 fr. 50

— **Eaux et Boissons Gazeuses**, ou Description des méthodes et des appareils les plus usités dans cette industrie, le bouchage des bouteilles et des siphons, la Gazéification des Vins, Bières et Cidres, etc. Nouv. édit. augmentée des Boissons angl. et américs., par L. GASQUET, ingénieur des Arts et Manufactures, et JARRE, ingénieur. 1 vol. orné de 140 fig. dans le texte. 12 fr.

— **Eaux-de-Vie (Négociant en)**, Liquoriste, Marchand de Vins et Distillateur, par MM. RAVON et MALEPEYRE. Nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par RAYMOND BRUNET, ingénieur-agronome. 1 vol. 3 fr.

— **Ebéniste et Tabletier**, traitant des Bois, de leur Teinture et de leur Apprêt, de l'Outillage, du Débitage des bois de placage, de la fabrication et de la réparation des Meubles de tout genre et du travail de la Tabletterie, par MM. NOSBAN et MAIGNE. 1 vol orné de figures et accompagné de planches. (*En préparation.*)

— **Electriques particulières** (Installations), contenant : sonneries, lumière, ventilateurs, téléphones d'intérieur et la manière de faire *soi-même* ces installations, par F. LAPEYRE. 1 vol. orné de 25 figures. 3 fr.

— **Electricité**, contenant : électricité statique, électricité dynamique, distribution de l'énergie électrique, utilisation du courant, producteurs d'énergie électrique, traction électrique, courants alternatifs, transport de l'énergie électrique à grande distance, applications diverses de l'électricité, par G. PETIT, ingénieur civil. 2 vol. ornés de 285 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Encres (Fabricant d')** de toute sorte, telles que Encres d'écriture, Encres à copier, Encres d'impression typographique, lithographique et de taille douce, Encres de couleurs, Encres sympathiques, Encres stylographiques, etc., par MM. de CHAMPOUR, F. MALEPEYRE et A. VILLON. Revu par A. CHAPLET. 15 fr.

— **Engrais** (FABRICATION ET APPLICATION DES) animaux, végétaux et minéraux et des Engrais chimiques, ou Traité théorique et pratique de la nutrition des plantes, par MM. Eug. et Henri LANDRIN et M. Alb. LARBALÉTRIER. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Equarrisseur,** voyez *Charcutier.*

— **Escaliers en Bois** (Construction des), traitant de la manipulation et du posage des Escaliers à une ou plusieurs rampes, de tous les modèles et s'adaptant à toutes les constructions, par M. BOUTEREAU. 1 vol. et Atlas grand in-8° de 20 planches gravées sur acier. 22 fr.

— **Ferblantier-Lampiste,** ou Art de confectionner tous les Ustensiles en fer-blanc, de les souder, de les réparer, etc., suivi de la fabrication des Lampes et des Appareils d'éclairage, par MM. LEBRUN, MALEPEYRE et A. ROMAIN. Nouv. édit. complètement refondue par G. PETIT, ingen. civ. 1 vol. orné de 178 fig. 15 fr.

— **Filature,** 1re *partie.* FIBRES ANIMALES ET MINÉRALES, contenant : étude des fibres animales et minérales, leur conditionnement ; filature de la laine peignée et cardée ; fils d'animaux divers ; élevage des vers à soie; filature de la soie; soie artificielle; amiante, par D. DE PRAT, ingénieur civil, directeur de filature. 1 vol. orné de 106 fig. dans le texte. (*En préparation.*)

— **Filature,** 2e *partie.* FIBRES VÉGÉTALES, contenant : étude des fibres végétales, filature du coton, filature du lin et de l'étoupe, filature du chanvre, du jute, de la ramie ; fabrication de l'ouate et des ouates hydrophiles, par D. DE PRAT. 1 vol. orné de 101 figures. 18 fr.

— **Filetage,** contenant Méthode très pratique permettant à tout ouvrier tourneur de trouver toutes les roues nécessaires pour reproduire tous les pas : métriques, périodiques, bâtards et anglais, avec n'importe quelle vismère, par G. BARATTE, ouvrier mécanicien. 4 fr. 50

— **Fleuriste artificiel et Feuillagiste,** ou l'Art d'imiter toute espèce de Fleurs, de Feuillage et de Fruits, par Mme CELNART. 1 vol. orné de 50 figures. 8 fr.

— **Fondeur,** traitant de la Fonderie du fer, de l'acier, du cuivre, du bronze et du laiton, de la fonte des statues, des cloches, etc., par MM. A. GILLOT et L. LOCKERT, ingénieurs. Nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par N. CHRYSSOCHOÏDÈS, ingénieur des Arts et Manufactures. 2 vol. ornés de 253 figures dans le texte. 25 fr.

— **Fontainier,** voy. *Mécanicien-Fontainier.*

— **Forges** (Maître de), ou Traité théorique et pratique de l'Art de travailler le fer, la fonte et l'acier; traitant des minerais de fer, des machines soufflantes et des appareils à chauffer l'air, des combustibles et fondants, des fours et des hauts-fourneaux, des convertisseurs, des laminoirs et des différents appareils employés pour le travail du fer et de l'acier. Nouvelle édition, par N. CHRYSSOCHOÏDÈS, ing. des Arts et Manufactures. 2 vol. ornés de 312 fig. dans le texte. 30 fr.

— **Froid artificiel** (Applications du), contenant la description des machines frigorifiques ; leur conduite et leur entretien ; la fabrication de la glace ; la conservation des denrées ; l'utilisation du froid dans les diverses industries, par A. BLANCHET, directeur du frigorifique des Halles centrales. 1 vol. orné de 74 fig. dans le texte. (*En préparation.*)

— **Galvanoplastie,** ou Traité complet des Manipulations électro-métallurgiques, contenant tous les procédés les plus récents et les plus usités, par M. A. BRANDELY. Nouvelle édition revue et corrigée par G. PETIT, ingén. civil. 2 vol. ornés de 81 figures. (*En préparation.*)

— **Gardes Champêtres, Gardes Forestiers, Gardes-Pêche, et Gardes-Chasse,** par M. BOYARD, anc. prés. à la C. d'Orléans, M. VASSEROT, anc. sous-préfet, M. V. EMION et M. L. CREVAT, juges de paix. 1 vol. 7 fr.

— **Gaz** (Appareilleur à), voyez *Plombier.*

— **Gaz** (Eclairage et Chauffage au), ou Traité élémentaire et pratique destiné aux Ingénieurs, aux Directeurs et aux Contre-Maîtres d'Usines à Gaz, mis à la portée de tout le monde, suivi d'un *Aide-Mémoire de l'Ingénieur-Gazier*, par M. D. MAGNIER, ingénieur-gazier. Nouvelle édition corrigée, augmentée et entièrement refondue, par E. BANCELIN, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ancien sous-régisseur d'usine de la Cie Parisienne du Gaz. 2 vol. ornés de 322 figures dans le texte. 20 fr.

On a extrait de ce Manuel l'ouvrage suivant :

AIDE-MÉMOIRE DE L'INGÉNIEUR-GAZIER, contenant les Notions et les Formules nécessaires aux personnes qui s'occupent de la Fabrication et de l'Emploi du Gaz. Br. in-18. 3 fr.

— **Graveur,** ou Traité complet de la Gravure en creux et en relief, Eau-forte, Taille douce, Héliogravure, Gravure sur bois et sur métal, Photogravure, Similigravure, Procédés divers, Clichage des gravures en plomb et en galvanoplastie, Fabrication des Cartes à jouer, Gravure de la musique, etc., par M. VILLON. Nouvelle édition. 2 vol. ornés de figures. 20 fr.

— **Horloger,** comprenant la Construction détaillée de l'Horlogerie ordinaire et de précision, et, en général, de toutes les machines propres à mesurer le temps ; par LENORMAND, JANVIER et MAGNIER, revu par L. S.-T. Nouvelle édition entièrement refondue et augmentée de l'Horlogerie Électrique, l'Horlogerie Pneumatique et la Boîte à Musique, par E. STAHL. 2 vol. accompagnés d'un Atlas de 15 planches. (*En préparation.*)

— **Horloger-Rhabilleur,** traitant du rhabillage et du réglage des Montres et des Pendules, augmenté de : **Correlation du Pendule au rochet** avec le levier de la Force motrice. Étude mécanique appliquée à l'Horlogerie, par M. J.-E. PERSEGOL. 1 vol. orné de 59 fig. 9 fr.

On vend séparément :

CORRÉLATION DU PENDULE AU ROCHET. 0 fr. 50

— **Huiles minérales,** leur Fabrication et leur Emploi à l'Éclairage et au Chauffage, par D. MAGNIER, ingénieur. Nouvelle édition par N. CHRYSSOCHOIDES. 1 vol. orné de 70 figures. 12 fr.

— **Huiles végétales et animales** (Fabricant et Épurateur d'), comprenant la Fabrication des Huiles et les méthodes les plus usuelles de les essayer et de reconnaître leur sophistication, par J. DE FONTENELLE, F. MALEPEYRE et AD. DALICAN. Nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par N. CHRYSSOCHOÏDÈS, ingénieur des arts et manufactures. 2 vol. ornés de 190 fig. dans le texte. 20 fr.

— **Jeux de Cartes,** contenant les jeux anciens, jeux de combinaisons, jeux mixtes, jeux de sociétés, jeux de hasard, par E. LANES. 1 vol. orné de figures. 11 fr.

— **Laiterie,** ou Traité de toutes les méthodes en usage pour traiter et conserver le Lait, faire le Beurre, confectionner les Fromages français et étrangers, et reconnaître les Falsifications de ces substances alimentaires, par M. MAIGNE. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Lampiste,** voyez *Ferblantier.*

— **Levure (Fabricant de),** traitant de sa composition chimique, de sa production et de son emploi dans l'industrie, principalement dans la Brasserie, la Distillation, la Boulangerie, la Pâtisserie, l'Amidonnerie, la Papeterie, par F. MALEPEYRE. Nouvelle édition revue et corrigée par R. BRUNET, ingénr agronome. 1 vol. orné de fig. 8 fr.

— **Limonadier,** Glacier, Cafetier et Amateur de thés, contenant la fabrication de la Glace et des Boissons frappées, rafraîchissantes et hygiéniques, par CHAUTARD et JULIA DE FONTENELLE. Nouvelle édition entièrement refondue par CHRYSSOCHOÏDÈS, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. orné de 76 figures dans le texte. 10 fr.

— **Linotypie,** *la Linotype à la portée de tous*, contenant description, fonctionnement, avaries et réparations, instructions aux opérateurs, par H. GIRAUD, mécanicien-électricien au journal *La Dépêche de Brest.* 1 vol. orné de 36 figures. 5 fr.

— **Liquides (Amélioration des),** tels que Vins, Alcools, Spiritueux divers, Liqueurs, Cidres, Bières, Vinaigres, Laits, par V.-F. LEBEUF ; 6e ed., entièrement refondue, par le Dr E. VARENNE I. P. ✠, ancien distillateur, négociant en vins et spiritueux, membre de la commission extra-parlementaire de l'alcool, etc., rédacteur scientifique à la *Revue Vinicole* 10 fr.

— **Lithographe** (Imprimeur et Dessinateur), traitant de l'Autographie, la Lithographie mécanique, la Chromolithographie, la Lithophotographie, la Zincographie, et des procédés nouveaux en usage dans cette industrie, par M. VILLON. 2 volumes et Atlas in-18. (*En préparation.*)

— **Luthier,** ou Traité de la construction des Instruments à cordes et à archet, tels que le Violon, l'Alto, le Violoncelle, la Contrebasse, la Guitare, la Mandoline, la Harpe, les Monocordes, la Vielle, etc., traitant de la Fabrication des Cordes harmoniques en boyau et en métal, par MM. MAUGIN et MAIGNE. Nouvelle édition suivie du mémoire sur la construction des instruments à cordes et à archet, par F. SAVART. 1 vol. avec fig. et planches. (*En prép.*).

— **Maçon, Stucateur, Carreleur et Paveur,** contenant l'emploi, dans ces industries, des matières calcaires et siliceuses, ainsi que la construction des Bâtiments de ville et de campagne, et les méthodes de Pavage expérimentées dans les grandes villes, par MM. TOUSSAINT, D. MAGNIER, G. PICAT et A. ROMAIN. 1 vol. orné de figures et accompagné de 6 planches. (*En préparation.*)

— **Maîtresse de Maison,** ou Conseils et Recettes sur l'Economie domestique, comprenant l'organisation de la maison, l'entretien des vêtements et du linge, l'éclairage et le chauffage, l'alimentation, les éléments d'hygiène et de puériculture, par Mmes PARISET et CELNART. 1 vol. orné de fig. dans le texte. 12 fr.

— **Marbrier,** contenant Etude et Travail des Marbres, série des Prix, Vocabulaire, et donnant les Modèles les plus variés de Monuments funèbres, Chambranles, Cheminées, etc., par Henry GUÉDY, architecte. 1 vol. et atlas grand in-8° de 20 planches, gravées sur acier. 20 fr.

— **Marqueteur et Ivoirier,** traitant de la fabrication des meubles et des objets meublants en marqueterie et en incrustation, de la Tabletterie-Ivoirerie, du travail de l'Ivoire, de l'Os, de la Corne, de la Baleine, de la Nacre, de l'Ambre, etc., par MM. MAIGNE et ROBICHON. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Mécanicien-Fontainier,** comprenant la Conduite et la Distribution des Eaux, le mesurage aux Compteurs et a la Jauge, la Filtration, la fabrication des Robinets, des Fontaines, des Bornes, des Bouches d'eau, des Garde-robes, etc,, par MM. BISTON, JANVIER, MALEPEYRE et A. ROMAIN. 1 vol. avec figures et planches. 10 fr.

— **Mécanique,** ou Exposition élémentaire des lois de l'Equilibre et du Mouvement des Corps solides, par M. TERQUEM. Nouvelle édition par M. LALLIÉ. (*En préparation*).

— **Menuisier en bâtiments, Layetier-Emballeur,** traitant des Bois employés dans la menuiserie, de l'Outillage, du Trait, de la Construction des Escaliers, du Travail du Bois, etc., par MM. NOSBAN et MAIGNE. Nouvelle édition revue et corrigée par J. LEFORT. 2 vol. accompagnés de planches et ornés de fig. (*En préparation.*)

— **Meunier, négociant en grains et constructeur de moulins,** contenant : nettoyage du blé, mouture, plan du moulin, moulins à vent, etc., par N. CHAYSSOCHOIDES. 2 vol. ornés de 140 fig. dans le texte. (*En prép.*)

— **Mines** (**Exploitation des**).

2e *partie*, Métaux précieux et industriels, Soufre, Sel, Diamant, par M. L. Knab, ingénieur. 1 vol. avec pl. 6 fr.

— **Modelage, Moulage et Patine**, par F. Michot, ancien élève de l'École nationale des Beaux-Arts. 1 vol. orné de 27 figures. 3 fr.

— **Moteurs Modernes** (Conducteur de), contenant description, montage, conduite et essais des moteurs modernes à gaz, à pétrole, à alcool, à eau, à air, etc., par Blancarnoux. 1 vol. orné de 144 fig. (*En préparation.*)

— **Mouleur**, ou Art de mouler en Plâtre, au Ciment, à l'argile, à la cire, à la gélatine, traitant du Moulage du carton, du carton-pierre, du carton-cuir, du carton-toile, du bois, de l'écaille, de la corne, de la baleine, du celluloïd, etc., contenant le moulage et le clichage des médailles, par MM. Lebrun, Magnier, Robert et De Valicourt. 1 vol. orné de figures. 12 fr.

— **Naturaliste préparateur**, 1re *partie* : Classification, Recherche des Objets d'histoire naturelle et leur emballage, Disposition et Conservation des Collections, par M. Boitard. 1 vol. orné de figures. 10 fr.

— *Seconde partie* : Art de préparer et d'empailler les Animaux, de conserver les Végétaux et les Minéraux, de préparer les Pièces d'Anatomie normale et d'embaumer les corps, par MM. Boitard et Maigne. 1 vol. orné de figures. 12 fr.

*— **Numismatique ancienne**, par M. A. de Barthélemy, Membre de l'Institut. 1 gr. vol. accomp. d'un Atlas renfermant 12 pl. où sont representées 433 pièces. 20 fr.

*— **Numismatique moderne et du moyen âge**, par M. Ad. Blanchet. 3 vol accompagnés d'un Atlas renfermant 14 pl. où sont représentées 645 pièces. 35 fr.

— **Oiseaux** (**Eleveur d'**), ou Art de l'Oiselier, contenant la Description des principales espèces d'Oiseaux indigènes et exotiques susceptibles d'être élevés en captivité; leur nourriture, leur reproduction, leurs maladies et leurs remèdes, etc., par M. G. Schmitt. 1 vol. 6 fr.

— **Oiseleur**, ou Secrets anciens et modernes de la Chasse aux Oiseaux, traitant de la Fabrication et de l'emploi des Filets et des Pièges, par J. G. et Conrard. 1 vol. orné de planches et de 48 figures dans le texte. Nouvelle édition. (*En préparation.*)

— **Organiste,** contenant l'expertise de l'Orgue, sa description, la manière de l'entretenir et de l'accorder soi-même, suivi de Procès-verbaux pour la réception des Orgues de toute espèce et d'un dictionnaire des termes employés dans la facture d'orgues, par J. Guédon. 1 vol. orné de 94 figures dans le texte. 9 fr.

— **Orgues** (Facteur d'), ou Traité théorique et pratique de l'Art de construire les Orgues, contenant le travail de Dom Bédos et les perfectionnements de la facture jusqu'à nos jours, par Hamel. Nouvelle édition revue et augmentée d'un Appendice donnant les nouveautés apportées dans la fabrication depuis la dernière édition, par J. Guédon. 1 vol. grand in-8 jésus, orné de 64 fig. dans le texte et accompagné d'un Atlas de 43 planches. 80 fr.

— **Parfumeur,** ou Traité complet de toutes les branches de la Parfumerie, contenant les procédés nouveaux, employés en France, en Angleterre et en Amérique, à l'usage des chimistes-fabricants et des ménages, par MM. Pradal, F. Malepeyre, et A. Villon. Nouvelle édition corrigée, augmentée et entièrement refondue, par J. Broders, ingénieur-chimiste. 2 vol. ornés de fig. (*En préparation.*)

— **Pâtes alimentaires,** voyez *Amidonnier.*

— **Pâtissier,** ou Traité complet et simplifié de Pâtisserie de ménage, de boutique et d'hôtel, par M. Leblanc. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Pêcheur,** ou Traité général de toutes les pêches *d'eau douce et de mer*, contenant l'histoire et la pêche des animaux fluviatiles et marins, les diverses pêches à la ligne et aux filets en rivière et en mer, *fabrication du filet*, etc., par Pesson-Maisonneuve et Moriceau. Nouvelle édition entièrement refondue par G. Paulin. 1 vol. orné de 207 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Pêcheur-Praticien,** ou les Secrets et les Mystères de la Pêche à la ligne dévoilés, par M. Lambert. Nouvelle édition par L. Jaillant. 1 vol. orné de 96 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Peintre en Bâtiments,** Vernisseur et Vitrier, traitant de l'emploi et du mélange des Couleurs et des Vernis pour l'assainissement et la décoration des habitations, de la pose des Papiers de tenture et du Vitrage, par Riffault, Vergnaud, Toussaint et F. Malepeyre. Nouvelle édition revue et augmentée du Peintre d'enseignes, de la Pose des vitraux, etc. 1 vol. orné de 44 figures. 12 fr.

— **Peintre-Décorateur de théâtre,** utile aux décorateurs, aux auteurs dramatiques, aux acteurs et aux amateurs de théâtre, par Gustave COQUIOT, préface de M. L. JUSSEAUME. 1 vol. orné de 50 figures. 9 fr.

— **Peintre de Lettres**, chiffres, attributs, armoiries, sous-verre, par VÉDÈRE. 1 vol. in-8° contenant 40 planches de modèles 30 fr.

— **Peintre en Voitures**, wagons, omnibus, tramways, contenant matières colorantes, huiles, gommes et vernis, opérations de la peinture en voitures, peinture des différents véhicules, par V. THOMAS, maître de conférences a la Faculté des Sciences de Rennes. 1 vol. orné de 54 figures. 12 fr.

— **Peinture à l'Aquarelle**, Gouache, Miniature, Peinture a la cire, procédé Raffaëlli, etc. Nouvelle édition, par Henry COEDY. 1 vol. (*En préparation.*)

— **Peinture sur Verre, Porcelaine, Faïence et Email**, traitant de la décoration de ces matières, ainsi que de la fabrication des Emaux et des Couleurs vitrifiables et de l'Emaillage sur métaux précieux ou communs et sur terre cuite, par MM. REBOULLEAU, MAGNIER et ROMAIN. 1 vol. avec figures. Nouvelle edition revue par H. BERTRAN. 15 fr.

— **Peinture et Vernissage des Métaux et du Bois**, traitant des Couleurs et des Vernis propres a décorer les Métaux et les Bois, de l'imitation sur métal des bois indigènes et exotiques, de l'ornementation des Articles de ménage et des Objets de fantaisie, suivi de l'imitation des Laques du Japon sur menus articles, par MM. FINK et LACOMBE. 1 vol. orné de figures. 6 fr.

— **Pelletier-Fourreur**, traitant de l'apprêt et de la conservation des Fourrures, par M. MAIGNE. 1 vol. orné de figures. 3 fr.

— **Perspective** appliquée au Dessin et à la Peinture, par M. VERGNAUD. 1 vol. accomp. de planches. (*En préparation.*)

— **Photographie.**

— SUPPLÉMENT à la Photographie sur Papier et sur Verre, par M. G. HUBERSON. 1 vol. (1883). 3 fr. 50

— **Plombier, Zingueur, Couvreur, Appareilleur à Gaz**, contenant la fabrication et le travail du

Plomb et du Zinc et la manière de les souder, la Couverture des Constructions et l'Installation des Appareils et des Compteurs à Gaz, par M. ROMAIN. Nouvelle édition, refondue, corrigée et augmentée, par N. CHRYSOCHOÏDÈS. 1 vol. orné de 266 figures dans le texte. 20 fr.

— **Poêlier-Fumiste**, traitant de la construction des Cheminées de tous modèles, des Fourneaux et des Poêles en terre, de l'agencement et de la Tuyauterie des Fourneaux en maçonnerie et des Poêles en terre, en fonte et en tôle, et du Ramonage des divers appareils de Chauffage, par MM. ARDENNI, J. DE FONTENELLE, F. MALEPEYRE et A. ROMAIN. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Poids et Mesures** (Fabrication des). *Voir Potier d'étain.*

— **Pompes** (**Fabricant de**) de tous les systèmes, rectilignes, centrifuges, à diaphragme, à vapeur, à incendie, d'épuisement, de mines, de jardins, etc., traitant des principales Machines élévatoires autres que les Pompes, par MM. JANVIER, BISTON et A. ROMAIN. 1 vol. orné de figures et accompagné de planches. 9 fr.

— **Ponts et Chaussées** : *Première partie*, ROUTES ET CHEMINS, par M. DE GAYFFIER, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. 1 vol. avec planches. (*En prép.*).

— *Seconde partie*, PONTS ET AQUEDUCS EN MAÇONNERIE, par M. DE GAYFFIER. 1 vol. avec planches (1881). 7 fr.

— *Troisième partie*, PONTS EN BOIS ET EN FER, par M. A. ROMAIN. 1 vol. avec figures et planches (1884). 7 fr.

— **Porcelainier, Faïencier, Potier de Terre**, contenant des notions pratiques sur la fabrication des Grès cerames, des Pipes, des Boutons, des Fleurs en porcelaine et des diverses Porcelaines tendres, par D. MAGNIER, ingénieur civil. Nouvelle édition revue et augmentée par BERTRAN, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. orné de 148 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Potier d'Etain** et de la fabrication des **Poids et Mesures**, contenant la fabrication de la poterie d'Etain, Etains d'art ; poids et mesures de tous genres, balances, bascules, alcoomètres. Nouvelle édition par G. LAURENT, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. orné de 227 figures dans le texte. 12 fr.

— **Prestidigitation** (de), Traité complet de Tours de cartes à l'usage des gens du monde, par Roger BAR-

BAUD, Chevalier de la Légion d'honneur. 1 vol. orné de 75 figures. (*En préparation.*)

— **Prestidigitation et de Magie blanche** (de), 2e série. Tours de cartes avec appareils, par R. BARBAUD, Chevalier de la Légion d'honneur 1 vol. orné de 98 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Relieur** en tous genres, contenant les Arts de l'Assembleur, du Satineur, du Brocheur, du Rogneur, du Cartonneur et du Doreur, par MM. Séb. LENORMAND et W. MAIGNE. 1 vol. avec figures et planches. 14 fr.

— **Sapeurs-Pompiers communaux** (*Manuel complet des*), rédigé par une Commission nommée par décret du Ministre de l'Intérieur et composée d'officiers du Régiment des Sapeurs-Pompiers de Paris et des membres du Comité exécutif de la Fédération nationale des Sapeurs-Pompiers français, publié par *ordre du Ministre de l'Intérieur*. 1 vol. in-16, 133 fig. 9 fr.

— **Sapeurs-Pompiers** (*Manuel des Concours*) (Fédération nationale des Sapeurs-Pompiers français). 1 vol. orné de 105 figures. 6 fr.

— **Sapeur-Pompier** (Nouveau Manuel *abrégé* du) composé par une Commission d'officiers du Régiment de Paris et de la Province, publié par *ordre du Ministère de l'Intérieur*. 1 vol. orné de nombr. fig. dans le texte, 1896. 2 fr. 50

— **Sapeurs-Pompiers** (THÉORIE DES), contenant les Manœuvres de la Pompe à bras et des Echelles. 1 vol. orné de nombreuses fig. dans le texte, 1896. 1 fr. 50

— **Sapeurs-Pompiers.** Régiment de Sapeurs-Pompiers de Paris, Règlements, Ecole du Sapeur-Pompier, Service d'Incendie et de Sauvetage, 1921. 1 vol. in-16 cartonné, 8 fr

— **Sapeurs-Pompiers**, manuel des premiers secours par le Dr CH. LE PAGE. 1 vol. in-16 orné de 83 illust. dans le texte. 2 fr.

— **Sapeurs-Pompiers**, voir Service d'incendie dans les Villes et les Campagnes et page 29 : Incendies.

— **Savonnier**, ou Traité de la Fabrication des Savons, contenant des notions sur les Alcalis et les Corps gras saponifiables, ainsi que les procédés de fabrication et les appareils en usage dans la Savonnerie, par M. E. LORMÉ. 3 vol. accompagnés de planches. (*En prép.*).

— **Sculpture sur bois**, contenant l'outillage et les moyens pratiques de Sculpture, les Styles de l'Ornementation, l'Art de Découper les Bois, l'Ivoire, l'Os, l'Ecaille et les Métaux, la Fabrication des Bois comprimés, etc., par M. S. LACOMBE. 1 vol. orné de figures. (*En prép.*).

— **Serrurier**, ou Traité complet et simplifié de cet art, traitant des Fers, des Combustibles, de l'Outillage, du Travail à l'atelier et sur place, de la Serrurerie du carrossage, et des divers Travaux de Forge, par PAULIN-DÉSORMEAUX et H. LANDRIN. Nouvelle édition entièrement refondue par CHRYSSOCHOÏDÈS, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. orné de 106 fig. dans le texte et accompagné d'un Atlas de 16 planches. 25 fr.

— **Service d'Incendie** dans les Villes et les Campagnes, en France et à l'Etranger, par le lieutenant-colonel RAINCOURT, ancien Chef de Bataillon au Régiment des Sapeurs-Pompiers, Président d'honneur du Congrès international des Sapeurs-Pompiers en 1889, et M. MARCEL GRÉGOIRE, Sous-Préfet de Pontoise. 1 vol. in-18 orné de 77 fig. dans le texte. 7 fr.

— **Sommelier** et **Marchand de Vins**, contenant des notions sur les Vins rouges, blancs et mousseux, leur classification par vignobles et par crus, l'Art de les déguster, la description du matériel de cave, les soins à donner aux Vins en cercles et en bouteilles, l'art de les rétablir de leurs maladies, les coupages, les moyens de reconnaître les falsifications, etc., par M. MAIGNE. Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée, par R. BRUNET. 1 vol. orné de 97 figures dans le texte. 14 fr.

— **Sucre** (**Fabricant et Raffineur de**), contenant la fabrication actuelle des sucres coloniaux et indigènes, de toutes substances saccharifères, par F.-S. ZOÉGA. Nouvelle édition, entièrement refondue, par G. LAURENT. 2 vol. ornés de 111 figures dans le texte. 25 fr.

— **Tanneur, Corroyeur et Hongroyeur**, contenant toutes les découvertes et les perfectionnements faits en France et à l'Etranger dans ces différentes industries, suivi de la fabrication des Courroies par MAIGNE, nouvelle édition, entièrement refondue, par G. PETIT, ingénieur civil. 2 vol. ornés de 85 figures. (*En préparation.*)

— **Tapissier Décorateur**, par H. LACROIX, professeur technique. 1 vol. orné de 81 figures dans le texte. 7 fr.

— **Technologie physique et mécanique.** ou Formulaire annoté à l'usage des Ingénieurs, des Architectes, des Constructeurs et des Chefs d'usines, par H. Guedy, architecte. 1 vol. 12 fr.

* — **Teinture moderne.** Voir page 27.

— **Teinturier, Apprêteur et Dégraisseur,** ou Art de teindre la Laine, la Soie, le Coton, le Lin, le Chanvre et les autres matières filamenteuses, ainsi que les tissus simples et mélangés, au moyen des Couleurs anciennes animales, végétales et minérales, par MM. Riffaut, Vergnaud, Julia de Fontenelle, Thillaye, Malepeyre, Ulrich et Romain. 2 vol. (*En préparation.*)

— *Supplément*, traitant de l'emploi en Teinture des Couleurs d'Aniline et de leurs dérivés, par M. A.-M. Villon, chimiste. 1 vol. 8 fr.

— **Télégraphie électrique,** contenant la description des divers systèmes de Télégraphes et de Téléphones, et leurs applications au service des Chemins de fer, des Sonneries électriques et des Avertisseurs d'incendie, par Romain. 1 vol. orné de figures et accompagné de planches (1882). 3 fr. 50

— **Télégraphie sans fil** à la portée de tous, signaux horaires, etc., par Charles Legrand, ingénieur. 1 vol. orné de 40 figures. (*En préparation.*)

— **Teneur de Livres,** renfermant la Tenue des Livres en partie simple et en partie double, par Trémery et A. Terrière, suivi de la Comptabilité agricole, par R. Brunet. 1 vol. 10 fr.

— **Terrassier** et Entrepreneur de terrassements, traitant des divers modes de transport, d'extraction et d'excavation, et contenant une description sommaire des grands travaux modernes, par. Ch. Étienne, Ad. Masson et D. Casalonga. Nouvelle édit. revue et augmentée par N. Chryssochoïdès. 2 vol. ornés de 63 fig. dans le texte et accompagnés d'un atlas de 22 pl. gravées sur acier. 30 fr.

— **Tissage mécanique,** contenant l'étude des divers textiles, les préparations du tissage, la description, montage et réglage des métiers à tisser, etc., par R. Larivière ✠ A., ingénieur civil, directeur de tissage, et F. Jacobs, ancien élève de l'École polytechnique, sous le patronage de Monsieur A. Scrive-Loyer, président du Comité de filature et tissage

de la Société industrielle du Nord de la France. 1 vol. orné de 106 figures dans le texte. (*En préparation.*)

— **Tonnelier**, contenant la fabrication des Tonneaux, des Cuves, des Foudres et des autres vaisseaux en bois cerclés, suivi du *Jaugeage* des fûts de toute dimension, par P. Désormeaux, Ott et Maigne. Nouvelle édition revue et corrigée par Chollot. 1 vol. (*En préparation.*)

— **Tonnellerie** (voir page 27).

— **Topographie** (Modèles de), par Chartier, 1 pl. coloriée. 3 fr.

— **Tourneur**, ou Traité théorique et pratique de l'art du Tour, contenant la description des appareils et des procédés les plus usités pour tourner les Bois et les Métaux, les Pierres, l'Ivoire, la Corne, l'Ecaille, la Nacre, etc.; ainsi que les notions de Forge, d'Ajustage et d'Ebénisterie indispensables au Tourneur, par E. de Valicourt. 1 vol. grand in-8, contenant 27 planches de figures, édition, revue et corrigée. (*En préparation.*)

— **Tours de cartes** (Voir *Prestidigitation*).

— **Treillageur**, *Seconde partie*, traitant de l'outillage, de la fabrication à la main et à la mécanique, de la confection des Grillages, Claies, Jalousies, etc., par M. E. Darthuy. 1 vol. avec figures et planches. (*Epuisé.*)

— **Typographie** (de). Historique. Composition. Règles orthographiques. Imposition. Travaux de ville. Journaux. Tableaux. Algèbre. Langues étrangères. Musique et plain-chant. Machines. Papier. Stéréotypie. Illustration, par Emile Leclerc, ancien directeur de l'Ecole professionnelle Lahure prote de l'imprimerie Frazier-Soye. 1 vol. orné de 100 figures dans le texte et de planches en couleurs. 20 fr.

On vend séparément les Signes de correction. 1 fr.

— **Vannerie** (**Fabrication de la**), Cannage et Paillage des Sieges, par A. Audiger. 1 volume orné de 134 figures. (*En préparation.*)

— **Vélocipédie** (**de**), Locomotion, Vélocipèdes, Construction, etc., par Louis Lockert, ingénieur diplômé de l'Ecole centrale. 1 volume orné de 58 figures dans le texte. Terminé par l'art de monter à Bicyclette, par Rivierre (1896). 2 fr. 50

— **Vernis (Fabricant de)**, contenant les formules les plus usitées de vernis de toute espèce, à l'éther, à l'alcool, à l'essence, vernis gras, etc., par M. A. ROMAIN. 1 vol. orné de figures. 15 fr.

— **Verrier et Fabricant de cristaux**, Pierres précieuses factices, Verres colorés, Yeux artificiels, par JULIA DE FONTENELLE et MALEPEYRE. Nouvelle édition entièrement refondue par BERTRAN, ingénieur des Arts et Manufactures. 2 vol. ornés de 235 fig. (*En préparation.*)

— **Vétérinaire**, à l'usage des Fermiers et des Propriétaires d'animaux domestiques, contenant les principales Maladies et leurs Remèdes; Age, Alimentation, Engraissement; Soins à donner aux animaux reproducteurs; Ventes, etc., suivi d'un Formulaire des principaux médicaments vétérinaires, par P. CANAL, médecin-vétérinaire. 1 vol. orné de figures. 10 fr.

— **Vigneron**, ou l'Art de cultiver la Vigne, de la protéger contre les insectes qui la détruisent, et de faire le Vin, contenant les meilleures méthodes de Vinification, traitant du chauffage des Vins, etc., par THIÉBAUT DE BERNEAUD et F. MALEPEYRE. 1 vol. orné de 40 figures. Nouvelle édition, revue par R. BRUNET. (*En préparation.*)

— **Vinaigrier et Moutardier**, contenant la fabrication de l'acide acétique, de l'acide pyroligneux, des acétates, et les formules de Vinaigres de table, de toilette et pharmaceutiques, l'analyse chimique de la graine de moutarde, ainsi que les meilleures recettes pour la préparation de la moutarde, par MM. J. DE FONTENELLE et F. MALEPEYRE. 1 vol. orné de figures. (*En préparation.*)

— **Vins** (Calendrier des) (*Epuisé*). (Voir *Sommelier*).

— **Vins de Fruits et Boissons économiques**, contenant l'Art de fabriquer soi-même, chez soi et à peu de frais, les Vins de Fruits, les Vins de Raisins secs, le Cidre, le Poiré, les Vins de Grains, les Bières économiques et de ménage, les Boissons rafraîchissantes, par M. F. MALEPEYRE. 1 vol. 9 fr.

— **Vins mousseux** (Voyez *Eaux et Boissons gazeuses*).

— **Zingueur**, voyez *Plombier*.

INDUSTRIE, ARTS ET MÉTIERS

*** Guide pratique de Teinture moderne**, suivi de l'Art du Teinturier-Dégraisseur, contenant l'étude des fibres textiles et des matières premières utilisées en Teinture, et des procédés les plus récents pour la fixation des couleurs sur laine, soie, coton, etc., par V. THOMAS, docteur ès-sciences, préparateur de Chimie appliquée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. 1 vol. grand in-8 raisin, orné de 133 figures dans le texte. 40 fr.

Art du Peintre, Doreur et Vernisseur, par WATIN ; 15e édition. 1 vol. in-8°. (*En préparation.*)

Calcul des essieux pour les Chemins de Fer ; Coup d'œil sur les roues de vagons, par A.-C. BENOIT-DUPORTAIL, 1856. Brochure in-8°. 1 fr. 75

Contribution à l'étude de la Lutte contre les Incendies dans les Forêts de Pins, par FERRAND et LABORDE. Bordeaux, 1917, 1 vol. in-8°. 3 fr.

Filetage (Alphabet du) à l'usage des Tourneurs-Mécaniciens et des Conducteurs de Machines-Outils, par Louis ARNAUDON. 4e ed., 1919, in-18. 8 fr.

Fractions (Alphabet des) à l'usage des Mathématiciens, par Louis ARNAUDON, in-18. 6 fr.

Incendies des matières dangereuses et explosives (Les) (dangers, precautions, moyens et appareils), *les extincteurs d'incendie*, par Daniel PIERRE, ingénieur chimiste, 1 vol. in-8°, avec figures. 2 fr.

Levés à vue (Des) et du Dessin d'après nature, par LEBLANC. Brochure in-18 avec planche. 2 fr.

Manuel de la Filature du Lin et de l'Etoupe, Application du Système métrique au Calcul du mouvement différentiel, par DELMOTTE. 2e *éd.*, 1878. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

Mémoire sur l'Appareil des voûtes hélicoïdales et des voûtes biaises à double courbure, par A.-A. SOUCHON. 1 vol. in-4° renfermant 8 planches. 3 fr. 50

Sapeurs-Pompiers communaux (Les). Commentaire du décret du 18 août 1925, par Ch. RABANY, 5e édition, mise à jour au 1er décembre 1926. 1 vol. (14 × 18) 394 pages. 15 fr.

Tonnellerie à la portée de tous, par André RENARD. 1 vol. in-8° avec fig. dans le texte. 15 fr.

Traité des Echafaudages, ou Choix des meilleurs modèles de Charpentes, par J.-Ch. KRAFFT. 1 vol. in-folio relié, renfermant 51 planches gravées sur acier. 50 fr.

Usage de la Règle logarithmique, ou Règle-calcul. In-18. 1 fr.

OUVRAGES D'ASSORTIMENT

Faune entomologique de Madagascar, Bourbon et Maurice. — *Lépidoptères*, par le docteur BOISDUVAL ; avec des notes sur leurs métamorphoses, par M. SGANZIN. Huit livraisons, format grand in-8, papier vélin. Planches noires 10 fr.

Icones historiques des Lépidoptères nouveaux ou peu connus, collection, avec figures coloriées, des papillons d'Europe nouvellement découverts, par M. le docteur BOISDUVAL. Ouvrage formant le complément de tous les auteurs iconographes. Cet ouvrage se compose de 42 livraisons grand in-8, comprenant chacune *deux planches coloriées* et le texte correspondant.

Les 42 livraisons réunies. Noires. 25 fr.

Nota. — Tome 2. Le texte s'arrête page 208. Toutes les fig. des planches 48 à 70 inclusivement sont décrites.

Les fig. des planches 71 a la fin ne sont pas décrites.

Monographie des Erotyliens, famille de l'ordre des Coléopteres, par M. Th. LACORDAIRE. In-8. 9 fr.

NOUVEAUX PROCÉDÉS

DE

TAXIDERMIE

Accompagnés de Photographies des principaux types de la collection de l'auteur a Makri-Keui, près Constantinople, de Physionomies de Rapaces sur nature, et suivis de quelques impressions ornithologiques, par le COMTE ALLÉON, commandeur de l'ordre du Mérite civil de Bulgarie, chevalier de l'ordre de St-Grégoire, officier du Medjidié, membre du Comité international permanent ornithologique de Vienne, médaille d'or à l'exposition de Vienne 1883. 1 vol. in-8° jésus, 32 p. de texte, 132 fig. tirées sur papier couché 25 fr.

SUITES A BUFFON

Formant avec les Œuvres de cet auteur

UN

COURS COMPLET D'HISTOIRE NATURELLE

EMBRASSANT

LES TROIS RÈGNES DE LA NATURE

Belle Édition, format in-octavo

DIVISION DE L'OUVRAGE

Cétacés (Baleines, Dauphins, etc.), par M. F. Cuvier, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle 1 vol. avec 2 livraisons de planch. Fig. noires. 20 fr.

Poissons, par M. A.-Aug. Duméril, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, professeur agrégé libre à la Faculté de Médecine de Paris. Tomes I et II (en 3 volumes) avec 2 livraisons de planches. (*En publication*).
Fig. noires. 40 fr.

Entomologie (Introduction à l'), par M. Lacordaire, professeur à l'Université de Liége. 2 vol. et 2 livraisons de planches.
Fig. noires. 30 fr

Insectes Coléopteres (Cantharides, Charançons, Hannetons, Scarabées, etc.) par M. Lacordaire, professeur à l'Université de Liége, et M. le Dr Chapuis, membre de l'Académie royale de Belgique. 14 vol. avec 13 livraisons de planches.
Fig. noires. 200 fr.

Annelés marins et d'eau douce (Annélides, Géphyriens, Sangsues, Lombrics, etc.), par M. de Quatrefages, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, et M. Léon Vaillant, professeur au Muséum d'Histoire naturelle. Tomes I et II (en 3 vol.) avec 2 livraisons de planches.
Fig noires. 40 fr.
Tome III (en 2 vol.) avec 1 livraison de planches.
Fig. noires. 30 fr.

Zoophytes Acalèphes (Physales, Béroés, Angèles, etc.), par M. Lesson, con-

respondant de l'Institut, pharmacien en chef de la Marine, à Rochefort. 1 vol. avec 1 livraison de pl.
Fig. noires. 20 fr.

— **Echinodermes** (Oursins, Palmettes, etc.), par MM. DUJARDIN, doyen de la Faculté des Sciences de Rennes, et HUPÉ, aide-naturaliste au Muséum de Paris. 1 vol. avec 1 livraison de planches.
Fig. noires. 20 fr.

— **Coralliaires** ou POLYPES PROPREMENT DITS (Coraux, Gorgones, Eponges, etc.), par MM. MILNE-EDWARDS, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, et J. HAIME, aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle. 3 vol. avec 3 livraisons de pl.
Fig. noires. 50 fr.

Botanique (Introduction à l'étude de la), par M. DE CANDOLLE, professr d'Histoire naturelle à Genève. 2 vol. et 1 livraison de planches noires. 25 fr.

Végétaux phanérogames (Organes sexuels apparents : Arbres, Arbrisseaux, Plantes d'agrément, etc.), par M. SPACH, aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle. 14 vol. avec 15 livraisons de pl.
Fig. noires. 200 fr.

Minéralogie (Pierres, Sels, Métaux, etc.), par M. DELAFOSSE, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle et à la Sorbonne. 3 vol. et 4 livraisons de planches noires.
Fig. noires. 50 fr.

PETITES SUITES A BUFFON

Format in-18

Histoire des Insectes, composée d'après RÉAUMUR, GEOFFROY, DE GEER, ROESEL, LINNÉ, FABRICIUS, et les meilleurs ouvrages qui ont paru sur cette partie, rédigée suivant les méthodes d'Olivier, de Latreille, avec des notes, plusieurs observations nouvelles et des figures dessinées d'après nature, par F.-M.-G. DE TIGNY et BRONGNIART, pour les généralités. Edition augmentée par M. GUÉRIN. 10 vol. ornés de planches. Fig. noires. 25 fr.

Histoire des Crustacés, contenant leur description, leurs mœurs et leurs usages, par MM. BOSC et DESMAREST. 2 vol. accompagnés de 18 planches.
Fig. noires. 10 fr.

OUVRAGES DIVERS D'HISTOIRE NATURELLE

Arachnides (Les) de France, par M. E. Simon, membre de la Société entomologique de France.

Tome 1er, contenant les Familles des Epeiridæ, Uloboridæ, Dictynidæ, Enyoidæ et Pholcidæ. 1 vol. in-8°, accompagné de 3 planches. (*Epuisé.*) Remplacé par le tome VI (2e partie).

Tome 2, contenant les Familles des Urocteidæ, Agelenidæ, Thomisidæ et Sparassidæ. 1 vol. in-8°, accompagné de 7 planches. 24 fr.

Tome 3, contenant les Familles des Attidæ, Oxyopidæ et Lycosidæ. 1 vol. in-8°, accompagné de 4 planches. 24 fr.

Tome 4, contenant la Famille des Drassidæ. 1 vol. in-8°, accompagné de 5 planches. 24 fr.

Tome 5 (1re partie), contenant la Famille des Epeiridæ (supplément) et des Theridionidæ. 1 vol. in-8°, accompagné de planches. 24 fr.

Tome 5 (2e partie), contenant la Famille des Theridionidæ (suite). 1 vol. in-8°, accompagné de planches et orné de figures. 24 fr.

Tome 5 (3e partie), contenant la Famille des Theridionidæ (fin). 1 vol. in-8°, accompagné de planches et orné de figures. 24 fr.

Tome 6 (1re partie), contenant le Synopsis général et le catalogue des espèces françaises de l'ordre des Aranеæ. 1 vol. in-8°, orné de figures. 24 fr.

Tome 6 (2e partie), contenant le Synopsis général et le catalogue des espèces françaises de l'ordre des Aranеæ. (Œuvre posthume publiée par L. Berland et L. Fage.) 1 vol. in 8°, orné de figures. 25 fr.

Tome 6 (3e partie). (*En préparation.*)

Tome 7, contenant les Familles des Chernetes, Scorpiones et Opiliones. 1 vol. in-8°, accompagné de planches. 24 fr.

Histoire naturelle des Araignées, par M. Eug. Simon, *Deuxième édition.*

Tome premier, *1er fascicule* contenant 215 figures intercalées dans le texte. 1 vol. gr. in-8° de 256 pages. 12 fr.

Tome premier, 2e *fascicule* contenant 275 figures intercalées dans le texte. 1 vol. grand in-8°. 12 fr.

Tome premier, 3e *fascicule* contenant 347 figures intercalées dans le texte. 1 vol. grand in-8°. 12 fr.

Tome premier, 4e *et dernier fascicule* (du tome 1er), contenant 261 figures 1 vol. grand in-8°. 12 fr.

Tome second, 1er *fascicule* contenant 200 figures intercalées dans le texte. 1 vol. grand in-8°. 12 fr.

Tome second, 2e *fascicule* contenant 184 figures intercalées dans le texte. 1 vol. grand in-8°. 12 fr.

Tome second, 3e *fascicule* contenant 407 figures. 12 fr.

Tome second, 4e *et dernier fascicule* contenant 329 figures. 12 fr.

Catalogue des espèces actuellement connues de la famille des Trochilides, par Eugène Simon. Brochure in-8°. 6 fr.

Histoire naturelle des Trochilidœ (Oiseaux-Mouches), par Eugène Simon, correspondant de l'Académie des Sciences, 1921, fort vol. gr. in-8°, 420 p. 60 fr.

CAR-SUR-SEINE. IMP. SAILLARD. — L. GOUSSARD, SUCC^{r}