



© Dessain et Tolra, 1971

Dépôt légal : 2^e trimestre 1974. N^o d'éditeur : 1415

Imprimé en France par Pollina, 85400 Luçon.

ISBN : 2.249.26004-4

LES EMAUX SUR METAUX

Jean ADAM

Pierre BRUANDET

Jean CARREAU

M.-Th. MASIAS

DESSAIN et TOLRA

10, rue Cassette — PARIS VI^e

Source des illustrations

Photos Pierre BRUANDET : pages 6 - 7 - 22⁽²⁾ - 46 - 47 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 57 - 58 - 59 - 60 - 62 - 65 - 66 - 67 - 69 - 70 - 75⁽¹⁾ - 76⁽³⁾ - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 86 - 87 - 88 - 89 - 91 - 92 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 102 - 103 - 104 - 105 - 107 - 108 - 109 - 110 - 112 - 113 - 114 - 115 - 117 - 118 - 124 - 126 - 128 - 129 - 130 - 131 - 132 - 133 - 135⁽¹⁾ - 136 - 138 - 139 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 152 - 156.

Photos Marie-Thérèse MASIAS : pages 41 - 42 - 48 - 55 - 56 - 75⁽²⁾ - 76⁽¹⁾ - 100 - 101 - 119 - 120 - 121 - 122 - 123.

Photos Photothèque des Musées de France : pages 10^(1 et 2) - 12 - 14 - 18 - 20^(1 et 2) - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31^(1 et 2) - 32^(1 et 2) - 34^(1 et 2) - 35^(1 et 2) - 36^(1 et 2) - 37 - 38 - 39 - 61 - 116.

Photos Hamelle - Publications filmées d'Art et d'Histoire : pages 16 - 17^(1 et 2).

Photos GIRAUDON : pages 21 - 22⁽¹⁾ - 24.

Photos des artistes : pages 43 - 44 - 45 - 76⁽²⁾.

Photos Jean ADAM : 134 - 135⁽²⁾.

Dessins de Jean ADAM : pages 70 - 73 - 82 - 127 - 147 - 151.

Dessins de Jean CARREAU : pages 55 - 148.

Dessin de Marie-Thérèse MASIAS : page 7.

Table

I - INTRODUCTION	11
Les grandes étapes de l'art de l'émail	15
II - TECHNOLOGIE	
Le métal : choix	47
travail du métal : traçage et découpage	51
mise en forme	53
perçage	58
décapage	59
L'émail : généralités	63
classification : par l'aspect	64
par le degré de fusibilité	65
préparation :	66
broyage	67
lavage	67
acidulation	67
conservation	69
cuisson : températures de cuisson	71
les fours et matériels de cuisson	72
oxydation et protection du métal	75
III - PÉDAGOGIE ET DOCUMENTATION	
Initiation à l'émaillage : la méthode sèche	79
la méthode humide	87
Décor à l'émail :	93
Utilisation des émaux :	94
Les émaux opaques	94
Les émaux transparents	96
Les émaux opaques et transparents	97
Les paillons	100
Les grenailles	104
Les émaux en baguettes et en fils	106
Effets spéciaux (sgraffite, grippaïe)	109
Les couleurs vitrifiables	111
Le noir à tracer	113
Le blanc « Limoges relief »	114

IV - TECHNIQUES DE HAUTE TRADITION

Emaux cloisonnés	117
Emaux champlevés	127
Emaux de basse-taille	137
Emaux à jour	142

V - LEXIQUE

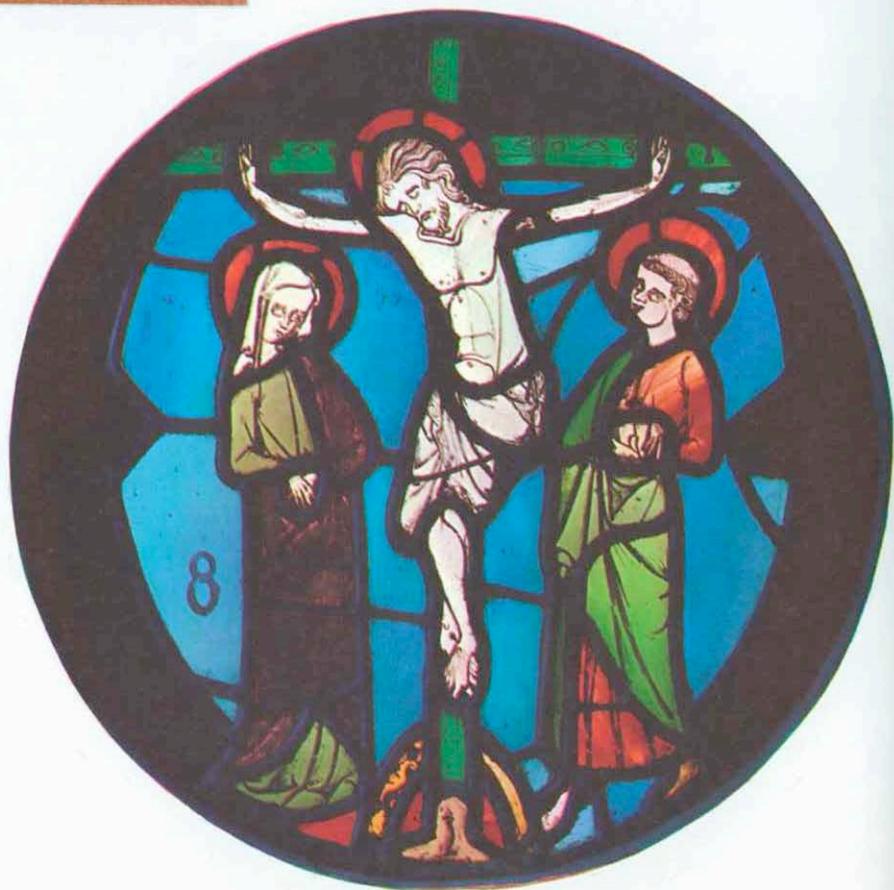
149



Diptyque en émail.
BAPTÊME DU CHRIST ET CRUCIFIXION.
XIII^e siècle. Musée du Louvre.

Vitrail de la Sainte-Chapelle, à Paris
XIII^e siècle. Musée de Cluny.
CRUCIFIXION.

Mêmes couleurs, même caractère aigu
dans la forme du dessin concrétisent la
filiation évidente de ces deux formes
d'art.



INTRODUCTION

L'ÉMAIL

Le mot émail désigne, dans son acception la plus générale, un cristal composé de matières vitrifiables, fusibles, diversement colorées, que l'on applique sur la plupart des produits de l'art et de l'industrie céramique. Dans cet ouvrage, il désigne particulièrement une variété d'émaux que l'on fixe à chaud sur certains métaux.

L'émaillerie est en effet le point de rencontre de deux matériaux bien différents : le métal et le cristal, l'un comme l'autre produits de l'industrie humaine car ils n'existent à l'état naturel qu'en quantités très limitées.

Il a donc fallu que l'homme apprenne à maîtriser le feu, puis à extraire les métaux de leur gangue de minerai, à les fondre, comme à fondre le sable pour le vitrifier — toutes choses qui demandaient une évolution technologique remarquable — enfin à les réunir par souci d'esthétique. Il faut remarquer que l'une et l'autre de ces techniques de base sont nées à peu près à la même époque (le III^e millénaire avant notre ère, selon les estimations le plus généralement admises), dans la même région du globe : ce fameux croissant fertile et ses zones limitrophes : Anatolie, Caucase, Arménie, Perse occidentale, Fayoum, Nubie, si riches de toutes les possibilités de notre civilisation.

Mais si le métal, en raison de sa plasticité et de sa solidité, a bien vite pris une place prééminente dans toutes les activités humaines, le verre est resté longtemps cantonné dans des rôles mineurs, substitut de matières plus précieuses dans la décoration. Il est d'ailleurs intéressant de constater que les lieux et les périodes où l'art de l'émail a atteint son apogée ont vu parallèlement se développer des techniques prestigieuses utilisant le verre coloré et les émaux ; nous pensons là aux mosaïques byzantines qui firent un large emploi des pâtes de verre dans une technique portée à son plus haut degré d'inspiration, aux vitraux que l'Europe occidentale du Moyen Age fit naître aux flancs de ses cathédrales. Un tel rapprochement ne saurait être fortuit : art du verre, art de la lumière et de la couleur. N'a-t-on pas été jusqu'à prétendre que les maîtres-verriers étaient aussi maîtres-émailleurs, ce qui reste à prouver mais consacre bien le caractère de filiation existant entre ces deux techniques.



Suse. Palais de Darius (V^e siècle avant Jésus-Christ).

FRISE DES ARCHERS. Fragment.

Briques émaillées.

Héritée de Babylone, cette technique céramique est l'aboutissement d'une longue tradition. Tous les émaux colorés sont déjà là : vert, bleu, jaune, brun et violet de manganèse, noir. Le rouge seul manque, que les Orientaux n'avaient pas encore réussi à inclure dans une matière vitrifiable.

Un rapprochement que l'on se serait tenté de faire aussi serait celui de l'émaillerie sur métaux et de sa voisine, l'émaillerie sur terre cuite, le matériau étant de composition similaire. Mais, à l'examen, il s'avère qu'un tel lien n'apparaît que très lâche et très mouvant au cours des temps. Les régions de grande production céramique, comme la Grèce, n'ont guère produit dans le domaine de l'émaillerie. Si la polychromie existait potentiellement dès le début du 1^{er} millénaire avant notre ère en Egypte, en Mésopotamie et en Perse (la merveilleuse frise des archers du Palais de Darius, à Suse, en témoigne), elle ne fut pas exploitée, le décor monochrome sous glaçure étant, jusqu'à une époque récente, la méthode la plus couramment et la plus universellement utilisée. Les émaux, pendant tout ce temps, jouaient déjà d'un large registre de couleurs. Il est probable que la technique des couleurs vitrifiables, qui fut à l'origine de la décadence de l'art de l'émail et du vitrail, fut imitée de la céramique, comme celle-ci aura pu s'inspirer des possibilités de l'émaillerie pour les matériaux qu'elle utilise actuellement.

Problèmes complexes, interpénétrations subtiles, bien délicates à débrouiller, qui ne doivent pas nous écarter, pour la clarté de ce livre, de ce qu'est, dans sa parfaite simplicité, l'art auquel nous allons essayer d'initier le lecteur : faire adhérer une pâte de verre sur un support métallique.

Pour cela, nous détaillerons les différentes techniques et nous proposerons des séries d'exercices dont la progression a été choisie en fonction d'une part des difficultés croissantes d'exécution, d'autre part de la pratique acquise au fur et à mesure des travaux d'initiation.

LES TECHNIQUES

Notre méthode pourra, a priori, être jugée peu orthodoxe par des praticiens chevronnés. Deux impératifs nous ont guidés.

Pour les techniques d'initiation, nous nous sommes basés sur des expériences pédagogiques précises visant à dégager, d'une part, un ordre de difficultés croissantes, donc une progression logique dans leur approche, d'autre part un nombre important de variantes dans les procédés, donc une orientation systématique dans la voie de l'expérimentation. L'émail, pour technique d'art appliqué qu'il soit, n'en est pas moins un moyen d'expression artistique ; il est donc nécessaire que chacun puisse y trouver l'épanouissement de sa personnalité.

Les techniques d'expression ont été étudiées dans l'optique des possibilités de notre monde moderne. La tradition doit-elle, en effet, limiter une technique ? Le cloisonné soudé à la plaque était une nécessité au temps de l'orfèvrerie cloisonnée, puisque seul moyen d'assurer la solidité de la pièce. Le cloisonné noyé dans l'émail est la solution logique de l'émaillage par fusion des matières vitrifiables, puisque finalité du procédé technique. Il en va de même pour le traitement du champlevé à l'acide ou à la ciselure, encore qu'il faille distinguer ici la technique pure des moyens d'expression qu'elle peut offrir.

Il n'est pas inutile de rappeler le parallèle qu'on peut établir avec la gravure : pour cette dernière, pas d'exclusives, mais au contraire une grande variété de moyens permettant à chaque artiste d'exprimer son tempérament ; à la rigueur de la taille-douce s'opposent la vivacité et les surprises de l'eau-forte, la verve incisive de la pointe sèche, la liberté de l'aquatinte ou le velouté de la manière noire. Alors, pourquoi vouloir limiter le premier, qui s'y rattache par bien des points, à une tradition désuète et contraignante ? Une technique qui évolue est une technique qui vit, une technique qui se sclérose est une technique qui meurt.

De même, faut-il en définitive considérer les tabous techniques avec circonspection ? Il y a parfois des hasards heureux ; une faute commise dans la préparation ou l'exécution d'un travail peut être à l'origine d'un effet intéressant. L'émaillerie que nous pratiquons n'est-elle pas née d'un incendie peut-être, incident fortuit transformant une pâte de verre sertie à froid en un émail cloisonné, mettant en relief le rôle du feu ?

La pratique d'un art demande de la rigueur, mais aussi de l'audace, de la clairvoyance, voire un certain fatalisme : la part du feu, en émaillerie, n'est pas un vain mot...



Limoges. XIII^e siècle.

CROSSE.

Émaux champlevés.

Magnifique synthèse des styles et des techniques héritées de l'Orient, de l'Europe de l'âge du métal, des Celtes : spirale et entrelacs, zoomorphisme et abstraction, technique d'orfèvre et d'émailleur, liberté et rigueur s'y mêlent harmonieusement.

LES GRANDES ÉTAPES DE L'ART DE L'ÉMAIL

Vouloir brosser un tableau de l'histoire des émaux à leur origine relève de la gageure et l'on est vite obligé de se livrer au jeu des hypothèses. Cela pour plusieurs raisons.

La cupidité des hommes, d'abord, qui n'ont pas craint de détruire systématiquement les œuvres de cet art dit mineur, à seule fin de récupérer le métal des supports, la plupart des œuvres antérieures à l'An Mil ayant été exécutées sur plaques d'or ou d'argent.

Ensuite, la fragilité du matériau qui résiste aussi peu au choc qu'à la chaleur. Or, l'histoire humaine est jalonnée de mises à sac, de pillages, d'incendies. Il n'est que trop certain que l'histoire mouvementée de Byzance a privé la postérité d'œuvres qui eussent été des documents d'histoire et d'art de la plus extrême importance. Prise une première fois en 1204 par les Croisés, elle se vida d'une partie de ses chefs-d'œuvre au profit de la République de Venise et de quelques églises de campagne qui oublièrent bien vite l'origine de ces trésors. En 1453, les Turcs ne laissèrent que ruines et décombres. Aussi, malgré sa célébrité posthume, rien ne permet d'affirmer que le prestigieux autel dont Justinien dota Sainte-Sophie au VI^e siècle ait été effectivement réalisé en « émaillerie » cloisonnée.

Il est donc extrêmement difficile de se faire une idée du moment précis où la technique de l'émaillage proprement dit a supplanté celle de l'orfèvrerie cloisonnée qui lui a montré la voie. Certains auteurs ne craignent pas de le faire remonter assez haut dans le temps, et attribuent déjà à la Mésopotamie, à l'Égypte des Pharaons, à la Grèce Antique, la maîtrise de cet art. D'autres, plus prudents, fixent ce moment aux premiers siècles de l'ère chrétienne, certains même le situent vers le X^e siècle, à la fin de l'Empire de Charlemagne.

Nous n'avons, quant à nous, d'autre ambition que de verser à ce dossier quelques réflexions d'ordre technique, susceptibles d'éclairer certains aspects de cette évolution que l'histoire constate et classe. Car, si l'histoire peut expliquer l'évolution de la technique, elle peut aussi s'expliquer par l'évolution de la technique.

Cette dernière, moyen de création, est faite d'impératifs de tous ordres : scientifiques, technologiques, pratiques, qui déterminent un certain nombre de procédés, lesquels constituent une méthode de travail. De là naissent des traditions solidement établies, jalousement gardées, transmises de façon malthusienne et selon une cooptation élective. Dans ces conditions, il faut la forte personnalité d'un artiste hors de pair ou un incident fortuit, incitant à la réflexion, pour qu'une technique évolue, s'infléchisse dans un sens différent, se perfectionne... parfois même pour sa propre perte !

Les émaux en sont la parfaite illustration : ils sont tributaires de toutes les réactions de leurs composants à l'action de la chaleur. Réactions parfois imprévisibles, souvent incontrôlables, dont on doit malgré tout s'accommoder ; il faut toujours faire la part du feu. Aussi, lorsqu'un procédé, une recette, permettaient de maîtriser ces phénomènes, de conquérir une parcelle de pouvoir sur la matière, les conservait-on précieusement en évitant tout incident susceptible de les remettre en cause. Tours de main, maîtrise, habileté pour certains, moyens pour d'autres d'accéder à l'expression, de faire passer l'esprit dans la matière, de dépasser l'art par l'Art...

Une technique en pleine possession de ses moyens ...

COLOMBE EUCHARISTIQUE.

Milieu du XIII^e siècle. Musée de Cluny.



L'histoire de la technique de l'émail peut se classer ainsi :

1. L'orfèvrerie émaillée ou pseudo-émaux antiques

Dans tout le Moyen-Orient, tant dans les empires agraires d'Égypte, de Mésopotamie, de la Grèce primitive que chez les peuples nomades dont l'essaimage est à l'origine de la civilisation indo-européenne : technique de joaillerie qui peut se définir ainsi :

- Sertissage de pierres dures et de gemmes sur un support de métal précieux.
- Remplacement des pierres naturelles par des morceaux de pâtes de verre colorées, émaux avant la lettre.

Le sertissage entre deux cloisons de métal atteint peu à peu une telle maîtrise dans la complexité des formes qu'il arrive à imiter parfaitement le cloisonné émaillé avec lequel on le confond souvent.

2. A la recherche d'une technique

Découverte, probablement fortuite, des possibilités d'adhérence de ces pâtes de verre sur certains métaux, à haute température. Fruits, sans doute, de l'industrie de hordes « barbares » qui ont peuplé le centre et l'Ouest de l'Europe : émaux celtiques dès l'époque de la Tène.

3. La maîtrise

Perfectionnement de la technique de l'émaillage, dérivée des techniques de sertissage des gemmes et ne s'en évadant que progressivement. Cela paraît s'être fait entre le VI^e et le VIII^e siècle de notre ère, à peu près en même temps à Byzance, en Orient, en Occident et en Chine. Son déroulement :

- Cloisonnés sur or, argent, parfois sur bronze dans toutes ces régions jusqu'au XIII^e siècle.
- Champlevé sur cuivre dès le XI^e siècle, dominant au XII^e siècle en France. Deux écoles, l'une sur le Rhin et la Meuse, l'autre en Limousin, postérieure, mais qui devient très vite la plus importante.
- Basse-taille au repoussé dès le XIII^e siècle, dominant aux XIV^e et XV^e siècles, essaimant en Italie.
- Pendant tout ce temps se déploie sereinement le style « cloisonné » en Extrême-Orient : Chine et Japon.

4. L'évolution progressive vers un style pictural

Recherche d'une plus grande souplesse — ou d'une plus grande facilité ! — qui conduit à la peinture-émail, telle que la pratiquent encore aujourd'hui les émailleurs de Limoges.

- Émaux peints (XV^e et XVI^e siècles) à Limoges, puis en Italie.
- Émaux en grisaille. Limoges (XVII^e et XVIII^e siècles).
- Émaux en « Limoges - Relief » (XVII^e siècle).
- Émaillerie de bijouterie, petits objets, portraits miniatures (XVIII^e siècle).
- Déclin au XIX^e siècle, l'art de l'émail ne subsistant guère que pour des objets utilitaires.
- Regain d'intérêt à la fin du XIX^e et surtout au XX^e siècle.
- Notre époque, avec le développement des loisirs et des méthodes éducatives, lui donne une dimension nouvelle.

... Au service de l'Église triomphante.

CRUCIFIX D'APPLIQUE.

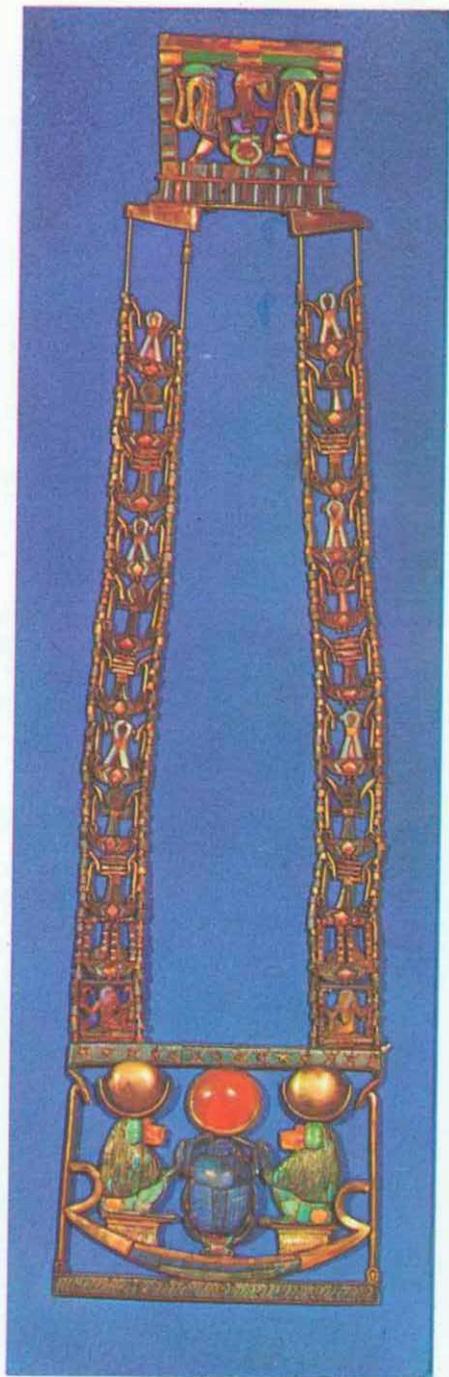
Musée de Cluny.

CROSSE DE DON MARTIN LE ROY.

Musée du Louvre.

XIII^e siècle.





Egypte. Moyen-Empire.

COLLIER PECTORAL.

XVIII^e dynastie. Musée du Louvre.

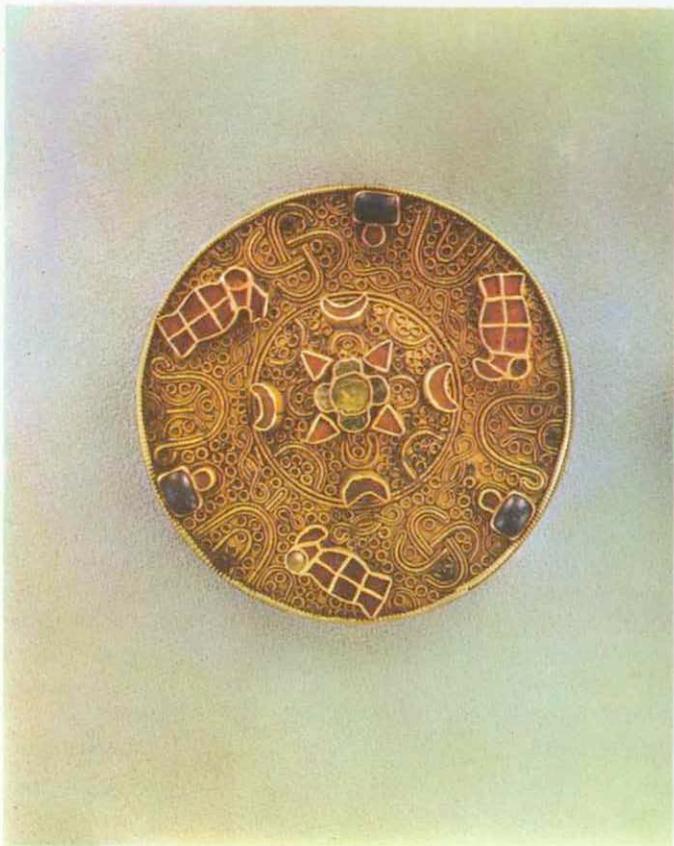
Opales, turquoise, cornalines, pierres semi-précieuses serties dans une monture d'or. Il faut voir là le point de départ de la technique du cloisonné.

Les plus anciennes manifestations de l'art de l'émail apparaissent dans le Bassin de la Méditerranée, en Perse, en Syrie, en Egypte où les tombes des Pharaons, malgré de nombreuses profanations, nous ont livré des témoignages intéressants.

Dès la I^{re} Dynastie, au début du III^e millénaire avant J.-C., on trouve des incrustations de pâtes colorées, de pierres dures et de pierres précieuses fixées par un ciment sur un fond de métal précieux. Ce procédé n'est d'ailleurs pas exclusif à l'orfèvrerie, puisqu'on le retrouve dans la décoration des pièces mobilières. Les bijoux du Moyen-Empire sont parmi les plus beaux, ainsi qu'en témoignent les admirables pectoraux de Sésostris II et de Sésostris III. La technique du cloisonné apparaît à ce moment, sans doute par souci d'une meilleure utilisation des matériaux. En effet, les Egyptiens ne sont pas des métallurgistes. Ils ne travaillaient guère l'or qu'à l'état natif. Aussi, les plaques de métal obtenues par battage étaient-elles incisées, les bords relevés de ces trous servant à maintenir les gemmes. Au Nouvel-Empire, les pâtes de verre coloré se substituent systématiquement aux pierres dans les bijoux orfèvrés. En même temps, apparaissent des flacons de verre coloré façonnés à la main et décorés, ce qui atteste déjà une grande maîtrise dans l'art de traiter ce matériau.

La métallurgie proprement dite est l'œuvre de peuples à la civilisation moins policée, généralement considérés comme moins évolués, mais auxquels elle va donner une puissance extraordinaire : peuples nomades venus du Caucase et d'Anatolie, Scythes, Cimériens, Sarmates, porteurs d'une invention technique qui va révolutionner le monde des formes comme le monde tout court : le traitement à chaud des minerais et la science des alliages. Le cuivre pur était connu dès la fin du IV^e, début du III^e millénaire avant notre ère. L'existence du bronze, mélange de cuivre et d'étain, est attestée par des inscriptions égyptiennes datant de la fin de la VI^e Dynastie et il commence dès ce moment à supplanter la pierre et la terre pour les outils, les armes, les ustensiles ménagers. L'or et l'argent, connus de temps immémoriaux, abondent et le fer, s'il est rare, n'est pas inconnu. De tout cela, ils vont faire naître une civilisation.

Ils pratiquaient couramment la poterie, connaissaient sans doute le verre et les émaux colorés, mais ils n'ont guère contribué à faire avancer la technique de l'émaillage des métaux, tout au moins directement. Ayant appris à maîtriser le métal, ils ont su en tirer tout le parti possible, décorant les objets de leur industrie d'un jeu de traits ou de volumes obtenus par battage, repoussage, ciselage, grènetis, filigrane, damasquinage, fonte directe dans des moules, incrustation d'autres métaux, mais rarement d'éléments étrangers. Métallurgistes, ils aiment le métal pour lui-même.



*Basilieu.
FIBULE RONDE en or cloisonné.
Musée du Louvre.*



*Jouy-le-Comte.
FIBULE DIGITÉE en or cloisonné rehaussé de pierres.
Musée du Louvre.*

Tous les caractères de l'art barbare, toute la science du traitement du métal mise au point par les coureurs de steppes dans ces bijoux, mais aussi une technique qui se cherche.

Cependant, tout le travail de décoration qui traduisait directement, sous une forme plastique, le graphisme riche d'invention de cet art nomade si original, contribuait à l'élaboration du cloisonné. Nous y retrouvons leurs préoccupations, leur vie de mouvement incessant dans un monde où l'animal tient une place très importante : art animalier essentiellement décoratif, où matières et couleurs apportent une note de somptuosité, uniquement appliqué à de petits objets mobiliers. Les champs de fouille ont livré des boucles de ceinture, des harnachements, des fibules... dans un style que l'on retrouve à peu près identique sur toute la zone d'expansion de ces peuples. Formes imbriquées, entrelacs, lignes renaissant perpétuellement de leur propre mouvement le caractérisent, qui se prêtaient admirablement à ce jeu du plein et du creux, essence même du cloisonné.

Amfreville (Eure).
CASQUE.

La Tène I - Musée de Rouen.

Très bel exemple de travail du métal pratiqué par les Celtes, en même temps que répertoire de formes dynamiques, ce casque traduit bien les préoccupations techniques des hordes qui peuplèrent la Gaule dans le 1^{er} millénaire avant J.-C.





Art mérovingien.

FIBULE de bronze en forme d'aigle.

Décor d'émaux cloisonnés.

Fin du V^e siècle - Musée de Cluny.

Très belle pièce certes, mais qui ne satisfait guère le besoin de certitude quant à l'évolution de la technique de l'émail.

Art gallo-romain.

BOL en BRONZE.

Décor d'émail cloisonné.

Milieu du III^e siècle. Musée de Saint-Germain.

Bien que la datation soit hypothétique et fort controversée et que l'origine en soit inconnue, il semble cependant, au vu de la qualité des matériaux utilisés (bronze et pâte céramique plutôt qu'émail), que nous soyons en face d'un des premiers essais concertés de l'émaillage des métaux.



AFFIRMATION DE LA TECHNIQUE

La Grèce, puis l'Europe Centrale et Occidentale voient arriver ces peuples errants qui se fixent, parfois repartent sous la pression d'autres conquérants ; avec eux se propagent leurs techniques, leur style, leurs arts, qui se modifient au hasard des contacts, des possibilités et des traditions locales. N'ayant que leur potentiel technique et peu d'objets mobiliers, ils sont in-saisissables ; il est bien difficile d'en démêler les origines diverses, les apports respectifs.

Parmi eux, les Celtes qui ont occupé vers le II^e siècle avant J.-C. le Nord-Est de la France, entre Seine et Rhin, et le sud de l'Angleterre. Ils sont à l'origine de la civilisation gallo-romaine dont les manifestations artistiques sont d'un extrême intérêt. Un artisanat très actif et original de potiers, verriers, orfèvres, occupait ces régions, exportant ses productions jusqu'en Europe Centrale et Orientale. Des fouilles faites dans le Morvan ont mis à jour ce qu'on croit être des restes d'atelier d'émaillage, comme en attestent les pièces de métal émaillées, notamment des accessoires de harnachement, et qui seraient antérieures à la conquête romaine. Le musée de Saint-Germain conserve un bol en bronze au décor d'émail cloisonné daté du milieu du III^e siècle de notre ère. Malgré les questions que l'on peut se poser à son sujet, il ne semble pas que la technique puisse être mise en doute et, si l'estimation en est exacte, nous aurions là une des toutes premières manifestations authentiques de l'art de l'émail.

Il est cependant peu probable que la découverte des émaux ait été faite en Gaule, et plus vraisemblable que des émaux, antérieurs à cette civilisation, ont été détruits par le temps ou perdus par leurs fabricants dans leurs courses errantes ; il reste à les découvrir.

De la période suivante, il subsiste des témoignages intéressants. Au musée de Cluny, les bijoux et fibules trouvés à Nîmes et Valence d'Agen, en bronze cloisonné et pâtes vitreuses, datent de la fin du V^e siècle. Leur état de conservation ne permet guère que de conclure à une technique incertaine ou balbutiante, à mi-chemin entre le cloisonné et le champlevé, entre l'orfèvrerie et l'émaillerie. Les pâtes de verre très minces, patiemment découpées et façonnées à la forme des cloisons, n'adhéraient au support qu'artificiellement, par incrustation. Le British Museum conserve en dépôt l'extraordinaire trésor découvert à Sutton-Hoo dans le Suffolk. Attribué à l'art anglo-saxon du VII^e siècle, il présente avec l'art du Continent une parenté troublante que la présence de monnaies pourrait expliquer. Le style des bijoux : agrafe d'épaule, fermoir de bourse, présente une grande similitude avec celui des pièces orfèvrées du trésor de Tournai, déposées à la Bibliothèque Nationale : même emploi du grenat méticuleusement travaillé à la meule et serti, même dessin du cloisonné. Mais ce qui retiendra le plus notre attention, ce sont les plaques d'émaux ornant la coupe de bronze, au métier à la fois fruste et savant, à la maîtrise consommée.

Nous retrouvons cette même technique de petites plaques émaillées, rehaussant des objets plus importants, à l'atelier de Conques, en Aveyron, au IX^e siècle.

Art byzantin.

LE MARTYRE DE SAINTE CATHERINE.

Madrid.

Plaque de coffre, émaux cloisonnés (?) sur or.

La richesse de la décoration, la qualité des couleurs, le rythme harmonieux des surfaces dans un style alerte font de cette pièce un petit chef-d'œuvre.



L'ÂGE D'OR DE L'EMAIL

Pendant toute cette période, Byzance, empruntant à l'Asie les éléments de la technique va, grâce à la munificence de ses Empereurs, porter progressivement l'art de l'émaillage à son plus haut degré de perfection.

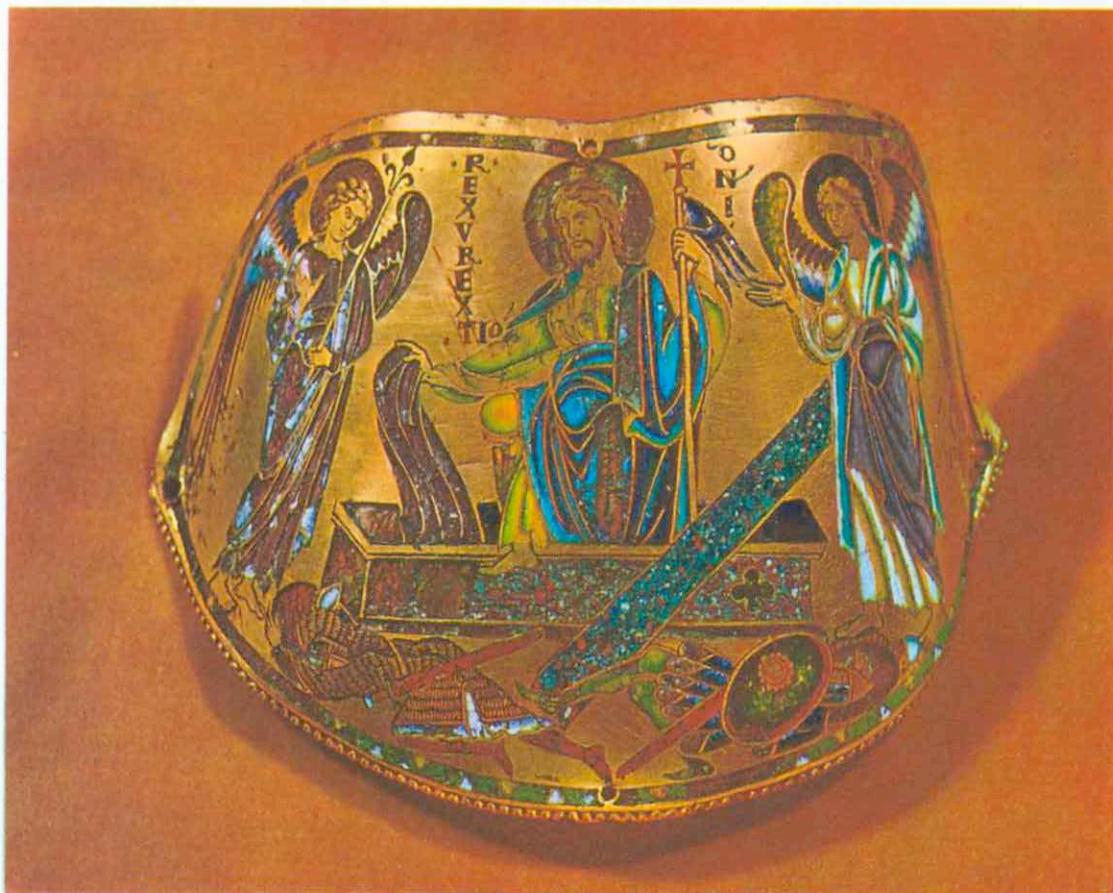
On ne connaît de l'émaillerie byzantine que les pièces qui en ont été « exportées », mais il semble que l'on puisse en reconstituer l'évolution. Partant d'une technique assez proche de celle que nous avons vu pratiquée par les Celtes et les Gallo-Romains (émaux semi-opaques composés d'un verre tendre assoupli par un rajout, sans doute une argile grasse, sur un bronze riche en cuivre), elle atteint progressivement, par la virtuosité de ses artistes, la splendeur rarement égalée des chefs-d'œuvre du XII^e siècle (émaux translucides cloisonnés sur or), quintessence de cet art.

Parallèlement au développement de la technique, le style connaît une évolution analogue à celle des autres formes d'art.

- La Haute Époque, du IV^e au VIII^e siècle, marque une période de tâtonnements et de recherches où les influences de l'Orient et de l'Occident s'affrontent ou se mêlent dans l'élaboration d'un style original. Elle fut pratiquement interrompue pendant 150 ans par la crise iconoclaste. De 726 à 843, toute forme d'art figuratif fut interdite et même détruite. Les seuls témoignages qui nous en soient parvenus sont les chefs-d'œuvre conservés loin de Constantinople, à Ravenne, à Rome, au Mont Sinaï.
- Le style hiératique s'épanouit à partir de la fin du IX^e siècle, pendant la période dite du « Moyen Age », ou deutéro-byzantine, pour connaître sa plus belle expression aux X^e, XI^e et XII^e siècles. Fait pour inspirer la vénération et la méditation, il désincarne les personnages, les réduisant à deux dimensions dans des attitudes d'attente et de recueillement.
- Après 1204, ce style se prolongera deux siècles encore mais en perdant peu à peu vigueur et originalité, richesse aussi.

La Pala d'Oro n'a pas peu contribué à la gloire des émaux byzantins. Commandée à Constantinople au X^e siècle, enrichie, après la prise de Byzance, par les Croisés, de plaques d'émaux prises au couvent du Pantocrator et plusieurs fois remaniée ensuite jusqu'au XV^e siècle, elle est comme la synthèse et l'aboutissement de six siècles de recherches. De fines lamelles d'or soudées par la tranche sur la plaque-support de même métal forment des cuvettes compartimentant les couleurs qui apparaissent, après cuisson, bordées d'un mince filet, net et brillant. Les émailleurs jouent alors, avec une extrême virtuosité, de la hauteur et de l'épaisseur des cloisons et parviennent à une telle finesse de la couche d'émail





École Mosane. Atelier de Nicolas de Verdun.

ÉPAULIÈRE - LA RÉSURRECTION.

Émaux champlevés sur or. Musée du Louvre.

Ce maître eut une réputation internationale justement méritée ; on ne sait ce qu'il faut admirer le plus : le dessin, la couleur ou l'exécution en tout point parfaite.

qu'il est permis de penser qu'ils sont les premiers à avoir substitué aux morceaux de verre découpés puis incrustés à chaud, les émaux concassés puis broyés. La délicatesse de cette technique, la fragilité du support, ont limité les dimensions et, malheureusement, la conservation des émaux sur métal cloisonné. Aussi n'a-t-on jamais cessé pendant tout ce temps d'exécuter les grandes œuvres sur cuivre ou sur bronze.

Le rayonnement de Byzance s'étend jusque sur les rives de la Mer Noire, en Géorgie. Les émaux atteignent, là aussi, un égal degré de perfection et une grande renommée dans tout le monde chrétien. Même finesse dans le dessin, même brio dans l'exécution, la beauté des matières, l'éclat des couleurs : même grandeur dans le style malgré le goût oriental pour le luxe et l'ostentation.

Ires affaiblie par sa lutte fratricide avec la 4^e Croisade, Byzance ne devait se survivre que pour être engloutie par la marée turque, comme la Géorgie par la marée mongole. Aussi, après le XII^e siècle, ce foyer de l'art des émaux cloisonnés périclite-t-il et disparaît. Il avait eu, cependant, un tel rayonnement que l'Occident pouvait reprendre à son compte le fruit de sa technique : en Italie, la Toscane et ses ateliers du Mont-Cassin; en France, dès le IX^e siècle, l'Atelier de Conques rehaussait ses admirables orfèvreries de minuscules plaques émaillées. La région mosane nous a laissé de très beaux médaillons en cloisonné décorant des boîtes de reliure orfévrees. A Verdun, le Maître Nicolas jouissait d'une réputation méritée.

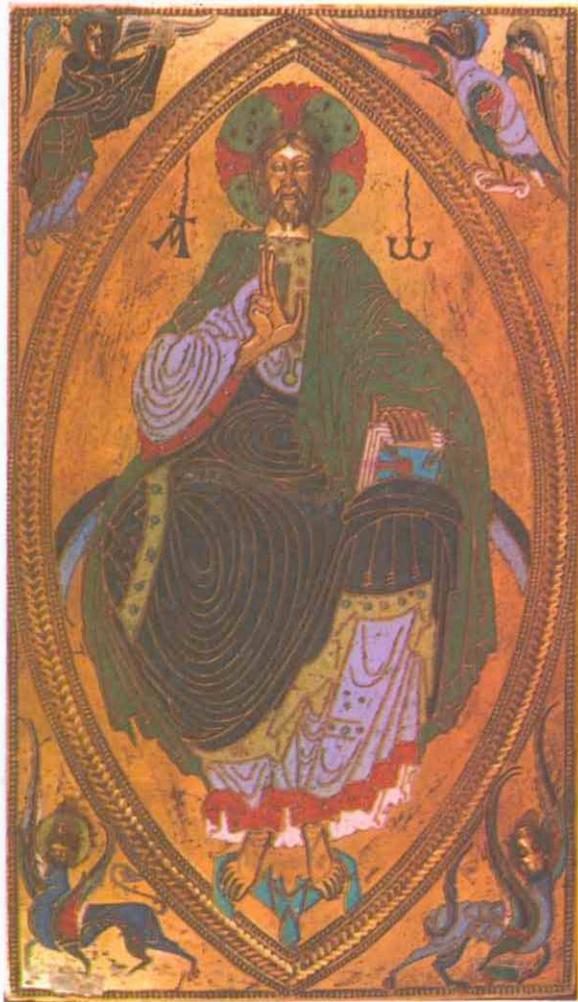


Reliure de Maestricht. École Mosane (vers 1100).

LE TAUREAU DE SAINT LUC.

Émaux cloisonnés - Musée du Louvre.

Il semble que cette école, plus traditionnaliste, ait précédé celle de Limoges, car c'est à elle que s'adressa Suger vers 1140 pour décorer Saint-Denis. Ici, la technique relève plus de celle que pratiquaient les artistes byzantins que des innovations limousines et les manques dans la bordure permettent de comprendre comment les artistes procédaient pour réserver les fonds.



Limoges. Plaque de reliure (fin du XII^e siècle).

CHRIST EN MAJESTÉ.

Musée de Cluny.

Émaux champlevés sur cuivre doré.

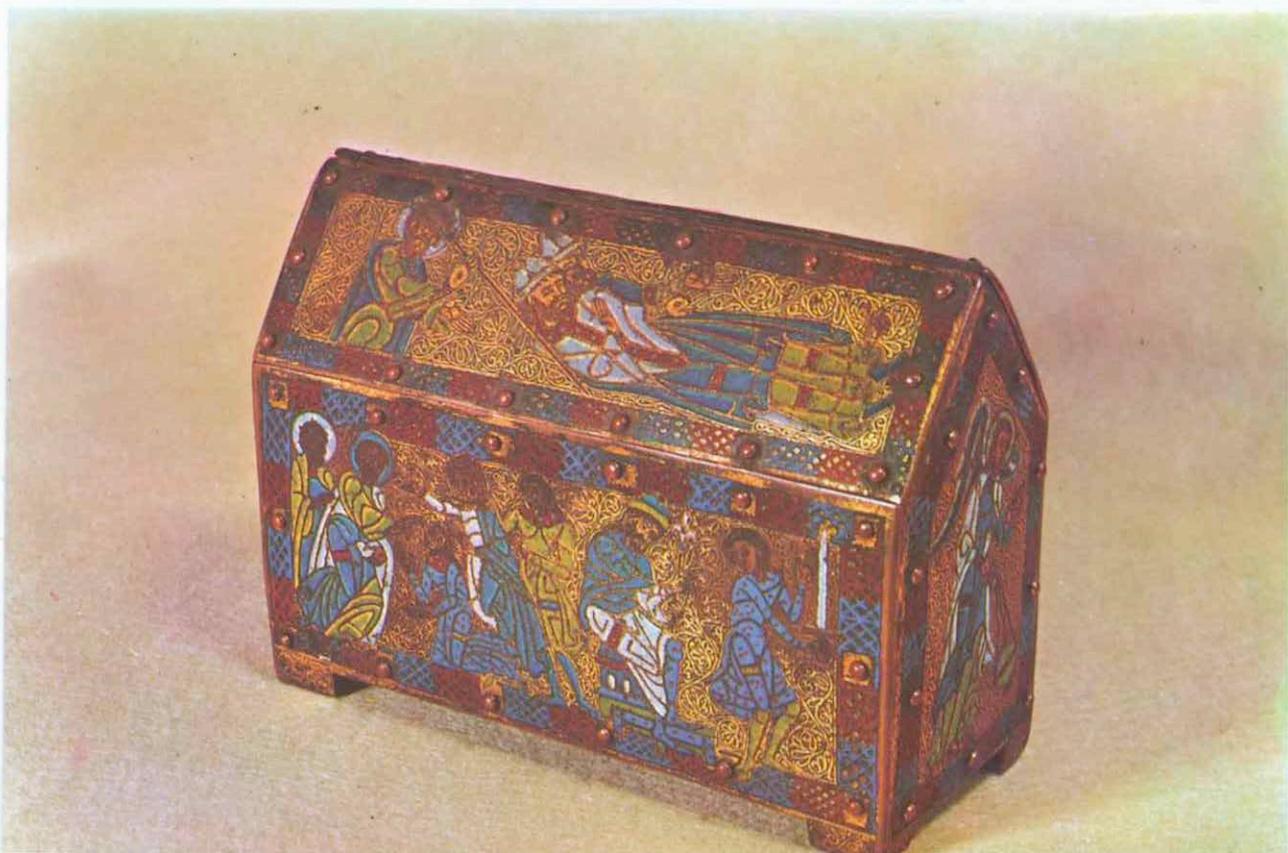
A cette époque s'affirme la maîtrise de Limoges. Elle va acquérir une réputation incontestée, durable, et rénovera l'art de l'émail par une technique nouvelle : le champlevé. Les bronzes du I^{er} millénaire lui avaient ouvert la voie. Des nécessités aussi s'imposent : rareté de l'or, besoins nombreux de l'Église triomphante, dimensions importantes des pièces, découverte de filons de cuivre, qualités des minéraux aptes à faire des émaux.

Aux monastères de Saint-Martial et de Gramont, on ne soude plus les cloisons pour former des alvéoles, mais on les réserve, on les « épargne » dans la masse d'une plaque épaisse. Les cuvettes destinées à recevoir l'émail y sont creusées. Alors que le cloisonné relève essentiellement du graphisme, le champlevé est déjà plus « sculptural », plus plastique. Il permet à l'émailleur plus d'audace, plus de souplesse, de fantaisie, plus d'aisance dans le développement de ses thèmes. Pleins et vides, surfaces émaillées ou vierges, contribuent plus efficacement au rythme et à l'harmonie du décor, créent une plus grande diversité dans la technique, quand il sait se libérer du cloisonné.

De cette époque, témoigne notamment une châsse illustrée de la vie de Saint-Martial. Le décor de Limoges s'y déploie, avec ce qui fait déjà les particularités de son style : émaux opaques sur cuivre doré, où dominent le bleu lapis-lazuli, le décor vert d'eau. Les chairs, rosées au début du XII^e siècle, deviennent blanches à la fin, puis sont épargnées au XIII^e. Style très original donc, et qui ne doit rien à la renommée de son illustre devancière. Comme chacune des expressions du style gothique à son apogée, l'émaillerie s'exporte, créant des centres très actifs à Cologne, en Espagne, en Italie, d'où cet art nous revient, tout chargé des tendances nouvelles de la Renaissance.

Limoges. CHASSE. Début du XII^e siècle. Musée du Louvre.

Les couleurs, le parti décoratif (personnages traités en émaux opaques sur fond de cuivre guilloché et doré) sont caractéristiques du style et de l'époque.





Limoges. CHASSE. XIII^e siècle.

Toujours des bleus et des verts d'eau mais, ici, les personnages sont réservés sur fond émaillé. Les têtes, d'abord gravées, sont ensuite rapportées en relief.



Limoges. CIBOIRE D'ALPAIS.

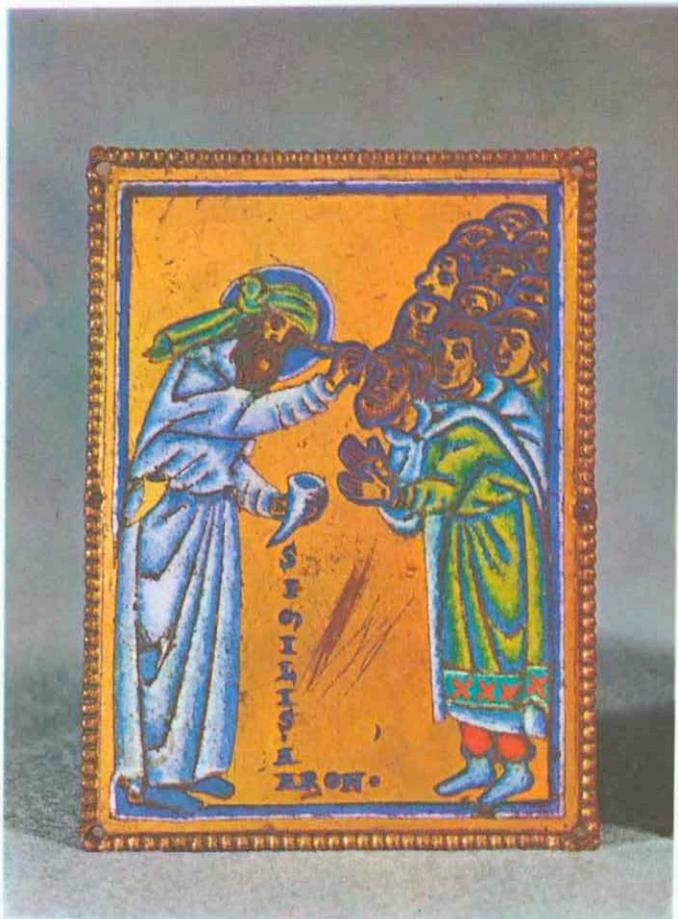
Milieu du XIII^e siècle. Musée de Cluny.

Tant par la richesse du décor que par la finesse, la diversité et la qualité des procédés employés, cette œuvre relève d'une extraordinaire maîtrise. Elle est aussi une synthèse de toutes les influences stylistiques et techniques.

Art gothique. LA PÂQUE.

Musée du Louvre.

La technique se libère progressivement par la disparition du cloisonnement intérieur des formes, mais l'art ne gagne rien en qualité décorative.



France. Atelier de Jean Fouquet (2^e moitié du XV^e siècle).

PORTRAIT DE JEAN FOUQUET.

Émaux peints. Musée du Louvre.

Jean FOUQUET (1420-1480), peintre de Charles VII, traite l'émail comme sa peinture : formes sculpturales, modèle subtil, métier sobre, technique délicate... mais ça n'est plus que de la peinture.

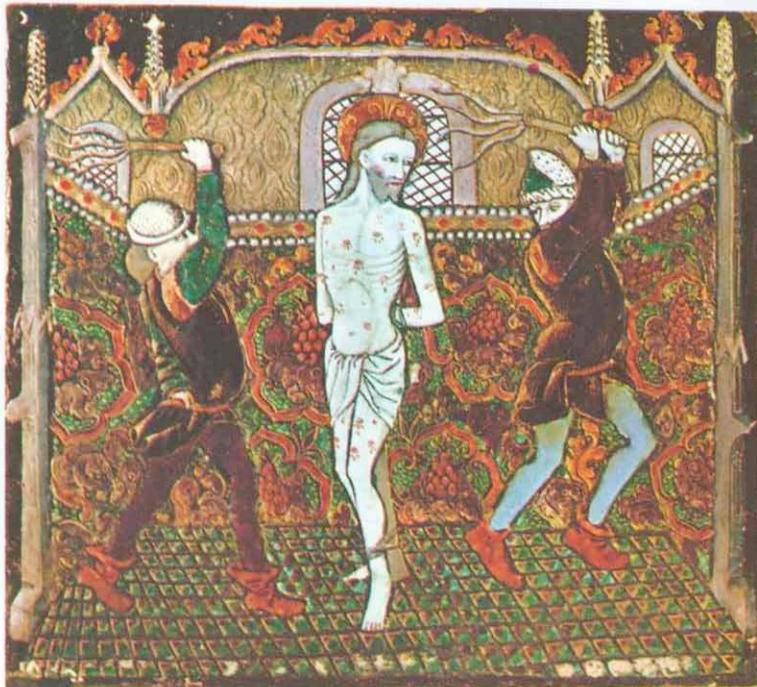


France. Atelier du prétendu Montvaerni (fin du XV^e siècle).

LA FLAGELLATION.

Émaux peints. Musée du Louvre.

Si Jean Fouquet, par le truchement de la technique, transpose la réalité dans un sens sculptural, Montvaerni introduit dans ses émaux toutes les ressources et les virtuosités de la peinture : perspective, modelé, animation des aplats par un décor, polychromie.





LIMOGES. Atelier de Léonard I^{er}
Limosin.

SAINT-THOMAS SOUS LES
TRAITS DE FRANÇOIS I^{er}.

Émaux peints. Musée du Louvre.
« Peinture » à la fois sacrée et
profane, où se balancent la so-
briété du personnage et la richesse
du décor.

Médaille. PORTRAIT DE FRANÇOIS II.

Émaux peints. Musée du Louvre.

Léonard I^{er} Limosin (1505-1577) fut formé
à Fontainebleau par Le Primatice avant
d'être nommé directeur de la Manufacture
royale des émaux de Limoges. Il incarne
dans cette technique tout l'art de la
Renaissance.



— remuer pendant quelques instants (environ 1 minute) avec le pilon, de façon à bien imprégner toute la masse de l'émail.

L'acide nitrique débarrasse l'émail de toutes les impuretés chimiques qu'il pourrait contenir et s'attaque aussi aux constituants basiques de l'émail qu'il prive ainsi d'une partie de ses fondants ; ne pas prolonger outre mesure cette opération qui risquerait de le durcir.

4. Rinçage

L'acidulation terminée, laver à nouveau l'émail, comme indiqué plus haut, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement débarrassé de l'acide, c'est-à-dire 5 ou 6 fois.

Les émaux ainsi convenablement préparés se présentent sous l'aspect d'une semoule très fine et très régulière. Ils sont prêts à l'emploi.

A noter que :

— **le broyage** devra être un peu plus poussé pour des émaux stockés depuis un certain temps, les risques d'hydratation étant plus grands.

— **le lavage** doit toujours être fait méticuleusement, **tant pour les émaux opaques que pour les émaux transparents**. Il est cependant fonction de la qualité des émaux, certains seront lavés avec quelques eaux seulement, alors que d'autres, plus limoneux, seront beaucoup plus longs à laver. La règle : 1 broyage, 6 lavages, 1 acidulation, 6 rinçages, toujours excellente pour les émaux peu limoneux, risque souvent d'être insuffisante pour les autres. Un bon émailleur n'est jamais trop exigeant pour le lavage de ses émaux, même s'il a parfois l'impression de « jeter sa marchandise dans l'évier ».

Le lavage est fonction de la qualité de l'eau qui ne doit contenir ni calcaire, ni alumine. Il

est souvent recommandé de laver les émaux à l'eau distillée. Seule, l'expérience dictera la conduite à tenir en pareil cas, car les résultats sont parfois absolument incomparables. Si toutefois les émaux doivent être stockés lavés, on aura toujours intérêt à le faire à l'eau distillée.

L'acidulation : est absolument déconseillée pour certains émaux, les rouges opaques notamment ; se renseigner à l'achat.

Émaux en morceaux : galette, grenaille, ou baguette. Il faut d'abord les réduire en poudre par :

1. Un pilage

Dans un linge très propre, à l'aide d'un maillet de bois, casser les morceaux. Les plus petits fragments sont utilisables et doivent être récupérés.

Un procédé commode consiste à mettre dans le four chaud les morceaux d'émail, puis à les jeter dans le mortier rempli d'eau. L'émail brutalement refroidi se fragmente en petits éclats qu'il suffit de broyer.

2. Un concassage

Placer les éclats obtenus par pilage dans un mortier posé sur une couche souple (linge plié, caoutchouc, mousse...). Recouvrir d'eau. Appuyer sur l'émail le pilon tenu verticalement et frapper à petits coups secs avec le maillet de bois. Jeter l'eau qui se trouble, vérifier la régularité des granulations et parachever l'opération par un broyage.

Il est bien entendu que ces opérations préliminaires doivent être suivies de la préparation normale des émaux pulvérisés.



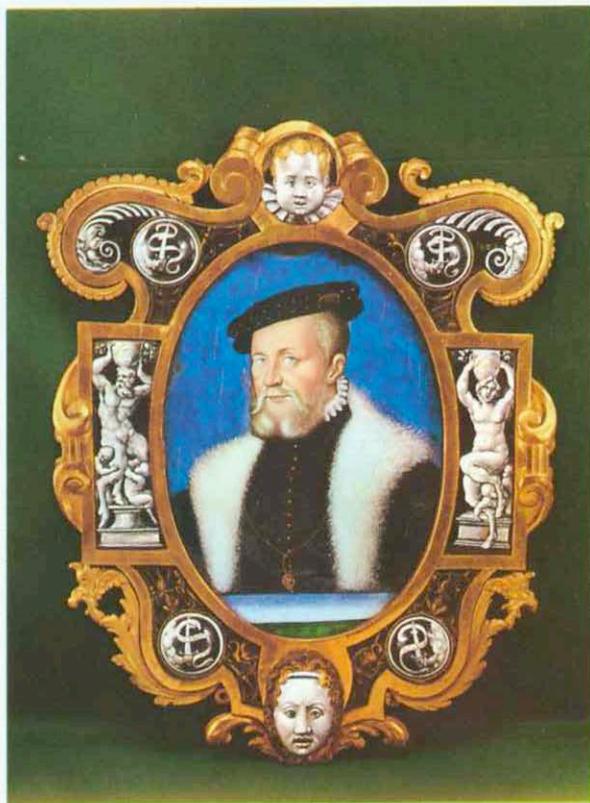
Limoges. Atelier de L. Limosin.

ÉCHIQUIER.

Blanc « Limoges » relief sous émaux transparents.

Musée du Louvre.

L'extraordinaire virtuosité avec laquelle sont traités rinceaux et trophées du décor montre que l'art de l'émail n'a plus rien à envier à la peinture, ni aux autres arts décoratifs.

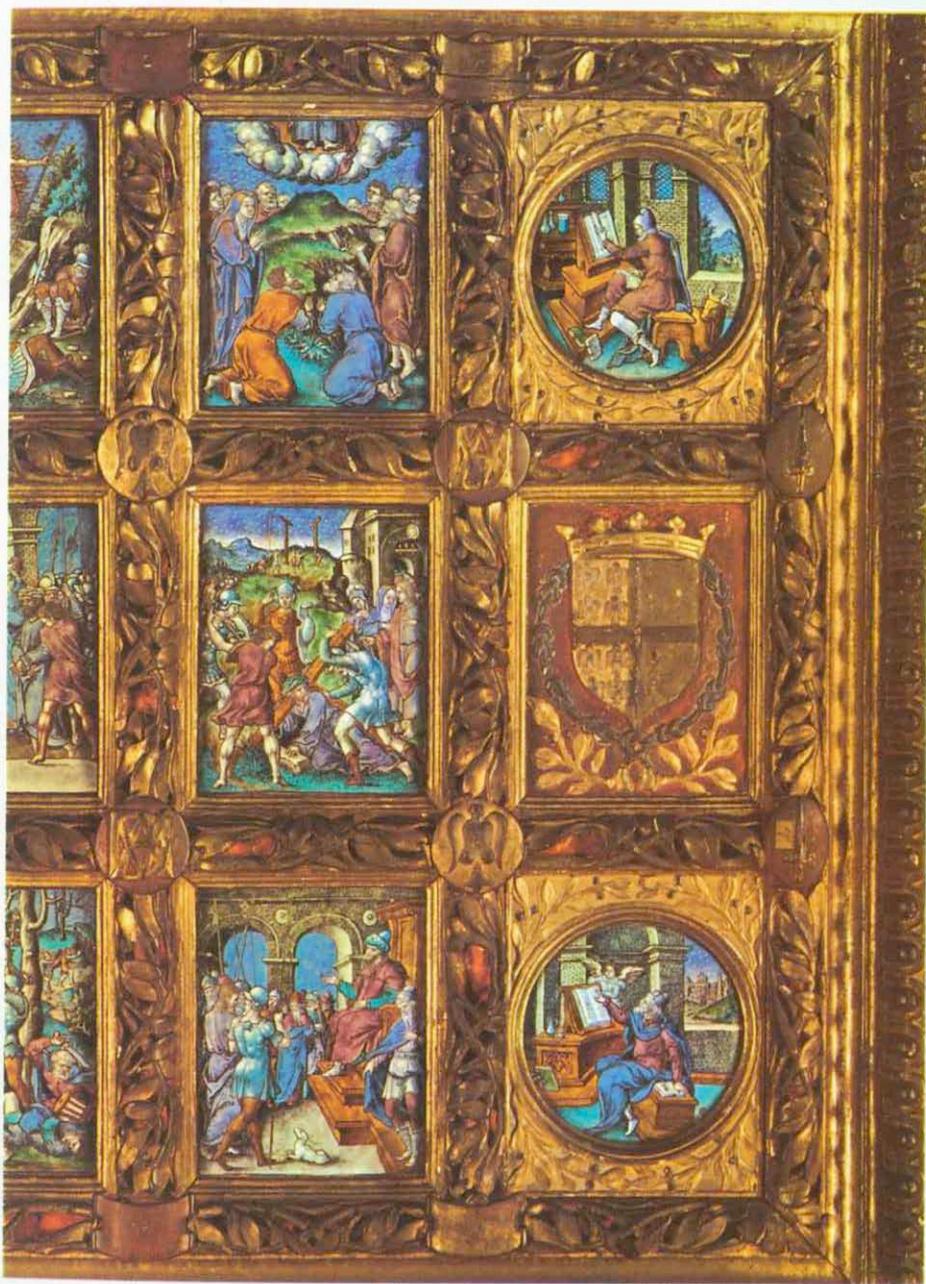


France.

PORTRAIT DU CONNÉTABLE DE MONTMORENCY.

Émail peint. Musée du Louvre.

Pièce intéressante non seulement pour le portrait dont la filiation avec celui de François II est certaine, mais par les éléments décoratifs du cadre, où apparait la technique du blanc « Limoges ».



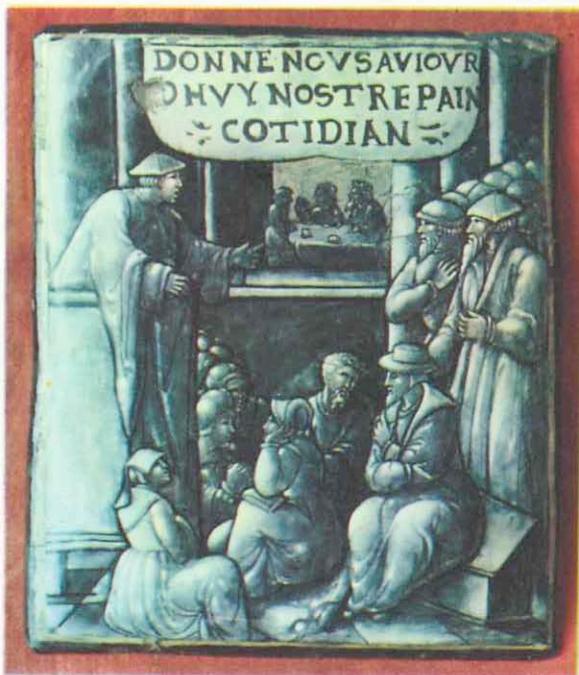
France. Atelier de Pierre Reymond.
2^e moitié du XVI^e siècle.

RETABLE provenant du château
d'Ecouen.

Détail, partie droite.

Émaux peints. Musée du Louvre.

Scènes de la vie du Christ et deux
évangélistes. Le dessin à la fois
savant et maladroit, la couleur plus
symbolique que véritablement réa-
liste caractérisent cet art plus
près de l'illustration que de la
peinture.



Limoges. Colin Noalhier.

LE PATER.

Émail peint (XVI^e siècle).

Musée du Louvre.

La science du modelé en blanc « Limoges » sur fond bleu ne sauve pas cette œuvre du maniérisme, de la lourdeur qu'exaltent encore les poncifs et les maladresses du dessin.

« Du jour où l'on a essayé de représenter la lumière sur les vitraux... au lieu de considérer la lumière comme la matière même du vitrail, comme son essence matérielle et spirituelle à la fois, on a détruit son pouvoir de signification... » a écrit L. Grodecki. Ce qui vaut pour le vitrail vaut pour l'émail.

LA DÉCADENCE

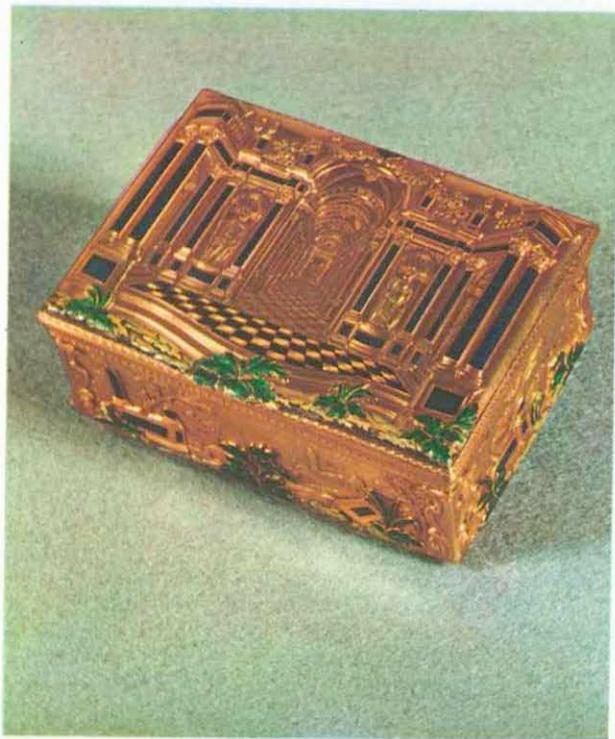
De grands émailleurs, sinon toujours de grands artistes, exploiteront jusqu'à nous les multiples possibilités de la peinture-émail, se transmettant de père en fils les traditions, les tours de main : les Noalhier, au style assez lourd, les Penicaud, virtuoses au style souple et aux grisailles subtiles, Pierre Reymond, Pierre Courteys, les Laudin... Leur production nourrit les besoins de l'époque, comme en témoignent les nombreuses collections publiques et privées réunies partout dans le monde.

Limoges. XVIII^e siècle.

TABATIÈRE ÉMAILLÉE.

Métal repoussé doré et émaillé.

Le cycle est accompli, l'émail retrouve ici cuvettes et cloisons. Mais que reste-t-il de la prestigieuse technique ?



Les amateurs furent et sont encore nombreux, que la préciosité de l'émail attire. Mais les conditions techniques ont tellement changé que, d'acheteurs, ils sont souvent devenus exécutants. Autrefois, le maître-émailleur était l'homme — à la fois savant, artisan et artiste — qui détenait les secrets de la fabrication et de la technique de l'émaillage. Le travail du métal était le fait de spécialistes, orfèvres jusqu'à la fin du cloisonné, graveurs ou batteurs de métal par la suite. Les tâches de l'atelier se répartissaient entre chaque exécutant dont la besogne était bien définie, souvent immuable et fastidieuse. Depuis le XIX^e siècle, l'industrie s'est chargée de l'élaboration de la matière première. Il ne reste à l'émailleur, artiste volontiers solitaire, qu'à concevoir ses œuvres et à les exécuter.

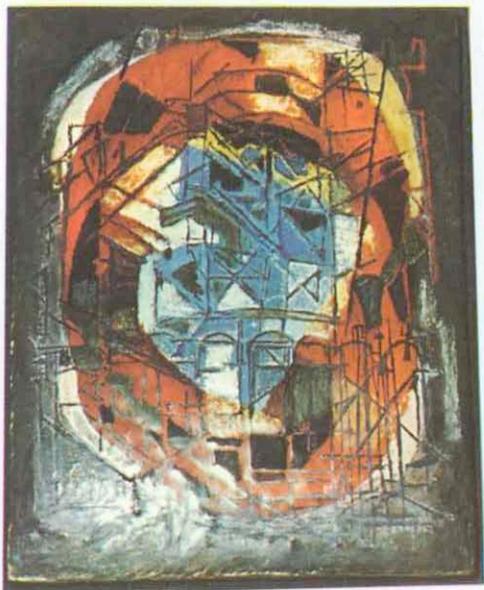
Les dernières grandes dynasties d'émailleurs disparaissent avec le XVII^e siècle. Il n'y a plus d'émaux que dans un artisanat honnête, mais sans ambition — quelques portraits, des miniatures au goût de l'époque, de nombreux objets d'usage courant : tabatières, boucles de souliers, boutons, etc... A Genève, Petitot perfectionne la technique de la peinture émail, maîtrisant le procédé des couleurs ayant un même point de fusion, ce qui réduisait considérablement le nombre des cuissons.

Il faut attendre le milieu du siècle dernier pour que, sous l'impulsion d'artistes curieux de technique, tels Thesmar, Lalique, un renouveau se manifeste dans le métier comme dans ses moyens. Ils exhument de vieux procédés, recherchent de nouveaux modes d'expression. L'un imagine les émaux à jour en faisant disparaître par l'acide le support d'un cloisonné : il ne reste plus alors que la couche d'émail translucide et sa résille de cloisons — un petit vitrail, mais combien fragile ! Il a sans doute réalisé ainsi le vieux rêve, caressé par les anciens, d'égaliser les verrières des cathédrales, mais est-ce bien là l'esprit de l'émaillerie ? Lalique, plus pratique, perce les jours dans une plaque épaisse, donnant ainsi à la pièce la solidité qui lui manquait. Peut-être fallait-il cette impulsion nouvelle pour donner à l'émail un renouveau d'intérêt.

Les progrès techniques du XX^e siècle n'oublent pas l'émaillage. Le four électrique, les émaux préparés et broyés dans une palette généreuse, des recherches sans cesse plus poussées en laboratoire — la Du Pont de Nemours étudie la possibilité d'émailler des métaux tendres comme l'aluminium — mettent la technique à la portée de tout amateur, de tous ceux pour qui la vie est recherche d'art et de personnalité, de tout artiste sincère. Partout dans les pays de civilisation avancée, l'émaillage se le dispute entre un hobby pour amateur éclairé et une production artisanale et artistique. En France, il y a évidemment toujours Limoges. Là, un groupe d'artisans, malgré des impératifs commerciaux qui les obligent trop souvent à sacrifier la qualité à la rentabilité, tente patiemment de redécouvrir les secrets perdus ou de frayer des voies nouvelles dans un mode d'expression original. Mais Limoges, s'il a la primauté, n'a pas l'exclusivité de la production française. Un peu partout, des ateliers se sont ouverts, qui diffusent une fort honnête production, souvent plus axée sur le bijou. Les moines de l'abbaye de Ligugé traduisent avec maîtrise les œuvres de peintres contemporains : Rouault, Chagall, Braque... et donnent une dimension, un accent très actuels à l'expression de leur ferveur religieuse. Nous ne citons là que les tendances les plus facilement discernables.

Art contemporain, art vivant, l'art de l'émail n'est-il pas intégré dans les programmes de culture et de loisirs ? De nombreux organismes aident à son enseignement et à sa pratique, permettant à chacun d'acquérir le goût de la matière, de redécouvrir la probité dans le travail et de s'inspirer de la noblesse d'un beau métier.

Cet ouvrage n'a d'autre ambition que d'aider les uns et les autres à contribuer à la résurrection d'une technique passionnante et généreuse.



Ligugé (Vienne). XX^e siècle.

Dans cette abbaye fondée en 361 par Saint-Martin, des moines bénédictins redécouvrent patiemment les traditions des monastères limousins.

HAUTS FOURNEAUX,
d'après A. Marchand.
L'ORAGE.
COMPOSITION EN BLEU.



COMPOSITION.
Décor à l'émail avec blanc « Limoges ».

COMPOSITION.
En cloisonné.



Abbaye de Ligugé (Vienne). XX^e siècle.



SOLEIL DE PRINTEMPS.
Décor à l'émail.

LA COURONNE D'ÉPINES.
Décor à l'émail.



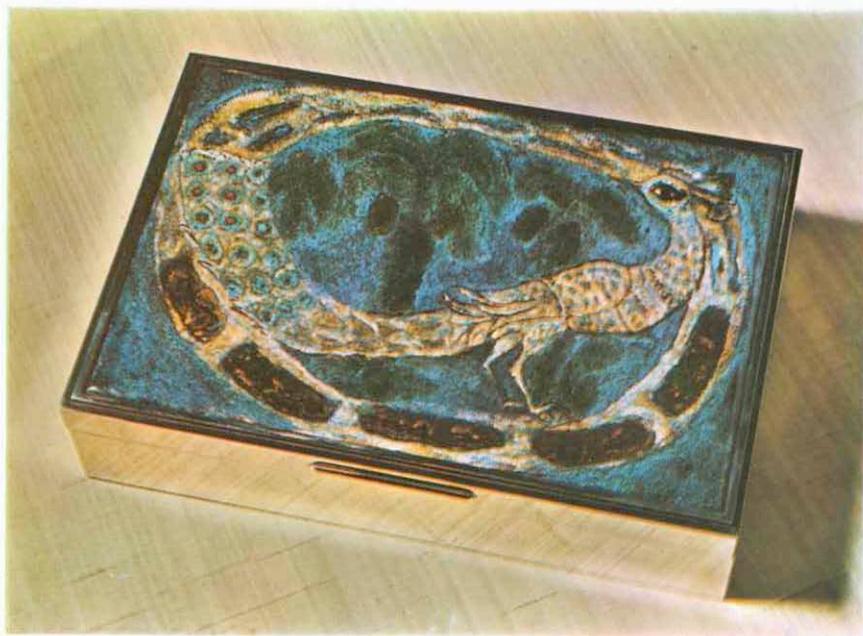


Limoges (Haute-Vienne).
Bernadette Lépinos.
COMPOSITION.
Décor à l'émail avec cloisons et
grenailles.



Gradignan (Gironde). Raymond Mirande.
NOËL.
Émaux champlevés sur plaque ajourée.
POISSON. Émaux cloisonnés.



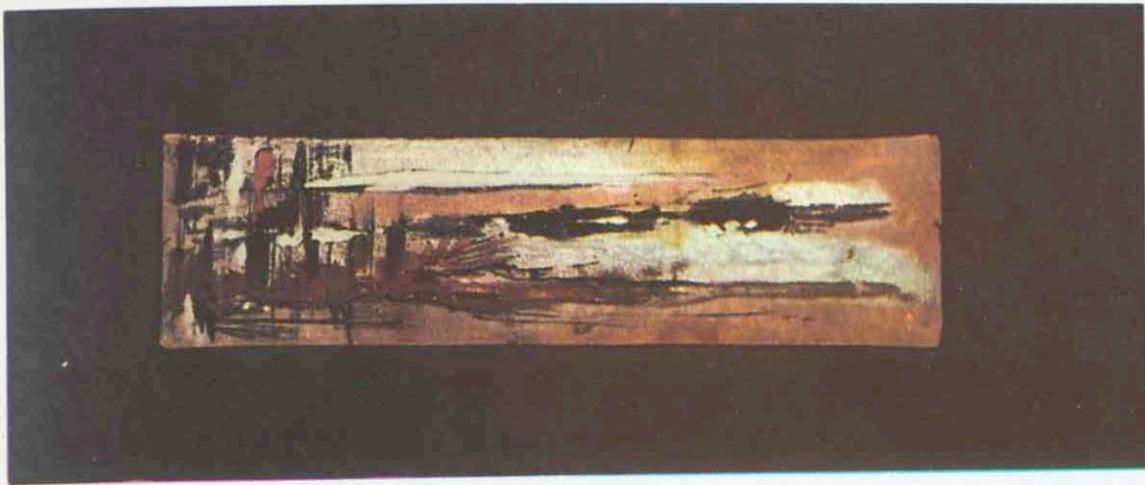


Limoges (Haute-Vienne).

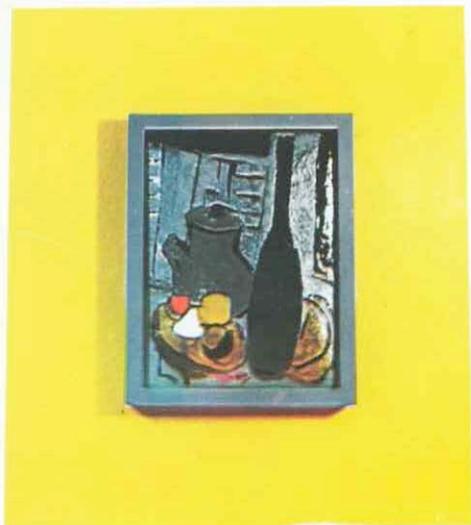
Georges Magadoux.

L'OISEAU : aiguière décorée à l'émail.

LE PAON : décor à l'émail d'un couvercle de coffret.



Limoges (Haute-Vienne). Boris Vesbrot.
SOLOGNE. Décor à l'émail (ci-dessus).
LE CABANON. Décor à l'émail (ci-dessous).
NATURE MORTE. Décor à l'émail (ci-contre).





TECHNOLOGIE

LE MÉTAL

CHOIX

L'émail a besoin d'un support sur lequel il viendra se fixer par fusion. Tous les métaux ne sont pas également utilisables. Ils doivent présenter un certain nombre de qualités :

1° : accord physique avec le matériau qui le recouvrira

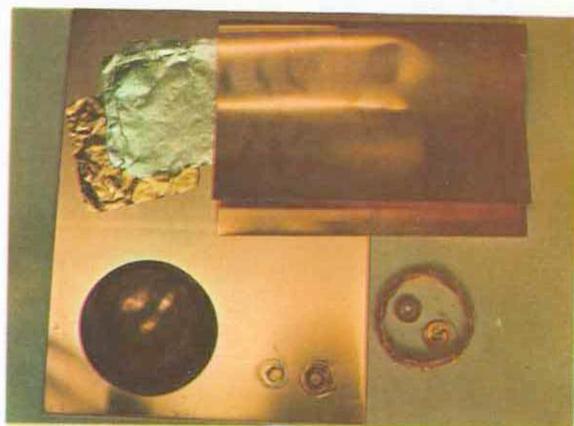
2° : bonne conductibilité calorifique

3° : souplesse ; aptitude aux travaux de façonnage préliminaire

4° : éclat naturel qui, jouant avec la transparence des émaux, contribuera à enrichir la matière.

Le problème de l'émaillage consiste à faire adhérer une pâte de verre sur un support métallique. Cette opération se fait à chaud et, le plus souvent, par étapes successives. Les phénomènes de la dilatation et de la rétraction des deux matériaux en présence revêtent de ce fait une importance particulière.

Le verre est un solide homogène, isotrope, (propriétés physiques identiques dans toutes les directions), dont la caractéristique essentielle est la fusion pâteuse. Chauffé, il se ramollit progressivement en se transformant en une pâte visqueuse, d'autant plus fluide que sa température est plus élevée. La viscosité convenable de travail se situe en moyenne entre 650 et 1.000°.



Cuivre en feuille, coupelle emboutie, cloisons de cuivre et d'argent, paillons d'argent et d'or ...

Les métaux s'émaillant le plus couramment et le plus facilement sont ceux qui, outre les qualités énoncées ci-dessus, ont un point de fusion situé au plus près de la limite supérieure de ce palier de viscosité. L'argent fond à 960°, l'or à 1.063°, le cuivre à 1.083°. Aux températures de fusion de l'émail, ils donnent un maximum de dilatation en accord avec l'état pâteux de l'émail. Au refroidissement, les risques de rupture entre l'émail et le métal, par différence de rétraction, sont ainsi limités.

LES MÉTAUX PURS

Le cuivre : métal d'un bel éclat rose-saumon, souple, ductile et malléable, se travaillant donc bien. Excellent conducteur calorifique, il se révèle être le support idéal, tant par ses qualités que par son prix de revient. Il se présente en feuilles dont l'épaisseur sera choisie en fonction de l'importance des travaux.

Épaisseur du métal	Utilisation	Dimensions max. de la pièce
3/10°	Petits bijoux : chatons de bague, boucles d'oreilles, plaques de collier, de bracelets, etc...	3 à 8 cm
4/10°	Plaques décorées : broches, gros bracelets, colliers, pectoraux, cendriers, plaques décoratives etc...	10 à 15 cm
6/10°	Grandes plaques décoratives, coupelles, etc...	20 à 25 cm
10/10° à 15/10°	Champlevés, émaux à jours...	



LES MÉTAUX PRÉCIEUX

L'or et l'argent constituent des supports de haute qualité par la richesse de leur aspect et leur inaltérabilité. Mais leur manque de résistance et de ténacité d'une part, leur prix d'autre part, font qu'ils ne sont guère utilisés dans les travaux courants autrement qu'en accessoires : paillons, cloisons.

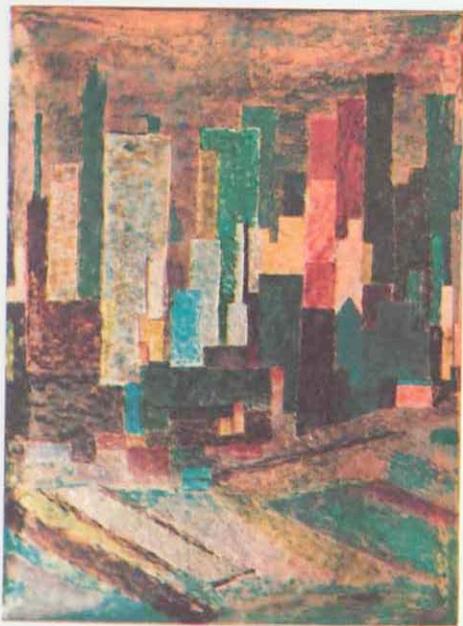
Le platine a un point de fusion très élevé (1.775°). Sa dilatation s'accorde mal avec celle des émaux et il est extrêmement difficile d'obtenir des résultats corrects.

LES AUTRES MÉTAUX

Ils s'éliminent d'eux-mêmes, soit par leur trop grande fusibilité (nickel, aluminium), soit par leur manque d'éclat, soit par leur manque de qualités mécaniques appropriées. Parmi eux, citons le fer qui s'émaille correctement, mais que son aspect terne voue aux émaux opaques.

LES ALLIAGES

Tous les alliages de métaux nobles : or rouge (Au + Cu) ; or vert (Au + Ag), or blanc (Ag + Au), argent platiné, les alliages à haute teneur de cuivre, tels que le tombac (95 % Cu + 5 % Ni), utilisé pour la confection d'insignes, peuvent s'émailler, avec certaines précautions, dans les mêmes conditions que leurs composants purs. De même pour le maillechort (Cu + Zn + Ni) s'il est exempt de métaux vils, plomb ou étain. L'acier inoxydable, enfin, s'accorde avec quelques émaux spéciaux.



Denise Bouquin.
NEW YORK. Décor à l'émail.



J. Carreau.
COMPOSITION. Champlevé couronné.

Extrêmement important, il influe pour une bonne part sur la qualité du résultat final. Il détermine la forme de l'objet, mais il doit surtout offrir à l'émail un support sans défaillance.

L'épaisseur des plaques de métal utilisées ne peut en aucun cas remplacer le travail destiné à lui donner sa dureté et sa rigidité, ni les précautions de contre-émailage qui permettent à la pièce de résister à l'action du feu.

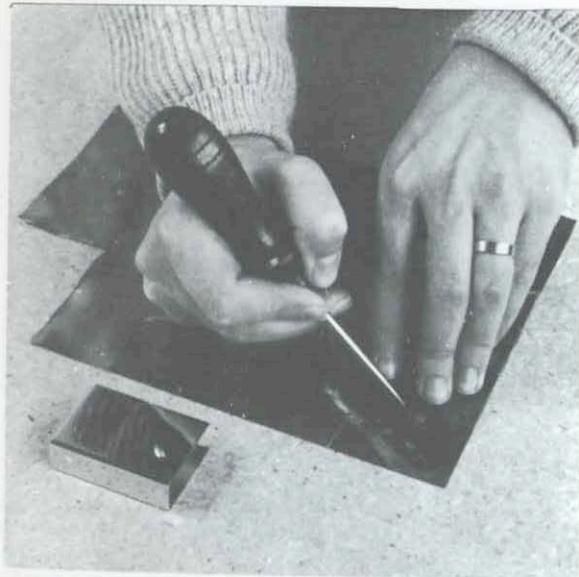


TRAVAUX PRATIQUES

TRAÇAGE ET DÉCOUPAGE

Formes géométriques régulières

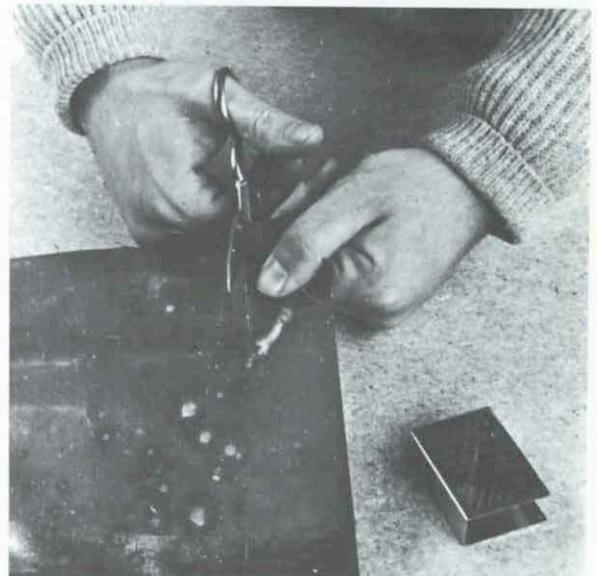
Dessiner les contours de l'objet sur la plaque de métal (appuyer assez fortement sur la pointe à tracer).



Traçage.

Découper à l'aide de ciseaux ou de cisailles.

A titre d'exercice, préparer une plaque rectangulaire de 40 × 70 mm et une plaque ronde de 50 mm de diamètre.



Découpage.



Patron sur le rectangle de cuivre.



Le contour a été tracé à la pointe.

Formes complexes

Couper un patron ou calibre dans un carton suivant la forme de l'objet à réaliser.

Découper dans la feuille de cuivre la forme géométrique simplifiée (le plus souvent carré ou rectangle). Le découpage en sera facilité, les pertes et détériorations ainsi évitées.

Le patron est posé sur la découpe de métal, le contour dessiné à la pointe à tracer.

Découpage. Les bords peuvent ensuite être retouchés et régularisés à la lime ou à la pierre au carborundum à gros grain.

Pour certaines formes délicates ou pour des plaques de cuivre un peu épaisses, la scie à chantourner est souvent plus efficace que les cisailles.



Le découpage de la forme.

MISE EN FORME

Cette opération a pour but de donner le plus de rigidité possible au métal : les formes bombées résistent mieux à l'action combinée des cuissons répétées et des tensions superficielles de l'émail.

Elle permet en outre de réduire au maximum la surface portante de la pièce. Seul le pourtour porte sur la plaque réfractaire. On peut ainsi émailler les deux faces : emprisonné entre deux couches d'émail dont les tensions se contrarient et s'annulent, le métal ne se déforme plus.

Elle met en valeur les émaux en développant mieux la surface de la pièce à la lumière.

Elle se décompose en deux opérations distinctes :

- l'emboutissage qui donne à la pièce son bombé.
- le martelage-planage qui lui assure sa rigidité.

UTILISATION DU BRUNISSOIR

- Il est recommandé d'abattre légèrement les angles de la plaque.

- le plan de travail peut être une table, mais il est préférable de travailler sur une surface un peu souple, par exemple un gros annuaire. Tenir la pièce à 45° par rapport à ce plan. A 2 mm des bords, passer le brunissoir en opérant par mouvements successifs de va-et-vient jusqu'à obtention d'une légère gouttière ; ceci sur les quatre côtés.

- former les angles en marquant les diagonales.

- bomber la plaque en passant régulièrement dans le fond de la cuvette le brunissoir dans le sens de la longueur, puis dans le sens de la largeur. Bien maintenir la pièce en appuyant avec la main sur les bords relevés.

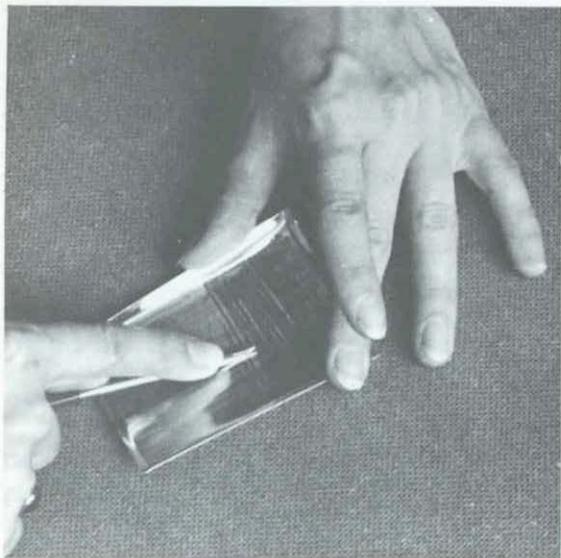
- retourner la plaque, passer le brunissoir régulièrement le long des quatre côtés et sur la partie bombée de la pièce pour la faire adhérer parfaitement au plan de travail.

1^{re} opération : la plaque étant tenue à 45° par rapport au plan de travail, former les rebords de la plaque.





2^e opération : la plaque étant maintenue par ses bords, passer régulièrement le brunissoir, d'abord dans le sens de la longueur ...



3^e opération : ... puis dans le sens de la largeur.

— le métal ainsi mis en forme sera rendu plus dense, plus dur, par un martelage régulier sur toute la surface de la plaque. Sur le tas d'acier, commencer d'abord par les quatre côtés pour redresser les arêtes. Puis marteler du centre vers les bords en spirale pour planer et durcir la forme obtenue.



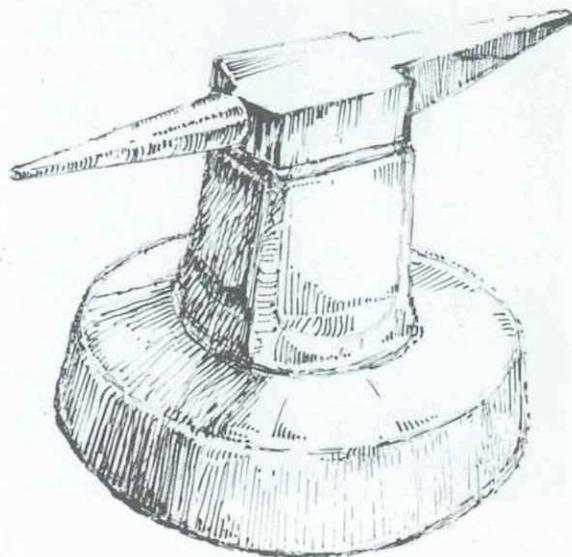
4^e opération : martelage. Après cette opération, la plaque est prête à être émaillée.

Ce n'est qu'avec un peu d'expérience que l'on acquiert le sens du travail du métal.

Une plaque convenablement travaillée doit présenter un bombé régulier, résistant à la pression du doigt. Toute défaillance décelée par l'œil ou le toucher doit être corrigée par un léger martelage ou brunissage à l'endroit défectueux.

La courbe du bombé d'une plaque est fonction :

- 1° de la technique d'émaillage utilisée.
- 2° du goût personnel.

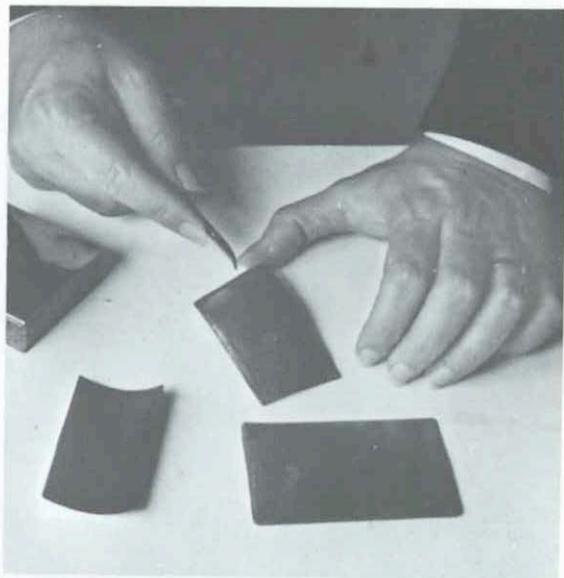


Incidents :

1° **Plaque en tuile**, c'est-à-dire trop bombée dans le même sens : les passages de brunissoir ont été donnés systématiquement dans le même sens. Travailler en appuyant sur les côtés à rabattre et en donnant des coups de brunissoir perpendiculairement aux premiers.

2° **Plaque gauchie** : appuyer sur les angles qui relèvent en brunissant selon une direction perpendiculaire à l'axe les reliant. Puis retourner la plaque et la brunir légèrement sur le côté bombé.

3° **Plaque déformée** par un mauvais embouti ou un planage trop poussé qui écrouit le métal. Il suffit de recuire au four la plaque qui retrouve sa malléabilité initiale, de découper légèrement et de recommencer le cycle des opérations.



Plaque en tuile, plaque gauchie, plaque déformée.



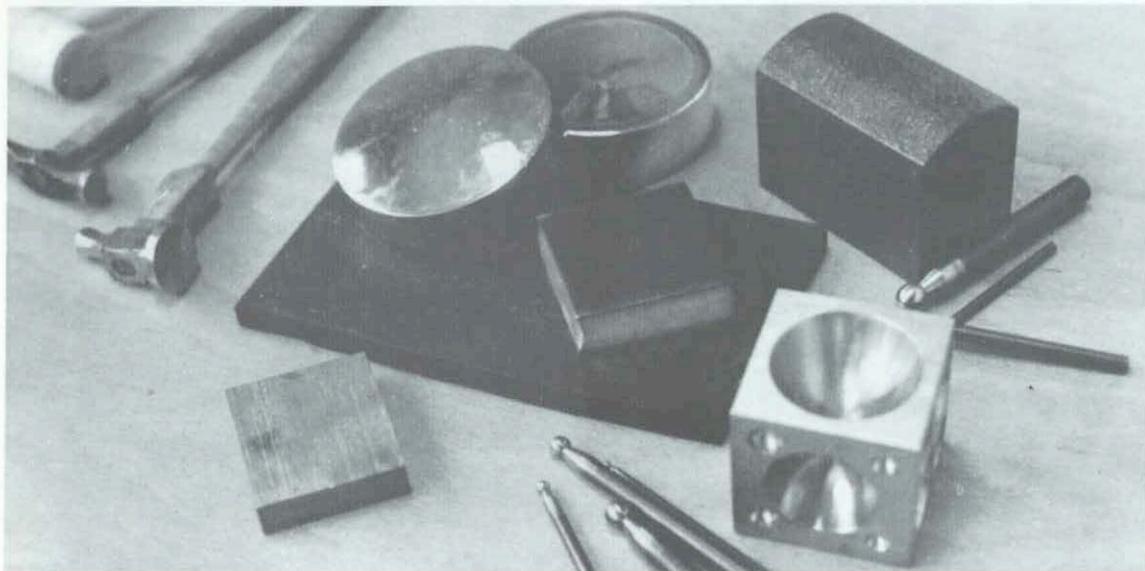
UTILISATION DU MARTEAU

Les opérations d'emboutissage et de planage peuvent être menées conjointement en utilisant exclusivement le marteau. Si les coups sont portés franchement avec la tête du marteau, la feuille de métal prendra naturellement son galbe, en même temps qu'elle durcira.

Attention : le travail de martelage d'une plaque en vue de son émaillage n'est pas un travail de forge ! Frapper toujours par petits coups secs et légers, uniquement par le mouvement du poignet.

Recherche d'effets :

Des effets de matières jouant sous les émaux transparents peuvent être cherchés au martelage, soit par l'utilisation de tas spéciaux, grainés, striés etc..., soit par le travail du marteau lui-même.



Différents types de tas permettant ces effets de martelage... Mais c'est là une question d'imagination.



- poser la plaque à plat sur le tas.
- en commençant par le centre, tourner en spirale pour arriver vers les bords, les coups de marteau très réguliers se chevauchant légèrement (voir illustration page 46).
- la plaque étant tenue à 45°, les bords sont traités avec la panne (extrémité aplatie

de la tête du marteau), de façon à les incurver.

— les grandes plaques seront traitées au marteau à planer, les coups étant chassés latéralement pour lisser et aplanir le métal. Dans tous les cas, les bords de la pièce sont ensuite égalisés et ébarbés à la lime ou à la pierre carborundum.



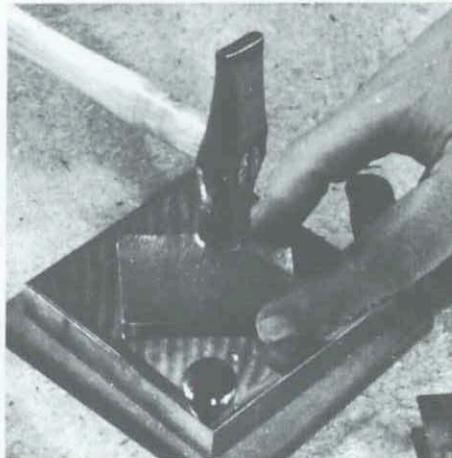
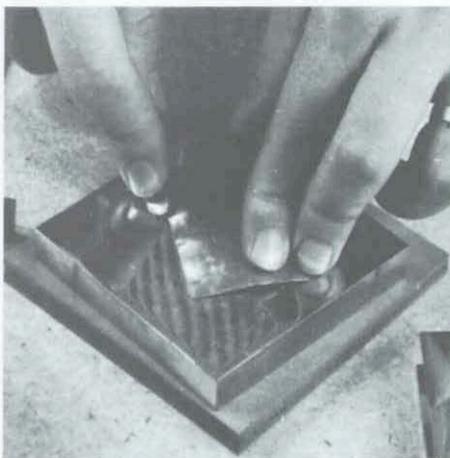
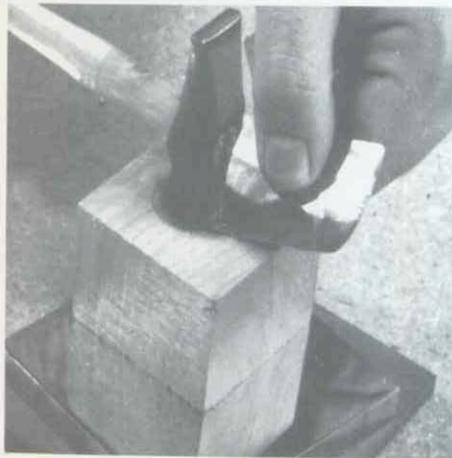
METHODE RAPIDE

Pour les objets de forme irrégulière ou très creux :

L'ébauche de la forme se fait sur le bloc de bois matricé par une succession de creux.

Un léger coup de brunissoir sur la partie bombée et le pourtour permet de dresser l'arête.

La pièce est ensuite martelée sur le tas d'acier pour faire disparaître les irrégularités.



PERÇAGE

Lors de la fabrication de colliers, pendentifs, bracelets, il est parfois nécessaire de percer des trous dans les plaques. Cette opération doit se faire après la mise en forme.

Les trous doivent avoir 2 mm de diamètre pour éviter leur obturation par l'émail. Ils ne seront jamais percés à moins de 2 mm du bord de la pièce pour des raisons de solidité.

Cette opération peut se faire :

- au poinçon sur des cuivres minces, mais il en résultera toujours une petite déformation du métal. La petite collerette qui retiendra l'émail sera conservée, mais légèrement ébarbée à la pierre carborandum.
- à la chignole sur des cuivres plus épais.
- ou à la poinçonneuse à main.



J. Adam. PECTORAL.

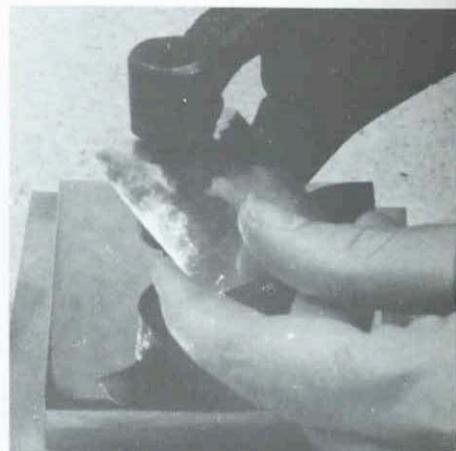
Assemblage complexe de différents éléments constituant ce bijou.



Perçage au poinçon sur un bloc de bois.



Sauvegarder la collerette.



Perçage à la poinçonneuse.

DÉCAPAGE

Cette opération est d'une extrême importance. Elle conditionne à la fois

- l'adhérence des émaux au support ;
- leur aspect final, notamment celui des transparents.

Elle consiste à :

- dégraisser totalement la surface du métal
- éliminer la couche d'oxyde qui la recouvre.

Un léger bain d'acide nitrique immédiatement avant l'émaillage suffit en général, le cuivre vendu pour cet usage étant très propre.

Pour cela, on disposera des accessoires suivants :

- une boîte en matière plastique, fermant hermétiquement, afin d'y conserver l'acide et d'éviter les vapeurs nitreuses. La taille de

cette boîte sera fonction de la dimension des plaques à décaper.

- une cuvette, également en matière plastique, pourra être utile pour le rinçage ou pour le décapage des pièces de plus grandes dimensions.

- une pince plastique spéciale en rhodolène.

- des chiffons de toile très propres et très absorbants.

- de l'acide nitrique pur à 40° Baumé ou du décapant.

Mettre le décapant dans le récipient.

Saisir la pièce à décaper avec la pince, et la tremper pendant quelques instants.

La sortir et la rincer immédiatement à l'eau courante jusqu'à ce que disparaisse toute trace d'acide. Le cuivre doit alors présenter un aspect très brillant. Au cas où il subsisterait des taches sur le métal, recommencer le cycle des opérations.

Sécher minutieusement.



L'installation idéale pour le décapage des pièces à émailler : le décapant dans un récipient plastique, le bac de rinçage plein d'eau, la pince en rhodolène pour saisir les pièces et une serviette très absorbante pour les essuyer.



Il ne faut plus en aucun cas poser les doigts sur la surface à émailler. Tenir la pièce par la tranche. Enveloppée dans un chiffon sec, elle peut être conservée pendant quelques instants, une demi-heure au maximum.

Nota : l'acide nitrique se charge rapidement de nitrate de cuivre de teinte bleue. Ne pas hésiter à le changer fréquemment, c'est-à-dire dès que son action se ralentit et devient insuffisante.

D'autres produits ou méthodes peuvent être utilisés pour décaper le cuivre, car l'utilisation de l'acide nitrique, quoique des plus rapides et des plus efficaces, peut être parfois à proscrire en raison des dangers qu'elle présente.

1. Passer soigneusement les deux faces de la plaque à décaper au papier abrasif fin ou au tampon métallique, puis faire tremper dans une solution de sel de cuisine et de vinaigre (solution à 15 % environ, soit une cuillerée à soupe de sel pour une tasse à thé de vinaigre), jusqu'à ce que le métal acquière son éclat.

2. L'industrie chimique commercialise des décapants spéciaux qui peuvent rendre d'excellents services. Ils sont toutefois à proscrire pour le décapage de pièces émaillées (cloisonné, champlévé).

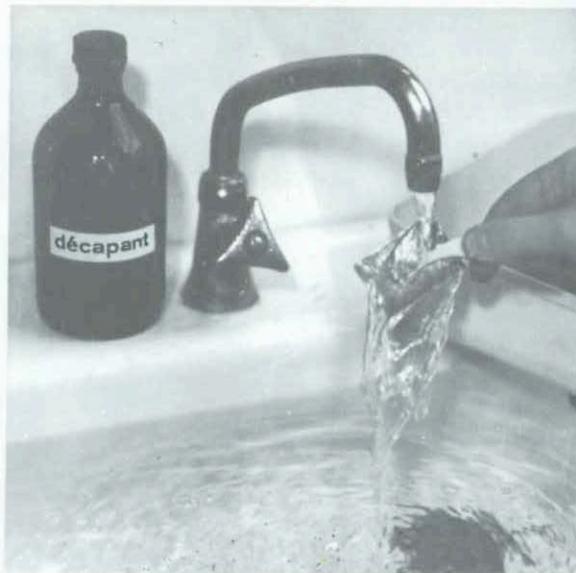
Au cas où le cuivre ne serait pas impeccable, il y aurait lieu de procéder, **avant tout travail préalable**, à un dégraissage par calcination au four chaud : 700° environ, soit au rouge sombre. Certaines taches rebelles seront traitées à la brosse métallique ou à la paille de fer.

Rappelons enfin que l'or et l'argent à l'état pur ne s'oxydant pas, il suffit souvent d'un dégraissage par calcination, suivi d'un broyage à l'eau courante, pour les rendre aptes à l'émaillage. Leurs alliages peuvent être décapés à l'acide léger, neutralisé ensuite par une solution sodique à 5 %.



Pièce en partie décapée

Le rinçage, très minutieux.



Le cuivre présente une telle somme de qualités et d'avantages que, pour la commodité de l'exposé, c'est lui que nous considérerons tout au long de ce livre comme support des émaux.

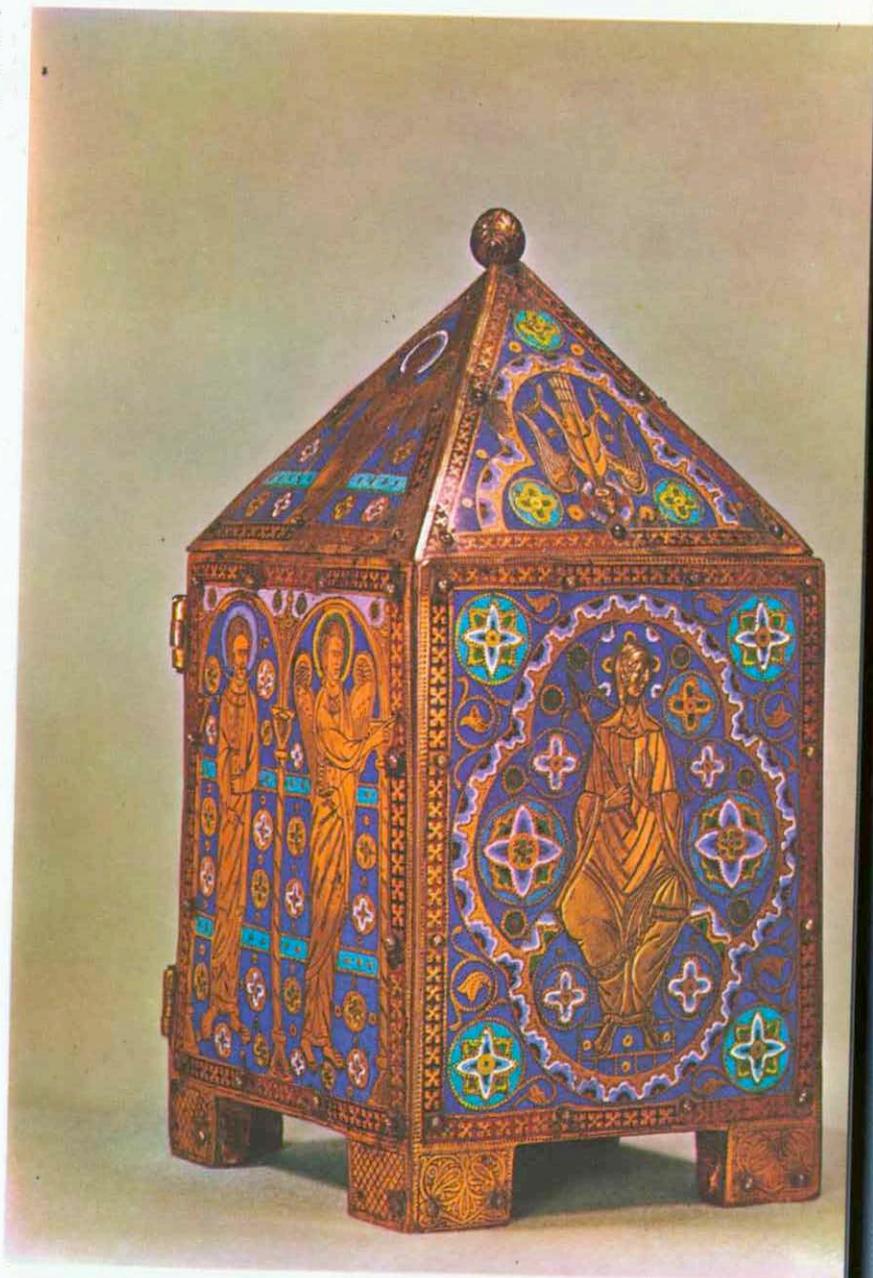
Limoges. XIII^e siècle.

CHASSE.

Émaux champlevés sur cuivre doré.

Musée du Louvre.

Cette pièce est l'aboutissement des recherches de la première école des émailleurs limousins. Dessin rigoureux et délié, finesse du décor, sobriété de la couleur, sciences de l'orfèvre et de l'émailleur, tout concourt à faire de cette châsse un authentique chef-d'œuvre.





L'ÉMAIL

GÉNÉRALITÉS

Composition

Les émaux bijoutiers sont des dérivés de produits verriers. Ils sembleraient d'ailleurs en être l'origine. Les plus anciens témoignages connus de l'industrie verrière relèvent plus de l'émaillerie et de la joaillerie que du verre proprement dit.

Ils se composent :

— d'une base complexe : la silice ou oxyde de silicium SiO_2 , vitrifiée sous certaines formes naturelles, le quartz ou cristal de roche entre autres.

— de fondants : oxyde de sodium, de potassium, destinés à abaisser la température de fusion de la silice qui se situe normalement au-dessus de 1400° .

— de stabilisants : chaux, magnésie, qui donnent du corps au verre et l'insolubilisent.

Mais ces éléments de base donnent un verre fragile et cassant, sensible aux brusques variations de température comme au phénomène complexe de la dévitrification. Ils sont par là même impropres aux travaux d'émailage. Aussi remplace-t-on une partie des fondants ordinaires par une notable quantité d'oxyde de plomb (minium) qui, en lui conférant la souplesse nécessaire au refroidissement, lui donne plus de limpidité, de brillant, de densité et place les émaux auprès du cristal par leur composition.

L'émail ainsi obtenu est transparent et neutre. Il peut être utilisé sous cette forme comme **fondant**. Mais il est le plus souvent coloré ou opacifié et teinté par adjonction d'oxydes ou de sels métalliques divers : le cuivre donne des verts et des rouges, des turquoises en

milieu alcalin ; le cobalt des bleus ; le manganèse des bleus et des violets ; l'antimoine, le fer, l'argent, des jaunes ; l'or des rouges ; le fer et le manganèse des bruns ; le platine des gris, ainsi que le nickel ; un mélange judicieux d'oxydes de cuivre, cobalt et manganèse donne du noir. L'oxyde d'étain, les borostannates donnent du blanc, mais servent aussi à opacifier les émaux et à les éclaircir... Chaque fabricant puise dans leur dosage, comme dans la composition des fondants de base, les secrets de sa production et de ses couleurs. Cette technique, bien que très ancienne, repose sur des données scientifiques (cristallographie, science de l'atome) extrêmement complexes et en constante élaboration. La chimie moderne, avec le concours de la minéralogie, a contribué à étendre largement la gamme chromatique offerte à l'émailleur contemporain. Toutes ces données, si elles n'intéressent plus directement l'émailleur, peuvent cependant lui faire comprendre la vanité de certaines exigences.

Présentation

Les composants, mélangés, portés en fusion et longuement maintenus dans cet état, sont finalement coulés. Aussi les émaux peuvent-ils se présenter sous des formes diverses :

Produits bruts :

- galettes moulées et lentement refroidies.
- grenailles, ou éclats de la matière en fusion, brutalement refroidie.
- poudres, obtenues par broyage, pulvérisation et tamisage des grenailles et des galettes. L'émail acquiert ainsi la souplesse nécessaire à son utilisation.

Produits manufacturés :

- baguettes
- perles et fils utilisés pour l'obtention de certains effets spéciaux.

CLASSIFICATION

D'une façon générale, les émaux comme le verre sont des produits d'une qualité rare et d'une grande noblesse : inaltérables, d'une résistance exceptionnelle aux agents chimiques, ils partagent avec les gemmes naturelles la dureté, mais aussi une certaine fragilité, au point qu'on a pu parfois les confondre.

CLASSIFICATION PAR L'ASPECT APRES CUISSON

Emaux opaques : blancs ou colorés, ils cachent complètement le support qu'ils recouvrent. D'un emploi très souple, ils sont utilisés quand l'usage d'un fondant de préparation est difficile : émaux champlévés et certains cloisonnés, onéreux travaux de série, insignes, etc... ou inutile : émaillage d'un métal terne comme le fer. Ils font d'heureux contrastes de matière avec les émaux transparents lorsqu'ils sont employés concurremment dans un décor.

Emaux transparents : ils laissent apparaître le fond métallique du support, dont l'éclat joue au travers de la matière et en accroît l'effet. D'une variété de teintes infinie, que modifie encore la couleur du support, ils sont la noblesse même de l'art de l'émailleur.

Incolores : ils sont appelés **fondants** et sont utilisés :

- comme couche de protection du support ;
- comme couche d'apprêt pour les autres émaux ;
- pour la fixation des cloisons et des paillois ;
- pour la finition de certaines pièces.

Ils protègent et égalisent le décor qu'ils « couronnent » et dont ils accentuent la brillance : ils sont appelés alors **fondants de finition**.

Colorés : ils permettent, par le jeu de leurs teintes, les décors les plus variés et les recherches les plus originales. Les oxydes métalliques qui les colorent ont des propriétés chimiques complexes que les températures de cuissons mettent en jeu. Ils peuvent alors :

— réagir sur le métal lors de l'application directe. L'émail prend alors un aspect terne ou taché. A la limite, des défauts d'adhérence peuvent être constatés. C'est pourquoi, l'usage d'un fondant est presque toujours recommandé.

— réagir sur la teinte des émaux de couleur différente, auxquels ils pourraient être amalgamés. Les mélanges de teintes sont possibles, mais les modifications de nuance sont essentiellement fonction de ces réactions des colorants à haute température, et ne correspondent jamais aux résultats que l'expérience des couleurs ordinaires permet d'en attendre. Des essais systématiques devront être tentés pour toute recherche dans ce sens. Les superpositions sont alors plus sûres, si elles ne sont pas toujours efficaces. Le choix des teintes, comme l'expérience, pallieront vite cet inconvénient.

Emaux opales : ils présentent, dans une palette plus restreinte, un aspect semi-opaque et semi-transparent qui peut donner des effets intéressants. Ils sont toutefois d'une utilisation délicate et requièrent une grande pratique. Après une application normale, une première cuisson poussée les fait paraître transparents. Après refroidissement, une deuxième cuisson à température moins élevée leur donne l'effet recherché. Cela demande une surveillance constante, afin d'éviter l'opacification totale qui peut d'ailleurs être rattrapée par une nouvelle cuisson à haute température. Les émaux étant alors redevenus transparents, laisser refroidir et recuire jusqu'à obtention de l'opalescence recherchée.

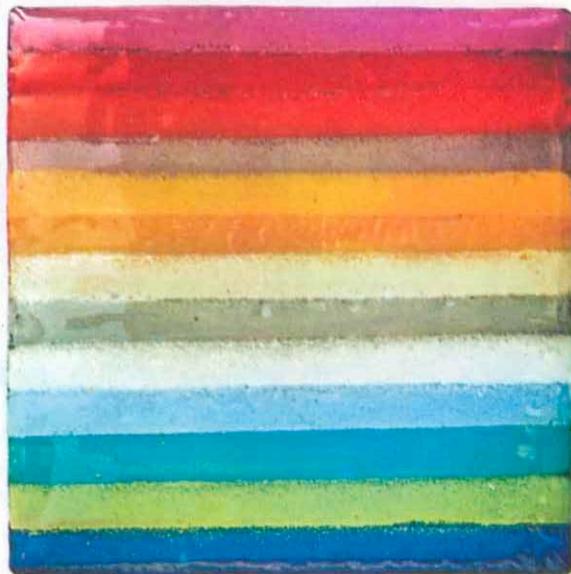
CLASSIFICATION PAR DEGRÉ DE FUSIBILITÉ

Émaux tendres : température de cuisson comprise entre 700 et 730°.

Émaux moyens : température de cuisson comprise entre 730 et 770°.

Émaux durs : température de cuisson comprise entre 770 et 820°.

Émaux extra-durs : fondant au-dessus de 820°.



Cette classification est extrêmement importante, car elle conditionne le déroulement des travaux et leur aspect final. Le problème de la cuisson des émaux sera évoqué plus loin. Disons cependant que pour plus de sûreté et de commodité, l'émailleur devra :

- se composer une palette dans toute la mesure possible homogène, c'est-à-dire avoir un assortiment d'émaux de fusibilité uniforme. Notons que, dans une même catégorie, une différence de 30 à 40°, s'ajoutant aux conditions particulières de chaque cuisson, suffit à créer des difficultés et des surprises.

- poser en premier lieu les émaux les plus durs, les cuire et, sauf recherche d'effets spéciaux, terminer par les plus tendres ; ceux-ci n'auront pas à souffrir, ainsi, d'une trop grande élévation de température qui les brûlerait.

Cela suppose donc une connaissance parfaite des émaux qu'on utilise, des essais, des échecs parfois, mais aussi des surprises et des réussites inattendues.

Classification	Émaux	Caractéristiques
Aspect (après cuisson)	Transparents	Laissent voir le support
	Opaques	Cachent le support
	Opales	Opalescents.
Degré de Fusibilité	Tendres	Fondant entre 700 et 730°
	Moyens	Fondant entre 730 et 770°
	Durs	Fondant entre 770 et 820°
	Extra-durs	Au-delà de 820°

PRÉPARATION

Émaux en poudre : cette forme extrêmement pratique évite les fastidieuses opérations de pilage et de broyage. Elle n'a cependant pas que des avantages :

Agents dénaturant les émaux en poudre :

Le limon : les émaux broyés mécaniquement sont passés au tamis de 80 pour les émaux opaques, de 60 pour les émaux transparents. Le tamis retient les granulations les plus grosses, mais laisse passer les poussières de broyage trop fines pour faire corps avec l'émail à la fusion. Elles constituent le limon qui crée des opacifications et sera éliminé par lavage.

L'hydratation : les émaux pulvérisés sont plus sensibles à l'action de l'humidité qui peut en

hydrater et décomposer les sels basiques, produisant à la surface des grains d'émail et, sur le limon, des efflorescences blanches, sources également d'opacification et de dénaturation des couleurs. Leur élimination s'effectuera par :

- broyage, abrasion de la surface des grains d'émail ;
- lavage, élimination des impuretés ;
- acidulation, élimination des sels basiques et de leurs composés, non intégrés à la masse de l'émail.

L'éclat de la couleur pour les opaques, la limpidité de la matière et de la teinte pour les transparents, la belle venue des émaux après cuisson dépendent donc du soin apporté à leur préparation.



L'émail est versé dans le mortier.



Première eau troublée par le limon.



1. Broyage

Verser dans un mortier de porcelaine une petite quantité d'émail en poudre (pour des raisons de commodité comme de conservation, il vaut mieux ne laver que juste ce qui est nécessaire pour l'utilisation immédiate).

— couvrir d'eau jusqu'à 1 cm du bord. Cette eau est opacifiée immédiatement par un nuage de limon.

— agiter toute la masse de l'émail dans un mouvement circulaire régulier pendant 20 à 30 secondes environ. Jeter l'eau trouble.

— renouveler l'opération jusqu'à complète satisfaction.

Cette opération n'a pas pour but de réduire le volume des granulations de l'émail qui est livré à sa qualité normale d'utilisation, mais de régulariser les grains et de les débarrasser



A chaque lavage, l'eau est évacuée avec précaution pour ne pas jeter l'émail.

des parties qui seraient éventuellement oxydées ou hydratées. Il n'y a donc pas lieu, sauf pour un usage particulier, de pousser outre mesure le broyage.

2. Lavage

Couvrir d'eau comme précédemment.

— remuer **sans broyer** la masse de l'émail par quelques tours de pilon, puis frapper de légers coups sur le bord du mortier pour faire tomber les particules plus lourdes. Jeter l'eau trouble sans attendre.

— recommencer l'opération plusieurs fois, jusqu'à ce que l'eau de lavage soit claire.

3. Acidulation

Verser sur l'émail lavé quelques gouttes d'acide nitrique pur.



L'émail lavé.

CONSERVATION

Aucun problème ne se pose en ce qui concerne les émaux bruts de coulée : galette ou grenailles, et les émaux manufacturés : baguettes, fils ou perles. Par contre, les émaux pulvérisés offrent à l'action combinée des agents atmosphériques (oxygène + gaz carbonique + vapeur d'eau) la multitude de leurs fragments.

En conséquence :

— les émaux en poudre doivent être conservés dans un local parfaitement sec, dans des bocaux de verre ou des récipients de plastique hermétiques. Des cartouches déshydratantes pourront également assurer une garantie supplémentaire.

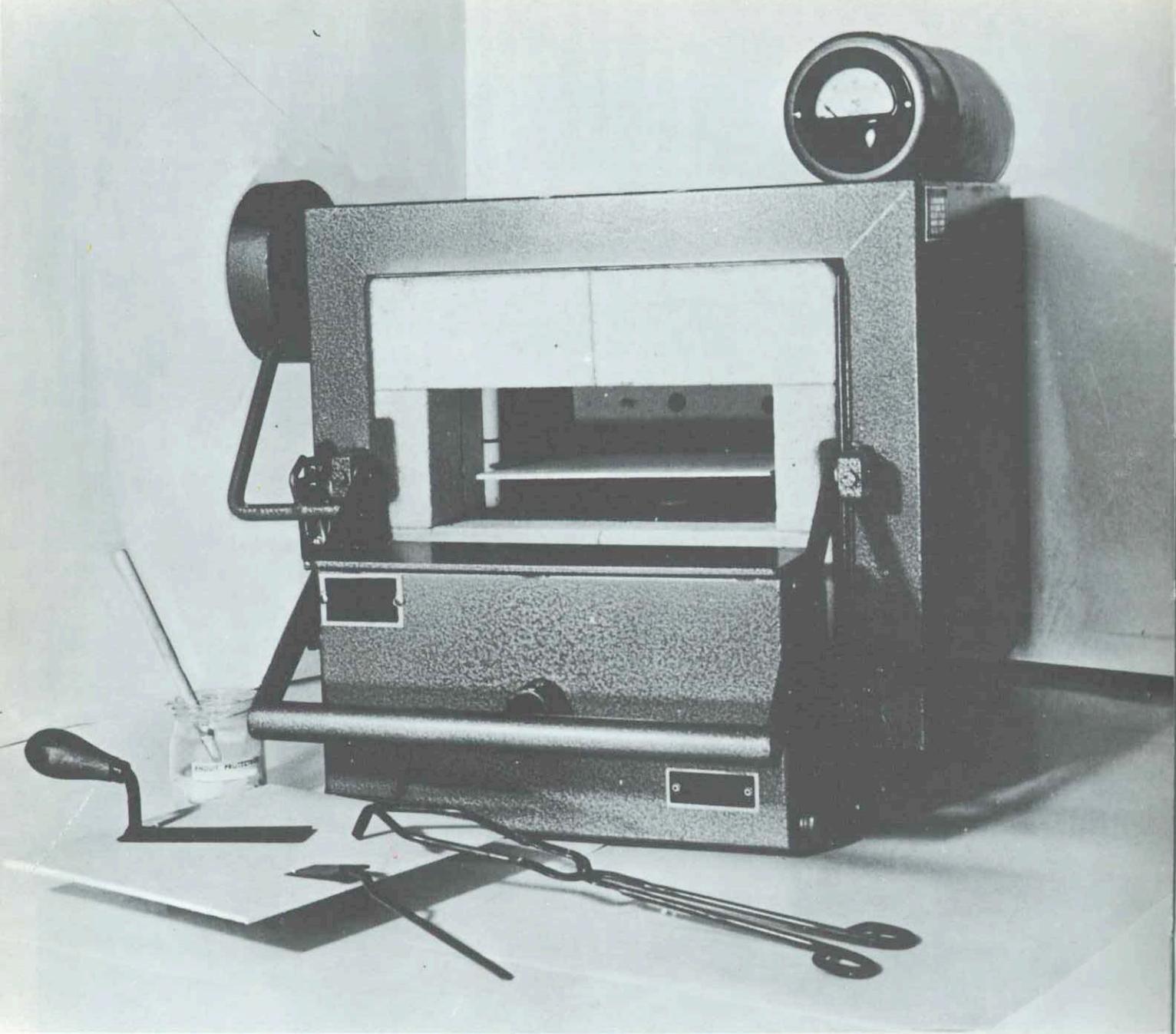
— les émaux lavés doivent être utilisés assez rapidement ; ils peuvent être conservés pendant quelques jours dans un bocal rempli d'eau distillée. Dans ce cas, il conviendra, avant usage, de les rafraîchir par un léger broyage avec acidulation, suivi des rinçages nécessaires à l'élimination de l'acide et des impuretés. Certains émaux transparents tendres, au bout de quelques heures, peuvent présenter un aspect trouble et laiteux. Une préparation normale avant l'utilisation le fera disparaître.

— les quantités d'émail lavées en excédent peuvent être séchées dans un récipient de verre « Pyrex » placé devant la porte ouverte du four chaud. Leur faire subir une nouvelle préparation avant l'utilisation.

Rappelons enfin que les émaux décomposés par l'humidité ne se décèlent souvent que par l'aspect incertain et terne qu'ils prennent après cuisson... c'est-à-dire lorsqu'il est trop tard !

Marie-Thérèse Masias.
Composition. ESPACES.
Décor à l'émail.





CUISSON

Température de cuisson

Nous avons vu que les émaux se classaient par températures de cuisson. Cette indication n'a qu'une valeur relative.

Il n'y a pas de règles générales pour la cuisson des émaux.

Elle est fonction essentiellement :

— **des impératifs techniques** : fragilité des émaux posés, non cuits ; degré de fusibilité ; procédés de pose ; qualité des émaux, effets recherchés, etc...

— **du déroulement des opérations** lors de l'exécution d'une pièce, les couleurs pouvant être cuites ensemble ou séparément selon l'importance de la pose.

Pas de règles générales pour le temps effectif de cuisson d'un émail, temps qui dépend :

— de l'importance de la pièce et de l'épaisseur de la plaque de métal servant de support ;

— de la position relative dans le four ; les côtés portant les résistances étant plus chauds que le centre, le fond davantage que l'entrée, etc...

— de la quantité d'émail effectivement cuite, 1 cm² d'un émail fondant en quelques dizaines de secondes, alors que le même émail sur toute une plaque demandera plusieurs minutes, ou plus, selon l'importance.

En fait, un seul impératif à respecter :

Une cuisson rapide dans un feu vif

Les meilleurs résultats seront ainsi assurés. Toutes les cuissons s'effectuent dans un four à température d'environ 900°, l'intérieur ayant alors une belle couleur orangé clair. Cette température doit pouvoir être maintenue, malgré la fréquence des cuissons et les opérations annexes qu'elles nécessitent : séchage

des émaux à l'entrée du four ouvert, surveillance, etc...

Leur contrôle se fait à **vue**, un autre principe intangible étant qu'**une pièce au four ne doit jamais être laissée sans surveillance**, sous aucun prétexte.

On verra l'émail :

— brunir par calcination de la colle ;
— reprendre sa couleur originale ; les taches de calcination disparaissent rapidement ;

— prendre un aspect sombre et rugueux, sous l'effet de la montée en température (l'émail commence à fondre) ;

— se vitrifier progressivement à mesure qu'il prend la teinte du four. La surface, d'abord granuleuse et terne, devient brillante et s'égalise ;

— la cuisson est terminée lorsque la surface est parfaitement lisse et brillante (beau « glacé » d'un miroir). A ce moment, les émaux transparents doivent avoir la limpidité et l'éclat qu'on leur retrouvera après refroidissement. La pièce à cuire ainsi que son support doivent être uniformément d'une couleur rouge cerise ;

— la pièce doit être retirée sans plus attendre et placée à proximité du four en un endroit où elle pourra se refroidir lentement sans risque de courants d'air. Les couleurs, pour jolies ou bizarres qu'elles puissent être au cours du refroidissement, ne peuvent être jugées définitivement que lorsque la pièce est à température ambiante, ou presque.

Il n'y a aucun inconvénient à sortir une plaque du four pour apprécier son degré de cuisson, puis de l'y remettre si nécessaire. Ce processus est d'ailleurs recommandé par certains fabricants pour favoriser la vivacité de quelques-unes de leurs couleurs. Cette opération sera faite systématiquement pour les

fondants qui présenteraient, sous une surface bien lisse, des taches brunâtres ou rouges d'oxydation de cuivre, et plusieurs fois si c'est utile.

Les fours et matériels de cuisson

On peut admettre a priori que tout appareil susceptible de porter correctement un émail à sa température de fusion peut être utilisé. Partant de cet axiome, certains « amateurs » ont cru pouvoir cuire des émaux avec des systèmes improvisés à partir de lampes à souder, becs Bunsen, réchauds électriques plus ou moins « bricolés », et obtenir des résultats valables. En fait, ces matériels ne peuvent que rarement réunir les conditions optimales d'une cuisson correcte.

— Les réchauds électriques, pour séduisants qu'ils soient avec leur cloche de verre, s'essouffent rapidement à atteindre les températures requises pour certains émaux, même moyens — les rouges transparents notamment — qui, de ce fait, ne « sortent » pas et restent noirs.

— Les brûleurs, s'ils ne sont pas correctement conçus, dégagent du gaz carbonique, des impuretés et des résidus de combustion qui agissent sur les émaux, les tachent et en modifient la teinte. Ces procédés sont parfois utilisés au stade industriel, mais dans des conditions et avec un matériel qui éliminent certains de ces risques.

La technique moderne a mis au point des fours électriques de petite taille en matériaux céramiques réfractaires de haute qualité, aux performances et possibilités exceptionnelles. D'une puissance allant de 800 à 3.000 watts, c'est-à-dire ne nécessitant aucune installation spéciale autre qu'une ligne correcte avec mise à la terre, ils offrent toutes garanties de sécurité et de commodité pour l'exécution de travaux, même très délicats. Ils relèguent à l'arrière-plan tout autre mode de cuisson.

Eux seuls peuvent en effet assurer une propreté parfaite de l'atmosphère du four, une grande régularité de température obtenue par un moyen de chauffage puissant et souple, une isolation thermique correcte, conditions indispensables à une parfaite réussite technique.

Un four bien conçu doit comprendre :

1. des résistances puissantes, facilement accessibles et interchangeables ; leur durée, fonction de l'utilisation et des régimes de chauffe, n'est pas en effet illimitée.

2. un briquetage solide, en réfractaire céramique de qualité, d'une épaisseur correcte, de faible coefficient de conductibilité calorifique.

3. un calorifugeage efficace qui doit empêcher toute perte de chaleur inutile.

4. un chemisage en tôle ceinturant solidement l'ensemble.

5. une porte assurant une fermeture aussi étanche que possible, et pouvant servir de plateau de séchage et de préchauffage des pièces à cuire. Le problème de l'étanchéité de la porte est souvent la pierre d'achoppement de certains petits fours électriques bon marché, par ailleurs très correctement conçus.

A cet ensemble qui constitue le four lui-même peuvent éventuellement s'ajouter :

— un régulateur, contacteur bi-lames à écartement variable et réglable, interrompant le passage du courant électrique pendant un laps de temps proportionnel à l'espacement des contacts.

Cet appareil, pour n'être pas indispensable, est cependant très utile. Lorsque les cuissons ne se succèdent pas à une cadence régulière, le four, chauffant alors à vide, risque de monter à des températures dépassant 1.000°, préjudiciables aux résistances dont elles abrè-

gent la durée. L'émailleur, s'il prévoit une interruption dans le rythme des cuissons, peut ainsi régler le débit d'électricité pour que le four se maintienne à une température optimale. Il prendra soin, au moment de recommencer ses enfournements, de remettre la régulation à son réglage normal. L'économie réalisée sur la durée des résistances comme sur la consommation électrique, amortiront vite cette dépense.

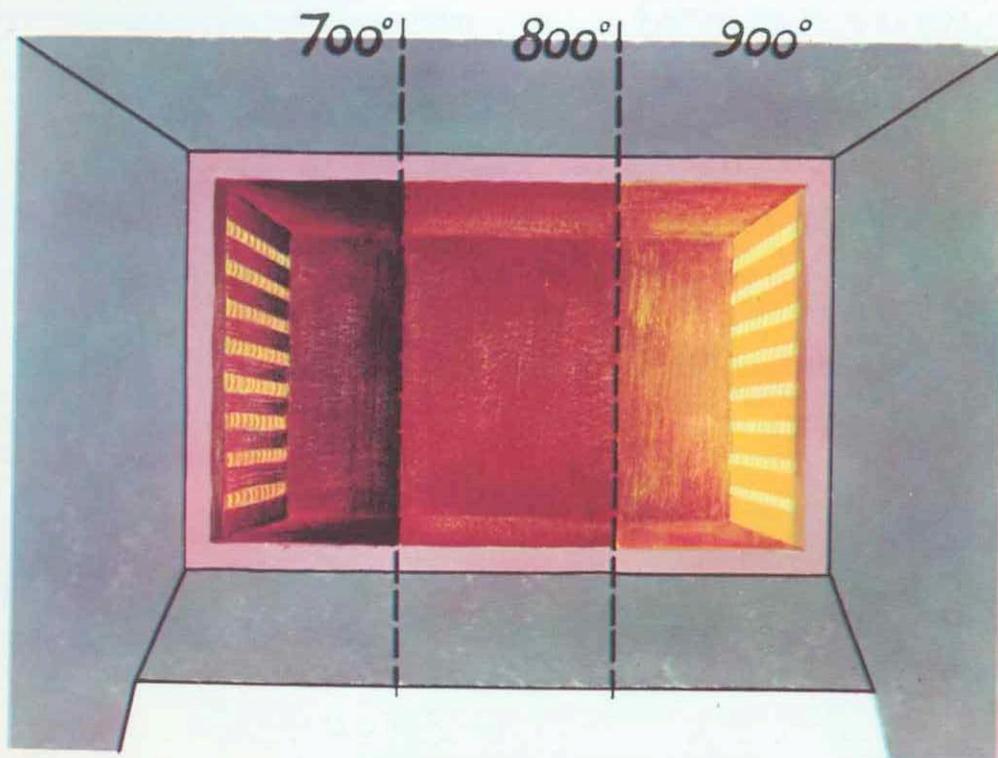
— un indicateur de température, constitué par une canne pyrométrique (couple thermo-électrique), relié à un galvanomètre étalonné en degrés centigrades. Il peut être utile aux débutants pour acquérir l'expérience des fours. Il sera un auxiliaire intéressant lors de l'exécution de certains travaux particulièrement délicats, tels que la grappaïe et le cloisonné d'argent. Mais il n'est nullement nécessaire pour la conduite rationnelle des cuissons. Il ne donne en effet que la température

de l'intérieur du four. Or, l'émailleur doit savoir apprécier par expérience :

- cette température par la couleur :
 - rouge sombre, il est à 700° environ.
 - rouge vif, il est à 800° environ.
 - orangé clair, il est à 900° environ.
 - jaune clair, il est à 1000° environ.
- le degré de cuisson convenable de ses émaux par l'aspect (voir plus haut).

Ces expériences s'acquièrent normalement par la pratique de l'émaillage ; aucun instrument de mesure ne saura jamais les remplacer.

Le type de four ainsi décrit existe en plusieurs dimensions. A chaque volume intérieur utile correspond une puissance de chauffe, donc une consommation déterminée, pour des possibilités analogues. Les dimensions des objets à cuire dicteront la capacité du four, mais il est parfois utile d'avoir plusieurs



fours adaptés à l'importance des travaux à réaliser.

Ajoutons, pour les amateurs de bricolage, qu'il peut être rentable d'exercer leurs talents à la fabrication d'un four ; cela est très réalisable, à condition toutefois de partir d'une étude correcte.

Ce four, pièce maîtresse du matériel de l'émailleur, nécessitera pour la commodité du travail :

— un ou plusieurs supports de différentes hauteurs, destinés à recevoir les plaques qui seront ainsi enfournées et défournées plus facilement, et mieux exposées au rayonnement de la chaleur. Ne pas oublier que les objets sont le plus souvent émaillés sur les deux faces qui doivent pouvoir cuire également. Un morceau de brique réfractaire, un ou plusieurs supports d'enfournement céramique, feront l'affaire.

— un jeu de plaques d'enfournement — deux au minimum, pour recevoir les objets à cuire. En terre réfractaire de haute qualité, elles doivent être très minces afin de ne pas nécessiter une trop grande quantité de chaleur pour leur échauffement, bonnes conductrices de la chaleur, extrêmement résistantes pour subir sans dommage les multiples variations thermiques auxquelles elles seront soumises.

— un enduit protecteur recouvrira toujours ces plaques, afin d'éviter l'adhérence des objets lors de la cuisson (les émaux, d'une composition très voisine des émaux céramiques, collent très bien à la terre !). Des produits, à base de kaolin et d'alumine, sont vendus couramment dans le commerce à cet effet. Délayés dans l'eau, jusqu'à obtention d'une bouillie de la consistance d'une pâte à crêpe, **ils sont étalés en couche mince** sur les plaques avec une « queue de morue », puis séchés naturellement. Cette opération doit être répétée aussi souvent que nécessaire.

On peut utiliser dans les mêmes conditions de la poudre d'ocre (pigment ocre jaune) qui, en cuisant, prend une belle couleur ocre rouge s'accordant très bien avec la couleur du four chaud et apportant ainsi un indice supplémentaire pour l'appréciation de la température de cuisson.

— des pinces à four, en fer ou en acier forgé, serviront à manier les plaques.

— une pelle à four permettra de dégarnir rapidement les plaques lorsque le degré de refroidissement des pièces le rendra possible. Rappelons à ce sujet que les pièces collent plus ou moins naturellement aux plaques lors des cuissons, et y adhèrent fortement, quelles que soient les précautions prises. L'enduit protecteur réduit les risques en leur permettant de se décoller plus facilement. Le coefficient de rétraction étant différent entre le métal émaillé et les plaques de terre réfractaire, le décollement se produira naturellement à un certain stade de refroidissement. Dans le cas contraire, un léger choc porté sur le coin de la plaque **posée bien à plat**, provoquera ce phénomène.

Des tringles assez longues, à l'extrémité recourbée, et un gant d'amiante, seront utiles pour certaines opérations, particulièrement en cours de cuisson : effets de matières, contrôle d'adhérence des cloisons, etc... et compléteront le matériel de cuisson.

Les plaques d'enfournement en terre réfractaire sont parfois remplacées par des grilles en tissu métallique ou en métal estampé. Elles ne nécessitent pas d'enduit protecteur, mais demandent à être débarrassées, de temps en temps, des émaux qui y adhèrent.

Enfin, il existe dans le commerce, pour la cuisson des petites pièces (éléments de bijou etc...) tout un jeu de supports extrêmement pratiques.



Marie-Thérèse Masias.
SAINT MICHEL TERRASSANT LE DRAGON.
Décor à l'émail.

Oxydation et protection du métal : le métal naturellement chauffé aux températures de fusion des émaux, noircit et se couvre d'une pellicule mince de **calamine**, résidu de calcination et d'oxydation du cuivre.

La protection naturelle contre cette action est l'émaillage qui, de ce fait, doit être aussi parfait que possible sur toute la surface du métal et au plus près des bords. Toute imperfection se traduit par des taches noires de calamine qui, se combinant aux émaux brûlés, sont extrêmement difficiles à éliminer. C'est aussi une des utilités du contre-émaillage qui préserve le revers de la pièce, lui conserve son aspect noble et évite que le support métallique s'affaiblisse à chaque cuisson.

Certaines techniques jouent cependant sur l'effet de contraste entre la matière du cuivre non émaillé et les émaux. Elles seront détaillées plus loin, mais il est déjà possible de dire que la pellicule de calamine se détache d'elle-même, après complet refroidissement. Il suffit de souffler dessus et de gratter légèrement avec une brosse de métal ou de verre pour en éliminer la plus grande partie. Ne tremper en aucun cas la pièce encore chaude dans l'eau ou dans l'acide sous prétexte d'en hâter le décalaminage : l'effet inverse serait obtenu, et l'on éprouverait ensuite de grandes difficultés pour effectuer correctement l'opération. Ce décalaminage devra se faire après chaque cuisson et, si possible, loin de la table d'émaillage et des émaux, la calamine risquant de les tacher désagréablement.

Il faut remarquer à ce propos que la propreté est une des conditions de la réussite de l'émaillage : propreté des locaux dans lesquels il s'effectue, propreté des ustensiles et des outils servant au lavage et à la pose des émaux, propreté des pièces à émailler. Bien des déboires, souvent inexplicables, n'ont pas d'autre origine, et peuvent ainsi être évités.



Ligé.
CENTRIFUGATION.
D'après A. Marchand.
Décor à l'émail.

Au terme de cette étude technique que nous avons voulue aussi complète et détaillée que possible, et avant de passer à l'aspect purement pratique de l'émaillage, nous insisterons encore sur un fait important :

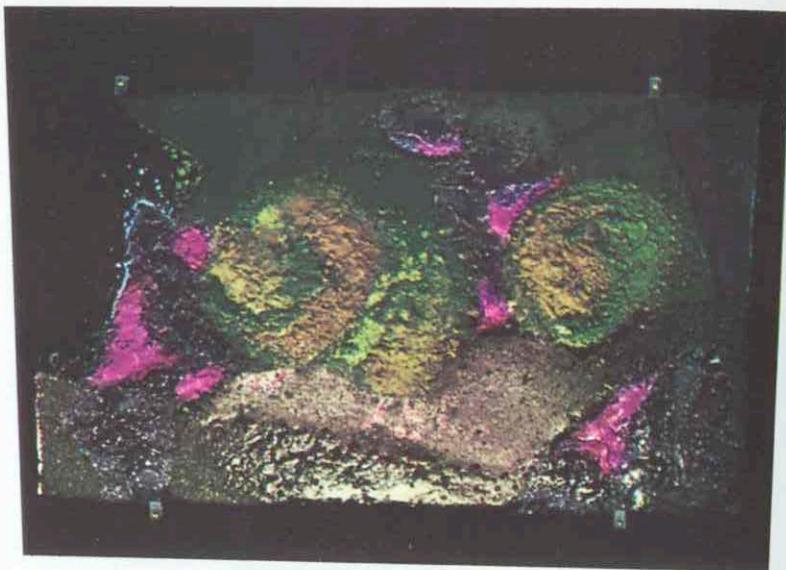
Nous avons décrit les différents éléments entrant dans l'élaboration d'une œuvre : le support métallique et son travail, les émaux, leur choix et leur préparation, le four, son rôle et ses impératifs techniques, ses accessoires aussi. Chacun d'eux doit être considéré comme un facteur essentiel de la réussite finale.



Raymond Mirande
L'HIVER.
Décor à l'émail.

En effet, cette technique d'art constitue un tout dans lequel aucun des éléments ne peut être négligé, fût-ce au bénéfice des autres ; chacun a son rôle à jouer, qui contribue à la réussite de l'ensemble. Qu'un seul d'entre eux soit négligé et le résultat est irrémédiablement compromis. L'émaillage est un travail long, délicat et il importe avant toutes choses que l'émailleur mette toutes les chances de réussite de son côté.

Même si nous n'envisageons ici que le « métier », nous avons la certitude que le talent ne saurait s'en dispenser.



Ligugé. Pascal.
COMPOSITION en grippaie.



Marie-Thérèse Masias. Paris.
LE RÊVE.
Décor à l'émail.



Pierre Bruandet.
L'OISEAU DE COULEUR.
Émail cloisonné.



INITIATION À L'ÉMAILLAGE

I. POSE À SEC : LES ÉMAUX OPAQUES

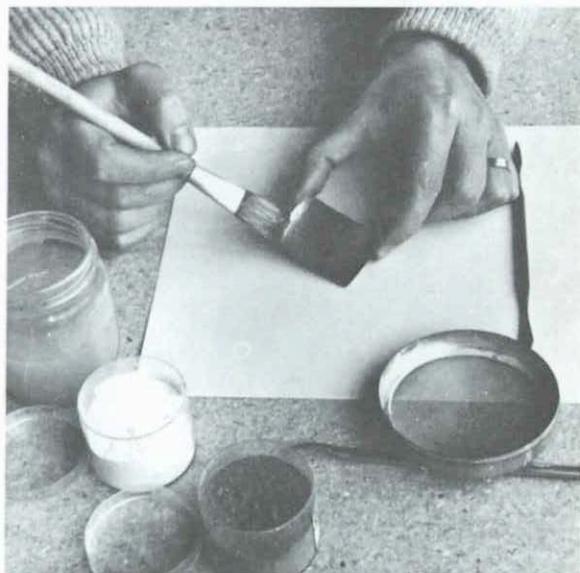
Les émaux opaques, moins délicats que les émaux transparents, peuvent être utilisés à sec, tels qu'ils se trouvent présentés dans le commerce. Mais nous avons vu qu'une préparation normale : broyage léger et lavage, donne une plus grande qualité à l'émail. Il suffit alors de le faire sécher à proximité d'une source de chaleur avant son utilisation.



TRAVAUX PRATIQUES

a) Travail du métal

Reprendre au chapitre « Technologie » (page 47) l'essentiel de ce qu'il faut connaître pour entreprendre l'émaillage d'une pièce. Pour le premier essai, on choisira une forme simple et de dimensions modestes, le rectangle de 40 × 70 mm proposé en exercice dans l'exemple donné page 51.



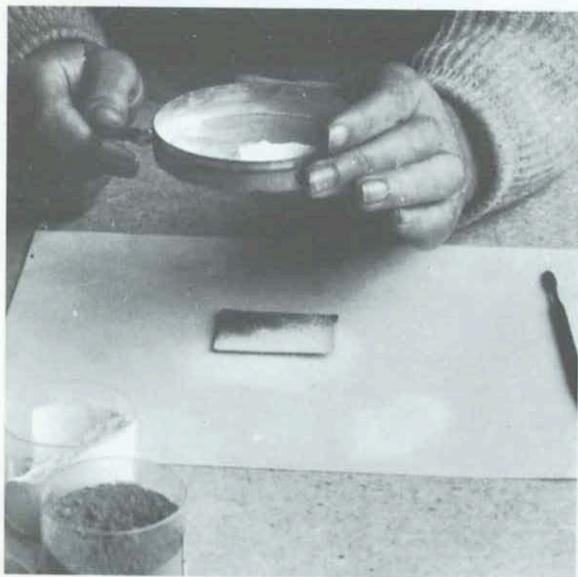
Préparation à l'émaillage.

Avant le contre-émailage, passer une légère couche de colle sur le métal.



Chargement du tamis.

Tamisage de l'émail du contre-émaillage.



b) Pose de l'émail

L'émail en poudre, bien sec, est « posé avec un tamis à fines mailles ». Il faut, et c'est la règle générale de tout émaillage, le répartir très régulièrement et très légèrement sur toute la surface à couvrir.

L'émaillage complet d'une pièce se fait en deux temps : contre-émaillage et émaillage.

Le contre-émaillage

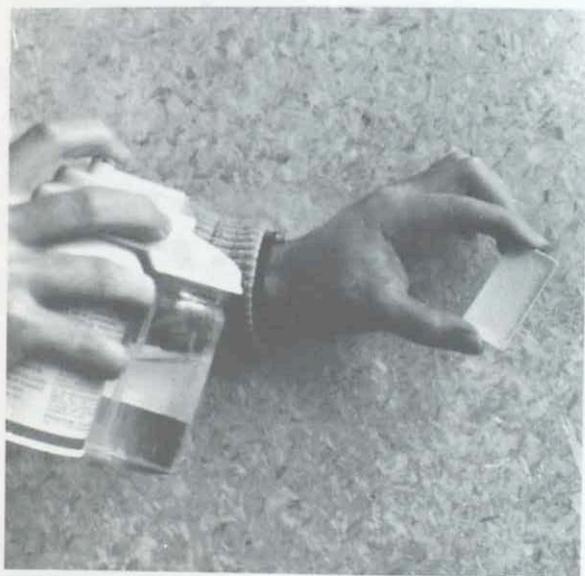
C'est une opération que l'on a parfois le tort de négliger ; or, elle est indispensable et assure à la pièce sa solidité. Elle concerne l'envers de la pièce qui peut être soit la partie concave pour les bijoux, les plaques décoratives, etc..., soit la partie convexe pour les coupes, les cendriers, etc... Nous considérons, pour cet exercice, la face concave qui sera tournée vers le haut, la pièce étant posée sur une feuille de papier propre destinée à permettre la récupération des émaux non utilisés.

Pose d'un adhésif

Pour que la poudre adhère au cuivre, il faut recouvrir entièrement celui-ci d'une légère pellicule de colle. La qualité de la colle utilisée, genre gomme adragante ou tout autre produit vendu dans les magasins spécialisés pour « fournitures émaux », est de ne laisser aucune trace à la cuisson. Insister sur les bords.

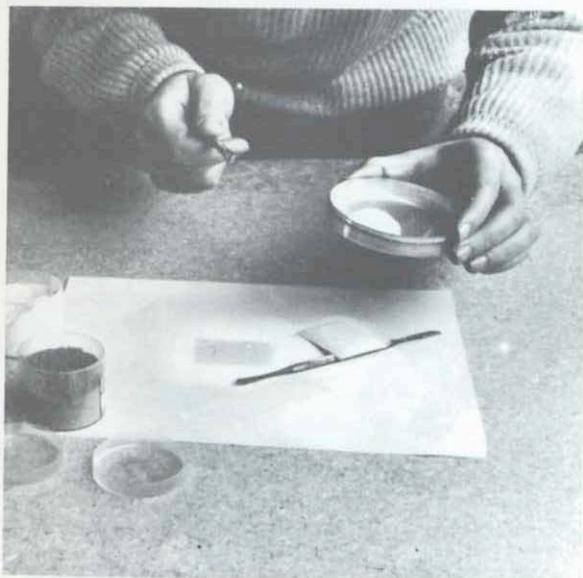
Tamisage

Cette opération demande beaucoup d'attention et de soin ; c'est d'elle que dépend, pour une grande part, le succès. Charger le tamis **posé** sur la feuille de papier en y versant une petite quantité de poudre. Le tenir ensuite à une dizaine de centimètres au-dessus de la pièce et saupoudrer en frappant le bord



Vaporisation.

Tamissage de l'émail sur le recto de la pièce.



du tamis par petits coups secs, avec le brunissoir par exemple. Répartir régulièrement la poudre sur toute la surface de la pièce ; là encore, il faudra insister sur les bords. L'opération est terminée lorsque toute la surface est couverte d'une mince couche de poudre ; le cuivre ne doit pas apparaître par taches plus roses au travers de l'émail. Prendre alors délicatement la pièce entre le pouce et l'index, l'amener dans la position verticale.

Vaporisation

A l'aide du vaporisateur tenu à bonne distance (trop près, il soufflerait l'émail !), répartir sur toute la surface un fin brouillard d'eau qui fera remonter la colle et assurera une meilleure fixation de l'émail.

Second tamisage

Une fois la vaporisation terminée (teinte plus foncée, uniforme), reposer la plaque sur le papier. Tamiser une seconde couche d'émail en insistant éventuellement sur les parties qui, après vaporisation, paraîtraient insuffisamment couvertes. Le contre-émaillage se terminera par une nouvelle et légère vaporisation.

L'émaillage

L'opération concerne ici la face convexe de la pièce qui sera retournée et posée de biais sur un support quelconque : crayon, brunissoir, spatule, petit tasseur de bois, etc... pour en faciliter la prise.

L'exécution se déroule de façon exactement identique à celle du contre-émaillage mais, cette fois, il faut penser au décor ; un pochoir de deux teintes d'émaux constitue au départ une méthode simple d'utilisation des possibilités techniques des émaux opaques. Deux solutions, aboutissant sensiblement aux mêmes résultats, sont alors possibles.



Récupération de l'émail après tamisage.

Exemple de pochoir réalisé d'après un élément végétal. Un découpage précis permet d'utiliser chacun des morceaux qui, en se combinant, produisent des solutions variées et souvent inattendues. Ici, trois morceaux, deux couleurs et cinq solutions différentes.





Choix d'une harmonie pour le décor au pochoir :

- 1) contraste ;
- 2) couleurs voisines ;
- 3) deux valeurs très contrastantes liées par une couleur en harmonie.

THEME PROPOSÉ : LES VÉGÉTAUX

1^{re} Solution :

Emaillage et décor en une seule opération, une cuisson. Avec l'émail de la teinte de fond choisie, procéder comme il est dit ci-dessus, à savoir :

- poser l'adhésif,
- tamiser,
- vaporiser et, ensuite, découper un pochoir,
- tamiser avec le deuxième émail choisi ; recouvrir la première couche à l'endroit du motif.
- enlever le pochoir,
- effectuer une légère vaporisation pour fixer la seconde couche d'émail et, éventuellement, les petites retouches de tracé qui seraient nécessaires.

L'émaillage est terminé.



Émaillage du décor par pochoir au tamis

Rappelons que les émaux opaques ne se mélangent pas entre eux pour donner une teinte unie, mais un assemblage de points colorés de chacune des couleurs. L'effet obtenu, pour curieux et intéressant qu'il puisse être, n'en surprendra pas moins l'émailleur débutant ; le mélange ne doit être tenté qu'avec circonspection.

Selon l'effet souhaité, on pourra opter pour :

2 teintes de valeurs contrastées (forte opposition de clair sur foncé ou inversement)

2 teintes de valeurs voisines, mais s'accordant particulièrement bien ensemble ; elles donneront un effet de préciosité, bleu turquoise et gris par exemple.

On terminera l'exécution du travail par :

— **un séchage.** Prendre délicatement la pièce, de préférence avec une petite pelle ou un outil similaire (couteau à peindre, couteau à mastiquer, etc...) et la poser sur la plaque d'enfournement, face convexe **au-dessus**, au-



Retirer les pochoirs avec précaution.

cune partie émaillée ne devant être en contact direct avec la plaque. L'émail cru est très fragile, le moindre choc risque de le détacher ou de le faire glisser.

La plaque d'enfournement est ensuite placée à proximité du four ou d'une source de chaleur pour que la colle et l'eau vaporisée sèchent complètement.

REMARQUE :

On peut activer le séchage par des enfournements et des défournements rapides, sans poser la plaque. Il suffit de présenter la plaque d'enfournement chargée à l'intérieur du four pendant quelques secondes seulement, puis de la sortir rapidement ; on voit alors la vapeur d'eau se dégager de l'émail. Ensuite, recommencer cette opération jusqu'à ce qu'aucune trace de vapeur d'eau ne se manifeste plus. En général, deux ou trois fois suffisent. Souvent on voit la colle commencer à brunir. Le temps de passage au four doit être



La plaque après cuisson.

très court, surtout au début car un échauffement trop brutal risque d'entraîner la vaporisation instantanée des gouttelettes d'eau qui éclatent alors en éparpillant l'émail.

Il est souvent utile de refermer la porte du four, entre chaque passage de la plaque ; une trop importante déperdition de chaleur au moment de l'enfournement des pièces pour cuissons, risquerait d'être préjudiciable à la qualité de l'émaillage.

Cette méthode a l'avantage de permettre un échauffement progressif des plaques et des supports, ce qui ne saurait qu'être bénéfique à tous points de vue.

— La cuisson peut suivre instantanément le séchage. Le four est chaud (environ 900°, couleur orangé clair), la pièce complètement sèche.

Prendre la plaque d'enfournement à l'aide de la pince métallique à four ;
ouvrir la porte du four ;
poser très délicatement la plaque sur ses supports en évitant les chocs ;
refermer la porte du four sans la claquer.

La cuisson dure quelques minutes (rappelons qu'il n'y a pas de temps précis, une surveillance constante et l'aspect de la pièce sont les seuls éléments qui servent de guide). En fin de cuisson, l'émail prend un aspect lisse, brillant, rouge clair. Les émaux opaques supportent mal l'excès de cuisson ; ils se décomposent rapidement en noircissant. Il faut donc défourner à temps.

Ouvrir la porte du four et saisir la plaque avec la pince ;
sortir la plaque, la poser sur une surface ininflammable (il est utile d'avoir à proximité du four une plaque réfractaire, genre plaque de four à céramique, ou quelques briques).

Attendre le refroidissement. Incandescence à la sortie, la pièce peu à peu s'assombrit pour prendre les couleurs définitives, les oranges et les rouges se révèlent en dernier.

ATTENTION :

La pièce est encore très chaude (plusieurs centaines de degrés). La laisser refroidir complètement sur la plaque.

2° Solution :

Emaillage et deux cuissons, une par couleur. Procéder avec la couleur de fond comme il a été indiqué dans les pages précédentes pour le contre-émaillage : adhésif, 1^{re} couche d'émail par tamisage, vaporisation, 2^e tamisage avec le même émail, 2^e fixation par vaporisation, séchage et cuisson.

- sortir la pièce du four et laisser refroidir ;
- passer une fine couche de colle sur l'émail cuit ;
- mettre en place le pochoir qui, de ce fait, adhèrera à la pièce et permettra ainsi un travail plus précis ;
- saupoudrer au tamis le 2^e émail. Sauf cas particuliers, il n'est pas nécessaire de faire une vaporisation ni un second tamisage, la première couche, assez abondante, devant suffire ;
- sécher et cuire après avoir enlevé le pochoir.

Cette solution a l'avantage de permettre un décor plus net, les couleurs et leurs contours sont plus franchement délimités.

INCIDENTS ET REMÈDES

Votre pièce paraît réussie : aspect bien lisse, couleurs homogènes et non tachées. Retourner la plaque et vérifier que le contre-émailage soit, lui aussi, impeccable. Il faut être aussi exigeant pour l'une des faces de la pièce que pour l'autre.

Manque de cuisson : la surface est granuleuse, peu brillante, l'émail est mal nappé, des taches noirâtres peuvent apparaître dans la partie centrale de la pièce.

Remède : faire recuire.

Excès de cuisson : bords noirâtres ou brûlés, surfaces oxydées.

Remède : gratter la calamine avec un outil pointu (spatule) ; réémailler les parties mises à nu et faire recuire.

Les points ou taches noires, qui sont un des défauts les plus fréquents, sont provoqués par la mise à nu du métal et son oxydation ; ils ont pour origine :

Un excès de colle (adhésif irrégulièrement étalé).

L'enfournement de la pièce non sèche.

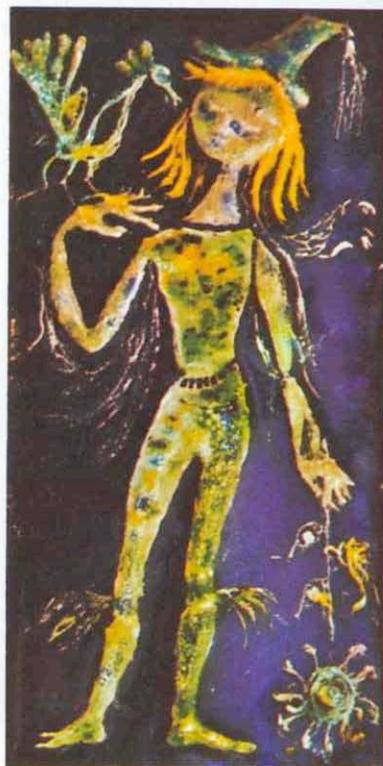
Parfois un émaillage irrégulier, très difficile à déceler pour un émailleur débutant qui,

de ce fait, ne soignera jamais assez son travail.

Quelquefois aussi par un choc lors du séchage ou de l'enfournement.

Si la cuisson a été vraiment trop poussée, il n'y a d'autre remède que de recommencer toute l'opération.

L'émaillage au tamis est un procédé rapide et commode. Très utilisé au stade industriel, il permet aussi de poser de façon pratique les fondants sur les objets de grande surface. Mais il n'offre par ailleurs que des possibilités très limitées, et ne doit jamais être considéré comme une fin en soi.



Marie-Thérèse Masias.

L'OISELEUR. Décor à l'émail.

Motif en blanc « Limoges » relief sur fond bleu, rehaussé d'émaux transparents.

II. MÉTHODE HUMIDE :

LES ÉMAUX LAVÉS ET MOUILLÉS

Si elle demande de la part de l'exécutant plus de minutie, de soin et de patience, cette méthode, considérée par tous les spécialistes comme la seule valable, est aussi la seule qui permette la rigueur, la précision que requiert l'art de l'émail.

Elle est utilisée pour la pose des fondants en petites surfaces et, aussi, pour la pose des émaux transparents colorés, quelle que soit la technique mise en œuvre. Cette fois, l'outil utilisé n'est plus le tamis, mais une spatule, petit instrument métallique avec lequel on peut à la fois puiser l'émail dans le mortier et l'étaler sur la plaque à émailler. Elle est l'outil de l'émailleur, et toute approche de la technique consistera d'abord à se familiariser avec elle.



a) — 1^{re} Opération : la pose d'un fondant.

Cette opération, qui n'est pas nécessaire pour l'émaillage aux émaux opaques, est indispensable pour les émaux transparents. (Voir chapitre « Technologie » page 64.) Choisir toujours un fondant **un peu plus dur** que les émaux qui le recouvriront ; le laver très soigneusement ; le sécher ; le poser au tamis, recto-verso comme indiqué précédemment.

ATTENTION :

Un fondant non sec présente après cuisson des milliers de bulles nuisant à la transparence. Souvent même des plaques entières se détachent, laissant le cuivre à nu et provoquant des oxydations difficilement réparables.



S'il n'est pas assez cuit, le fondant laisse apparaître une légère couche d'oxydation de cuivre (bi-oxyde de couleur rouge) qui disparaît à la température normale de la cuisson. Il peut également rester laiteux s'il est plus dur. Dans les deux cas, une nouvelle cuisson à température convenable fera disparaître ces défauts.

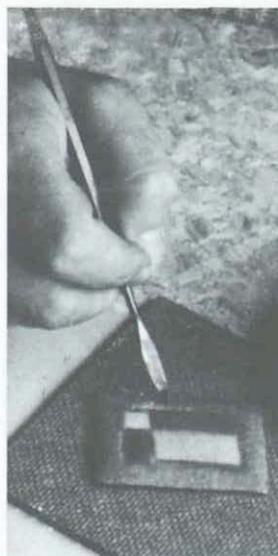
S'il est trop cuit, des traces d'oxydation verte du cuivre apparaissent alors, qui ne sont pas récupérables mais qui ne seront pas forcément gênantes si elles ne sont pas trop importantes.



Émaillage à la spatule.

b) — 2^e Opération : pose des émaux transparents à méthode humide. La plaque, contre-émaillée et émaillée au fondant, qui doit être parfaitement limpide et laisser au cuivre tout son éclat et sa couleur, est prête à recevoir l'émail transparent. Attendre le refroidissement complet. La pose d'un émail humide sur une surface chaude, outre les difficultés qu'elle comporte (colle immédiatement sèche, « goutte » d'émail qui se vaporise en éclatant), risque de provoquer une rupture de la couche de fondant.

Dégraisser s'il y a lieu la plaque avec un peu d'eau et d'alcool ;
passer une fine couche de colle ;
déposer l'émail par petites quantités, en commençant au centre de la pièce ; l'égaliser avec le tranchant de la spatule en l'étirant régulièrement dans tous les sens. Puis taper légèrement par petits coups secs sur le bord de la pièce si elle est posée, ou



L'émail est pris à la pointe de la spatule ...



... puis déposé et étalé sur la plaque par petits coups réguliers.

sur une tranche si elle est tenue en main, ce qui fait remonter l'eau et finit de répartir régulièrement les grains d'émail (la valeur d'une goutte à la fois), l'égaliser et la joindre à la précédente par le même procédé, jusqu'à ce que les deux forment un tout régulier, bien homogène, sans creux ni bosse.

L'émaillage se poursuit ainsi par dépôts patients de multiples petites quantités d'émail qui doivent constituer **une couche fine et très régulière**. Ne pas émailler trop épais au début, la couche d'émail ayant facilement tendance à s'empâter, ce qui nuit à son aspect et à la transparence.

La difficulté consiste à préparer l'émail à sa consistance correcte. Trop humide, l'émail manque d'homogénéité, l'eau qui a tendance à couler sur la surface bombée entraîne les grains qui se répartissent mal et laissent le support (métal ou fondant) à nu.



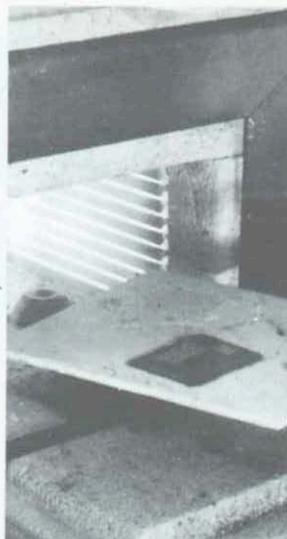
Essorage de l'émail.

Il faut donc laisser une certaine quantité d'eau dans le mortier ou le godet, qui sera posé obliquement sur un petit support tel une règle ; on prend toujours l'émail à la limite de l'eau et de l'émail émergé.

— Il est utile d'avoir à portée de la main un verre d'eau et un pinceau (on pourra ainsi laisser tomber une goutte d'eau sur l'émail qui s'étalerait mal) ; un chiffon très propre avec lequel on absorbe l'excédent d'eau qui pourrait nuire au déroulement de l'opération.

— Ne faire les bords de la pièce qu'en dernier lieu lorsque toute la surface à couvrir a été émaillée régulièrement ; l'eau peut en effet se rassembler sur le bord, et même être absorbée par le support si la pièce est posée sur un tissu par exemple. Il y aurait alors mille difficultés à réhumidifier la couche d'émail correctement pour y faire des raccords.

— Sécher avec un chiffon très propre et très absorbant qui sera posé avec détermination et précision sur la pièce et laissé appliqué



Plaque posée sur le support de cuisson, mise au four et cuite.

quelques instants. Eviter de faire glisser le tissu lors de la pose ou du retrait, car il entraînerait alors l'émail. Cette opération peut se faire également avec un tampon de cellulose, ou un buvard, par contact en divers points, à la limite de la couche d'émail.

— On peut alors procéder à un spatulage de la couche d'émail si elle est jugée par trop irrégulière. Cette opération peut se faire, soit avec une spatule à émailler assez grosse et assez bombée, parfaitement polie, soit avec la lame flexible d'un couteau à palette ou d'un couteau à peindre. Comme la précédente, elle demande un sérieux tour de main, car il faut arriver à effleurer régulièrement la surface de l'émail en y exerçant une légère pression sans la « peler » ou l'écorcher. Ainsi, la surface est nivelée, le grain en est resserré, ce qui donne une garantie supplémentaire d'homogénéité, mais ne devra être tenté qu'avec circonspection, au début tout au moins.

— Le séchage complet sera parachevé à proximité d'une source de chaleur ou au four, et sera suivi de la cuisson.

INCIDENTS

1° — **Manque de transparence** : le plus fréquent.

Causes : lavage insuffisant ; émaux oxydés ; pas de remède.

cuisson insuffisante, trop courte ou à four insuffisamment chaud : faire cuire ;

épaisseur trop forte : lapider la surface et faire cuire.

2° — **Fentes et craquelures** : principalement sur les jaunes et les rouges.

Causes : refroidissement trop brutal ; contre-émaillage insuffisant ; couche d'émail trop épaisse ; déformation de la plaque au décollage.

Remèdes : contre-émailler à nouveau ; cuire ; lapider si nécessaire.

Si la pièce doit subir un certain nombre d'émaillages successifs et de cuissons, il faut, de temps en temps, renforcer la couche de contre-émail qui annule les tensions de l'émail. Un excellent principe consiste à lui rajouter une couche toutes les 3 ou 4 cuissons.

3° — **Écaillage** : peu fréquent, il est motivé souvent :

— par l'utilisation d'un cuivre trop épais et mal travaillé ;

— par l'émaillage direct de certaines couleurs sans fondant préalable ;

— par des couches d'émaux trop épaisses, surtout dans les jaunes et les rouges un peu durs qui sont des couleurs très fragiles et délicates, du point de vue technique.

Remèdes : Réémaillage et cuisson.

4° — **Bulles d'air** : peuvent parfois apparaître au sein d'une couche d'émail à son point de fusion. Retirer rapidement la plaque du four et percer la bulle avec un outil pointu, puis réenfourner immédiatement pour napper l'émail.

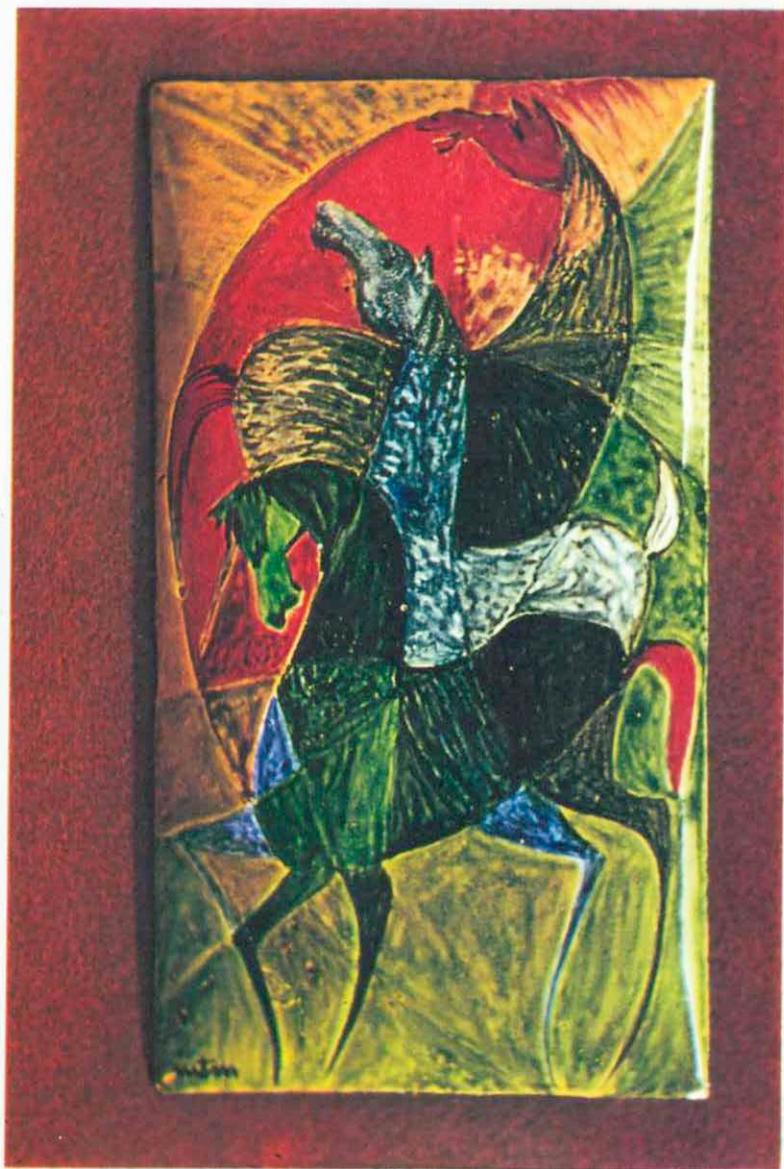
Si le trou ne se refermait pas, il faudrait alors, après refroidissement, procéder à une recharge de l'émail et à une cuisson.

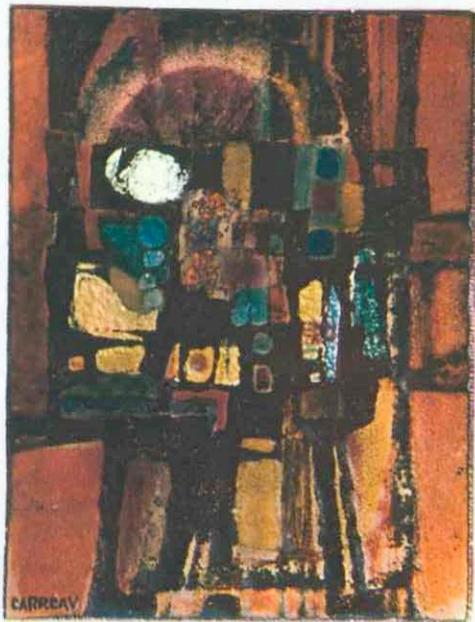
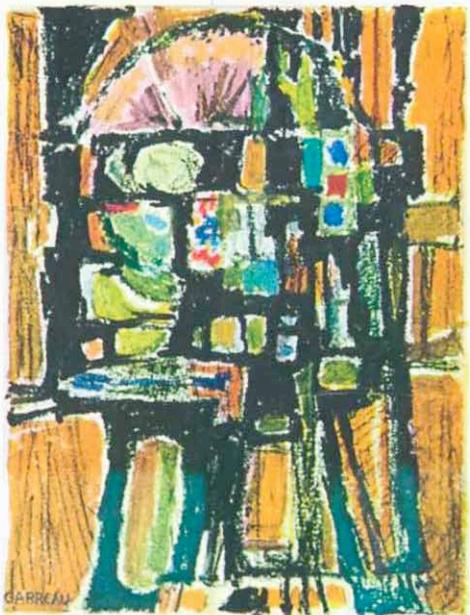
5° — **Taches noires d'oxydation** : mêmes causes et mêmes remèdes que pour les émaux opaques.

La spatule, qui déroutera d'abord les débutants, sera maîtrisée, avec un peu d'habitude et, très vite, sera manipulée entre des mains expertes avec autant de souplesse qu'un pinceau. Il sera utile alors d'apprendre à poser le fondant directement à la spatule.

Il faut seulement un peu de courage et de persévérance.

Marie-Thérèse Masias.
LES CHEVAUX DU SOLEIL.
Décor à l'émail.





Une maquette dessinée, des couleurs définies aident beaucoup à la réalisation d'une plaque émaillée.

Jean Carreau. COMPOSITION.

Maquette et la plaque réalisée en décor à l'émail.

DÉCOR À L'ÉMAIL

LA MAQUETTE

Il est absolument indispensable d'établir une maquette grandeur réelle en couleur avant d'entreprendre tout travail de décoration, car les possibilités d'effets et de rendus de matières sont si nombreux en émail que, seule, l'étude approfondie de la maquette permettra, d'une part, d'utiliser le ou les procédés de décor parfaitement adaptés à la matière du sujet, d'autre part, de déterminer l'ordre dans lequel ils devront être employés.

Deux principes sont à retenir :

a) plusieurs procédés de décor à l'émail peuvent être utilisés sur une même plaque (pièce) ;

b) la pièce devra donc, si tel est le cas, subir plusieurs passages au four, ce qui implique un fond résistant.

LE FOND

Le meilleur fond reste toujours le fondant moyen qui peut supporter jusqu'à dix passages au four, à condition d'être d'une épaisseur suffisante. Cette épaisseur est obtenue en deux fois pour être d'une grande limpidité et ne pas comporter de bulles. Le contre-émailage est également fait au fondant moyen.

LE TRACÉ DU DÉCOR

Il est fait à la pointe à tracer, directement sur le cuivre, avant l'émaillage au fondant.

Le report du dessin se fait au papier carbone sur la pièce, puis il est gravé à la pointe.

Éliminer toute trace de carbone à l'aide d'un tampon d'ouate imbibé de trichloréthylène puis décaper le cuivre normalement.

Émailler au fondant ; cuire.

La pièce est prête à recevoir le décor.

LE DÉCOR

Une série de travaux pratiques va nous permettre d'étudier les différents procédés de décor à l'émail.

Afin de faciliter la comparaison, les procédés de décor seront utilisés sur des pièces semblables comportant le même dessin.

Soit un « poisson » à rayures verticales avec un œil percé. Il en faudra en nombre suffisant pour réaliser la série complète des exercices. Les rayures seront faites à la pointe à tracer, puis chaque pièce recevra deux couches de fondant moyen sur l'avvers et l'envers.

UTILISATION DES ÉMAUX



I. Les émaux opaques

TRAVAUX PRATIQUES

Nous bornerons notre palette à 3 teintes d'émaux opaques : blanc — noir — orange.

METHODE A SEC



Juxtaposition :

EXERCICE N° 1

- Découper dans du papier mince la tête, les rayures, les nageoires.
- Enduire la partie connexe de colle et mettre en place les caches en papier.
- Tamiser une couche d'émail noir.
- Vaporiser.
- Tamiser une deuxième couche de noir.
- Enlever les caches délicatement avec une pince brucelle.

Faire cuire modérément

- Passer une couche de colle au pinceau sur les 3 rayures centrales en évitant la nageoire.
- Saupoudrer une couche de blanc.
- Faire tomber le surplus en secouant légèrement.

Faire cuire modérément

- Émailler les parties restées libres de la même façon avec l'orange.

Faire cuire normalement



Superposition :

EXERCICE N° 2

- Émailler la totalité du poisson en blanc.
- Faire cuire normalement
- Encoller les parties noires et tamiser une couche de noir.
- Faire cuire modérément
- Encoller les parties oranges et tamiser une couche d'orange.

Faire cuire normalement

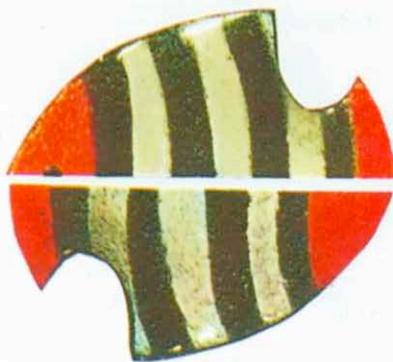
On obtient les mêmes résultats que dans l'exercice n° 1, mais le noir et l'orange font légèrement saillie par rapport au blanc.

EXERCICE N° 3

- Encoller, passer une couche de blanc, vaporiser, passer une deuxième couche de blanc.
- Mettre des caches sur le blanc et les parties réservées à l'orange ; tamiser une couche de noir.
- Mettre des caches sur le blanc et le noir, tamiser une couche d'orange.

Faire cuire normalement

Le blanc sera uni ; le noir et l'orange piquetés de blanc.



EXERCICE N° 4

- Même méthode, mais commencer par le noir ; l'effet sera différent.

METHODE HUMIDE

Notre palette se composera d'un blanc, d'un turquoise et d'un bleu foncé, lavés et légèrement humides.

Juxtaposition :



EXERCICE N° 5

- Enduire de colle la surface de la pièce et poser l'émail turquoise à la spatule. Essorer avec un chiffon sec, spatuler la surface et égaliser les bords des bandes. Sécher l'émail à la bouche du four.

Faire cuire modérément

- Enduire de colle la surface de la pièce et poser l'émail blanc, puis le bleu foncé. Sécher.

Faire cuire normalement

On peut aussi réaliser l'émaillage en une seule opération mais les bords des couleurs seront moins nets.

Juxtapositions et superpositions :

EXERCICE N° 6

- Enduire de colle la surface de la pièce et la recouvrir, à l'aide de la spatule, d'une couche d'émail turquoise.
- Passer une couche de bleu foncé sur les rayures et sur la moitié inférieure de la tête et de la queue.
- Passer une couche de blanc sur la moitié supérieure des bandes turquoises.
- Avec la pointe de la spatule, faire s'interpénétrer les couches d'émail superposées (une goutte d'eau y aide beaucoup).
- Sécher à la bouche du four.

Faire cuire en poussant un peu la cuisson



Cette méthode nous amène tout naturellement aux émaux transparents.

Juxtapositions :

II. Les émaux transparents

Notre palette se composera d'un bleu turquoise, d'un jaune et d'un rouge rubis, convenablement lavés.



EXERCICE N° 7

- Procéder comme dans l'exercice n° 5 en commençant par le jaune.
- En deux reprises successives, passer une couche mince.

Faire cuire légèrement

- Terminer en passant 2 couches de rouge et de vert séparées par une cuisson légère.

Faire cuire normalement

On peut aussi réaliser la pose des trois couleurs en une seule opération, mais les bords sont moins nets.

Superpositions :

La superposition des deux émaux transparents de teinte différente donne une couleur compositante des deux teintes. Les meilleurs résultats sont obtenus en passant l'émail le plus clair en dernier.

EXERCICE N° 8

- Passer une couche de turquoise sur les bandes 3, 5, 7 et sur la moitié inférieure des bandes 2, 4, 6, 8.
- Passer une couche de rouge sur 1 et 9.

Faire cuire légèrement

- Passer une couche de jaune sur 2, 4, 6, 8.
- Une couche de rouge sur la moitié inférieure de 3, 5, 7.
- Une couche de turquoise sur la moitié inférieure de 1 et 9.

Faire cuire normalement



Une grande intensité de teinte peut être obtenue en doublant les couches d'émail, mais au détriment de la limpidité.

EXERCICE N° 9

Faire le même travail qu'en 8, mais sans cuissons intermédiaires.

III. Les émaux opaques et transparents

Les émaux opaques et transparents peuvent être superposés.

En poussant la cuisson, des effets spéciaux très intéressants peuvent être obtenus.

LES REMONTÉES

Définition :

Phénomène qui se produit par superposition de deux émaux de dureté différente, le plus tendre étant placé dessous. Lors de la cuisson, le plus tendre est fluidifié en premier et remonte par capillarité au travers du second.

1. Remontées d'émail opaque :

- **Palette** : blanc opaque, vert transparent, brun transparent.

EXERCICE N° 10

- Passer une couche de blanc sur toute la surface.

Faire cuire normalement

- Passer une couche de vert puis une couche de brun.

Faire cuire en poussant la cuisson

Des points blancs apparaissent dans le vert et le brun. La quantité de points blancs (qui varie avec la dureté de l'émail superposé au blanc), peut être accrue par plusieurs cuissons.



2. Remontées de fondant :

- **Palette** : fondant tendre, rouge, opaque, noir.

EXERCICE N° 11

- Passer une couche de fondant tendre sur toute la surface.

Faire cuire normalement

- Passer une couche de rouge et une couche de noir.

Faire cuire en poussant la cuisson

Des points dorés apparaissent dans le rouge et le noir.



Ici, le poisson du dessous a été cuit normalement : pas de remontées.

3. « Dénaturations » :

Elles s'obtiennent sur les émaux opaques à l'aide du noir à tracer vitrifiable, en poussant la cuisson. Les composants se combinent à haute température avec les colorants, à base d'oxydes métalliques, des émaux.

- **Palette** : Gris, turquoise, bleu foncé, blanc opaque et noir vitrifiable.

EXERCICE N° 12

- Superposer une couche de gris, une couche de turquoise. Saupoudrer de blanc et faire les bandes en bleu foncé.

Faire cuire normalement

- A l'aide de noir vitrifiable (voir page 113), tracer les bordures des bandes et dessiner des écailles.

Faire cuire en poussant la cuisson

Le noir disparaît pour laisser place à un trait doré, en creux ; le turquoise devient vert.



Ce procédé peut être utilisé sans couche de fondant préalable sous le cuivre.

IV. Les paillons

Définition :

Minces feuilles d'or ou d'argent de quelques microns d'épaisseur, utilisées pour modifier la couleur du support et donner des effets de matière sous les émaux transparents.

Découpage :

Très fragiles, ils peuvent être découpés comme de simples feuilles de papier. Les placer entre deux feuilles de papier calque (une feuille pliée en deux) et, pour éviter tout glissement, coller les feuillets entre eux sur leur pourtour.

Les paillons sont des métaux précieux ; ils coûtent donc relativement cher et on a intérêt à éviter les chutes au découpage. Il faut pour cela tracer les formes à découper sur le papier calque en perdant le moins de place possible.

Le **découpage** se fait avec des ciseaux à bouts pointus (ciseaux à broder) ou avec un stylet bien affûté, le paillon étant posé sur une planchette en bois tendre.

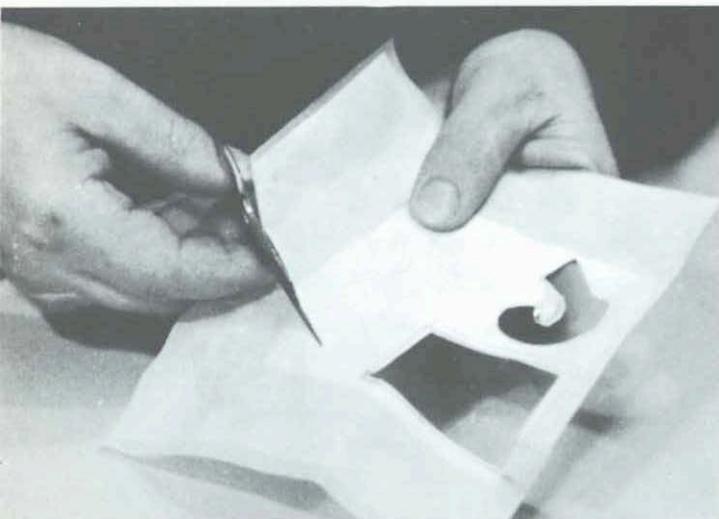
Perforation et gaufrage :

Cette opération permet d'obtenir une surface granitée qui fera jouer la lumière à travers l'émail.

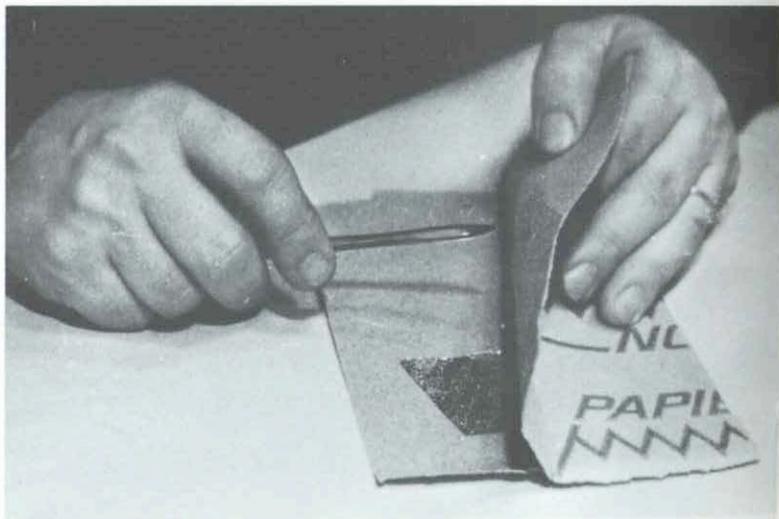
a) On place les morceaux de paillons découpés entre deux feuilles de papier de verre et l'on frotte avec le brunissoir.

b) Les grains de verre produiront un très grand nombre de petits trous sur la surface du paillon ; ces trous serviront de cheminées pour l'évacuation de la vapeur d'eau et des résidus de calcination de la colle.

A partir de cet instant, le paillon est prêt à être posé sur la pièce.



Découpage du paillon entre deux feuilles de calque



Gaufrage du paillon dans une feuille de papier de verre pliée en deux.

Pose :

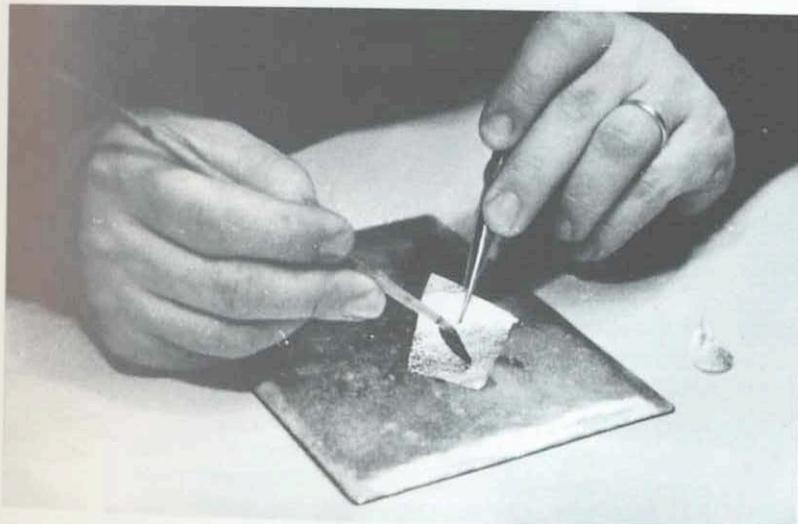
Le paillon se pose toujours sur une surface d'émail vitrifiée (fondant par exemple).

- Enduire la surface de la pièce d'une mince couche de colle et mettre en place les différents morceaux de paillons avec des pinces brucelles — éviter le contact des doigts.
- Lorsque tout est en place, essorer avec un buvard.

Cuisson :

Le paillon se grippe au support par adhérence à la couche d'émail superficiellement fondue. La cuisson se pratique donc de la même façon que celle des émaux ou des couleurs vitrifiables, mais il est difficile d'apprécier directement le moment de fin de cuisson, le métal ne subissant pas de vitrification.

Une astuce consiste à poser sur la plaque, à côté de la pièce, un petit tas de fondant



Pose du paillon à la pince brucelle ; le pinceau encollé aide à la fixation.

tendre. Lorsqu'il est vitrifié, il est temps de sortir la plaque.

INCIDENTS DE CUISSON

Manque de cuisson : le paillon n'adhère pas à la couche d'émail. Faire recuire.

Boursoufflures : le paillon offre une surface bullée très fragile. Ce phénomène apparaît quand les pièces sont cuites avant d'être complètement sèches ou lorsque le paillon a été insuffisamment percé. Il est produit par l'ébullition de l'eau contenue dans la colle. Résorber les cloques avec le doigt après les avoir préalablement percées avec une épingle et faire recuire. Cette opération peut se faire également immédiatement à la sortie du four, à l'aide d'une spatule à long manche, mais cela demande une certaine habileté et une sérieuse expérience.

Excès de cuisson : le paillon a commencé à fondre ; il est terne et s'est perforé. Il est difficile de remédier à cet incident, sinon en l'arrachant par lapidation et en le remplaçant par un autre paillon.

Utilisation : cette opération se fait uniquement avec des émaux transparents, parfaitement lavés.

En règle générale, les émaux de teinte froide (bleu, vert, gris), donnent de très bons résultats directement sur le paillon d'argent. Les émaux de teinte chaude (rouge, jaune, brun) donnent tout leur éclat sur paillon d'or.

Néanmoins, il est possible d'utiliser n'importe quel émail sur or ou sur argent à condition de l'isoler par une couche légère de fondant approprié.

La technique d'émaillage est la même que pour les pièces sans paillon par méthode humide, mais comporte **un impératif** : la couche d'émail doit être plus fine pour garder au paillon tout son éclat.

EXERCICE N° 13

- **Palette** : paillon d'argent, turquoise, rouge, fondant tendre.
- Poser le paillon en bande.

Faire cuire

- Émailler la moitié supérieure en turquoise et le quart venant immédiatement au-dessous avec un fondant tendre.

Faire cuire modérément

- Émailler la moitié inférieure avec le rouge.

Faire cuire normalement

Résultat : le rouge posé directement sur argent est dénaturé tandis que celui posé sur le fondant sort normalement. Le turquoise est très lumineux.



EXERCICE N° 14

- **Palette** : paillon d'or, turquoise, rouge, fondant moyen.
- Procéder comme dans l'exercice N° 13, mais en inversant les couleurs.

Résultat : le rouge posé sur or est plus lumineux, alors que le bleu est dénaturé.



INCIDENTS DE FABRICATION

Manque d'émail.

Le paillon est à nu : faire des retouches et recuire.

Remontées de paillon.

Ce dernier n'était pas bien fixé sur la pièce. Meuler le paillon en surface, faire les retouches et recuire.

- Disparition partielle ou totale du paillon : la température du four était trop élevée. Il n'y a pas de remède mais l'effet obtenu est parfois heureux. On peut toutefois remettre des morceaux de paillon sur les manques et recuire.

INCRUSTATION DE PAILLON

EXERCICE N° 15

- **Palette** : émail noir opaque, paillon d'argent.
- Émailler toute la surface de la pièce avec un émail noir.
- Préparer un morceau de paillon un peu plus grand que le poisson et le chiffonner légèrement.

Faire cuire le noir

- Quand la pièce est encore rouge, y appliquer le paillon et le lisser avec un couteau à palette. Ceci peut être effectué soit dans le four, soit à la sortie immédiate.
- Après refroidissement, poncer légèrement la surface de la pièce et en égaliser les bords, rincer abondamment.

Faire cuire pour glacer la surface

Résultats : Incrustations d'argent dans la masse d'émail avec un réseau d'argent en surface.



V. Les grenailles

Définition.

Dans le chapitre « Généralités » page 63, nous avons vu que les émaux pouvaient se présenter sous trois formes brutes : en galettes, en grenaille, en poudre, la grenaille étant la forme préparatoire au broyage. Les grenailles ne sont donc pas des morceaux de verre quelconque, mais une présentation différente d'un même produit : **l'émail bijoutier**.

En théorie, chaque référence d'émail peut être présentée sous forme de grenailles ; en pratique ce sont les émaux transparents qui sont surtout utilisés sous cette forme.

Utilisation.

Les grenailles peuvent être utilisées de trois façons différentes :

- a) — **Comme effet de matière :**
- Elles s'utilisent à l'état brut.
 - Elles peuvent se poser sur de l'émail cru ou sur l'émail vitrifié.



EXERCICE N° 16

Grenailles sur émail cru :

- **Palette : émaux opaques** : gris, turquoise, bleu foncé.
- **Grenailles** : turquoise, bleu foncé.

Plaque **non** préparée, c'est-à-dire **sans** fondant.

- Contre-émaillage (dessous) : encoller, saupoudrer une couche de turquoise, vaporiser — saupoudrer une couche de bleu — vaporiser.
- Dessus — encoller, saupoudrer une couche de gris, vaporiser — répartir la turquoise et le bleu en bandes verticales, en saupoudrant avec les doigts.
- Mettre les grenailles en place avec la pince brucelle.

Faire cuire jusqu'à fusion totale
des grenailles

Attention. Ne pas mettre de grenailles trop grosses sur les parties inclinées, ni trop près des bords.

Si les grenailles débordent en fondant, attendre le complet refroidissement de la pièce ; casser avec des pinces coupantes la partie qui déborde et recuire.



EXERCICE N° 17

Grenailles sur émail cuit

- **Palette** : la même que pour l'exercice n° 16, plus paillon d'argent.
- Emailler la pièce comme pour l'exercice n° 16.

Faire cuire normalement

- Découper des ronds de paillon et les coller en place.

Faire cuire

- Choisir des grenailles dont la grosseur soit en rapport avec la dimension des paillons, les tremper dans la colle et les mettre en place avec des pinces brucelles.
- Laisser sécher complètement.

Faire cuire en surveillant attentivement la pièce. La sortir du four dès que les grenailles prennent la forme d'une goutte.

b) – Comme émail transparent particulièrement limpide ; il faut alors :

- Chauffer les grenailles jusqu'à 400° environ (la teinte de la grenaille commence à virer). Pour cela, les placer dans une coupelle en inox ou en porcelaine que l'on introduit dans le four pendant 30 secondes environ.
- Puis vider les grenailles chaudes dans un mortier plein d'eau. Le brusque changement de température les fait éclater. Il reste alors à les broyer au pilon.
- Ne pas oublier de changer d'eau au cours du broyage et d'aciduler légèrement avant les derniers rinçages. Les grains d'émail ainsi obtenus sont plus gros que ceux des émaux en poudre.
- C'est cette structure cristalline qui donne leur grande limpidité aux émaux transparents ainsi préparés. Ils se posent à la spatule.

c) – **Pour fabriquer des perles.** La fabrication des perles d'émail est basée sur le phénomène de la capillarité.

L'émail en fusion est liquide, il a tendance à se former en gouttes avant de s'étaler. Le phénomène est d'autant plus important que la surface sur laquelle se trouve l'émail est plus « grasse ».

VI. Les émaux en baguettes et en fils

EXERCICE N° 18

- **Palette** : grenailles vertes et rouges.
- Préparer une plaque d'enfournement en la recouvrant d'une couche de kaolin (en faire une bouillie avec de l'eau) ; la faire sécher et la faire cuire à 900°.
- Disposer sur la plaque une série de grenailles vertes de grosseur décroissante. Faire cuire. Sortir la plaque dès que les grenailles sont en gouttes.
- Faire la même opération avec les rouges.
- Faire un essai avec une verte et une rouge. La verte, plus fusible que la rouge, sera en gouttes bien avant cette dernière. Si la cuisson est poursuivie, la verte sera complètement étalée quand la rouge sera à point.

Cet essai montre que, pour réussir la fabrication des perles, il faut faire cuire chaque couleur séparément.

Après refroidissement, nettoyer le dessous des grenailles en les frottant à la pierre carborandum, puis les laver et les essuyer.

Pour les fixer : même procédé que pour l'exercice n° 17 mais ne pas pousser la cuisson.

On trouve dans le commerce des perles de verre qui peuvent être fixées de la même façon.

Faire des essais car certaines se décollent au refroidissement.

Définition. Ce sont des produits manufacturés. Ils sont obtenus par filage de la matière en fusion.

Cette opération étant réalisée à la main, leur prix est assez élevé.

LES BAGUETTES

Elles ont environ 5 à 8 mm de diamètre. Elles s'utilisent comme les grenailles, mais peuvent aussi servir à obtenir de grosses épaisseurs d'émail, pour la bijouterie notamment.

La palette des émaux en baguette est très riche ; elle comporte des émaux transparents, des opaques, et même des opalescents.

Tronçonnage des baguettes : Cette opération se fait soit avec un marteau et un tas, soit avec une pince, type pince de carreleur.

- **Avec un marteau**, faire dépasser du bord du tas la longueur voulue et taper d'un coup sec à l'aplomb de l'angle du métal.
- Tenir la partie qui dépasse avec un doigt pour lui éviter de sauter au moment du coup de marteau.
- **Avec les pinces de carreleur**, attaquer la baguette avec l'angle de la pince. On peut ainsi découper des rondelles très régulières.

EXERCICE N° 19

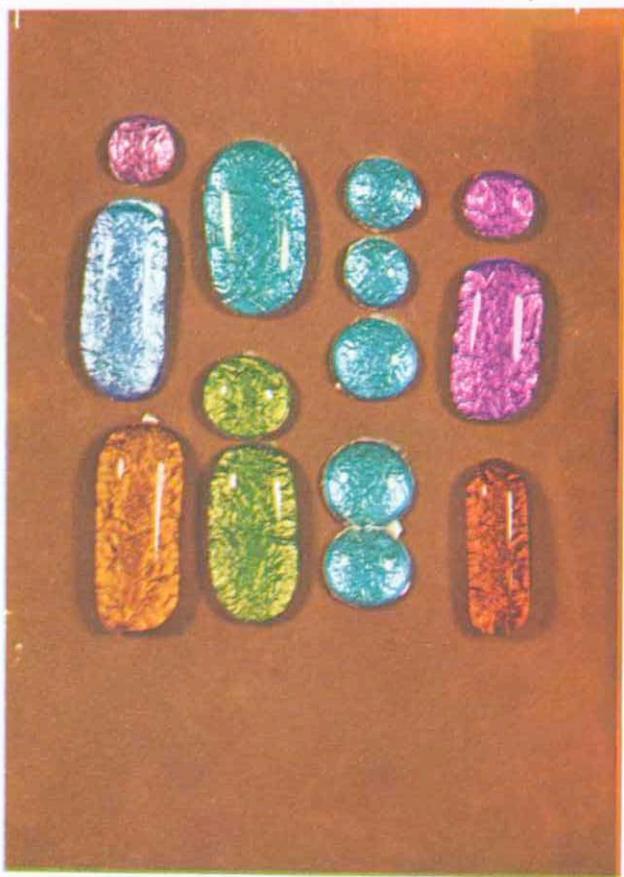
Palette : Émaux en baguette : turquoise, bleu foncé, vert, jaune, paillon d'argent.

- Découper des tronçons de baguette de 25 mm de long.
- Découper une bande de paillon de 30 mm de large sur 80 mm de long.
- Poser le paillon sur une plaque d'enfournement et les morceaux de baguettes sur le paillon, après les avoir enduits d'un peu de colle. Laisser au moins un centimètre d'intervalle entre chaque morceau.
- Faire cuire en surveillant la cuisson. Sortir la plaque quand les baguettes se sont légèrement affaissées et que leurs extrémités sont arrondies.
- Laisser refroidir.
- Constater que certains morceaux sont plus étalés que d'autres ; il ne faut donc faire cuire que des émaux d'une même teinte sur une même plaque.
- Le paillon adhère à l'émail. Enlever tout ce qui dépasse.
- Le chaton ainsi obtenu pourra être collé sur une monture de bague ou bien incorporé dans une pièce d'émail.

Nota : Une autre façon de fabriquer des chatons de bague, ou des boutons de manchette est d'utiliser des pièces de cuivre formant cuvette.

En fondant, les émaux en baguette prennent la forme de la cuvette, avec une surface bombée. Les morceaux d'émail peuvent être mis directement dans la cuvette, sans fondant ni émaillage préalable.

Les émaux en baguette sur paillon peuvent être la base de merveilleux chatons de bague.



LES FILS

Les fils ont de 5 à 10/10^e de diamètre et sont couramment vendus en fragments de 15 à 20 cm de longueur, théoriquement en toutes couleurs, opaques et transparentes.

Ils peuvent être utilisés tels quels, mais également façonnés, c'est-à-dire pliés, cintrés, étirés sur une flamme. Ils permettent des graphismes que limite seulement l'habileté de l'émailleur.

Ils se fixent, comme les grenailles, sur émail cru ou cuit. Dans ce dernier cas, assurer la mise en place par un peu de colle. Une cuisson légère les fixe, mais conserve le relief. Plus poussée, elle intègre le fil, qui s'étale, à l'émail.

EXERCICE N° 20

FILS SUR ÉMAIL CUIT

- **Palette : émaux opaques** : jaune clair, jaune moyen, rouge orangé.
- **Fils d'émaux opaques** : jaune, orangé, rouge et noir.
- **Contre-émaillage** : tamisage de deux couches d'un des émaux opaques utilisés. Vaporisation d'eau après chaque couche.
- **Emaillage** : tamiser sur la partie centrale une couche de jaune moyen puis une couche de rouge dans la partie supérieure, enfin une couche de jaune clair dans la partie inférieure. Vaporiser.

Faire cuire normalement

- Façonner à la flamme d'une bougie du fil noir pour l'œil du poisson (un tour complet du fil sur lui-même) et pour l'ouïe. Découper les fils aux longueurs voulues : ce travail se fait très facilement en pinçant le



fil à l'endroit désiré à l'aide d'une brucelle et en pliant d'un coup sec. Tremper ensuite chaque élément du décor dans la colle et le mettre en place. Faire sécher soigneusement.

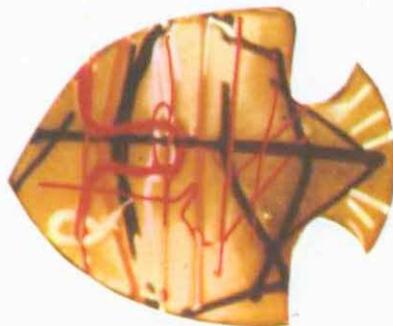
Faire cuire modérément

EXERCICE N° 21

FILS SUR ÉMAIL CRU

Cet exercice peut être réalisé en une seule cuisson, mais il faut une certaine habileté pour poser les fils sans égratigner la couche d'émail. Par ailleurs, et comme pour les grenailles, les fils s'étaleront davantage à la cuisson qui devra alors être normale.

- **Palette** : une plaque préparée au fondant. Fils d'émaux opaques.
- Pour cet exercice, les fils, façonnés ou non, ont été simplement posés sur le fondant puis fixés par une cuisson modérée.



VII. Effets spéciaux

LE SGRAFFITE

Dans le langage courant, on utilise fréquemment le mot italien « sgraffito ».

Ce mot désignait, à l'origine, un mode de décoration architectural exécuté en couvrant un mur de deux couches superposées de mortier de couleur différente, puis en grattant par endroits la couche supérieure pour laisser apparaître la première. Il s'exécute exactement de la même façon en émaillage.

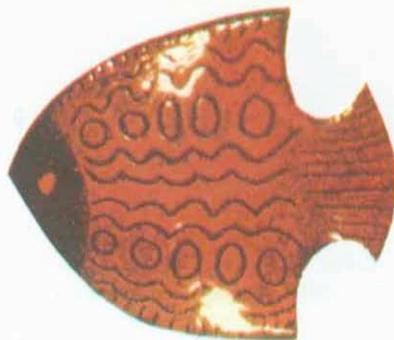
EXERCICE N° 22

Sur émail cru

- **Palette** : émaux opaques : noir et rouge opaques ; plaque non préparée, c'est-à-dire sans fondant.
- **Contre-émaillage (dessous)** : encoller, saupoudrer une couche de noir, vaporiser. Saupoudrer une seconde couche de noir, vaporiser.
- **Émaillage (dessus)** : encoller, saupoudrer une couche de noir, vaporiser. Tamiser une couche de rouge, vaporiser.
- **Décor** : avec la spatule ou tout autre outil pointu, gratter l'émail rouge à l'endroit de la tête, en essayant de ne pas tirer la couche de noir qui est en dessous. Puis dessiner les écailles et la queue du poisson.

Faire cuire normalement

Le dessin est assez grossier, le noir reste taché de rouge.



EXERCICE N° 23

- **Palette** : identique à la précédente.
- **Contre-émaillage** : procéder comme pour l'exercice précédent.
- **Émaillage** : tamiser deux couches de noir sur encollage léger, en intercalant une vaporisation.

Faire cuire normalement

Décor : sur l'émail noir cuit, passer une mince couche de colle. Tamiser une couche de rouge. Vaporiser légèrement. Attendre quelques instants pour que l'émail sèche puis gratter à la spatule la tête, graver les écailles, la queue, etc.

Faire cuire normalement

Le dessin est plus net et plus précis.



LA GRIPPAÏE

Ce procédé consiste à griffer un émail sur une surface émaillée sans lui laisser le temps de cuire. Il en résulte une surface granuleuse qui contraste avec le poli de l'émail cuit et peut apporter des effets de matière intéressants.

Il peut se faire partiellement sur la surface d'une plaque, avec un émail ou un mélange d'émaux choisis pour un effet déterminé, le plus souvent des fondants assez durs. Dans tous les cas, il ne peut être effectué qu'en tout dernier ressort, sous peine de disparaître si l'on doit encore recuire la pièce.

EXERCICE N° 24

Sur pièce émaillée aux émaux transparents sur paillon d'argent (voir exercice n° 13).

- Découper un pochoir.
- Encoller légèrement. Mettre en place le pochoir puis tamiser une légère couche de fondant moyen, préalablement lavé et séché.
- Sécher.

Faire cuire très légèrement

Surveiller la cuisson de façon à sortir la pièce dès que le fondant, après calcination de la colle et retour à son aspect naturel, commence à brunir. Cette opération peut se faire, pour plus de sûreté, à four ouvert.

EXERCICE N° 25

Sur une pièce émaillée aux émaux transparents sur blanc opaque avec effets de remontées (ex. 10), on a tamisé, de la même façon que précédemment, une couche de vert moyen transparent. La couleur peut intervenir pour compléter ou renforcer un décor.



VIII. Les couleurs vitrifiables

Constituées de pigments colorés additionnés d'un fondant céramique facilitant l'adhérence, elles sont en tout point analogues à celles du décor de petit feu de la céramique (appelé aussi décor de feu de moufle ou décor sur glaçure, couverte, émail, etc...). Posées sur un émail cuit, ces couleurs sont développées, fixées et glacées par cuisson réalisée entre 800 et 900°.

Apparues dans l'émaillerie au XVII^e siècle, leurs possibilités sont nombreuses. Elles permettent aussi bien la liberté de la pochade que la rigueur du décor élaboré, selon la consistance de la couleur et le jeu du pinceau. Mais il faut reconnaître qu'elles ne sont pas, à proprement parler, spécifiques de la technique de l'émaillage pour laquelle elles ne sont que facilité et coquetterie. Elles permettent cependant certains effets difficilement réalisables par ailleurs, exécution et reprises de détails « en finesse » notamment.

TECHNIQUE

Les couleurs vitrifiables offrent des teintes assez vives et variées, changeant peu à la cuisson. Elles peuvent se mélanger entre elles pour donner des teintes intermédiaires, dans la mesure des compatibilités de leur composition.

On distingue en effet :

- dans le groupe 1, les couleurs à base d'or : rouge et rose. Elles doivent absolument s'employer pures.
- dans le groupe 2, les rouges et les orangés qui peuvent se mélanger entre eux, mais pas aux autres couleurs.
- dans le groupe 3, les couleurs à base de colorants métalliques élaborés à haute température ; ce sont, pratiquement, toutes les autres : bleus clairs et foncés, verts, jaunes clairs et moyens, ocres, bruns, noir. Elles se mélangent entre elles, mais pas aux autres.

Le blanc n'existe pas dans ces couleurs ; il est donc nécessaire de travailler sur un fond opaque, blanc ou très clair, blanc cassé, ivoire, gris, etc...

PLAN DE TRAVAIL

Quelle que soit la présentation : poudre ou pâte, il faut se conformer scrupuleusement au mode d'emploi prescrit par le fabricant. Nous conseillons pour l'exécution de ce travail l'utilisation de palettes spécialement mises au point par certains fabricants, d'une grande facilité d'emploi.

Préparer une plaque émaillée en blanc opaque sur les deux faces, selon la technique habituelle. Puis

- procéder au dégraissage du recto à l'aide d'un solvant du commerce : alcool, trichloréthylène, etc...
- reporter le dessin choisi, préalablement mis au point sur calque, à l'aide d'un papier report assez sec (papier pour machine à écrire, de préférence).



Jean Adam. CENDRIERS sur le thème des cartes à jouer.

Roi-sagittaire et Valet-verseau.

- Le travail s'exécute au pinceau. La consistance glaireuse de la couleur, due à la qualité du mucilage, est normale et surprendra un peu au début. Les aplats se traitent avec une couleur ayant la consistance de la gouache ; plus légère, elle prend les qualités de l'aquarelle. Eviter de revenir sur une couleur qui a déjà commencé à sécher. Eviter également la poussière.
 - L'exécution terminée, faire sécher jusqu'à complète évaporation du médium. Elle peut se faire à la bouche du four, avec de grandes précautions, car cette opération est lente et délicate : il faut éviter le « bouillonnement » des couleurs, qui risque de provoquer des « manques ». Commencer par un échauffement lent et progressif, en insistant, le dégagement de vapeur n'étant pas toujours immédiat. Lorsque ce dégagement a commencé, laisser l'évaporation se faire complètement avant de présenter à nouveau la pièce au four pour réchauffage. Procéder ainsi jusqu'à « extinction totale » des vapeurs, ce qui peut demander un temps assez long (5 minutes environ). Les couleurs ont alors bruni et sont devenues très mates.
 - La cuisson se fait à feu normal, mais en surveillant constamment. Vitrifiées, les couleurs ont un brillant égal à celui du support.
- Quand la pièce est mise au four, se placer dans un reflet, de façon à apprécier le moment où le brillant apparaît suffisant. Retirer la pièce immédiatement, un excès de cuisson dénature les couleurs vitrifiables ou les fait partiellement disparaître.
- Compléments et retouches peuvent se faire, en plusieurs fois si nécessaire, jusqu'à obtention de l'effet désiré.

IX. Le noir à tracer, ou noir vitrifiable

L'une des couleurs vitrifiables occupe, par son emploi et son utilité, une place à part : c'est le noir à tracer. Ses usages sont multiples. Il peut servir en effet :

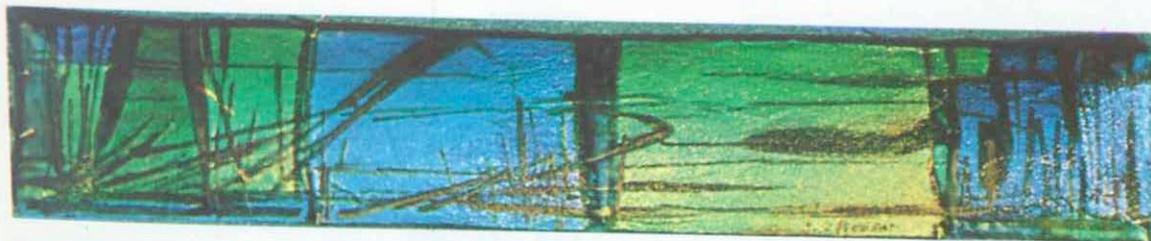
- à la mise en place d'un décor. Passé sur le fondant de la plaque préparée, il délimite les taches de couleur et facilite beaucoup le travail de pose des émaux. Prévoir dans ce cas les réactions de cuisson que nous examinerons dans les pages suivantes, car sa fusibilité est plus grande que celle des émaux.
- à rehausser ce même décor en permettant, en fin de travail, d'apporter facilement quelques accents, cernes ou taches qui complètent et précisent le dessin.
- à modeler une forme ou à enrichir un décor sous un émail transparent par un jeu de hachures ou un dessin pouvant être posés sur la sous-couche ou même directement sur le paillon.
- à modifier l'aspect, ou même la couleur de certains émaux, comme nous l'avons vu dans l'exercice n° 12 de la page 99. Trop cuit, il a tendance à se volatiliser en se diffusant dans la matière de l'émail ; il

y creuse de véritables tranchées et modifie la composition chimique, donc la coloration, de certains émaux, notamment d'un grand nombre d'émaux opaques.

Préparation. Il se présente sous la forme d'une poudre très fine d'un gris ardoise, à base d'iridium, d'où ses possibilités très variées de coloration.

Il s'utilise après un broyage très poussé dans une quantité d'essence grasse ou demi-grasse suffisante pour lui donner la fluidité nécessaire au travail au pinceau. Ce broyage se fait au couteau à palette sur un verre dépoli et doit être parfaitement homogène. Il se pose, répétons-le, au pinceau sur l'émail, sur le paillon, donc également sous un autre émail posé par-dessus. Une cuisson légère doit toujours précéder toute autre opération.

Cuisson. Après séchage à la bouche du four, le noir à tracer, qui redevient gris ardoise et terne, est cuit avec les mêmes précautions et dans les mêmes conditions que les autres couleurs vitrifiables, dans les conditions normales d'utilisation. Dans tous les cas de recherche d'effets spéciaux, une cuisson vive et poussée est recommandée.



Boris Vesbrot. Limoges. JONCS. Décor à l'émail avec jeu de noir à tracer sur plusieurs plans et effets de grippaie.

X. Le blanc « Limoges relief »

C'est une technique très ancienne illustrée notamment par les émaux limousins des XVI^e et XVII^e siècles. Les collections du Louvre sont riches en exemples de cet art.

Celle-ci ne semble pas particulièrement convenir à des recherches (matières, couleurs) contemporaines mais, plutôt, à des études et à des travaux de reproductions.

TECHNIQUE

Préparation. Le blanc « Limoges » se présente dans le commerce sous forme d'une poudre blanche. Cette poudre doit être mélangée, sur une plaque de verre, avec un solvant à base d'huile de pin (par exemple, du « Terpinéol »), à l'aide d'un couteau à peindre.

La pâte obtenue doit être bien homogène.

Nota : sa consistance dépend des goûts de chacun. Ce n'est qu'après quelques essais que l'on choisira une pâte assez fluide ou, au contraire, plus consistante.

Utilisation (A la manière de ...)

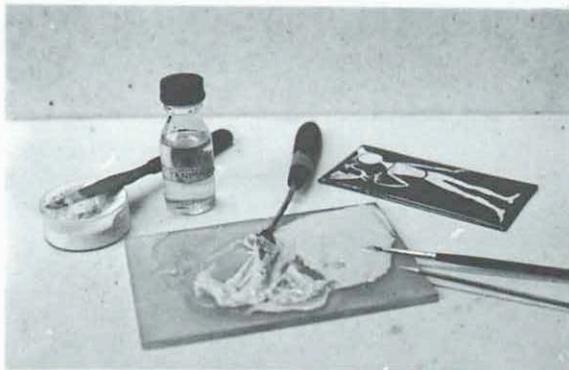
— **Choix du sujet** : motifs présentant de nombreuses oppositions : ombres, lumières (drapés, nymphes, etc.).

Le blanc « Limoges » est utilisé, dans ce cas, sur fond sombre (noir ou bleu sombre, opaque ou transparent). L'effet obtenu est semblable à celui que donne une exécution à la gouache blanche sur papier à dessin noir.

Les lumières sont obtenues par empâtement.

Les demi-teintes sont obtenues par des couches moins épaisses.

Les ombres sont laissées en réserve (fond de papier ; ici : la plaque d'émail).



TRAVAUX PRATIQUES



a) — **Mise en place du dessin dans ses grandes lignes :**

- Les contours.
- Les principaux points de repère — au pinceau : blanc Limoges assez fluide.

b) — **Mise en place des principaux plans** (des différentes valeurs).

On appelle « valeurs » les différentes intensités de sombre ou de clair.

Les demi-teintes : Il faut jouer sur le nombre de couches superposées. Exemple : un blanc sera obtenu par quatre ou cinq couches superposées.

Avec une cuisson entre chaque pose

Une demi-teinte sera obtenue avec deux ou trois couches, ou une seule, selon la valeur qu'on désire lui donner.

Les dégradés : Ce sont les passages progressifs entre une zone d'ombre et une zone de lumière.



C'est certainement un des aspects techniques les plus difficiles à acquérir dans ce procédé. A l'aide d'une pointe sèche très fine ou d'un pinceau, selon les méthodes de travail, on répartira la pâte en diminuant progressivement sa densité.

Remarque : Il ne faut pas utiliser le blanc « Limoges » relief en couches trop épaisses, au contraire des autres émaux.

Mieux vaut réaliser deux ou trois couches minces, séparées par plusieurs cuissons, qu'une couche épaisse avec une seule cuisson car on risque alors des craquelures.

c) – La cuisson

Les intensités : les différences de valeurs ne se révèlent qu'après cuisson car, lorsqu'on travaille sur la pièce, le blanc a partout la même intensité.

Par contre, après cuisson, les différentes épaisseurs et le nombre variable de couches, donnent les différences de valeurs souhaitées.

On a donc intérêt, surtout au début, à faire deux ou trois cuissons rapidement de façon à bien savoir où en est exactement le dosage :

- ombres
- demi-teintes
- lumières.



Attention : A chaque enfournement, ce « blanc », s'il n'est pas totalement sec, peut provoquer des flammes qui s'éteignent rapidement. Cet effet, plus spectaculaire que dangereux, ne nuit d'ailleurs aucunement à la cuisson correcte de la pièce.

Comme les couleurs vitrifiables, le blanc « Limoges » relief demande une surveillance particulièrement attentive.

- **Insuffisamment cuit** : il garde un aspect mat ;
- **Trop cuit** : le dessin devient flou et peut s'effacer complètement.

Remarque : Pour les deux ou trois premières cuissons, il vaut mieux rester un peu en dessous des possibilités de l'émail, de façon à ne pas fatiguer la pièce et garder :

la température de 900° pour la dernière cuisson

Autres possibilités du blanc « Limoges relief »

- a) – **Recherche de l'effet causé** : en jouant sur les différences d'épaisseur. (Portrait).
- b) – **Recherches décoratives** : recherche, finesse. Exemple : transpositions de certains dessins japonais, etc...



École Mosane. Reliure de Maestricht.

L'AIGLE DE SAINT JEAN. Musée du Louvre.

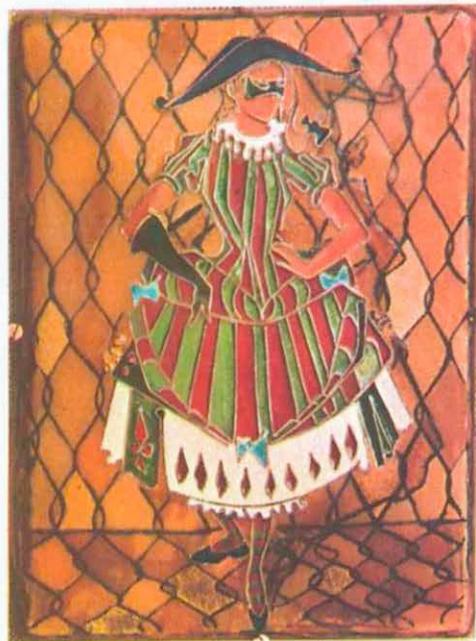
Un dessin naïf mais plein de verve au service d'une technique admirable.

LES ÉMAUX CLOISONNÉS

Technique très ancienne, elle a surtout été pratiquée par les peuples du Moyen-Orient et d'Asie et découlait de la nécessité de sertir des morceaux d'émail posés à froid.

Comme son nom l'indique, elle nécessite l'utilisation de petites « cloisons », également appelées « fils », qui retiennent l'émail, cerment les taches de couleur et composent la trame du dessin des motifs. La technique joue ainsi sur le contraste de l'émail et des fils métalliques laissés à nu et brillants.

Les cloisons sont faites de bandes de métal spécialement préparées pour cet usage, le plus souvent de cuivre, d'argent ou d'or, très étroites : 1 à 2 mm de largeur, et très souples : 3/10^e d'épaisseur, que l'on pose sur la tranche en suivant le tracé du dessin établi pour cette réalisation. Pour obtenir une plus grande variété d'effets, on peut également employer du cuivre plus épais dans lequel de minces bandes pourront être découpées, des fils ronds de différents calibres, utilisés tels ou martelés pour leur donner une section carrée ou rectangulaire. On peut obtenir ainsi un dessin plus souple, plus modulé.



Jean Adam.

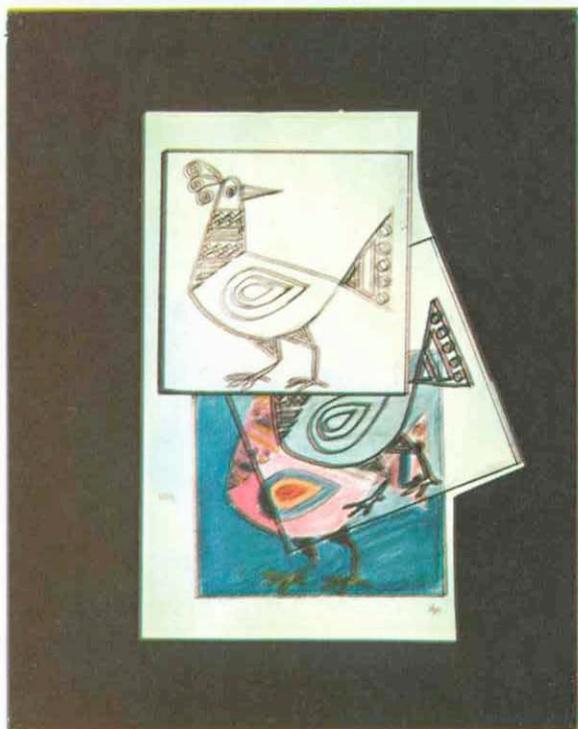
*COMMEDIA DEL'ARTE : ISABELLE.
Cloisonné d'argent.*

Le cloisonné peut être exécuté sur des surfaces planes ou sur des volumes ; il demande beaucoup de patience, d'habileté manuelle, mais les résultats sont souvent flatteurs.

PREPARATION DU TRAVAIL PRATIQUE

1. LA PLAQUE

Découper un carré de cuivre de 4/10° d'épaisseur et de 10 cm de côté, dont on abat légèrement les angles. L'emboutissage doit être fait très sérieusement, sans toutefois que la plaque soit très bombée, pour la bonne pose des cloisons.



Dessin préparatoire, calque et maquette couleur.

2. LA PREPARATION DU FONDANT

Elle se fait au poudré, avec un fondant moyen ou dur préalablement lavé et séché, en couches d'égale épaisseur, recto-verso.

S'il y a des « manques », réparer avec soin.

Pour des travaux de cette qualité, la préparation doit être absolument impeccable ; on pourra procéder comme suit :

- Emailage normal au tamis, recto-verso, comme indiqué ci-dessus.
- Très légère fixation de l'émail par une amorce de cuisson, la pièce étant retirée lorsque le fondant a bruni et commence à briller légèrement. L'émail en couche insuffisante n'a pas encore eu à ce moment le temps de brûler et peut encore être rattrapé.
- Retirer la pièce du four ; la laisser refroidir complètement, puis vérifier la qualité de l'émailage : les « manques » se décèlent par des taches plus foncées.
- Procéder alors à un nouvel émailage en poudrant, sur les deux côtés, une couche fine sur adhésif et en insistant éventuellement sur les parties qui paraîtraient douteuses.
- Faire cuire ensuite normalement jusqu'à transparence du fondant.

Remarquons à ce propos que certains émailleurs appliquent systématiquement cette méthode tout au long de l'exécution de leurs pièces, l'ultime passage au four assurant la cuisson de l'ensemble des émaux et fondants mis sur plaque.

3. CONCEPTION ET PREPARATION DU DÉSSIN

Le thème proposé est « l'oiseau », pour une réalisation en émaux opaques (croquis ci-

contre). Les recherches doivent être simples, essentiellement « **graphiques** », exécutées au stylo feutre ou au crayon noir. Au cours de cet exercice, on pensera notamment que chaque trait exprimé sera traduit ensuite par un fil de cuivre, ce qui devrait mener chaque exécutant à une interprétation réalisable.

a) Dessin du contour de l'oiseau en une ou plusieurs formes **fermées** en partant de l'ovale, du cercle, triangle, carré, etc. En règle générale, les taches de couleur doivent toujours être cernées d'une forme fermée ; éviter d'en placer les extrémités trop près des bords de la plaque : 5 mm au minimum, environ.

b) Décor de ces formes en remplissage à l'aide de lignes sinueuses, brisées ou courbes, de cercles, triangles, etc. Sont à éviter les **lignes droites seules** (au four, le fil de métal se coulerait sur le fondant), mais il est toujours possible de terminer un trait par un

accent, à angle vif qui servira d'amorce et suffira à tenir l'ensemble ; ou encore d'étudier astucieusement le dessin pour combiner droites et courbes. Il y a toute une technique à mettre au point pour arriver à un mode d'expression fonctionnelle.

c) Mise en couleur du projet : quatre couleurs au maximum, en prenant référence sur la palette-échantillon de couleurs d'émail.

d) Calque précis du projet définitif au crayon ou au stylo feutre. Il est bon en effet d'avoir :

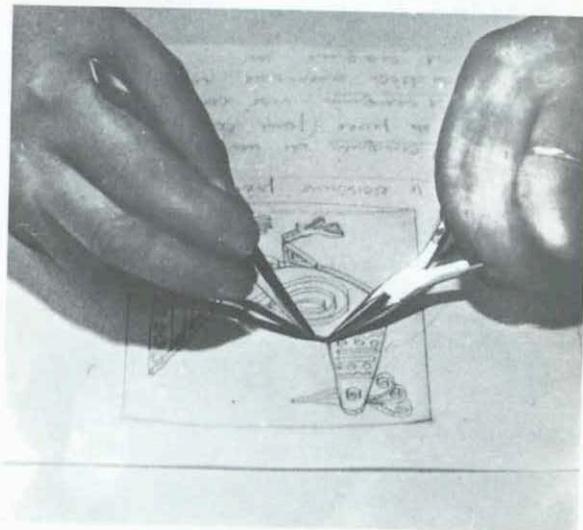
- un calque-patron sur lequel seront formées les cloisons ;
- un calque ou dessin sur lequel elles seront posées au fur et à mesure de l'exécution, ce qui d'ailleurs facilitera beaucoup la vérification finale puis la pose définitive sur la plaque émaillée.

EXECUTION DES CLOISONS

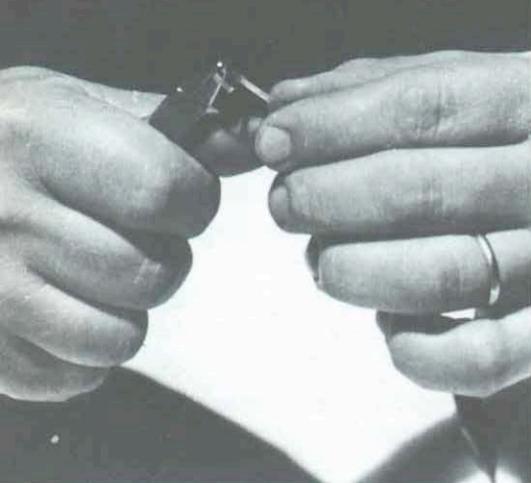
LE CLOISONNE DE CUIVRE



Mise en forme d'une cloison. En étirant la bande de métal sur un outil (ici, une branche de la pince), on peut lui donner une courbure plus ou moins prononcée.



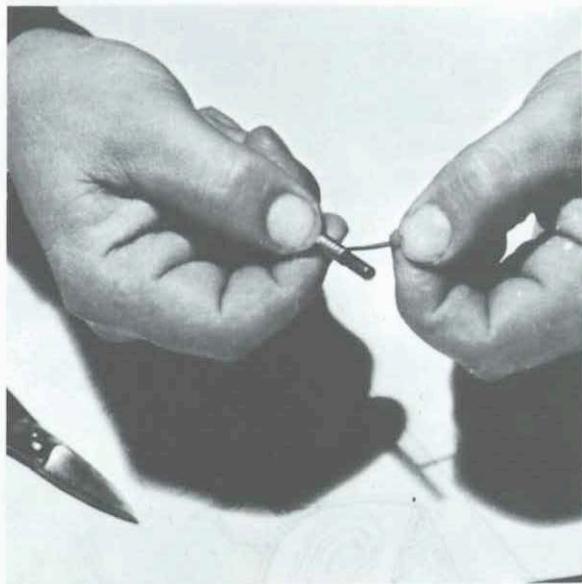
Mise en place et ajustage. La cloison est ensuite placée sur le dessin qu'elle doit épouser exactement.



- du marteau et de la bigorne de bijoutier permettant de redresser les fils récalcitrants, de marquer un angle droit, de réaliser un cercle ;
- de petites tringles de différents diamètres. Des réglettes de section carrée ou rectangulaire offriront des possibilités supplémentaires de mise en forme.

Cloisons carrées formées à la pince plate (ou sur une réglette).

Cercles formés sur une tige ronde, puis découpés.



a) L'outillage doit être adapté à la minutie du travail, ni trop grand, ni trop lourd. Il se composera principalement :

- de pinces qui sont les pièces les plus importantes, pinces à becs plats pour les angles, à becs ronds pour les courbes, pinces brucelles pour les manipulations ;
- de ciseaux ou de pinces coupantes ;



b) La mise en forme se fait directement sur le calque du dessin.

On commencera par les grandes lignes : par exemple, le corps de l'oiseau exécuté en un seul morceau et façonné à la main, la pince, la tringle, suivant le mouvement à donner, et toujours en tendant le reste du fil. Un problème délicat est celui des raccords qui ne doivent en aucun cas rompre la continuité de la ligne. Pour cela, on superpose les deux extrémités du ruban de la cloison et on fait une coupe à 45°. Les morceaux sont ensuite réglés pour se prolonger exactement.

Chaque pièce terminée est posée sur le dessin, à sa place respective.

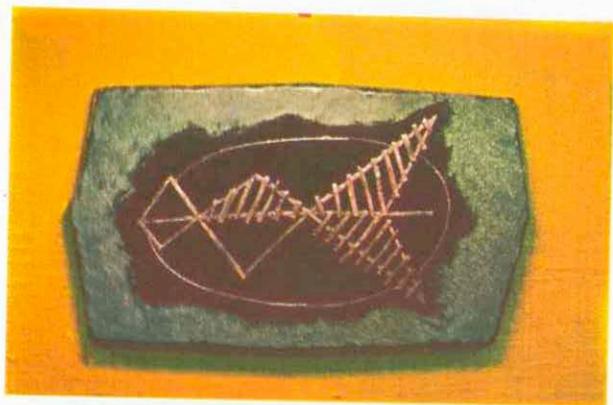
Ensuite, fabrication du petit décor intérieur et ajustage dans la première forme, dépose sur le dessin, et ainsi de suite. Le décor terminé sera vérifié une dernière fois afin de s'assurer de la parfaite correction du dessin.

c) La pose des cloisons sur la plaque préparée se fait de la façon suivante :

- le motif est reporté par décalque au carbone sur le fondant. Il peut également avoir été gravé à la pointe sèche sur le cuivre avant le décapage et la pose du fondant, au travers duquel il apparaît avec précision.
- Enfin, les cloisons doivent être adaptées à la courbure de la plaque à laquelle elles doivent adhérer le plus parfaitement possible. Une légère pression du doigt ou une mise en forme à la main suffisent souvent.
- Les morceaux sont alors trempés un à un dans la colle et posés à leur place sur le trait.
- Puis, l'ensemble est mis à sécher sur le four sans brusquerie, sinon les fils pourraient être projetés hors de la plaque par la vapeur.



Les cloisons sont mises en place sur la plaque. Les défauts d'adhérence constatés seront rectifiés à la cuisson.



Ligugé (Vienne). COMPOSITION en cloisonné.

Tout ce travail peut se faire hors des périodes de cuisson ; l'assemblage peut alors sécher tranquillement et être transporté sans difficulté.

d) La cuisson au four à température normale est brève. Il s'agit seulement de faire fondre superficiellement le fondant de façon à y faire pénétrer légèrement les fils ; ceux-ci, s'échauffant plus rapidement, contribuent à cette fusion aux endroits où ils sont posés et y pénètrent rapidement. Cela est obtenu lorsque les traces de colle ont disparu et que le fondant se colore en jaune doré. On le voit alors remonter légèrement le long des cloisons.

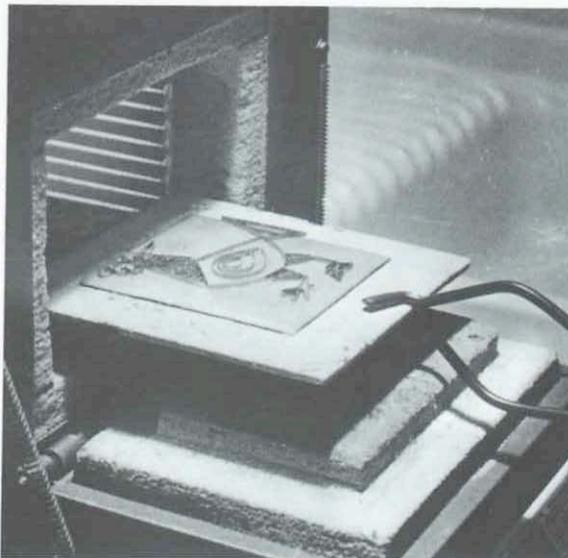
Si certaines parties du décor, n'ayant pas été bien adaptées à la surface, font saillie, les coller en appuyant légèrement avec une longue tige de métal ou avec les pinces immédiatement avant ou après la sortie du four. Recuire si besoin est.

Éviter de souffler sur la plaque chaude ou de provoquer un refroidissement précipité ; on ferait ainsi sauter trop rapidement la calamine des fils et le fondant se tacherait d'une multitude de points noirs difficiles à éliminer.

— Laisser refroidir lentement.

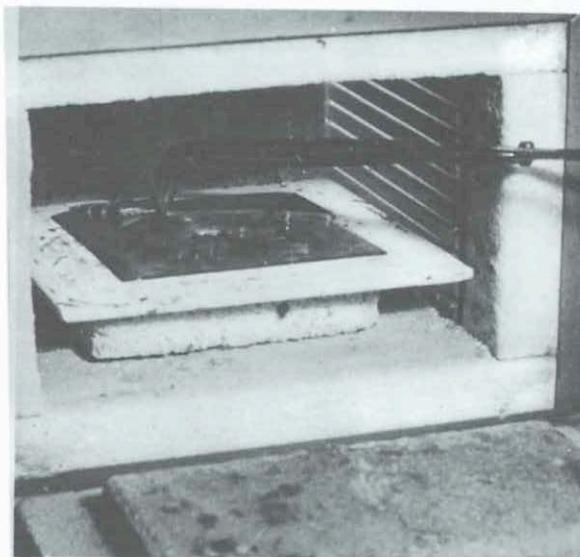
REMARQUE :

Les bandes de métal façonné vendues dans le commerce ont le plus souvent 2 mm de largeur, ce qui est un peu épais pour l'émailage mais permet un travail d'arasement satisfaisant.

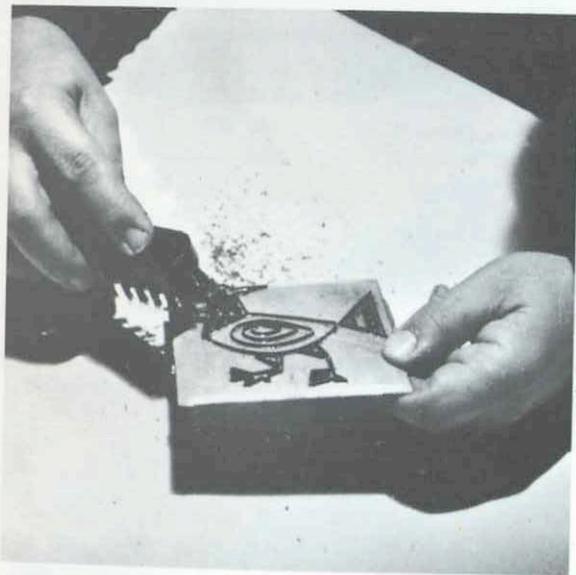


Faire sécher à fond la colle fixant les cloisons avant enfournement.

Appuyer sur les cloisons qui n'adhèrent pas bien à la plaque, en fin de cuisson.



Après cuisson et refroidissement, le fondant a remonté le long des cloisons et la calamine s'est détachée.



Grattage de la calamine avec une brosse métallique.

e) Nettoyage et décapage. Il faut enlever la calamine qui s'est formée sur les cloisons. Une grande partie se détachera d'elle-même au soufflage, le reste sera gratté à la spatule ou avec une brosse moyennement dure. Agir avec légèreté afin de ne pas déformer les bandes métalliques. On peut ensuite plonger la plaque dans le décapant (acide nitrique), rincer et brosser successivement pour redonner aux fils leur netteté. Avec l'acide nitrique, procéder très rapidement, comme pour un décapage ; le cuivre, sans cela, risquerait d'être rongé. Le rinçage ne doit pas être négligé ; le pinceau-brosse en facilitera l'opération.

Il est nécessaire d'insister sur les désagréments de la calamine, pellicule extrêmement volatile et impalpable qui se détache naturellement du cuivre lorsque celui-ci, passé au four, se refroidit. Elle risque de souiller les émaux. Un certain nombre de précautions sont indispensables pour écarter ce risque :

- éviter de remettre au four une plaque en cours de refroidissement ; la calamine se détacherait des cloisons, se déposerait sur l'émail et s'y incrusterait immédiatement ;
- éviter de déplacer la plaque avant qu'elle ne soit complètement froide et débarrassée de la calamine qui s'en détachera naturellement ; sans cette précaution, des fragments de calamine se déposeraient sur l'émail ;
- éviter les courants d'air.

Lorsque l'on pratique le cloisonné, le champ-levé ou les émaux à jour, l'aire de travail où se prépare la cuisson doit être éloignée le plus possible de celle où se font les autres travaux de l'émaillage.



Émaillage de la première couche.
Les cloisons saillent et les couleurs sont brutes de cuisson.

Après émaillage final, cloisons remplies et couleurs modulées.



5. L'ÉMAILLAGE

Il est fait à la spatule, avec des émaux humides, en 2 ou 3 couches successives. Pour les très petites surfaces, il est bon d'incorporer l'adhésif dans l'émail pour faciliter sa tenue lors du travail.

a) **1^o couche** : Tous les alvéoles doivent être garnis à mi-hauteur et régulièrement, de même que les bords de la plaque.

- Faire évaporer l'humidité progressivement et complètement avant l'enfournement à 900° environ ;
- Il est recommandé d'interrompre la cuisson avant la fusion totale des émaux, afin de ménager la plaque ;
- répéter les opérations importantes de grattage, décapage et rinçage.

b) **2^o couche** : Un léger contre-émaillage au poudré est indispensable à la bonne marche du travail ; ne pas le négliger. Après cette première opération, on recharge en émail chaque alvéole en bombant légèrement en surface. On obtient ainsi, après la dernière cuisson, un plan lisse, affleurant à la tranche des fils de métal qui ne doit jamais être recouverte d'émail.

Pour terminer la décoration de l'oiseau on peut saupoudrer d'émail sec certaines parties pour obtenir des nuances ; on peut aussi ajouter à la fin quelques grenailles, fils d'émail etc...

La dernière cuisson se fait à four très chaud (950°), jusqu'à ce que l'émail soit correctement nappé.

6. LES FINITIONS

La pièce doit être ensuite :

- « lapidée » avec la pierre carborandum sous un filet d'eau, bien à plat, pour user

parfaitement les fils jusqu'à la surface émaillée ;

- traditionnellement, le polissage se fait à l'aide de poudres abrasives de plus en plus fines (de 100 à 800 par exemple). Cette méthode, assez longue et délicate, a le mérite de ne pas souiller à nouveau la pièce par la formation de calamine. Finir à la pâte à polir.

Si l'on ne dispose pas des produits nécessaires, on peut :

- rincer abondamment et brosser pour enlever toute trace d'émeri et de cuivre ;
- recuire pour redonner à l'émail son brillant ;
- les fils seront enfin polis, soit à la main avec une pâte à polir et un produit pour l'entretien des cuivres, soit avec l'aide d'une polisseuse et de ses différents accessoires ;
- pour éviter l'oxydation du cuivre, un vernis spécial ne changeant ni la couleur, ni l'aspect du métal, peut être passé légèrement au pinceau fin, sur la tranche des cloisons seulement.

Le remplissage des cloisons peut se faire également avec des émaux transparents, mais employés en couches fines et successives, de façon à leur garder leur transparence et leur luminosité ; la recharge se fait alors nécessairement avec des fondants, comme indiqué plus haut.

LES CLOISONNES D'ARGENT ET D'OR

1. L'ARGENT

L'argent paraît à première vue plus simple à travailler que le cuivre car le fil est très souple et ne s'oxyde pas à la cuisson ; les opérations un peu fastidieuses de grattage et

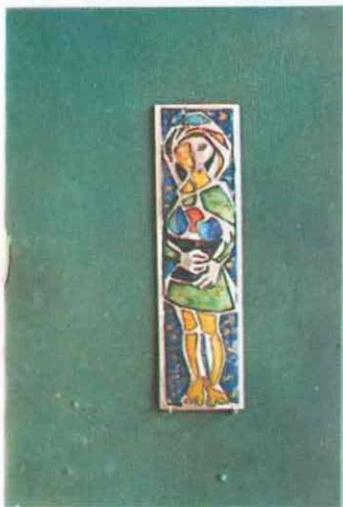
de décapage sont donc supprimées. Par contre, les cuissons sont très délicates en raison de la fusibilité de ce métal (son point de fusion est 960° , c'est-à-dire voisin de celui des émaux, rappelons-le), et de sa très bonne conductibilité calorifique.

Plusieurs précautions sont donc à prendre si l'on ne veut voir disparaître dans le four, sans crier gare, tout le décor réalisé :

- Utiliser des fils étroits : 1 mm de large et $4/10^{\circ}$ d'épaisseur environ, ceci afin de limiter le nombre de couches d'émail et, par là, le nombre de cuissons.
- Pour fixer les fils sur la plaque d'émail, la mettre seule et au centre de la plaque d'enfournement, de façon que les résistances soient le plus loin possible et à une distance régulière ; dès que le fondant jaunit et se dore, retirer du four.
- Remplir tous les alvéoles et recouvrir toute la plaque afin de protéger les fils lors du premier émaillage.
- Travailler, si possible, avec un indicateur de température, sinon repérer celle-ci à la couleur du four qui ne doit pas monter au-delà de la température de fusion des émaux les plus durs, soit 800 à 850° environ. Les émaux cuiront lentement mais les résultats seront plus sûrs.
- Si, malgré tous ces soins, quelques fils fondaient, remettre un peu d'émail aux endroits dénudés et remplacer les fils disparus.

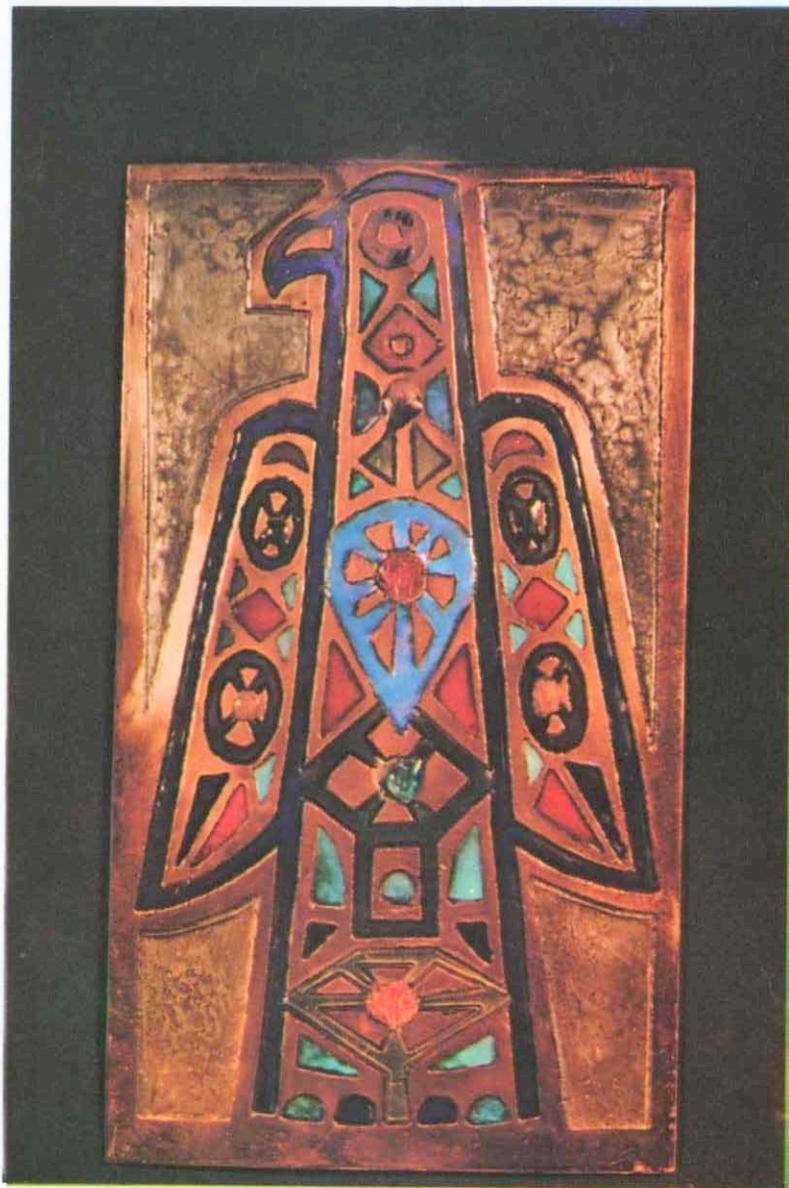
2. L'OR

Ayant un point de fusion assez proche de celui du cuivre, il n'y a pas de précautions très spéciales à prendre, mais il est évident que son prix de revient l'écarte d'une utilisation courante.



Marie-Thérèse Masias.
POMONE.
Émaux champlevés.

Deux conceptions différentes du champ-levé : dans la première, le métal joue le rôle de cloison ; dans l'autre, il s'intègre au décor.



Jean Carreau.
L'AIGLE MÉROVINGIEN.
Émaux champlevés et étain.

LES ÉMAUX CHAMPLEVÉS

Si le cloisonné est une technique essentiellement byzantine, c'est en Occident, plus spécialement dans les régions Meuse-Rhénanie d'une part, et en Limousin d'autre part, que les émaux champlevés se sont épanouis au Moyen-Age.

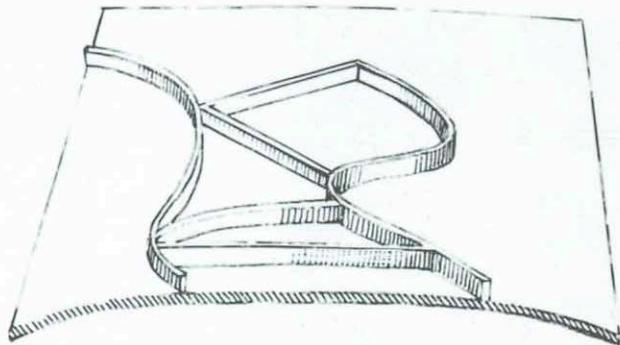
Tout en étant apparentée au cloisonné, elle en diffère par les moyens (voir croquis ci-contre). Les alvéoles ne sont plus obtenus par des bandes rapportées, mais creusés directement dans l'épaisseur de la plaque travaillée à plat. D'où le nom de « champlevé » qui serait une déformation de « surface enlevée », ou également de « taille d'épargne », indiquant bien que les creux sont taillés en épargnant les bords.

Ces alvéoles sont ensuite remplis d'émail opaque ou transparent, jusqu'à affleurement de la surface du métal conservée primitivement.

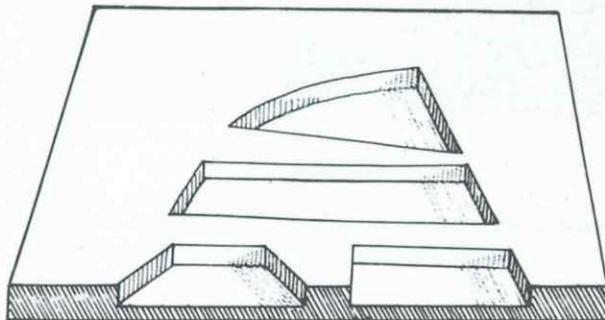
Et c'est dans la conception, tout autant que dans la réalisation technique, que le champlevé diffère du cloisonné. Deux possibilités sont en effet offertes :

1. La plaque est émaillée **partiellement** : on réserve une belle surface de métal poli sur laquelle viennent s'inscrire les taches colorées du motif, la qualité de l'ensemble jouant sur les oppositions de matières, de couleurs et de surfaces.

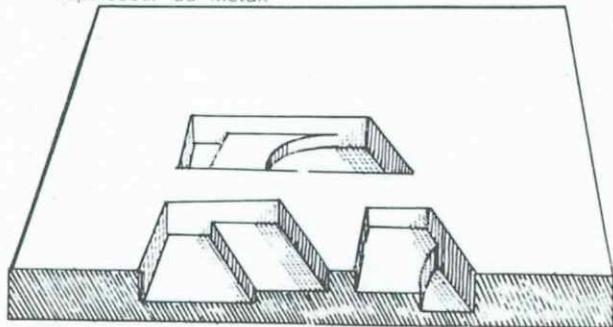
2. La plaque est émaillée **totale** : la surface colorée est cernée et morcelée par des traits brillants de métal plus ou moins larges. Pour des détails plus légers, des fils de cloisonnés peuvent être rajoutés dans les creux (combinaisons des deux techniques : cloisonné et champlevé). Cette dernière possibilité se rapproche beaucoup, dans sa conception, de celle du vitrail moderne.



Profil d'un cloisonné : les bandes de métal sont rapportées sur le support.



Profil d'un champlevé : les cuvettes sont creusées dans l'épaisseur du métal.



Profil d'une basse-taille : les cuvettes ont des profondeurs et sculptent le motif.

Plusieurs méthodes sont utilisées pour ces réalisations. Les champs peuvent être creusés :

- à l'acide : champs gravés ;
- au burin : champs ciselés ;
- au poinçon : champs poinçonnés ;
- à la presse mécanique : ce sont les champs frappés et utilisés industriellement pour la confection des insignes, plaques diverses, médailles, etc. Nous ne la citons ici que pour mémoire car elle sort du domaine artistique ou même artisanal.

LE TRAVAIL A L'ACIDE

Il se pratique essentiellement sur les métaux attaquables. La plaque est plongée entièrement dans un bain d'acide, après avoir reçu une protection qui localise la corrosion sur la surface des champs à émailler.

Les plaques préalablement décapées reçoivent un revêtement qui peut être :

a) **Le bitume de Judée** (ou vernis d'asphalte), utilisé par les graveurs en eau-forte dont la technique est similaire. La plaque est légèrement chauffée, puis enduite, recto-verso et sur les tranches, de ce vernis noir et brillant, très régulièrement. Laisser sécher plusieurs heures. Le motif est ensuite gravé avec une pointe et les grandes surfaces grattées avec une lame ; elle peuvent avoir été également réservées lors de l'enduction. Procédé fragile, ne permettant pas de creuser plus de $3/10^e$ de mm.

Puis la plaque est plongée dans un bain d'acide nitrique ou de perchlorure de fer. Si l'action de ce dernier est assez lente, celle de l'acide nitrique pur est très violente et rapide (5 à $8/10^e$ de millimètre en une dizaine de minutes, cette morsure s'accompagnant d'un fort dégagement de chaleur). Pour ces travaux précis et fins, il est recommandé de couper l'acide de $1/3$ à la moitié de son volume d'eau. Il n'est pas inutile de rappeler



Plaque travaillée au vernis plastique, mais le bitume de Judée offrirait le même aspect.

qu'il faut toujours verser l'acide dans l'eau, et non procéder en ordre contraire. Suivre attentivement la morsure de l'acide en retirant la pièce du bain de temps en temps et l'arrêter à la profondeur voulue.

Rincer ensuite abondamment puis débarrasser la plaque du vernis, à l'aide d'un tampon imbibé de white spirit. La plaque est alors prête à être émaillée après un dernier et rapide décapage à l'acide.

Cette méthode permet un travail extrêmement fin et précis, mais elle est longue, le vernis devant être parfaitement sec, ce qui est parfois lent et difficile en atmosphère humide. Il est possible alors de passer la plaque au four tiède (150^e environ), pendant quelques instants. Toute la plaque étant plongée dans l'acide, la couche de protection doit être aussi épaisse et régulière que possible, d'où les difficultés de séchage rencontrées.



Plaque préparée à la paraffine.

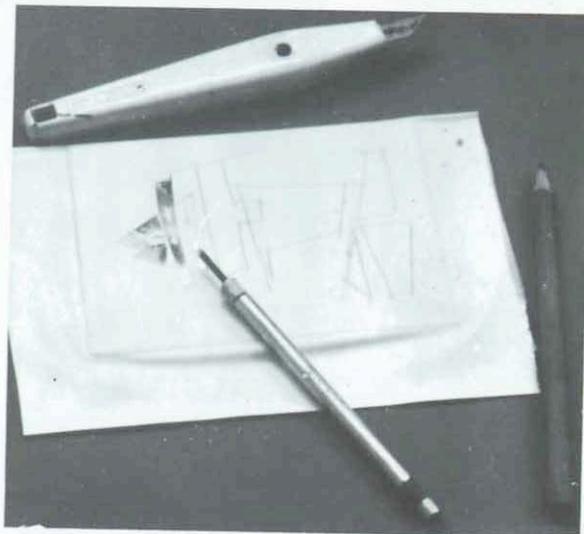
b) Vernis protecteurs plastiques

Ils se présentent sous forme de liquides épais et volatils, solubles au trichlore. Ils s'utilisent au pinceau et sont très souples d'emploi, tout en étant résistants à l'acide.

- Calquer le motif au carbone sur le métal.
- Le graver à la pointe sèche.
- Dégraisser la plaque à la benzine ou la décaper à l'acide.

La plaque est prête à recevoir le vernis. Peindre au pinceau fin en couvrant normalement les parties de métal à protéger (intervalles entre les creux, dessous de plaque et tranches). Laisser sécher 5 à 10 minutes. Passer une seconde couche régulière. Séchage pendant une heure au moins, à l'abri de l'humidité et de la poussière. Plonger dans une solution d'acide nitrique et eau (50 %).

Surveiller la morsure tous les quarts d'heure en sortant la plaque ; quand certaines parties arrivent à l'état satisfaisant, retirer, rincer, sécher minutieusement, puis les recouvrir



Plaque préparée au plastique adhésif.

elles aussi d'une couche de vernis, de même que toutes les parties endommagées si cela se présentait. Replonger dans l'acide pour recréuser davantage les surfaces restant à nu.

c) La cire ou la paraffine

La technique est identique à la précédente. La cire (ou la paraffine) est chauffée au bain-marie puis appliquée au pinceau sur la plaque légèrement chaude. Même gravure, même acidulation.

Inconvénients :

L'un et l'autre de ces revêtements fondent si la corrosion dégage trop de chaleur. C'est donc un travail fragile, mais il peut être utilisé •avantageusement pour graver de petits détails sur une plaque déjà travaillée.

d) Le plastique adhésif

En feuille pellicule vnyl qui résiste également à l'acide, il est d'un emploi extrêmement commode. Il sera mis en œuvre dans le « travail pratique champlevé » décrit au chapitre suivant.

Maquette de champ-levé réalisée à l'aide de papiers de couleur.



TRAVAUX PRATIQUES

Scier une plaque de cuivre rectangulaire de 6×12 cm et de $12/10^e$ d'épaisseur. Il va sans dire que l'épaisseur du cuivre choisi est fonction du résultat que l'on veut obtenir. Les épaisseurs convenables se situent entre 10 et $20/10^e$ de millimètre d'épaisseur.

Thème proposé : le poisson

Le motif en trois couleurs apparaîtra sur un fond de cuivre.

1. PREPARATION DU DESSIN

La recherche pourra se faire avec des papiers découpés utilisés comme des mosaïques et collés sur un fond, en réservant des intervalles plus ou moins larges et décoratifs. Les surfaces de papier représentent les parties qui seront évidées dans le cuivre et remplies ensuite d'émail.

A éviter : Les intervalles trop étroits (2 mm minimum), les petits détails isolés, dont l'adhésif protecteur pourrait se soulever sous l'action du bain d'acide.

Il est nécessaire aussi de prévoir une bonne marge autour du motif, **le plastique ne devant en aucun cas être coupé jusqu'aux bords de la plaque**, car l'acide s'infiltrerait le long de la tranche du cuivre qui ne serait plus protégée.



2. PREPARATION DE LA PLAQUE

La plaque se travaille à plat et ne requiert aucun travail spécial, sauf éventuellement un léger martelage.

– Bien décaper dans l'acide, rincer et sécher complètement.

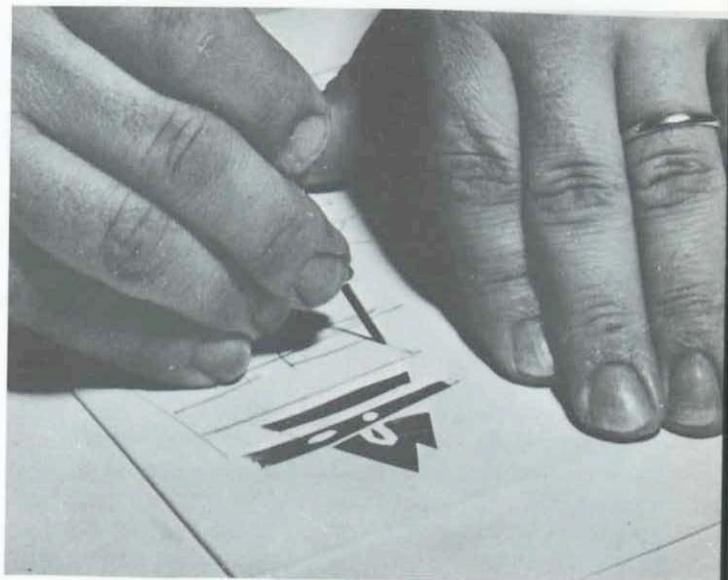
– Couper un morceau de plastique aux dimensions suivantes :

- longueur : 2 largeurs de la plaque + 2 cm au moins ;
- largeur : longueur de la plaque + 2 cm au moins ;

soit, pour le cas qui nous occupe, un carré de 14 cm de côté au minimum.

– Décoller le papier de protection, puis appliquer la plaque fortement contre l'axe de la feuille (voir illustration).

– Rabattre la seconde moitié sur l'ensemble en évitant plis et bulles d'air. On pourra parfaire le collage en lissant avec un



chiffon ou, mieux, en passant sur chaque face un léger et régulier coup de brunissoir.

– Reporter le dessin sur l'adhésif au moyen d'un papier carbone. Il est donc recommandé d'utiliser un adhésif de teinte claire, facilitant la surveillance du travail dans le bain acide.

3. DECOUPE DU MOTIF

On utilise des plumes à vacciner ou des stylets à lames interchangeables.

– Tracer d'une coupe franche, sans gratter, les contours du dessin.

– Soulever ensuite les surfaces ainsi définies avec la pointe de la lame, en veillant à ne pas décoller le plastique à l'entour. Chaque champ à émailler doit ainsi apparaître en cuivre nu. A la fin du travail, vérifier encore une fois l'adhérence du plastique sur la plaque, notamment autour de chacune des surfaces.

4. CORROSION

Le bain acide est en principe constitué d'acide nitrique pur à 40° Baumé. L'opération doit se dérouler à l'extérieur, près d'une fenêtre ouverte, ou sous une hotte aspirante. Sinon, il faut prévoir une boîte en plastique à couvercle étanche. La rapidité de l'attaque de l'acide est fonction de la température ambiante ; elle est presque nulle par temps froid, mais le bain s'échauffe au cours de l'action qui s'accélère.

— Plonger la plaque dans le bain pendant 10 à 15 minutes au plus, en prenant la précaution de retirer la plaque de 5 en 5 minutes pour vérifier les progrès de la morsure. Arrêter l'opération lorsque les creux paraissent suffisants : 6 à 8/10°. Il est à remarquer que l'attaque du cuivre par l'acide s'accompagne

d'un fort dégagement gazeux. Des bulles se forment à la surface du cuivre, creusant à leurs bases de petites cavités. Il est donc possible dans chaque creux :

— d'avoir une surface couverte de petites cavités régulières qui créent sous l'émail transparent un jeu de matières ; il suffit de laisser agir l'acide sans intervenir.

— ou bien d'avoir une surface parfaitement lisse et régulière en agitant l'acide de temps en temps, pour éviter la fixation de ces bulles.

Après la morsure à l'acide, rincer abondamment. Puis retirer l'adhésif et rincer de nouveau. Toutes ces opérations s'effectuent avec la pince plastique spéciale et, si possible, avec des gants de caoutchouc. Enfin, la plaque doit être nettoyée à la benzine pour enlever toute trace d'adhésif.



Plaque après découpe du motif.

5. EMAILLAGE

Les émaux opaques ne nécessitant pas de sous-couche sont recommandés aux débutants car la pose d'un fondant dans les alvéoles est un travail délicat.

- a) Pose d'une couche légère de fondant. Cuisson. Décapage. Acide.

On peut avant la deuxième cuisson ajouter des détails en cloisonné, dans les cavités ; ils seront posés sur la couche de fondant et collés au four.

- b) Première couche d'émaux transparents. Cuisson. Décapage.
- c) Recharges si nécessaire.

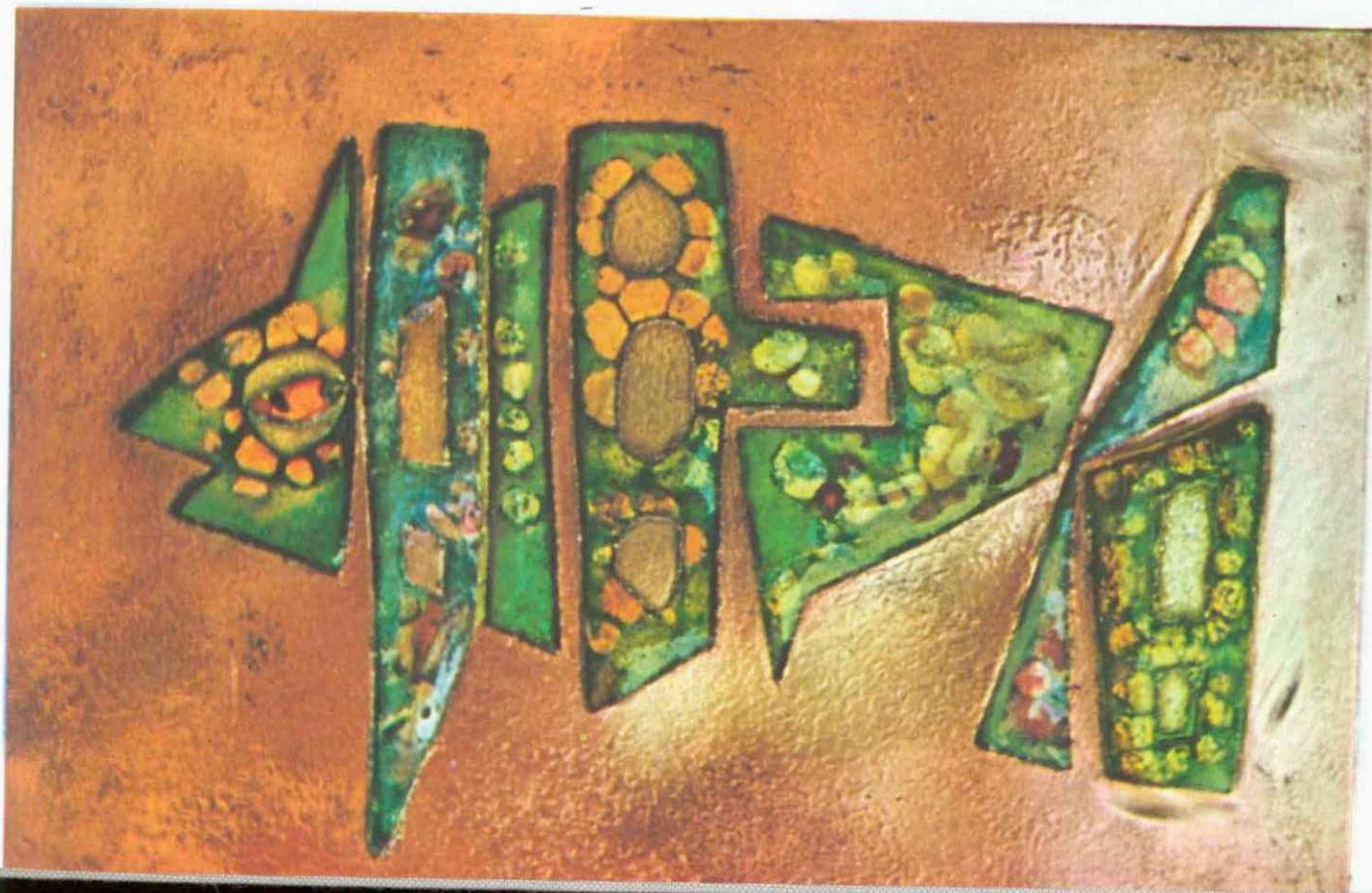
6. FINITIONS

Comme il a été vu pour la technique précédente, le travail se terminera par :

— Un lapidage destiné à égaliser parfaitement la surface de la plaque, émaux et métal.

— Un glaçage des émaux par légère recuisson.

— Un polissage qui doit être très poussé afin de donner au cuivre tout son éclat qui met remarquablement en valeur les parties émaillées (voir rubrique « Finitions », au chapitre des Emaux cloisonnés).



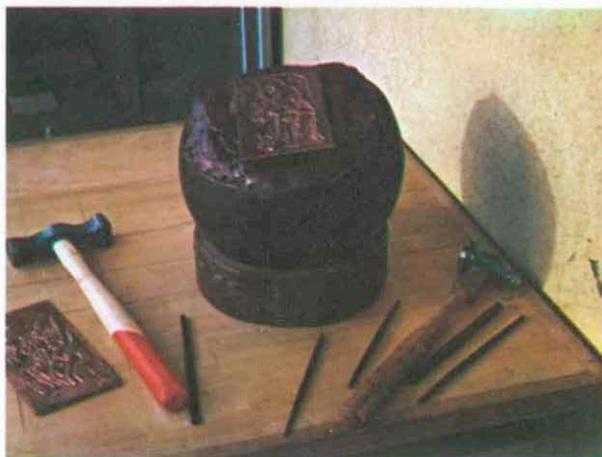
LE TRAVAIL AU BURIN

Ce procédé relève exactement de la technique de la ciselure (littéralement travail au ciselet ou petit ciseau à froid). Il consiste à sculpter (ou à retoucher) les champs à émailler dans l'épaisseur de la plaque de métal à l'aide d'outils tranchants. Travail long, minutieux, mais qui permet une extrême précision dans la recherche du détail comme dans l'élaboration d'un moyen d'expression.

L'outillage. Délicat, assez onéreux et assez difficile à se procurer, car la ciselure n'est plus un art couramment pratiqué, il se compose essentiellement :

- de petits burins d'acier et d'échoppes, tous outils d'acier coupant aux tranchants de formes variées : plat large, plat étroit triangulaire, demi-rond, etc... servant à entailler le métal et à descendre les fonds ;
- de mattes qui permettent d'égaliser les fonds et d'y créer des jeux de matière : mattes claires lorsqu'elles sont polies, mattes à grain lorsqu'elles permettent d'imprimer des motifs dans le métal ;
- d'une massette servant à « pousser » les outils ;
- d'un boulet permettant d'immobiliser la plaque à travailler. Lourd, sa cavité supérieure est remplie d'un mélange à base de cire, appelé « ciment de ciseleur ».

Mise en œuvre. La partie superficielle du ciment est ramollie à la lampe à souder, puis la plaque chauffée y est incrustée fortement, de façon à ne laisser affleurer que la surface à travailler. On laisse refroidir. Le boulet est posé sur un support spécial, le palonnier, qui permet d'orienter et d'incliner la plaque de façon à la présenter toujours sous le meilleur angle de coupe ou de frappe.



Boulet et outillage de ciselure, utilisés par les émailleurs pour la préparation du champlevé et de la basse-taille.

Le motif est dessiné au crayon ou reporté au papier carbone sur le morceau de cuivre ; les fonds sont descendus au ciseau large, puis les bords et la surface des champs retravaillés au ciselet, à la matte, de façon à obtenir, sous les émaux transparents, une matière riche et variée s'apparentant au guilloché traditionnel.

Pour des travaux plus importants, le boulet est remplacé par un plateau de ciseleur, sorte de cassette plate remplie de 3 à 4 cm de ciment sur laquelle sont fixées les plaques. Le plateau peut d'ailleurs se placer sur le boulet.

Remarquons enfin que gravure à l'acide et gravure au burin se complètent très bien dans l'exécution d'un même travail. La première offre sa facilité de mise en œuvre et sa rapidité ; elle permet ainsi de dégrossir largement les champs qui sont ensuite repris, travaillés et précisés, bords et détails, grâce à la seconde technique, plus souple, plus fine, plus incisive.

LE POINÇONNE

Les champs sont ici obtenus par enfoncement du métal d'une plaque de moindre épaisseur à l'aide de poinçons de différentes formes. Ce procédé, dont les résultats sont fonction de la forme des poinçons utilisés, ne permet pas la réalisation de décors d'une grande variété. Néanmoins, la répétition ou l'alternance de différents motifs (carrés, triangles, cercles, etc...) permet des résultats d'un effet décoratif certain.

Le travail s'exécute sur un tas de plomb. La plaque de métal plate est frappée régulièrement à l'aide du poinçon tenu verticalement et du marteau. Plus on frappe fort, plus l'empreinte sera profonde. Un peu d'habitude donnera la bonne mesure. Les cavités ainsi obtenues peuvent avoir la forme d'un motif décoratif.

La pièce ayant tendance à se déformer, la replaner de temps en temps sur un tas d'acier à l'aide d'un maillet.

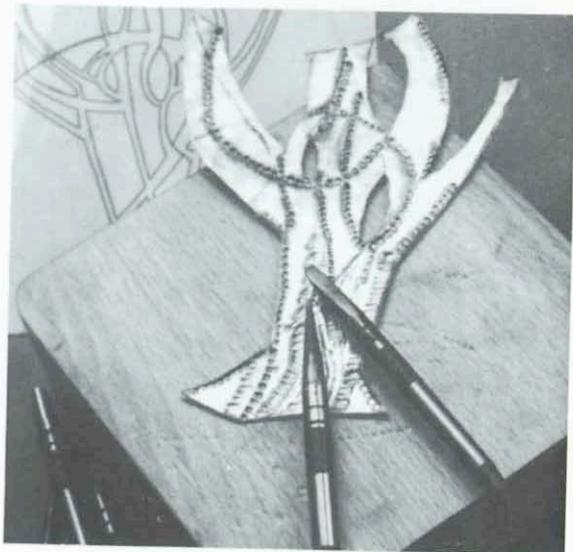
Les cavités sont ensuite remplies d'émail comme dans les techniques précédentes.

LE REPOUSSE

Cette technique se réalise aussi à partir d'une plaque de cuivre plate de peu d'épaisseur : 3 à 4/10^e environ. On la travaille avec une série de poinçons sur un « dé » en acier creusé de demi-sphères de diamètres différents pour obtenir des creux et des reliefs comme dans un bas-relief. Le travail peut d'ailleurs s'exécuter sur les deux faces de la plaque.

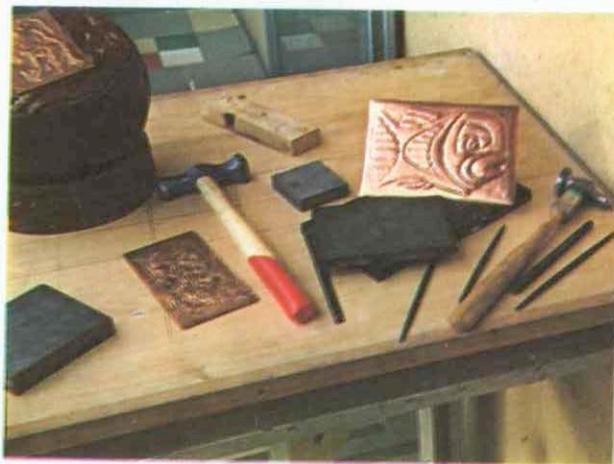
Le contre-émailage des pièces est indispensable à la bonne tenue du travail. L'émailage se fait à la spatule avec des émaux humides, mais il faut éponger l'eau fréquemment de façon à ce qu'ils ne glissent pas dans les creux.

Ces dernières techniques s'appliquent surtout à la basse-taille.



Travail d'un motif au poinçonné.

Pour le travail au repoussé, différents tas de métal, des blocs de bois, des plaques de caoutchouc sont nécessaires, ainsi que des poinçons variés.





Basse-taille préparée par attaque à l'acide, puis émaillée en brun transparent. Les différentes valeurs proviennent de l'épaisseur variable de la couche d'émail.



Basse-taille au repoussé ; ce procédé permet un modelé plus souple.

LES ÉMAUX DE BASSE-TAILLE

Bien que nés d'un perfectionnement de l'émaillerie champlevée, les émaux de basse-taille relèvent d'un esprit différent. Les alvéoles ne cernent pas les taches de couleur d'un décor polychrome, mais constituent les différents plans d'un bas-relief qui sera recouvert d'un émail transparent unique. L'effet particulier des émaux de basse-taille vient donc d'un jeu de valeurs, c'est-à-dire des intensités colorées et lumineuses obtenues dans la matière de l'émail transparent par les épaisseurs variées déterminées par le travail du métal. Les parties les plus claires correspondent à la plus mince couche d'émail, c'est-à-dire aux reliefs les plus accentués du cuivre ; les parties les plus sombres à l'émail le plus épais, c'est-à-dire aux parties du support les plus creusées.

Il faut donc :

1) **Travailler le métal de façon à créer un véritable bas-relief**, une sculpture en faible saillie. Les procédés à appliquer sont ceux qui ont été énoncés au chapitre du champlevé : travail à l'acide, ciselure, repoussé. Mais, au lieu de chercher un travail régulier sur deux plans — le premier étant la surface de l'ouvrage, et le second le fond des alvéoles destiné à recevoir l'émail — on travaillera le métal de façon à obtenir un jeu varié de plans et de volumes.

2) **Procéder à un émaillage régulier sur toute la surface de la pièce**, ce qui ne veut pas dire une couche égale partout, mais une couche unie et de même niveau, donc fine sur les reliefs et très épaisse dans les creux. Cet émaillage se fera avec une seule teinte d'émail ou, tout au plus, avec un nombre limité de teintes ou d'effets à répartir de façon à ne pas nuire à la lisibilité du dessin.

PREPARATION

TRAVAIL A L'ACIDE

Le principe est analogue à celui qui a été vu dans la technique du champlevé. Toutefois, le travail se développant sur plusieurs plans, il y aura lieu de prévoir très correctement le processus de l'attaque du métal par l'acide.

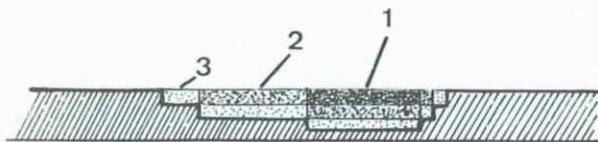
Deux possibilités sont offertes, donnant lieu à deux techniques différentes :

a) Travail à la feuille de plastique adhésif.

On ira du plus creux au moins creux. En effet, en pensant que l'action du bain acide s'ajoute à celle du bain précédent sur les surfaces non protégées, on devra :

— dans un premier temps, creuser les parties les plus profondes, donc découper les parties correspondantes de la pellicule vinylique.

- attaquer ensuite chaque plan intermédiaire suivant le nombre et la profondeur des plans désirés.
- laisser la surface primitive de la plaque pour les parties les plus saillantes.



Dans un cuivre de 15/10^e d'épaisseur, on peut avoir ainsi facilement quatre plans différents.

b) Travail au vernis protecteur.

Les parties en haut-relief sont protégées par la pellicule isolante. La pièce est immergée dans le bain d'acide nitrique jusqu'à obtention d'une morsure convenable. Cette opération est répétée autant de fois qu'il est nécessaire pour développer correctement le relief et exprimer l'effet recherché. La pellicule venant chaque fois recouvrir les parties ayant atteint la profondeur désirée, l'attaque par l'acide est menée cette fois du moins creux au plus creux.



Basse-taille : premier état.

Rappelons tout d'abord quelques principes élémentaires concernant les bains corrosifs. L'acide nitrique peut se mélanger à l'eau en toutes proportions : de la concentration du bain dépendra la qualité de l'attaque. L'acide utilisé pur aura une action violente et rapide, donc difficilement contrôlable, accompagnée d'un fort dégagement de vapeurs nitreuses corrosives, dangereuses à respirer, et de chaleur qui tend à décoller la pellicule protectrice. Le dessin obtenu est irrégulier, les bords de la morsure sont déchiquetés, les surfaces creusées rugueuses et irrégulières. Il ne devrait donc être utilisé ainsi que pour des morsures fines et peu profondes. Mais si le projet implique de grandes surfaces creusées aux formes nettes et précises, au dessin rigoureux, on utilisera un bain d'acide plus dilué, avec une morsure lente, douce et régulière. La dilution peut aller jusqu'à 1 volume d'acide pour 7 volumes d'eau. Les possibilités sont multiples ; seules l'expérience et la nature du travail dicteront la conduite à suivre.

Le perchlorure de fer, enfin, permet de préparer des bains corrosifs à action très lente, mais d'une extrême régularité.



Basse-taille : état définitif.



TRAVAUX PRATIQUES

Pour cette technique, l'utilisation du vernis bitumeux ou de l'encre-vernis plastique, d'un emploi très souple, est recommandée.

L'épaisseur du cuivre sera fonction du décor recherché, 10/10° étant un minimum. La pièce devant être contre-émaillée pour équilibrer les tensions sur le métal, recevra un léger embouti en cuvette. Puis, elle sera nettoyée au décapant industriel pour en faire disparaître toute trace de graisse ou d'oxydation.

— Enduire la pièce de vernis protecteur, en commençant par le dessous et les bords. Pour la face supérieure, deux possibilités :

a) peindre toute la surface ; le vernis étant sec, décalquer les contours des premières surfaces à creuser, puis les gratter avec un stylet à lame large.

b) ces surfaces à creuser étant souvent les plus larges, il peut être intéressant de les traiter « en réserve ». Pour cela, décalquer au papier carbone directement sur le cuivre nu, puis enduire les parties à protéger seulement.

— Laisser sécher en se conformant au mode d'emploi du produit utilisé.

— Plonger la pièce dans le bain corrosif ; l'en sortir de temps en temps pour surveiller l'action de l'acide.



Autre interprétation du motif de l'oiseau. Le contour, qui était en plein dans la première épreuve, vient ici en creux, soutenu par un autre relief extérieur plus large.

— L'attaque ayant été jugée satisfaisante, rincer abondamment à l'eau courante, puis sécher minutieusement. Vérifier l'état du vernis protecteur, faire les retouches nécessaires ; puis protéger à l'aide du vernis les parties de la composition qui doivent rester en l'état. Les parties à graver peuvent encore être, soit grattées, soit réservées, selon leur importance ou leur finesse.

— Plonger à nouveau la pièce dans le bain acide ; surveiller, rincer et sécher après attaque convenable.

— Cette opération peut être renouvelée autant qu'il est nécessaire, souvent 4 ou 5 fois, de façon à développer les plans du motif recherché (observer le croquis montrant les différentes phases d'exécution d'une plaque).

— Lorsque la gravure est terminée, la plaque est plongée dans un bain de solvant du vernis : térébenthine, benzine, white spirit, essence minérale, etc., brossée vigoureusement, puis traitée au décapant ou à l'acide. Selon la nature du vernis protecteur ou du solvant, il est parfois utile de faire précéder le décapage d'une calcination au four chaud pour éliminer toute trace de graisse, et d'un brossage humide.

La pièce est alors prête pour l'émaillage.

TRAVAIL AU REPOUSSE

Déjà évoqué à propos du champlevé pour lequel il n'est qu'un substitut ou un procédé de complément, il semble plus à sa place ici car, rappelons-le, le but recherché est un véritable petit bas-relief que cette technique permettra d'épanouir en toute liberté, avec plus de souplesse même que le travail à l'acide.

Outillage :

Il comprendra, outre les marteaux à planer et à travailler le métal, un marteau ordinaire, un maillet en buis ou, mieux, en fibre ou en matière plastique, une planche et un sac de sable sur lesquels s'exécutera le travail ; et une série d'outils analogues aux poinçons et mattes de ciseleurs. Un certain nombre d'entre eux se trouvent couramment dans le commerce : forme « burin », forme « pointeau », etc... Les poinçons pourront être fabriqués à partir de tiges d'acier, carrées ou rondes qui seront coupées, façonnées à la meule puis adoucies à la lime et polies, ainsi que les mattes. L'épaisseur du cuivre variera avec les dimensions de la pièce, mais sera du même ordre que pour les travaux courants d'émaillage.

Ici, le motif a d'abord été dégrossi par une attaque à l'acide, puis repris au ciselé et au poinçonné pour obtenir les plus fins détails.

Mise en œuvre :

Reporter le dessin au papier carbone sur la plaque de cuivre, puis le graver à la pointe à tracer afin qu'il ne disparaisse pas en cours de travail.

La plaque étant posée sur la planche, le dessin est esquissé à l'aide des outils appropriés, burin plus ou moins large pour les droites et les courbes à grand rayon, pointeau pour les courbes plus prononcées. Frapper l'outil tenu verticalement à coups réguliers et en le déplaçant à chaque fois progressivement vers soi. Le dessin est ainsi gravé en creux. Le métal doit donc être travaillé sur les deux faces.

Les volumes sont ensuite façonnés, au maillet ou au marteau pour les grandes surfaces, à la matte pour les petits détails. Le sac de sable offrant une surface molle et la planche de bois, plus dure, doivent être utilisés concurremment comme tas de travail pour l'obtention de l'effet désiré. Les poinçons façonnés permettront des « accents » décoratifs à certains endroits.



Emallage :

La pièce sera contre-émailée. L'émailage peut se faire, soit au tamis avec un émail bien lavé et séché, soit à la spatule. Dans le premier cas, il conviendra de poser l'adhésif soigneusement (couche mince et régulière en insistant sur les parties en saillie ou très inclinées), puis de saupoudrer la couche d'émail immédiatement afin d'obtenir une bonne adhérence. Dans le deuxième cas, il sera nécessaire d'éponger légèrement l'eau pour éviter que l'émail coule dans les creux.

Les deux méthodes peuvent d'ailleurs se conjuguer. Une première couche tamisée est cuite légèrement. Après vérification de sa qualité, une deuxième couche est posée à la spatule en remplissant bien les parties les plus creuses, puis cuite normalement. Une troisième couche est saupoudrée sur l'ensemble afin d'égaliser l'effet si nécessaire. Penser alors à renforcer le contre-émailage par une deuxième couche.

Une cuisson un peu poussée donnera les meilleurs résultats.

ÉMAUX A JOURS.

OU PLIQUES A JOURS, OU ÉMAUX DE RÉSILLE

Technique tardive, elle fut mise au point et pratiquée au XIX^e siècle seulement, dans le désir peut-être — à l'échelle près — de rivaliser avec le vitrail. Le but recherché ici est de permettre à la lumière de jouer au travers de l'émail transparent, le support se réduisant à un réseau (résille) de métal servant d'armature.

C'est donc, dans un certain sens, un tour de force car les procédés d'exécution requièrent une technique éprouvée et une grande sûreté dans l'appréciation des difficultés. Si l'on peut établir une analogie avec le cloisonné ou le champlevé, il n'en demeure pas moins que le fond n'existant pas, il faut lui trouver un substitut pratique et pallier l'inconvénient grave que cela implique : la fragilité.

Plusieurs procédés sont possibles.

1. Pièces à jours

C'est le cas de certains bijoux dont le décor peut comprendre des évidements.

La pièce est émaillée normalement.

— Puis, les bords des jours ayant été nettoyés à la pierre carborandum, choisir une grenaille d'une dimension légèrement supérieure à celle de l'orifice à garnir.

Poser et cuire suivant la technique décrite précédemment.

— Laisser tel quel ou lapider selon l'effet recherché.



Jean Adam.

ROSEAUX - SOLEIL COUCHANT.

Motifs découpés à la scie à chantourner.

2. Émaux à jours

Il s'agit d'éléments décoratifs susceptibles d'être traversés par une lumière vive : éléments de luminaires, abat-jour, etc. Deux difficultés se présentent.

La première est de faire tenir les émaux par le seul secours de la tranche de cuivre servant d'armature à la pièce. Ces tranches pourront être constituées soit par des ouvertures taillées à la scie à chantourner dans une plaque de cuivre assez épaisse (15 à 20/10^e par exemple), soit par un réseau de cloisons analogues à celles de la technique du cloisonné. Mais les alvéoles, dans un cas comme dans l'autre, n'ont pas de fond.

La deuxième difficulté consistera à trouver une solution pratique : intercaler entre la plaque d'enfournement et la pièce un support n'adhérant pas aux émaux — une feuille de mica convient très bien —, ou pouvant facilement être éliminé — le paillon d'argent ou une mince plaque de cuivre — par meulage, lapidage ou dissolution dans l'acide nitrique.

METHODE D'EXECUTION

Préparation

Prévoir une maquette. La technique utilisant les cloisons sera conçue dans le même esprit que le cloisonné, la plaque découpée étant, quant à elle, pensée comme un champlevé. Se reporter à ces chapitres pour ce qui concerne le travail de préparation du métal lui-même.

— Poser sur la plaque d'enfournement qui servira de support pendant toute la durée du travail une plaque isolante ayant sensiblement les mêmes dimensions. Ce pourra être, répétons-le :

- une plaque de mica ; très résistant à la chaleur, pratique et peu onéreux, il



est vendu couramment dans les quincailleries ou maisons spécialisées ;

- une feuille de paillon d'argent ;
- une mince feuille de cuivre (2/10^e) préalablement découpée et dont les bords peuvent être relevés en cuvette dans le cas d'une résille de cloisons ;
- une plaque de maillechort, s'il est avéré que celui-ci ne s'émaille pas.

Certains manuels préconisent aussi le platine ou l'or en paillon, mais leur prix seul tendrait à les éliminer.

Le métal, soigneusement découpé, sera mis en place au centre du support.

Exécution

Les émaux, des transparents évidemment, seront parfaitement lavés, mais peu broyés si possible. On utilisera avec fruit pour ce genre de travail, soit des émaux en baguette, soit des émaux en grenaille broyés assez grossièrement, mais avec soin, pour avoir une granulation homogène.

Les cloisons de chaque alvéole sont enduites de colle séparément et immédiatement avant la pose de l'émail qu'on s'efforcera de bien caler contre le métal. Emailler ainsi l'ensemble de la pièce en bourrant soigneusement l'émail et en remplissant bien les alvéoles, afin que la masse d'émail soit aussi dense et régulière que possible.

Après essorage soigné, sécher avec précaution, mettre l'ensemble au four et

cuire modérément

Après refroidissement, recharger l'émail en épaisseur de façon à achever si possible l'émaillage en deux couches. Veiller toujours à bien faire adhérer l'émail au support.

Dans les mêmes conditions que précédemment,

mettre à feu vif en poussant légèrement la cuisson

Après complet refroidissement, séparer la pièce de la plaque d'enfournement.

Détacher le support isolant ; si c'est du mica, l'adhérence est faible, et un brossage humide suffit à l'éliminer.

Le paillon d'argent est enlevé par lapidage léger, ou immersion rapide dans l'acide nitrique ; de même pour le cuivre, mais il y a lieu alors de veiller à ce que les parties métalliques du décor n'en souffrent pas.

Finitions

L'émail à grosse granulation donne une surface irrégulière qui peut être d'un bel effet et sera alors conservée ainsi. Sinon, elle peut être égalisée par lapidage et brossage, puis glacée par une légère cuisson. Un avivage au touret à polir redonnera leur éclat aux parties métalliques.



Jean Adam.

ARBRES.

L'émail n'est maintenu que par des cloisons, sans le soutien d'une plaque métallique.

On ne peut donner de cette technique qu'une marche à suivre très générale, de nombreuses variantes sont possibles, chacune présentant avantages et inconvénients.

Citons, pour la préparation de la plaque :

— méthode analogue au champlevé : la plaque est préparée comme pour cette technique (vernis ou plastique adhésif ; puis trempée dans l'acide ou le perchlorure de fer jusqu'à disparition complète des parties laissées à nu).

— méthode analogue au cloisonné : sur une plaque émaillée recto-verso au fondant, un cloisonné est posé et fixé. Ce côté de la plaque étant ensuite protégé par de la cire ou un vernis, le revers est attaqué à l'acide fluorhydrique qui dissout la couche de fondant ; puis, celle-ci ayant disparu, à l'acide nitrique qui ronge le cuivre. Les cloisons garnies de fondant constituent la base du travail à émailler.

Pour l'émaillage :

— Si l'élément protecteur du support est un paillon d'argent et l'armature de la pièce une résille de cloisons, il peut être utile de poser ces dernières sur un lit de fondant qui constituera ainsi une couche de protection. Nous retrouvons ici les préoccupations de la technique décrite dans le paragraphe précédent. De même, le travail est souvent terminé par une couche de fondant assez dure sur la face supérieure afin d'enrober l'ensemble et d'augmenter la solidité.

La méthode d'émaillage pratiquée par les émailleurs-joailliers contemporains est celle-ci :

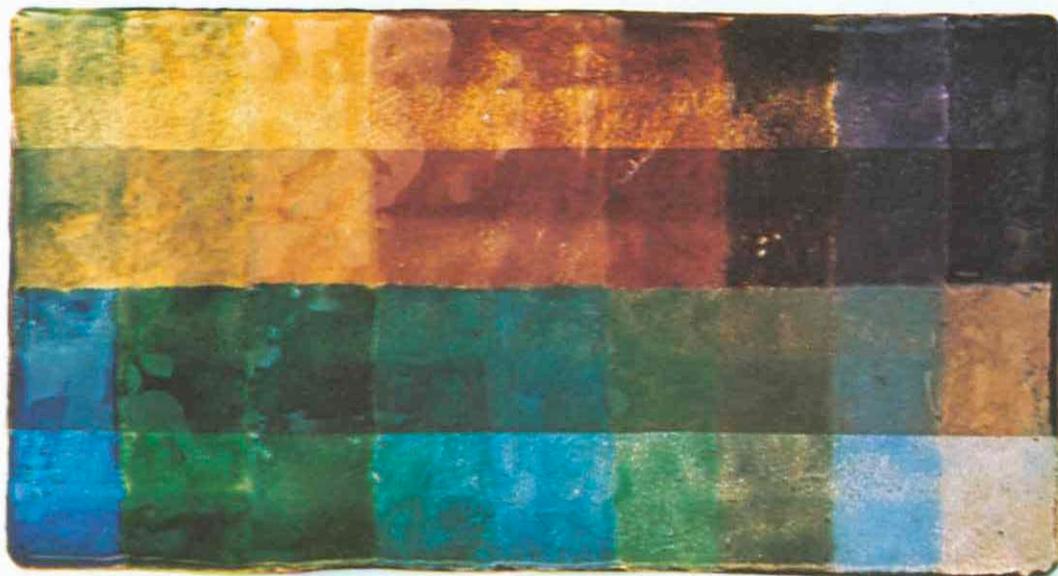
— Tout le travail se pratique au chalumeau constitué par une rampe de brûleurs alimentée au gaz, une ventilation d'air forcée assurant un apport d'oxygène permettant une combustion parfaite.

— Dans un premier temps, l'émailleur façonne, à partir d'émaux en baguette, de fines baguettes d'émail par chauffage et étirage. A ce stade, des recherches de couleur sont faites par mélange de la matière de ces baguettes avec des émaux en poudre.

— Des montures de cuivre sont façonnées par assemblage et soudure de cloisons ou de fils de cuivre.

— L'émail y est déposé en couches concentriques dans les alvéoles ainsi constitués, par chauffage de ces fines baguettes à la pointe du bec à gaz. Le fil d'émail liquide est d'abord fixé aux parois, puis s'enroule sur lui-même pour venir se fermer au centre.

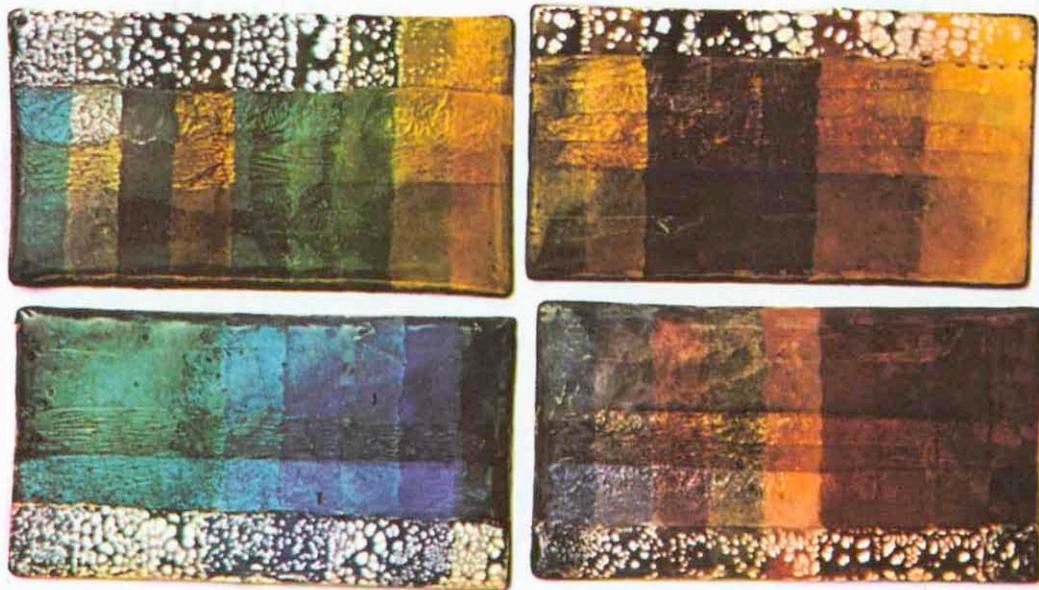
L'habileté du praticien lui permet d'obtenir à volonté une matière lisse et homogène, ou au contraire très irrégulière, la lumière jouant ainsi sur la couche tourmentée de l'émail et au travers d'elle.



Exemple de palette réalisée.

Remarque : Il est intéressant d'avoir les deux palettes, afin de pouvoir éventuellement faire des rapprochements et des comparaisons de ton. Se souvenir d'ailleurs que la palette-nuancier ne concerne que les émaux transparents et qu'il est nécessaire d'avoir

un échantillonnage de **tous** les émaux. Il est utile de faire, à part, un échantillonnage des émaux en pose directe sur le cuivre nu. Les résultats seront appréciés lors de la réalisation de champlévés ou de basses-tailles.



LEXIQUE DES TERMES D'ÉMAILLAGE

A

Abraser : user par frottement, à l'aide d'un corps abrasif.

Abrasif : les abrasifs sont des substances dures, naturelles (sable, pierre ponce, émeri) ou artificielles (verre pilé, corindon, carborundum), qui peuvent arracher par frottement de petites quantités de matières. Ils sont utilisés en émaillage pour rectifier le support de métal, le décaper ou le dégager dans le cas du cloisonné ou du champlevé, ou pour égaliser une couche d'émail irrégulière, pour polir les métaux en finition. Des projections d'abrasifs à l'air comprimé permettent de nettoyer les surfaces à émailler au stade industriel (fonte émaillée), ou à mater certaines parties du décor-sous émaux transparents.

Acide : composé hydrogéné et souvent oxgéné, susceptible de réagir sur une base pour fournir un sel et de l'eau. Les propriétés corrosives de certains acides sont utilisées en émaillage.

Acide fluorhydrique : acide faible, mais qui a la remarquable propriété d'être un solvant de la silice et de ses composés. Utilisé pour graver le verre, mater les émaux ou désémailler une pièce.

Acide nitrique (ou azotique) : monoacide fort, soluble dans l'eau, qui a la propriété d'attaquer presque tous les métaux. Se trouve dans le commerce sous deux formes : l'acide nitrique fumant : à 86 % d'acide pur, soit 51° Baumé ; l'acide nitrique concentré : à 69 % d'acide pur, soit 40° Baumé. Son action sur le cuivre est particulièrement brutale et rapide ; aussi est-il utilisé pour la gravure sous le nom d'eau-forte et pour le décapage. Dangereux tant par son action directe sur les tissus que par les vapeurs qu'il dégage, il doit être manié avec une extrême prudence.

Acide sulfurique : acide puissant. En solution, à 6 % à l'état chaud, il permet de décaper le cuivre avant émaillage. Toujours se rappeler qu'il faut verser l'acide dans l'eau, et non l'eau dans l'acide.

Adhésif : mixture gluante dont se sert l'émailleur pour faire tenir une couche d'émail cru, soit tamisée, soit posée à la spatule, sur le support sous-jacent, métal ou émail déjà cuit. Les adhésifs utilisés en émaillage doivent pouvoir se calciner sans laisser de résidu. Sont utilisés pour cela les gommes naturelles d'origine végétale : gomme adragante, agar-agar, gomme de pépin de coing. D'autres, comme le baume copahu, de nature oléo-résineuse, sont utilisés dans la préparation des couleurs vitrifiables.

Alliage : combinaison intime, par fusion, de deux ou plusieurs métaux, permettant d'obtenir des qualités que les métaux n'ont pas initialement. Sont en général peu aptes à l'émaillage, mais les alliages à base de nickel sont utilisés pour la fabrication des accessoires de cuisson, grilles, supports, trépieds, etc... en raison de l'aptitude du nickel à ne pas faire de pellicule de calamine.

Alumine : oxyde d'aluminium, se formant rapidement à la surface de l'aluminium pur où il agit comme une couche protectrice. Se présente dans la nature sous forme d'argile, de feldspath, de kaolin (silicate d'alumine hydraté), c'est-à-dire toutes les matières premières de la technique céramique. Le corindon, le saphir, le rubis en sont des formes cristallines. L'alumine est donc présente dans la plupart des émaux sur métaux où on l'introduit sous forme de feldspath ou d'alumine hydraté.

Amiante : variété fibreuse d'amphibole (silicate naturel) remarquable par son aptitude à résister aux hautes températures et à l'action des acides. Se laisse presser,

filer, tisser. On en fait des plaques de protection et d'isolement pour four, des moufles et tabliers de protection.

Acidifier : mettre de l'acide nitrique dans un émail pour le débarrasser des effets de l'hydratation. A également pour effet de durcir l'émail.

Amorphe : se dit d'un corps qui ne présente ni une forme, ni une structure chimique déterminée par la cristallographie. Ainsi le verre, mélange de quartz feldspath, borax, tous matériaux cristallisés, est amorphe. Mais cette notion tend à disparaître en raison des moyens d'investigation modernes qui ont permis de découvrir des structures cristallines là où on ne les soupçonnait pas.

Antimoine : corps simple de la famille de l'arsenic et de l'azote, métal et métalloïde. Son point de fusion étant assez bas, ses composés sont utilisés comme fondant dans la fabrication des émaux sur métaux. Son oxyde est également un opacifiant.

Apprêts : formes ou parties métalliques pouvant servir d'éléments ou de supports d'objets en joaillerie, bijouterie, orfèvrerie, émaillage : chaînes, anneaux, clips, boucles, agrafes, attaches, etc...

Argent : métal précieux, le plus blanc de tous, ce qui met admirablement en valeur les émaux translucides. Malléable, ductile, assez peu altérable à l'air, il est mou lorsqu'il est pur, c'est-à-dire titré à 1000 pour 1000. Excellent conducteur, sa température de fusion est 960°. Il est dissout par l'acide nitrique. Coefficient de dilatation linéaire : 19×10^{-6} . L'argent s'émaille couramment mais il est surtout utilisé sous forme de paillon, feuille de quelques microns d'épaisseur qui donne un bel éclat aux émaux translucides de couleur froide : bleus, verts, gris...

Arsenic : corps simple du groupe phosphore, entrant dans la composition des émaux bijoutiers.

Asphalte ou bitume : produit noir provenant de la distillation du pétrole, entrant dans la composition de certains vernis à graver.

Attendrir : abaisser le point de fusion d'un émail. On peut attendrir un émail transparent (ou translucide) en lui incorporant, au moment de la préparation (lavage-broyage), une certaine quantité de fondant tendre ou très tendre.

Atmosphère (contrôle d') : action tendant à contrôler les gaz qui sont à l'intérieur de la chambre de chauffe du four, de façon à en évacuer les gaz indésirables

et à y introduire ceux qui peuvent être utiles. Technique couramment employée en céramique pour les cuissons réductrices, à partir de fours à combustion interne. Peut avoir une application dans l'émaillage des métaux.

Les cuissons en atmosphère normale sont naturellement oxydantes, étant donné la composition chimique de l'air. Ce fait joue peu sur les résultats quant aux émaux, mais il est à l'origine de la formation de calamine sur les parties métalliques laissées à nu : cloisons, épargnes du cloisonné et du champlévé, etc... par oxydation superficielle du métal. On peut donc essayer de travailler :

— soit en atmosphère réductrice : riche en gaz carbonique ou en oxyde de carbone, elle réduit ou supprime l'oxydation du métal, mais aussi désoxygène certains composés oxygénés, tels les oxydes métalliques. Aux températures de cuisson des émaux, la réduction de l'oxyde de cuivre colorant certains émaux peut alors se produire naturellement, dénaturant les couleurs et laissant apparaître des traces de cuivre.

— soit en atmosphère neutre, d'azote par exemple, rien n'intervenant alors dans le déroulement de la cuisson théoriquement parfaite.

Mais étant donné la conformation des fours et le déroulement des cuissons, ces possibilités ne peuvent être que difficilement réalisables en émaillage sur métaux.

B

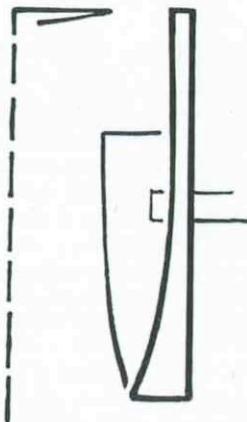
Basse-taille : variété d'émaux translucides sur relief. Le support étant travaillé en léger relief, on pose dessus une couche d'émail parfaitement égalisée, donc fine sur les reliefs et épaisse dans les creux. La lumière jouant différemment selon l'épaisseur de la couche d'émail crée ainsi une impression de modelé.

Bigorne : petite enclume d'orfèvre aux extrémités pyramidales, coniques ou cylindriques relevées en forme de cornes. Très utile pour former les cloisons.

Billame : bande métallique double, formée de deux lames minces et étroites de métaux inégalement dilatables, soudés par laminage. Sous l'influence de la température, cette disposition provoque l'incurvation de la lame. Élément de base du régulateur de four électrique, il assure par son action le passage ou l'interruption du courant.

Bomber : renfler, rendre convexe.

Borax : borate de sodium cristallin. Utilisé comme matière première du verre ou des émaux pour abaisser le point de fusion des silicates.



Bilame

- 1 conducteur
- 1 résistance s'échauffant au passage du courant et faisant écarter les lames.
- 1 contact mobile hélicoïdal.

Brique : pierre artificielle à base d'argile travaillée, moulée sous forme de prisme rectangulaire et cuite au four. Par adjonction de certains produits telle la diatomite, on peut lui conférer des qualités de résistance thermique et calorifuge. C'est alors la brique réfractaire utilisée pour la confection de certains types de four. Les dimensions n'en sont pas normalisées.

Briquetage : ensemble constituant la maçonnerie intérieure d'un four, lorsque celui-ci n'est pas « à moufle », c'est-à-dire d'une seule pièce moulée.

Brucelle : pince fine à ressort utilisée pour saisir de très petites pièces ; en émaillage, on s'en sert pour saisir et former les fils de cloison, les grenailles, fils, paillons, etc... d'où l'utilité de disposer de plusieurs modèles et de plusieurs tailles de cet outil.

Brunissoir : outil d'orfèvre pour polir la surface des métaux, la rendre brillante en effaçant les aspérités provoquées par le martelage. Utilisé par les émailleurs pour la mise en forme des supports métalliques, leur donner ou parfaire le bombé.

Buffle : disque de polissage à monter sur un touret, constitué par des rondelles de cuir de bœuf accolées. Par extension, tout disque de feutre, laine ou tissu servant au polissage.

Bulles : phénomène qui apparaît à la surface et dans le corps de l'émail cuit. Provient généralement d'un dégagement gazeux pendant la fusion de l'émail, causé par le cuivre du support qui contient des traces de zinc. Se produit en principe à la seconde cuisson, ce qui explique les possibilités d'émaillage du tombac en une seule passe.

Burin : ciseau d'acier utilisé pour couper les métaux, dégrossir les pièces métalliques. Instrument d'acier tranchant dont se servent les graveurs pour entailler le cuivre.

C

Calamine : oxyde produit à la surface des pièces métalliques. Dans le cas du cuivre, c'est une mince pellicule de couleur noire mate qui recouvre uniformément la surface du métal exposé au four, et se détache spontanément en refroidissant. Ne pas confondre la calamine avec l'émail brûlé lorsque, passé en couche trop mince et soumis à un feu trop violent, il se dénature en taches noires brillantes qui parsèment l'émail.

Calque : papier transparent permettant de recopier un dessin sur lequel il est appliqué. Par extension, le dessin décalqué.

Carborundum : nom commercial du carbure de silicium synthétique utilisé comme abrasif.

Cerne : contour accentué d'un dessin, d'une peinture. S'obtient en émaillage par utilisation du noir à tracer ou par sgraffite.

Chalumeau : brûleur à gaz butane ou propane, fixe ou portatif, avec ou sans soufflerie annexe, utilisé notamment pour cuire les émaux (petites pièces ou techniques spéciales).

Chantourner : découper une pièce de bois ou de métal selon un profil courbe. Ce verbe désigne les outils — cisailles, scie, etc. conçus pour cet usage.

Cisaille : outil en forme de ciseaux que l'on emploie pour couper les matières dures (métaux, cartons, etc...).

Ciseau : instrument plat de fer ou d'acier, tranchant à un bout, utilisé pour travailler les corps durs.

Ciseaux : outil à deux lames articulées, servant à découper les matériaux les plus divers. Peuvent être utilisés concurremment aux cisailles pour couper les plaques de métal de faible épaisseur.

Ciselet : petit ciseau d'acier, non tranchant, dont se servent les orfèvres pour travailler le métal.

Ciselure : retouche et perfectionnement d'une œuvre de métal à l'aide du burin, du poinçon, du ciselet. Ce procédé est utilisé pour le champlévé, la basse-taille, et permet de rectifier un dessin dégrossi à l'acide.

Cloison : lamelle soudée sur une plaque de cuivre, formant de petits compartiments que l'on remplit d'émail.



Différents ciseaux et cisailles pour le travail du métal.

Cloisonné : technique d'émaillage traditionnelle dans laquelle les motifs sont circonscrits dans de minces cloisons verticales d'or, d'argent, de cuivre, de laiton retenant la matière vitrifiée.

Cobalt : métal gris-rosé dont l'oxyde, de couleur noire, est utilisé pour teinter en bleu les émaux transparents et opaques. En mélange avec le cuivre, donne du noir.

Coefficient de dilatation : valeur dénotant le taux de dilatation d'un matériau par unité de chaleur. Les possibilités d'émaillage d'un métal ou alliage sont en partie conditionnées par le rapport entre son propre coefficient de dilatation et celui de l'émail.

Colloïdal : état de subdivision de la matière qui peut être, soit un assemblage de grandes molécules indépendantes, soit un agrégat de petites particules ténues (micelles), mais à masse moléculaire très élevée, ce qui montre qu'elles sont le résultat d'une accumulation d'un grand nombre de molécules. Ces particules, de dimensions ultra-microscopiques, peuvent être à l'état gazeux, liquide ou solide dans un milieu hétérogène lui-même

gazeux, liquide ou solide, animées d'un mouvement brownien. Elles sont porteuses de charges électriques positives ou négatives qui leur confèrent des propriétés de conductibilité électrique avec possibilité de neutralisation qui les coagule ou les précipite (floculation et défloculation). Ces phénomènes aux principes encore mal connus, sont cependant à l'origine de la coloration de certains émaux et sont à la base de l'utilisation céramique de certaines préparations.

Couleurs complémentaires : se dit de deux couleurs qui, par mélange, rassemblent les trois couleurs fondamentales (bleu, jaune, rouge), c'est-à-dire recomposent théoriquement le blanc.

Couleurs des températures :

COULEUR	Temp. en °c.	Temp. en °f
rouge naissant	500 — 600	932 — 1112
rouge sombre	600 — 700	1112 — 1292
rouge vif	700 — 800	1292 — 1472
rouge clair	800 — 900	1472 — 1652
orangé	900 — 1000	1652 — 1832
orangé clair	1000 — 1100	1832 — 2012
jaune vif	1100 — 1200	2012 — 2192
jaune clair	1200 — 1300	2192 — 2372
blanc naissant	1300 — 1400	2372 — 2552
blanc	1400 — 1600	2552 — 2912

Couleurs vitrifiables : émaux enrichis en pigments, surbroyés, mélangés à des essences grasses, telles l'huile de pin ou de lavande, que l'on travaille au pinceau sur une surface émaillée de fond. Peuvent être mises sous fondant pour en assurer éclat et protection.

Couronner : recouvrir une surface d'émail ou de couleur vitrifiable d'une couche de fondant ayant pour but de la protéger et d'en accentuer la brillance. On ne couronne pas le blanc « Limoges ».

Contre-émailage : émail posé sur le verso d'une pièce émaillée pour :

- neutraliser les effets de la dilatation du métal (écrasement, déformation)
- contrebalancer les tensions superficielles de la ou des couches d'émaux (gauchissement)
- éviter les méfaits de l'oxydation sur les parties non décorées (calamine qui risque de souiller la couche d'émail).

Pour un contre-émaillage valable, il faut :

— éviter d'utiliser les résidus de lavage qui n'auraient pas les qualités de solidité requises.

— renforcer le contre-émaillage au fur et à mesure que la couche posée au recto s'épaissit (en pratique, une couche de contre-émail toutes les 3 ou 4 cuissons).

Coulures : phénomène semblable à la formation d'une larme, se produisant le plus souvent dans le contre-émaillage lorsque celui-ci a été mal séché (après la pose ou avant la mise au four), ou posé trop épais. Ces larmes s'accompagnent généralement de manques sur le pourtour, donc de taches brûlées ou calaminées.

Couteau à palette : petite truelle d'acier flexible utilisée par les peintres pour mélanger leurs couleurs et peindre en pleine pâte. Très utile aux émailleurs pour lisser les couches d'émail (v. spatulage), broyer les couleurs vitrifiables ou le blanc « Limoges relief ».

Craquelure : fissure, fente qui peut se produire dans la couche d'émail. Ce phénomène accidentel peut avoir plusieurs causes :

— superposition de deux émaux ayant des coefficients de dilatation différents. Il n'y a alors que peu de possibilités de remédier à cet état de fait.

— couche d'émail trop épaisse sur un cuivre trop mince ou insuffisamment travaillé. Contre-émailler et faire recuire en poussant un peu la cuisson.

— contre-émaillage insuffisant qui équilibre mal la couche d'émail du recto. C'est pourquoi il est judicieux de contre-émailler régulièrement en cours de travail.

— préchauffage insuffisant lors du passage au four d'une pièce en cours d'exécution, ce qui peut se produire lors de cuissons de couleurs vitrifiables. Recuire correctement.

— pièce pliée, maniée sans précaution ou choquée. Recuire.

Cuisson : opération qui consiste à soumettre les émaux à l'action du feu pour les vitrifier.

Cuivre : métal que les Anciens tiraient de l'île de Chypre. A l'état pur, c'est-à-dire traité par électrolyse et recuit pour lui rendre sa souplesse et sa malléabilité, il est un excellent support de l'émail, relativement peu coûteux, se travaillant bien, ayant un bel éclat (il est avec l'or le seul métal coloré). Coefficient de dilatation linéaire : 16×10^{-6} , température de fusion : 1083°. Le métal commercialisé en feuilles d'une épaisseur égale ou supérieure à 10/10^e n'est pas recuit.

Les oxydes de cuivre servent d'agents colorants dans la préparation des émaux : bioxyde de cuivre Cu₂O pour certains rouges, oxyde de cuivre CuO pour les verts et les noirs.

D

Décalque : opération qui consiste à reporter un dessin, ou le calque d'un dessin, sur le support à décorer. On se sert pour cela d'un papier spécial appelé papier à décalquer ou papier report. Cette opération peut se faire soit sur le cuivre directement (le dessin gravé à la pointe transparissant ensuite sous le fondant), soit sur la couche d'émail d'apprêt, puis repassé au noir à tracer.

Décapant : corps ou préparation utilisés pour mettre en état, avant émaillage, les métaux oxydés ou accidentellement souillés par la présence de composés dénaturants (calamine, sels métalliques, etc...) qui risqueraient de compromettre l'adhérence de l'émail sur son support. Opération à laquelle il convient d'apporter tout le soin nécessaire. Peuvent être utilisés :

— les décapants spéciaux du commerce genre Trinorm, Brass-Dip, etc...

— les acides plus ou moins dilués : acide nitrique, acide sulfurique, acide acétique.

— des mélanges d'acides, par exemple : 1/3 So₄ H₂ + 1/3 NaOH + 1/3 solution de chlorure de sodium (gros sel de cuisine)

— des alcalis : soude caustique, etc...

Décaper : enlever à l'aide d'un dissolvant les oxydations, les scories qui couvrent la surface d'un métal. Cette opération s'appelle le décapage.

Défaut : toute imperfection dépréciant la nature ou la couleur d'une couche d'émail : trou (manque), tache noire (émail brûlé), petites bulles (qualité du support), grosses bulles (humidité enfermée sous un émail craquelé que l'on a pierré, puis recuit), écaille (défaut d'adhérence de l'émail lui-même), opalisation ou opacification d'émaux transparents (trop vieux, mal lavés, insuffisamment préparés), taches ou aspects qui dénaturent un émail opaque (émaux posés non lavés, souillés, trop cuits), taches noires dans le corps de l'émail (fragments de calamine), etc...

Dégraissage : opération destinée à enlever la graisse et la saleté du métal, soit par calcination au four, soit par trempage dans des solutions alcalines ou acides. Précède, dans le cas de métaux très sales, l'opération de décapage proprement dite.

Dérochage : nettoyage d'un objet métallique par attaque acide dans un bain approprié. En émaillage, ce terme s'applique plus spécialement à des pièces déjà émaillées (cloisonné ou champlevé) que l'on veut décaper avant polissage.

Désémaillage : méthode utilisée pour récupérer le métal d'une plaque dont l'émaillage est incorrect ou décevant.

Jet de sable, bain d'acide fluorhydrique, bain d'alcali chaud. La méthode la plus expéditive consiste à plonger la pièce sortant du four à température de fusion des émaux dans un récipient d'eau froide. Quelques coups de maillet légers pareront l'action du refroidissement brutal et permettront de récupérer le métal et l'émail écaillé.

Durcir : opération qui consiste à remonter la température de fusion d'un émail en le privant partiellement de ses bases fondantes (minium, potasse, soude) par action d'un acide, en général l'acide nitrique pur.

Dureté : terme qui s'applique au degré de fusibilité des émaux. Varie, suivant les émaux, entre 550 et 950° C. Les émaux bijoutiers sont classés en 3 catégories : tendres, moyens, durs, sans que la différence entre elles soit très importante. Il faut cependant en tenir compte pour l'exécution correcte d'une pièce émaillée.

E

Eau-Forte : nom donné, par les graveurs, à l'acide nitrique, en général étendu d'eau, dont ils se servent pour attaquer leurs plaques de cuivre. Le mélange se fait en toutes proportions, suivant la rapidité et la force de l'action que l'on veut produire.

Ébarber : enlever à l'aide d'un outil adéquat (pierre abrasive, lime, émeri) les barbes de métal, c'est-à-dire les petites esquilles de cuivre et les imperfections laissées par le découpage, la gravure, etc...

Écaillage : bris d'une surface émaillée en morceaux de différentes tailles, causé le plus souvent par défaut d'adhérence dû à une incompatibilité avec la sous-couche (certains jaunes sur argent, rouges sur cuivre, etc...), quand ce n'est simplement par une chute.

Échoppe : outil d'orfèvre ou de graveur formé d'une grosse pointe taillée en biseau qui permet de creuser de larges traits dans le métal.

Éclat ou luminosité : vivacité des couleurs, renforcée par la profondeur et la qualité réfléchissante de la surface du métal vu au travers de l'émail. Le sulfure de calcium contribue à donner cette qualité aux émaux.

Émail : substance fondante, à base de verre cristallin, diversement colorée par addition d'oxydes métalliques, qui se solidifie après passage au feu et devient inaltérable. Le terme désigne génériquement les pâtes de verre colorées, quel que soit leur emploi. Composition vitreuse appliquée sur un métal et fixée par cuisson. Cette possibilité d'adhérence, jointe à une bonne résistance thermique et mécanique, nécessite une composition

spéciale légèrement différente de celle du verre courant.

Résistance aux chocs : meilleure pour les émaux opaques que pour les transparents.

Résistance et imperméabilité à l'acide : qualité des émaux qui ne sont ni tachés, ni attaqués, ni blanchis par les acides. Les émaux bijoutiers, très riches en plomb, ne sont ni l'un ni l'autre et demandent donc à être traités avec précaution lors du dérochage.

Émaillerie : art d'appliquer à chaud de l'émail sur un métal.

Émailleur : peintre en émail. S'appliquait plus particulièrement à la technique de la peinture en relief, c'est-à-dire obtenue par superposition de couches d'émaux, pratiquée au XVI^e siècle, à Limoges. Désigne aujourd'hui toute personne qui pratique l'art de l'émaillage.

Émailleur : peintre sur émail, qui exécute son décor à l'aide de couleurs vitrifiables posées sur un fond d'émail. A distinguer donc du précédent.

Emboutir : repousser au marteau une plaque mince de métal pour lui donner une forme convexe. Action d'arrondir au marteau et à froid une feuille de métal.

Émeri : variété granulée de corindon, alumine cristallisée naturelle ou artificielle, utilisée comme abrasif pour décaper ou polir. Est employé le plus couramment sous forme de toile émeri.

Épargne (taille d') : procédé qui consiste à ménager dans la plaque de métal un dessin en relief, en enlevant le fond. C'est le principe de l'émail en champlevé et, dans une certaine mesure, de la basse-taille.

Estampage : repoussé mécanique. Certaines pièces courantes, tels les coupelles, broches, cabochons, se trouvent dans le commerce sous cette forme, ce qui ne dispense pas de travailler normalement le métal avant émaillage.

Excipient : métal servant de support aux émaux.

F

Fahrenheit : échelle thermométrique inventée par le physicien allemand Gabriel-Daniel Fahrenheit (1686-1736). Dans cette échelle, l'eau gèle à 32° et bout à 212°. 1° Celsius = 1,8° Fahrenheit.

Feldspath : minéral, mélange de silicates doubles d'aluminium et de métaux alcalins, utilisé comme fondant dans la fabrication des produits céramiques et verriers. La décomposition des feldspaths donne le kaolin et des argiles.

Fer : la tôle, fer naturel ou acier à très faible teneur de carbone, est susceptible d'être émaillée, mais en raison de son aspect, on utilise surtout des émaux opaques.

L'oxyde de fer est utilisé comme colorant de certains émaux.

Feu (Arts du) : sous ce terme collectif se groupent plusieurs arts industriels tels que la céramique, la verrerie, l'émaillerie pour lesquels le feu est l'élément essentiel de la transformation de la matière première en produit fini.

Feu : cuisson.

Fil : métal étiré en forme de fil. Par analogie, désigne les bandes de métal servant à la confection d'un cloisonné, même si la section n'en est pas ronde.

Fondant : terme générique utilisé dans tous les arts du feu.

1°) Au sens le plus général, désigne un matériau qui, se combinant avec la silice du sable, fournit un silicate fusible, c'est-à-dire la base de tous les produits verriers : verre sous toutes ses formes, émaux céramiques, émaux pour métaux. Les fondants les plus couramment utilisés sont la soude, la potasse et l'oxyde de plomb.

2°) Dans la fabrication des couleurs vitrifiables : matières ajoutées aux pigments colorés stables pour leur donner plus d'adhérence par cuisson modérée, et une couleur glacée. Les couleurs vitrifiables, sous des formes à peu près analogues, sont utilisées pour le décor sur porcelaine, sur faïence et sur émaux.

3°) Dans la technique de l'émaillage proprement dit, le fondant est un émail transparent et neutre, incolore, utilisé comme fond d'émaillage. Il a une triple utilité : il isole le support métallique de certains émaux dont la composition chimique serait incompatible (rouges au bioxyde de cuivre, jaunes à l'argent, rouges à l'or). Il facilite l'adhérence des émaux. Il conserve au métal son éclat.

Il existe des fondants pour chaque catégorie de métal susceptible d'être émaillé, préparés de façon à leur donner les qualités les plus convenables au métal considéré : fondant cuivre, fondant argent, fondant or.

Fondant de finition : couche d'émail transparent incolore, en général plus fusible, appliqué sur un objet déjà émaillé, pour égaliser et donner plus d'éclat.

Four : appareil dans lequel on chauffe une matière en vue de lui faire subir des transformations physiques ou chimiques. En émaillage, il est la pièce maîtresse de l'outillage.

Les types et capacités des fours d'émaillage sont nombreux, suivant l'usage qui en est fait : privé, artisanal ou industriel.

Fusibilité : propriété d'une matière solide à devenir liquide sous l'action de la chaleur.

Fusion : en émaillage, désigne l'opération qui, sous l'action de la chaleur, permet de réaliser le mélange des ingrédients de l'émail ou l'union d'une couche d'émail avec le métal de base ou une couche d'émail sous-jacente, déjà cuite.

Fusion (point de) : degré de chaleur nécessaire pour qu'une substance commence à fondre ou se liquéfie.

G

Gauchir : se dit d'une plaque qui se déforme sous l'action d'un agent mécanique (marteau ou brunissoir) ou de la chaleur (plaque mal travaillée à l'emboutissage).

Gratte-bosse : brosse fine, métallique ou en fibre de verre, dont on se sert pour brosser les pièces métalliques sans rayer l'émail.

Graver : tracer un dessin sur un métal à l'aide d'un outil ou d'un acide. En taille directe, c'est le dessin qui est creusé dans la plaque dont la surface est laissée dans son état primitif. En taille d'épargne, c'est le fond qui est abaissé de façon à laisser le dessin en saillie : c'est le principe des émaux champlevés.

Grenaille : éclat d'émail brut, utilisé soit tel quel pour la confection de perles ou de décor à la grenaille, soit broyé pour un émaillage normal.

Grippaie : procédé qui consiste à fixer un émail sur un support (métal ou émail de fond) sans toutefois le vitrifier complètement. Il peut être utilisé soit pour des raisons techniques (ne pas fatiguer les émaux par des cuissons trop poussées et nombreuses) soit pour des raisons décoratives (recherches d'effets spéciaux, de matières).

Guillocher : décorer le fond d'une plaque d'un décor linéaire gravé.

H

Hydratation : fixation d'eau sur certains composants de l'émail, d'où une altération de leurs propriétés d'aspect ou de couleur. Sous l'action d'une atmosphère humide,

des efflorescences blanchâtres de sels plombeux, potassiques ou sodiques apparaissent sur les grains de l'émail broyé, indécélabes à l'œil nu. Les émaux hydratés prennent un aspect louche après cuisson. On pallie cet inconvénient en acidifiant légèrement les émaux après les avoir rafraîchis.

I

Iridium : corps simple de la famille des métaux. Réduit et précipité par l'alcool en présence de soude, constitue le noir d'iridium, colorant intense employé en émaillerie.

L

Laiteux : qualifie l'aspect blanchâtre pris par un émail mal lavé ou hydraté.

Laiton : alliage de cuivre et de zinc, dont la teneur en zinc peut atteindre un maximum de 46 %. La trop forte proportion de zinc (au-delà de 10 %) en interdit l'émaillage.

Lapider : user à la pierre au carborundum l'émail d'une pièce, de façon soit à en égaliser ou à en amincir la couche, soit à dégager les cloisons d'un cloisonné ou d'un champlévé. On dit aussi pierrer.

Limón : poussière d'émail résultant du broyage, trop fine pour s'amalgamer correctement au reste de la matière en fusion, lors de la cuisson, et qui donne aux émaux un aspect trouble.

Lustre : éclat, brillance, d'une surface émaillée lisse. Préparations liquides spéciales destinées à donner aux émaux un aspect particulier : nacré, moiré, cuivré, argenté, etc...

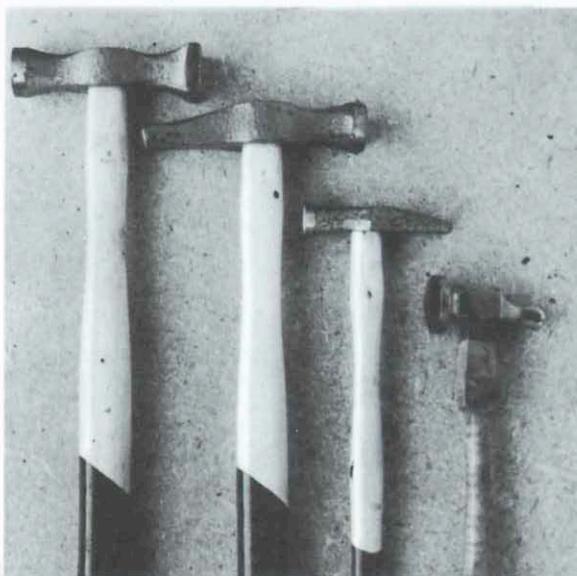
M

Marbre : surface parfaitement dressée sur laquelle on contrôle la planéité d'une plaque émaillée travaillée.

Maillechort : alliage de cuivre, de nickel et de zinc imitant l'argent. Ne se prête pas à l'émaillage.

Manganèse : métal brillant, gris rosé ; ses oxydes, notamment le bioxyde de manganèse, sont utilisés comme colorants dans la fabrication des émaux bruns, noirs et pour certains bleus transparents comme le bleu lavande.

Marteau : outil de percussion de dimensions et de formes très variées, composé d'une tête en acier percée d'un œil dans lequel on introduit le manche (voir photo marteau ordinaire, m. postillon, m. de ciseleur, m. à réteindre).



Différents types de marteaux :

marteau à garnir, marteau postillon, marteau à planer, marteau de ciseleur.

Martelé : effet de miroitement obtenu sur la surface d'un métal, grâce à l'irrégularité des facettes laissées par les coups de marteau.

Matage : action qui consiste à assourdir l'éclat des émaux au moyen d'un liquide spécial qui dépoli régulièrement la surface de l'émail.

Huiles ou essences grasses : liqueurs grasses, onctueuses et inflammables, utilisées en émaillage pour la préparation des couleurs vitrifiables : noir à tracer, blanc "Limoges relief," etc... De nombreuses huiles d'origine végétale peuvent être utilisées car elles sont brûlées à la température de fusion des émaux : huile de lavande, de pin, de bois de Chine.

Mesch : terme anglais signifiant maille. Il désigne les ouvertures de la trame d'un tamis et, par extension, le degré de broyage d'un émail.

Mica : substance naturelle composée de silicates à texture lamellaire ; se présente sous forme de minces feuillets transparents à l'éclat métallique. En raison de sa grande résistance à la chaleur, on l'utilise comme support pour la confection des émaux à jour.

Mortier : récipient en porcelaine servant à la préparation des émaux : rebroyage, lavage, acidulation, rinçage etc...

Moufle : demi-cylindre creux en terre réfractaire, fermé à un bout et ouvert à l'autre, dont se servaient les peintres sur émail et sur porcelaine pour exposer leurs couleurs à l'action du feu dans les fours à combustion interne sans les soumettre à l'action directe des flammes. Le terme désigne à l'heure actuelle la chambre de chauffe des petits fours électriques, moulée en terre réfractaire et autour de laquelle sont bobinées les résistances.

O

Ocre : colorant minéral naturel, composé par un silicate d'alumine contenant de l'oxyde de fer dans des proportions variables. Jaune pâle à l'état naturel, il devient rouge brique après calcination. Il peut être utilisé concurremment à l'enduit protecteur pour plaques de cuisson, car il se délaie très bien à l'eau et sa couleur se lie parfaitement à celle des objets portés à incandescence, ce qui permet de mieux apprécier le niveau de cuisson des pièces.

Opale : variété d'émail à l'aspect laiteux avec des reflets irisés.

Opacifiant : toute matière première utilisée dans la fabrication des émaux opaques. Autrefois, l'opacifiant le plus courant était l'oxyde d'étain, d'où le nom d'émaux stannifères donné à cette catégorie. Actuellement, l'oxyde d'antimoine, le fluorure de sodium, le phosphate de calcium, les oxydes de titane sont le plus couramment employés.

Or : métal précieux d'un jaune brillant, dense, très ductile, inaltérable. Toutes ces qualités lui confèrent un parfait pouvoir d'accord avec les émaux bijoutiers. Très utilisé par les Byzantins et les Géorgiens pour leurs émaux cloisonnés, il a été ensuite abandonné au profit du cuivre et n'est plus guère utilisé en émaillage pur que sous forme de paillon. Coefficient de dilatation linéaire : 14×10^{-6} , température de fusion : 1063°C (ces chiffres sont très voisins de ceux du cuivre).

Oxyde : combinaison oxygénée d'un métal ou métalloïde. Les oxydes sont utilisés en émaillage comme constituants de la matière première de base :

— soit comme fondant pour abaisser la température de fusion des silicates (oxyde de plomb, oxyde d'étain, oxyde de titane,...)

— soit en même temps comme opacifiant (oxyde d'étain, oxyde d'antimoine,...)

— soit comme colorant :

oxyde de cuivre Cu_2O	: rouges
oxyde de cuivre CuO	: verts et noirs
oxyde de cobalt	: bleus et noirs
oxyde de manganèse	: bleus, violets, bruns
oxyde de chrome	: verts
oxyde d'uranium	: jaune orangé
etc ...	

Oxydes colorés : mélange de pigments obtenus par calcination et préparations diverses d'oxydes métalliques et de certains fondants, calcinés et finement broyés. Sont à la base de la préparation des couleurs vitrifiables.

P

Paille de fer ou laine d'acier : tournures de métal servant à polir les surfaces métalliques.

Paillon : feuille de métal brillant, or ou argent, de quelques microns d'épaisseur, que les émailleurs fixent sur certaines parties de la plaque à émailler. Les émaux translucides posés dessus prennent une couleur différente et un aspect plus chatoyant. Les émailleurs limousins du XVI^e siècle ont fait un large usage de cette technique qui retrouve actuellement, à Limoges, une grande faveur.

Palette : en terme de métier, nuancier que les émailleurs utilisent pour référencer et tester leurs émaux.

Panne : partie du marteau opposée à la partie large ou table.

Parfondre : faire fondre un émail.

Parfondeu : se dit d'un émail fondu très également.

Pelle : palette métallique emmanchée servant à enfourner, défourner les pièces émaillées, à les déplacer sur les plaques, etc...

Patine : fine couche d'oxydation naturelle ou artificielle, de couleurs variées, apparaissant sur les surfaces métalliques dans des conditions particulières.

Peinture-émail : ce terme désigne à la fois :

— le matériau constitué par des oxydes colorés finement broyés avec un émail transparent, fondant tendre ; il se travaille au pinceau sur une surface émaillée après préparation avec une huile grasse ;

— la technique qui met en œuvre ce matériau, c'est-à-dire l'émaillerie en imitation de peinture. Toutes les ressources de la peinture, dont les chefs-d'œuvre sont d'ailleurs souvent imités, sont à la disposition de l'émail.

Perchlorure de fer : composé chloré du fer qui a des propriétés acides et dissout le cuivre. Son action lente le fait rechercher pour les travaux de gravure d'une grande précision.

Pestail : nom ancien du pilon du mortier.

Pierre au carborundum : pierre artificielle constituée par un amalgame de carbure de silicium et d'un adhésif. Son exceptionnel pouvoir abrasif en fait l'outil indispensable de l'émailleur pour ses travaux de pierrage.

Pierrage : décapage, à la pierre d'émeri ou au carborundum, d'une surface métallique ou émaillée.

Pilon : instrument dont on se sert pour piler et broyer l'émail dans le mortier.

Placage : procédé permettant de recouvrir un métal par un autre métal inaltérable : or, argent, nickel, chrome, etc... Il est possible d'émailler un cuivre ou un acier plaqué argent.

Planer : mettre en forme une plaque mince de métal tendre ou précieux, en vue de la fabrication d'objets orfèvres ou émaillés.

Plaque : la feuille de métal destinée à être émaillée. Par extension, l'œuvre terminée quand il s'agit d'un élément décoratif plat.

Platine : métal précieux, gris clair, presque blanc, ce qui lui fait parfois donner le nom d'or blanc. Très malléable, inaltérable à l'air, il peut s'émailler ; mais une très grande différence de coefficient de dilatation linéaire : 9×10^{-6} avec celui des émaux, ainsi qu'un point de fusion beaucoup plus élevé rend leur accord difficile.

Plique (déformation probable d'applique) : plaque d'émaux de petite dimension pouvant être rivée sur une pièce d'orfèvrerie ou cousue sur un vêtement. Le plique-à-jour enserme dans une résille de métal des émaux jouant à contre-jour.

Plomb : corps simple de la famille des métaux. Possède, ainsi que ses composés, un bas point de fusion. Est donc utilisé sous forme d'oxyde comme un des principaux fondants dans la préparation des verres cristallins et des émaux transparents. Au contraire, les émaux opaques sont sans plomb.

Pochoir : patron dont on se sert pour reproduire un dessin sur un support. Il est fait en général d'une découpe dans une surface servant de cache en papier, papier spécial huilé, carton ou métal fin, et permet d'appliquer directement la matière colorée sur son support.

Pointe à tracer : outil pointu en acier servant à griffer la surface du métal pour marquer un tracé : découpe, dessin ou motif à exécuter.

Pointeau : pointe conique en acier fondu. Utilisé pour marquer un tracé sur les métaux, ou pour amorcer le centre d'un trou afin de faciliter l'attaque du foret.

Poudré : méthode qui consiste à répandre la poudre d'émail sèche (brute ou lavée-séchée) en utilisant un tamis. Procédé industriel ou semi-artisanal qui se prête moins bien à l'exécution de plaques décoratives ou bijoutières.

Pyromètre : instrument de mesure des températures supérieures à celles données par le thermomètre à mercure.

R

Rafraichir : rebroyer légèrement et relaver un émail afin de le débarrasser d'hypothétiques traces d'hydratation.

Recuit : action de remettre au feu un métal, le verre, l'émail. Elle permet notamment de rendre au métal écroui par un travail maladroit ou trop poussé ses qualités de souplesse et de malléabilité perdues.

Repoussé : 1) art de travailler au marteau les objets de métal ; ce procédé diffère de l'estampage qui est un repoussé mécanique.

2) Ce terme désigne par extension la feuille de métal travaillée au marteau.

Rhabillage : opération qui consiste à réparer une pièce émaillée, même ancienne, détériorée par un choc ou une pression excessive.

S

Sertir : insérer, enchasser un émail bijoutier dans une monture à l'aide de griffes de métal.

Sgraffite : effet obtenu par grattage partiel d'une couche d'émail de couleur claire posée sur un fond noir ou foncé. Technique de décoration utilisant ce procédé.

Spatulage : action qui consiste à égaliser et lisser la surface de l'émail posé humide ou sec, à l'aide d'une lame souple du genre couteau à palette ou couteau à peindre.

Spatule : petit instrument à bout plat et large dont se servent les émailleurs soit pour passer la poudre d'émail

sur la plaque de métal par voie humide, soit pour égaliser, lisser la couche d'émail avant cuisson ; la spatule est souvent alors un couteau à peindre.

Stannifère : se dit d'un émail opaque à base d'oxyde stannique ou cassitérite. Expression usitée surtout pour les émaux céramiques.

Stylet : canif à lame courte servant à découper pochoirs, paillons, etc... Rechercher les modèles à lames interchangeable de différentes formes.

Support : en art, matière sur laquelle on exécute une œuvre. En émaillage, métal utilisé pour recevoir le décor. Synonyme : subjectile.

Supports de cuisson : accessoires à haute résistance thermique utilisés pour soutenir les objets pendant la cuisson de l'émail. Peuvent être soit en alliages à base de nickel et de chrome, soit en réfractaires céramiques. Laissent généralement une marque sur les pièces cuites.

T

Tamis : tissu textile ou métallique à trame qualifiée, tendu sur une monture et servant à passer l'émail sec sur un support.

Tas : petite enclume portative.

Thermostat : instrument servant à régler automatiquement l'intensité d'un courant électrique, donc le chauffage fourni par celui-ci. Son fonctionnement a toujours pour base des phénomènes de dilatation.

Tombac : alliage de cuivre et de zinc dans les proportions de 10 % de zinc maximum. C'est le métal utilisé pour la confection des insignes et médailles émaillées. S'émaille très bien à condition de ne procéder qu'à une seule cuisson.

Touret : moteur électrique sur l'axe duquel on peut adapter des brosses métalliques, meules émeri, disques de feutre, tissu, peau servant à décaper et polir métaux et émaux. Indispensable pour les émailleurs en cloisonné et champlevé, très utile pour les autres.

Translucide : se dit d'un émail transparent coloré.

Transparent : qualifie théoriquement le seul fondant incolore qui laisse passer intégralement la lumière, par opposition aux émaux colorés dits seulement translucides par le fait qu'ils retiennent une partie des radiations colorées et lumineuses qui les frappent. En fait, le terme de transparent est utilisé pour tous les émaux qui ne sont ni opaques ni opales.

V

Vaporisateur : appareil soit à bouche, soit à système pneumatique ou à gaz comprimé, destiné à vaporiser l'eau sur un émail sec ou insuffisamment humide, pour le faire adhérer au support.

Vernis : liquide visqueux, épais, laissant, par évaporation de l'alcool ou du solvant, une pellicule à base de résines qui se solidifie et forme une enveloppe protectrice imperméable. Cette couche protège les plaques de cuivre contre la morsure de l'acide qui n'attaque que les parties laissées nues. La méthode des émailleurs en champlevé, plus expéditive et qui travaille en taille d'épargne, lui préfère actuellement les pellicules vinyliques.

Verre : corps solide et transparent obtenu par fusion de sables siliceux. On peut abaisser sa température de fusion en ajoutant des produits fondants : soude, potasse, minium, etc..., ce qui modifie également ses propriétés physiques et chimiques. Parmi la très grande variété de produits désignés sous ce nom, on trouve l'émail bijoutier.