



*Barre d'appui
en laiton poli miroir.*

les traitements de surface

14
15

Le traitement de surface du cuivre et de ses alliages dans le domaine de l'architecture intérieure et de la décoration est une donnée très importante pour cette application.

Le but d'un traitement de surface est d'ajouter aux propriétés intrinsèques du métal des caractéristiques supplémentaires concernant soit la conservation ou la modification de l'aspect, soit la protection contre l'usure ou le vieillissement.

Une des propriétés maîtresses du cuivre est sa résistance à la corrosion. Néanmoins, sous l'effet conjugué du temps et des agents contenus dans l'air, le cuivre comme le laiton subissent une légère altération de leur surface qui a tendance à ternir. C'est l'amorce d'un phénomène bien connu dans les utilisations des métaux cuivreux en extérieur qui est celui de la patine.

Chaque fois que l'apparition naturelle de la patine ne sera pas recherchée et que l'on voudra, au contraire, s'en prémunir, il faudra protéger la surface du cuivre ou du laiton par un traitement approprié : passivation, dépôt métallique, coloration, vernis.

Le cuivre et ses alliages se prêtent particulièrement bien à un très grand nombre de traitements de surface.

Ces métaux constituent un des supports les plus appropriés en ce qui concerne les dépôts métalliques.

L'application d'un revêtement résistant à l'abrasion sur une main courante ou des barres d'appui en laiton poli brillant les mettra à l'abri des agressions quotidiennes dues aux nécessités d'usage.

Il existe de nombreux produits dans la gamme des vernis transparents qui permettent de trouver une solution à chaque cas particulier. Enfin, bien qu'un revêtement approprié soit souvent la solution optimale de protection d'une surface, il ne faut pas omettre les nombreuses possibilités qui sont offertes en ce qui concerne l'entretien des métaux cuivreux.

Un entretien régulier est souvent le moyen d'obtenir le meilleur résultat esthétique sans forcément représenter la solution la plus coûteuse. Il existe, là aussi, une large gamme de produits de nettoyage et d'entretien du cuivre.



*Porte d'entrée et placage
en laiton poli verni.
Réalisation : Poret & Crozet.*

Cuivre poli.
Station de métro
"Esquirol"
Toulouse.
Création :
François Bouillon.
Réalisation : Artel.



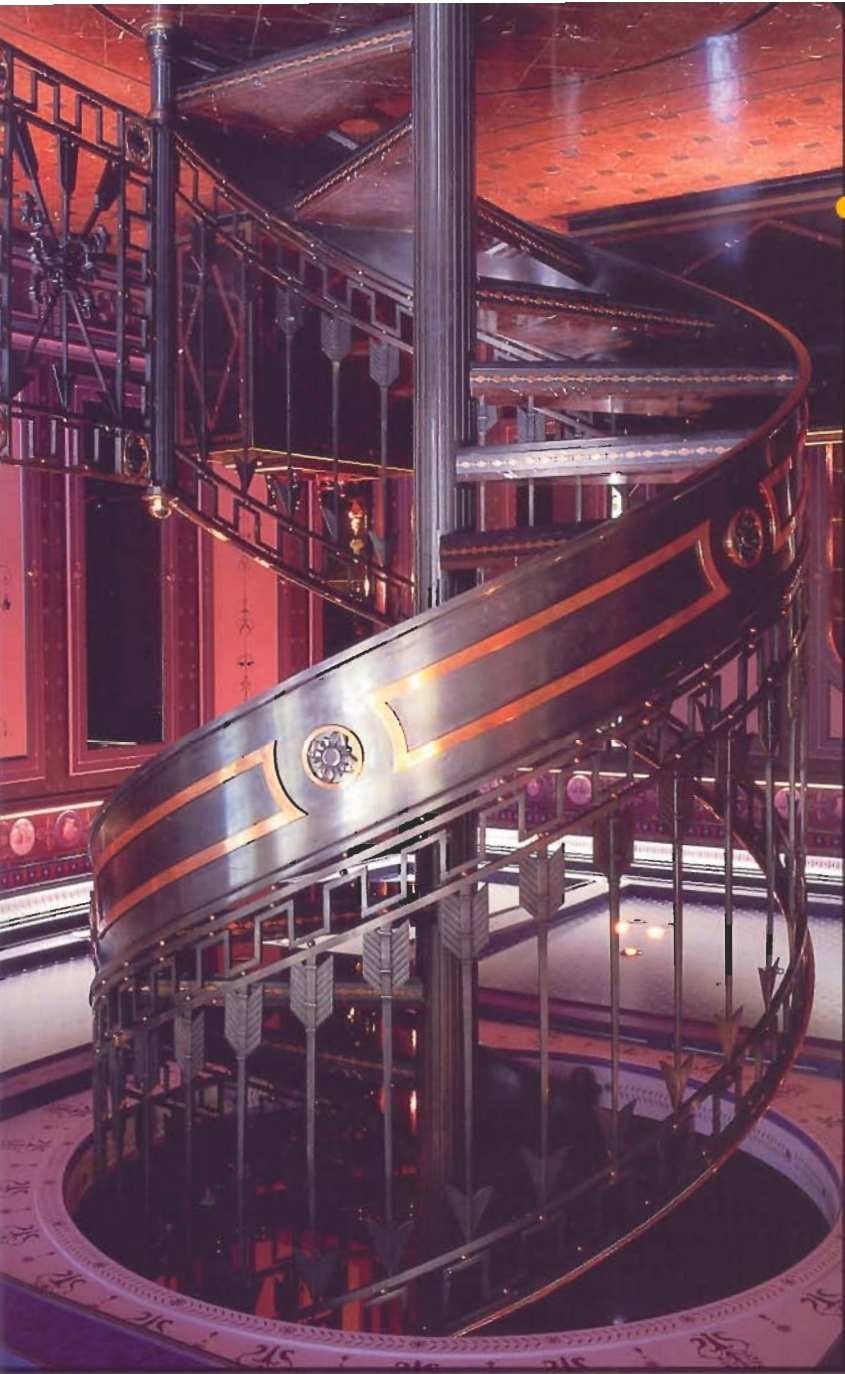
les traitements chimiques ou mécaniques

Assez rapidement après la fin du cycle de fabrication, le cuivre ou ses alliages se recouvrent en surface d'une fine pellicule d'oxyde qui conduit à un effet de brunissement. Ce film sera le constituant de base à partir duquel va se former la patine si on laisse le processus aller à son terme. Dans des cas plus caractérisés, la surface du métal aura pu subir des agressions chimiques donnant lieu à des taches ou à des débuts de corrosion. Pour mettre à neuf la surface du métal ou même lui donner un aspect particulièrement vif, brillant ou éclatant, il existe de nombreux traitements possibles dont l'utilisation est fonction de l'alliage, du degré d'altération de la surface à traiter et de l'état final auquel on souhaite aboutir.

- Le dégraissage est souvent une opération nécessaire préalablement à tout traitement ultérieur. Il existe plusieurs méthodes de dégraissage suivant que l'on recherche la dissolution des graisses ou leur décomposition. La méthode de dissolution est la plus employée avec des produits comme le trichloréthylène ou les solvants chlorés par exemple.
- Le décapage consiste en une attaque acide du métal, généralement réalisée par immersion. Il existe un très grand nombre de bains possibles de décapage, certains étant réservés à des manipulations en milieu industriel avec des précautions particulières. Le bain le plus courant pour les opérations habituelles de nettoyage des surfaces oxydées consiste en une solution d'acide sulfurique dilué à 5%.
- La passivation est un traitement, principalement effectué sur le laiton, consistant à déposer sur le métal par chromatation, une fine couche de surface destinée à le protéger de l'oxydation. La couche de passivation possède une bonne résistance à l'abrasion et constitue souvent une couche d'apprêt pour des traitements de finition ultérieurs.
- Le polissage consiste en un traitement mécanique des surfaces avec des toiles abrasives à grains de plus en plus fins suivi d'une utilisation de pâtes de polissage. On obtient ainsi, dans le meilleur des cas, un état de finition poli miroir d'un effet particulièrement mis en valeur sur une base laiton.



Restaurant Drouant,
Paris.



Escalier en bronze d'art et cuivre, finition "canon de fusil".

Shiseido, Palais Royal, Paris.

Réalisation :

Les Métalliers Champenois.

Détail : billes en cuivre poli miroir.



- Le polissage électrochimique est un procédé industriel applicable aux pièces en laiton et en bronze. Il consiste en une action conjuguée d'une attaque acide et d'une dissolution anodique par électrolyse de la pièce à polir. Les irrégularités et micro-protubérances de surface sont dissoutes aboutissant à un état de surface particulièrement lisse et à une grande qualité de finition.

- Le sablage par projection de grains d'alumine ou le microbillage par projection de microbilles de verre confèrent au métal un aspect dépoli à reflets satinés. Ces traitements doivent être pratiqués de préférence sur des surfaces préalablement polies pour obtenir un résultat optimal. Ils présentent l'avantage de provoquer un léger écrouissage du métal en surface, favorable à la résistance aux rayures.

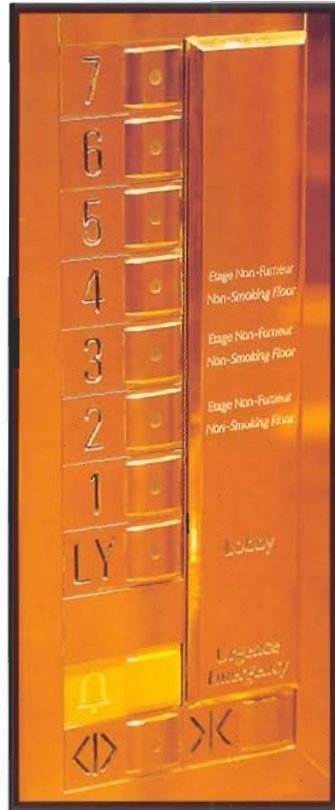
- Le brossage est un traitement mécanique qui conduit à des aspects de surface de même nature que le sablage avec une moindre abrasion du métal.



Poignée
en laiton massif
chromé brillant.
Serdaneli.



les dépôts métalliques



Bien que le cuivre et ses alliages soient très généralement utilisés en architecture intérieure pour leur aspect naturellement coloré et chaud, il arrive que l'on soit amené à recouvrir la surface du cuivre ou du laiton d'un dépôt métallique.

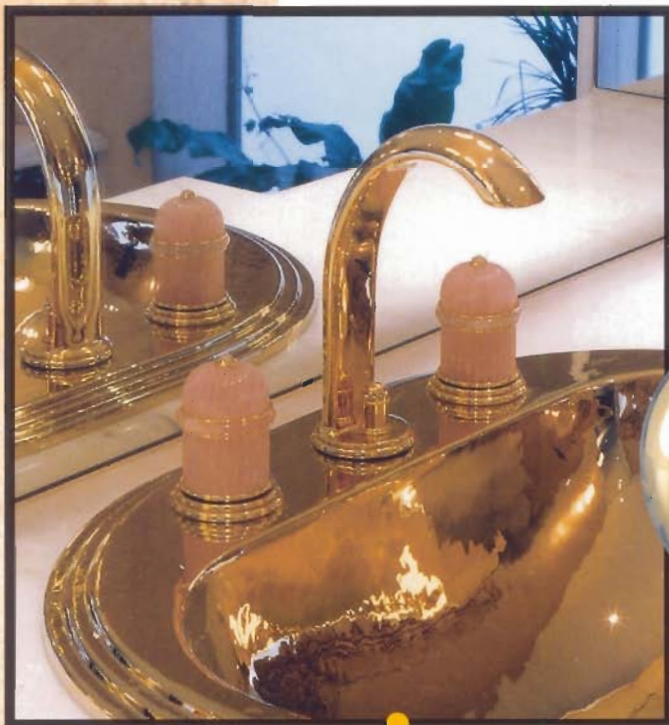
Le cuivre et ses alliages se prêtent particulièrement bien à ce type de traitement car ils constituent un support sur lequel le dépôt métallique et son adhérence se font dans des conditions excellentes. Beaucoup de métaux se déposent au trempé ou par voie électrolytique sur le cuivre et constituent un revêtement durable.

Plus particulièrement, le chromage, le nickelage, l'étamage, l'argenture et la dorure sont des revêtements fréquemment utilisés en décoration. Ils s'opèrent la plupart du temps avec une sous-couche de nickel.

L'épaisseur du dépôt métallique est variable suivant le métal déposé et le procédé. Elle va de quelques dixièmes de microns pour une dorure, à 7 à 8 μ pour un étamage au bain classique.

Il existe des dépôts métalliques de plus forte épaisseur pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de microns mais ces traitements sont réservés à des usages industriels comme le chromage dur par exemple.

La nature des bains d'électrolyse pourra déterminer l'aspect final du métal après traitement. Il existe ainsi des bains mats et des bains brillants obtenus par adjonction de brillanteurs organiques. Enfin, il existe des techniques élaborées de dépôts par voies physique et chimique en phase vapeur qui autorisent l'application de certains composés qu'on ne pouvait pas obtenir autrement. On peut imaginer à terme que des dépôts de produits transparents comme la silice, par exemple, puissent remplacer les vernis dans certaines applications.



Vasque en laiton
martelé poli doré.
Serdaneli.



Robinetterie :
bec et croisillons
en laiton poli,
traitement de finition
par dépôt électrolytique.
Design : Alain Verpillot.
Diffusé par
J. Delepine.



**Création
Mark Brazier-Jones
pour Avant-Scène.**

**Poignée
en bronze ciselé
patine brune.
Création :
Pierre Valenta.**



la coloration et la patine

- La coloration du cuivre et de ses alliages est un vaste domaine qui offre de grandes possibilités en décoration.

Les métaux cuivreux, mieux que la plupart des autres métaux, sont susceptibles d'être colorés artificiellement. Le principe consiste à former en surface au moyen de réactions chimiques auxquelles participe le métal de base, des oxydes ou des composés complexes insolubles qui présentent la teinte désirée.

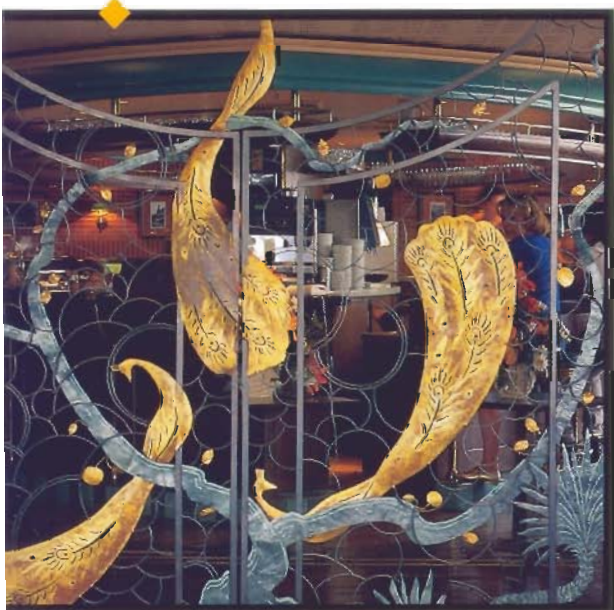
Ces réactions chimiques sont principalement mises en œuvre par immersion, ce qui limite le champ d'application du procédé pour ce qui concerne l'architecture intérieure et la décoration. Certaines solutions sont néanmoins applicables au pinceau ou par pulvérisation.

Dans tous les cas, il est impératif, pour obtenir un bon résultat et une coloration uniforme, d'opérer sur des surfaces soigneusement nettoyées et dégraissées.

Presque tous les tons de gris, vert, rouge, bleu, jaune, brun et noir peuvent être obtenus par immersion en faisant varier la composition des bains, les temps d'immersion et la température. Il est également possible d'obtenir des effets spéciaux par brossage, attaque chimique ou polissage avant coloration ou par brossage après coloration.

Les films colorés sont très adhérents après séchage. Il convient néanmoins de les protéger par un vernis pour leur conférer un caractère durable.

**Paons
en bronze patiné doré.
Restaurant "Toupary"
Samaritaine, Paris.
Conception : Hilton Mc Connico.**



- La patine est un cas particulier de coloration qui a pour but de donner un aspect à la fois coloré et vieilli, souvent à l'imitation de ce qui est fait naturellement avec le temps. On parle souvent de patine pour les tons vert-amande qui sont le résultat de l'évolution naturelle du cuivre sous l'effet des agressions de l'atmosphère en milieu extérieur. Les différents tons de brun foncé, bronze antique, canon de fusil sont également très typiques des patines des métaux cuivreux. Toutes ces patines réalisées à la main sont le résultat d'une succession d'opérations de traitement de surface pour lesquelles l'expérience et le savoir-faire de l'exécutant sont déterminants.



**Poignée
en bronze ciselé
patine vert-amande.
Création :
Pierre Valenta.**





les vernis transparents

● L'application d'un vernis à la surface du cuivre, du laiton ou du bronze demeure le meilleur moyen pour conserver au métal sa couleur naturelle d'origine ou l'aspect obtenu après polissage, sablage ou coloration. Les principales caractéristiques permettant d'évaluer les qualités d'un vernis sont :

- la transparence,
- la résistance au vieillissement,
- l'aptitude à supporter de légères déformations,
- la résistance aux chocs et à l'abrasion,
- la résistance aux agents chimiques agressifs,
- la résistance aux rayons ultra-violet,
- l'imperméabilité à l'humidité.

Il est assez difficile d'obtenir d'un seul vernis l'ensemble de ces performances mais celles-ci ne sont pas forcément nécessaires pour toutes les utilisations. Par exemple, la protection d'un parement de porte ne nécessite pas la même résistance que celle d'un faux plafond. Aussi, est-il très important de définir les conditions de service des produits à traiter préalablement au choix d'un vernis de protection.

● Les vernis utilisés en décoration peuvent être classés en deux grandes catégories suivant la nature du séchage auquel ils ont été soumis :

- les vernis à séchage naturel à la température ambiante se trouvent en solution dans un solvant qui s'élimine ensuite à l'air. Ce type de vernis est sensible, une fois sec, à la présence de solvants. Relativement fragiles, ces vernis sont réservés aux applications n'impliquant pas de contacts fréquents.

Il existe des vernis polymérisables à durcisseur qui contiennent un additif dont la fonction est de faciliter la polymérisation à la température ambiante. Ces produits ont une résistance améliorée par rapport aux précédents.

Les vernis à séchage naturel sont particulièrement bien adaptés aux grandes surfaces.

- les vernis séchant au four ont la particularité de polymériser à partir d'une température de 100 à 120°C. Ils présentent globalement les meilleures propriétés d'usage. Ils sont relativement très durs mais suffisamment souples pour supporter de légères déformations. Ils présentent une résistance élevée à l'abrasion et aux rayures. Ils assurent, en outre, des protections de très longue durée. Ils représentent le procédé de vernissage optimal pour les objets de petite taille.

Caractéristiques des vernis transparents

PRODUITS	MODE DE SÉCHAGE	RÉSISTANCE À L'ABRASION	RÉSISTANCE CHIMIQUE	LONGÉVITÉ	TRANSPARENCE	PERSISTANCE DE LA TRANSPARENCE
Nitrocellulosique	Ambiante	●●	●	●●	●●●	●●
Acrylique	Ambiante Four	●● ●●●	●● ●●	●●● ●●●	●●● ●●●	●●● ●●●
Acétate, butyrate de cellulose	Ambiante	●●	●●	●●●	●●●	●●
Epoxy	Ambiante	●●●	●●●	●●	●	●
Alkyde	Four	●●●	●●	●●	●●●	●●
Polyuréthane	Ambiante	●●●	●●●	●●	●●●	●●
Fluoropolymère	Ambiante	●●●	●●●	●●●	●●	●●

●●● excellent ●● très bon ● moyen



*Chaise en cuivre patiné au feu et rincé dans un bain de dérochage.
Création : Alain Aparicio.*



• Les vernis se définissent par ailleurs suivant leur nature et leur composition.

- les vernis nitrocellulosiques sont parmi les plus courants. Ils sont économiques et faciles à mettre en œuvre. Ils sont sensibles aux agressions chimiques et ne conviennent pas pour l'extérieur.

- les vernis acryliques existent dans les deux modes de séchage, à l'air et au four. Ils conviennent bien à toutes les applications de décoration. L'industrie du cuivre a mis au point un vernis acrylique à séchage air désigné INCRALAC qui contient des additifs inhibiteurs de corrosion et anti-ultraviolets qui le prédispose à une utilisation en extérieur sous réserve de la taille de la surface concernée.

- les vernis acétate ou butyrate de cellulose ont des propriétés intermédiaires entre celles des vernis nitrocellulosiques et acryliques.

- les vernis époxy sont des vernis polymérisables à la température ambiante. Ils ont une excellente tenue à l'usure et à l'abrasion mais ont l'inconvénient de foncer à la lumière solaire. Ils sont déconseillés pour les emplois à l'extérieur.

- les vernis alkydes sont des produits à séchage au four et, à ce titre, sont résistants à l'abrasion et aux agressions chimiques.

- les vernis polyuréthanes et les silicones sont des polymères durs et résistants mais coûteux.

- les vernis à base de fluoropolymères sont caractérisés par une grande dureté obtenue à la température ambiante. Récemment apparus, ces produits ont une très grande durée de vie et sont appelés à de grands développements.

Quel que soit le type de produits sélectionnés, un vernis doit toujours être appliqué sur une surface propre et parfaitement dégraissée. Certaines applications nécessitent même une surface préalablement polie, la qualité du polissage étant souvent déterminante quant au résultat du vernis lui-même. Le mode d'application se fait au pinceau ou par pulvérisation.

Les épaisseurs des dépôts pour les applications de décoration n'excèdent pas 30 µ car, au-delà, on constate des anomalies de reflets dues à la réfraction de la lumière dans la couche transparente.

les traitements particuliers

- L'émaillage est une technique très ancienne couramment employée sur les métaux cuivreux. Elle consiste à recouvrir les surfaces à traiter de peintures déposées au pinceau ou par sérigraphie contenant divers oxydes métalliques, silicates, carbonates et autres composés dont la caractéristique principale est de fondre à des températures comprises entre 600 et 800°C. Les couches vitreuses formées, quelquefois transparentes, souvent de couleurs variées suivant les compositions, sont très adhérentes et protègent efficacement le cuivre. Le seul inconvénient réside dans le fait que les dépôts d'émail une fois cuits ne sont absolument pas ductiles et ne supportent aucune déformation.

- La gravure chimique trouve un certain nombre d'applications sur le cuivre, le laiton ou le bronze. Les procédés sont variés et vont de la simple aspersion des surfaces par différents types d'acides à l'appréciation de l'opérateur jusqu'à la gravure au burin ou à la pointe sèche qui autorisent une grande précision et finesse de trait.

- La patine au feu permet d'obtenir toute une gamme de couleurs jaune, rouge, noir caractérisées par leur aspect ombré. Il s'agit d'un brûlage du métal à la flamme sur une surface désoxydée et dégraissée. L'opération se pratique au chalumeau. Le résultat est fonction de l'orientation de la flamme, de son intensité, de la durée de l'exposition au feu et du tour de main de l'opérateur.





Conception et réalisation :
VARIANCES

Photothèques :
Alain APARICIO
ARTEL
AVANT-SCENE
CUIVRINOX
GUERLAIN
J. DELEPINE
LE DANTEC
LES METALLIERS CHAMPENOIS
PORET & CROZET
SERDANELI

Crédit Photos :
Franta BARTON
Dominique DESJARDINS
Philippe FUZEAU
PROCONTACT
Maurice ROUGEMONT

Édition janvier 1998



*Direction Générale GDF
Paris.
Patine et vernissage :
Le Dantec.*

