

2.1 Introduction

L'art de reproduire dans ses plus précis détails une sculpture ou tout autre objet est un métier qui demande non seulement des connaissances techniques, habileté et précision mais aussi des matériaux aux caractéristiques spécifiques. Ces matériaux qui couvrent une gamme très étendue permettent aux artistes et artisans professionnels de la famille des métiers d'art de concevoir et de réaliser, restaurer, reconstituer et réhabiliter des œuvres utilitaires et/ou décoratives et d'expression. On y trouve des matériaux plastiques dont certaines connaissent de grands succès commerciaux car réunissant plusieurs propriétés au sein même des matériaux qui n'ont jamais été réunis auparavant (résistance aux chocs, transparence,...), des matières minérales (ciment, béton, plâtre....) et d'autres composites.

NB

Dans ce chapitre nous présentons d'une manière succincte, les matériaux les plus couramment rencontrés et utilisés. Pour plus de détail, veuillez consulter les ouvrages spécialisés dont une partie est présentée à la fin de ce chapitre.

2.2. Classification des matériaux

Selon la technique utilisée et la destination de l'œuvre ou de la pièce d'art, on distingue :

2.2.1 Matériaux pour la confection des empreintes

2.2.1.1 Le sable⁽¹⁾

Le sable est une matière connue et utilisée depuis longtemps par les hommes du métier (fig.1). Des nombreux sables existants et désormais disponibles, la silice est de loin le matériau le plus exploité par l'industrie de la fonderie. Cette matière d'origine naturelle dont le quartz est la forme la plus répandue, représente le nom d'une famille de silicates minéraux exclusivement composés de silicium et d'oxygène et représente environ 12% de l'écorce terrestre (sable, granit...). Le sable est extrait soit des carrières ou du fond marin (fig.2).

Il peut être utilisé dans la fonderie d'art traditionnelle qui désigne la production en fonte de pièces ornées de série (principalement de la statuaire et de mobilier urbain ; éléments de porte et de serrure, luminaires, pièces pour l'ameublement, candélabres....Etc). Il est aussi largement employé en fonderie à la cire perdue qui est utilisée de nos jours en prothèse dentaire, bijouterie, joaillerie, aéronautique, industrie de précision, et en fin en statuaire et fonderie de cloche.



Fig.1 Le sable sous sa forme naturelle



Fig.2 Lieux d'extraction du sable



2.2.1.2 Plâtre (naturel ou synthétique)²

L'usage du plâtre remonte aux périodes les plus reculées de notre histoire. C'est un matériau de construction ignifuge utilisé sous forme de pâte constituée d'un mélange de poudre et d'eau, ou préparé sous forme de plaques. Pendant de très longues années, le moulage fut ainsi synonyme de plâtre, et ce jusqu'à l'apparition de matériaux comme les élastomères de silicone et le latex. La matière première est, à l'origine, un sulfate de calcium semi hydraté ($\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$) et actuellement, de nombreux adjuvants entrent dans la composition du plâtre.

Aujourd'hui, on l'utilise surtout comme matériau de tirage, de modelage ou encore, en moulage, pour réaliser des moules servant à la fabrication d'objets en barbotine ou en latex. En moulage, le plâtre à l'état liquide peut être étendu ou coulé sur un modèle (objet du commerce ou sculpture en terre par exemple) suivant différentes techniques: Moule à pièces, moulage à creux perdu ou à bon creux.

Le plâtre est réalisé à partir du gypse, roche sédimentaire appelée pierre à plâtre que l'on retrouve sous forme d'albâtre ou de cristaux de sélénite (fig.3). Elle est extraite de mines ou de carrières souterraines puis cuite, concassée, broyée et moulue pour donner la poudre blanche du plâtre (fig.4). Sa fabrication nécessite plusieurs étapes.

Il existe plusieurs variétés de plâtre de qualités très différentes. Les sculpteurs préfèrent du plâtre à grains très fins qui permet de reproduire le plus fidèlement possible tous les détails du modèle.



Fig.3 Pierre à plâtre (Gypse)



Fig.4. Plâtre en poudre

2.2.1.3 Pierre reconstituée⁽³⁾

Le concept de moulage de pierre est utilisé massivement dans l'industrie de la pierre reconstituée chez certains artisans. Mis entre les mains d'un particulier bricoleur, il permet de réaliser n'importe quel élément d'architecture en pierre calcaire, ou en fausse pierre, à partir de la technique du moulage ou celle du coffrage (fig.5). Les moules, très simples, sont réalisés en bois et aggloméré hydrofuge en polystyrène en plastique. Des éléments (inserts) en bois ou en polystyrène peuvent être intégrés dans les moules en bois pour réaliser les moulures et les feuillures. Les moules sont réutilisables de nombreuses fois.

La première étape est donc la réalisation d'un moule ou d'un coffrage. Elle ne présente pas de difficultés particulières pour quelqu'un d'habile de ses mains. Elle exige simplement un peu de réflexion préalable et ensuite un peu de temps de réalisation. Chacun fait à son rythme.

Le matériau de base, le "mortier calcaire"

L'étape suivante sera le gâchage et le coulage d'un mortier pierre dans les moules ou les coffrages. Elle repose sur l'utilisation originale et nouvelle du calcaire broyé, un agrégat très abondant, voué jusque là à une toute autre utilisation, et de liants hydrauliques très classiques en maçonnerie, le ciment blanc et la chaux hydraulique ou aérienne naturelle. La composition de base "standard" d'un mortier pierre calcaire est :

- 3 volumes de calcaire broyé 0/4 ou 0/6 ;
- 1 volume de ciment blanc ;
- Un hydrofuge de masse (seulement pour les dalles extérieures et les pierres soumises à l'humidité permanente). ;
- Des pigments naturels (terres colorantes, ocres, sienne, etc.) ;
- De l'eau.

Les compositions et les dosages peuvent varier en fonction de la destination réelle des pierres et des contraintes qu'elles doivent subir.



Figure.5 Divers domaines du travail d'art (sculpture et moulage ; plâtre et pierre)

2.2.1.4 Pâte à modeler et pâte polymère

C'est une pâte malléable et grasse, couleur ivoire, prête à l'emploi, très fine, à base de cires et dérivés minéraux. Son point de fusion est proche de 60 degrés. Elle se travaille à la main ou avec des spatules et ne sèche pas à l'air. Elle peut être ramollie dans l'eau chaude (protégée

Chapitre 2. Les divers matériaux du moulage d'art

dans un sac plastique) ou fondue au bain-marie, durcissement au réfrigérateur et lissage avec un pinceau imbibé d'essence.

La mise en œuvre est facile, elle assure une excellente tenue plastique et aucun affaissement de la masse n'est à craindre. Elle est utilisée dans tous les domaines, pour la création et le design, en arts plastiques, pour des modelages de petite taille (statuettes, médailles, bas-reliefs et études rapides). Pour des modelages plus grands elle est appliquée en couche mince (1 à 3 cm) sur un noyau en plâtre, mousse ou bois (fig.6).

Pour le moulage elle est très utile pour la réalisation des plans de joint et la mise en portée ou pour le tirage d'épaisseur. Elle est très fidèle pour de petites empreintes par estampage et il est possible d'y couler du plâtre ou des résines.



Figure.6 Exemple de réalisation avec la pâte à modeler

La pâte à modeler est un matériau malléable autrefois fait de terre glaise, utilisé par les sculpteurs, qui a l'avantage pour ces derniers de durcir. Pour des esquisses, utilisées par les enfants ou plus récemment, pour du travail en animation, il convient d'avoir un matériau qui ne durcit pas définitivement. Elle a donc naturellement évolué pour des matériaux plus consistants et malléables.

Argile à modeler

Issue de la décomposition des roches par l'eau de ruissellement, l'argile est un matériau naturel qui sèche à l'air libre. De couleur grise, humide et malléable, l'argile se travaille à la main, avec des spatules et/ou un fil à couper. Elle est recommandée pour des modelages de grande dimension avant moulage ou cuisson à 1000°C, moulage par estampage, portées et plans de joint de moules. On distingue :

- La Plastiline

L'Italien Tschudi au XIX^e siècle propose une première alternative avec la Plastiline (avec un L), matière composée de kaolin, de soufre et de plastifiant (lanoline ou glycérine).

- La Plasticine

Le britannique William Harbutt (1844-1921), Professeur d'art de Bathampton, village et Paroisse civile situé à 3 km à l'est de Bath (Royaume uni), invente quant à lui la plasticine en

Chapitre 2. Les divers matériaux du moulage d'art

1897 (avec un C). Cette matière composée de cire et d'huile, est beaucoup plus souple et permet l'ajout de pigments. Il vendra rapidement des quantités de son invention à différentes professions qui y trouveront des applications pratiques.

William Harbut, crée un ouvrage parlant de ses méthodes qui se développeront dans les ateliers d'art: (Harbutt's Plastic Method and the Use of Plasticine, in the Arts of Writing, Drawing & Modelling in Educational Work, London Champan and Hall Ltd., 1897).

Certains prétendent que la pâte à modeler a été inventée par Franz Kolb de Munich, en Allemagne. En 1880, il vendait de la « Kunst-Modellierton » (« argile artificielle à modeler »), son invention était similaire.

La pâte à modeler, basée sur la technique de la Plasticine est vendue couramment depuis 1908. Elle est utilisée sous cette forme aussi bien par les enfants, les enseignants, qu'en cinéma d'animation.

Pâte polymère

La pâte polymère peut servir pour la fabrication de petits objets décoratifs et de bijoux divers (boucles d'oreilles, colliers, bagues et des portes clefs, figurines diverses ...) (fig.7). Une fois ouverte, elle a une durée de conservation allant jusqu'à deux mois, à l'air, sans sécher. On peut la rétrécir comme l'allonger, sans pour autant modifier les motifs. Son aspect peut être amélioré par de nombreuses techniques.

Par commodité mais aussi parce qu'il s'agit de la marque la plus répandue, le terme Fimo est souvent utilisé comme terme générique pour désigner la pâte polymère, qu'il s'agisse de la marque Fimo ou d'une autre marque disponible sur le marché.



Figure.7 Pate Fimo et Objets fabriqués

Il existe de nombreuses techniques pour des créations du plus bel effet. Parmi ces techniques : le MILLEFIORI qui consiste à faire des colombins de pâte polymère afin de créer un motif dans une "cane" que l'on découpe pour obtenir des petits motifs indépendants. On distingue aussi :

- Résines (polyuréthane ou acrylique) ;
- L'Alginate ;
- les bandes plâtrées ;
- les élastomères.

Les élastomères (silicone)

Ces matériaux se présentent sous l'apparence d'une pâte visqueuse qui mélangée avec un faible pourcentage d'agent catalyseur se transforme en une matière caoutchouteuse plus ou moins souple, plus ou moins élastique et plus ou moins résistante au déchirement selon les cassons. Ils s'adaptent à la prise d'empreinte sur pratiquement toute nature d'objet.

Les élastomères sont connus sous l'appellation RTV (Room' Température Vulcanisation) en tant que matériaux de moulage. La vulcanisation (passage de l'état visqueux à l'état caoutchouc) est obtenue plus ou moins rapidement selon le dosage "base/catalyseur" ou le type de catalyseur utilisé. Elle dépend également de la température ambiante du local où le moule est fabriqué.

C'est la finalité de la démarche du mouleur. **Le tirage** permet de restituer l'image du modèle original, on parle de "positif". Comme pour le moulage, il existe là aussi de nombreuses techniques dont les plus courantes sont :

- **La coulée** (directe ou indirecte) : le produit liquide est coulé directement ou indirectement par des canaux d'alimentation dans la cavité du moule. Il fige au bout d'un certain temps, selon le produit utilisé, pour donner une masse rigide et fidèle au modèle original (tirage plein).

- **Le renversé** : le produit liquide est coulé dans la cavité du moule jusqu'à ras du bord. Il est ensuite reversé à l'extérieur laissant un léger dépôt de matière sur la paroi du moule. L'opération est reprise plusieurs fois jusqu'à obtention de l'épaisseur désirée (tirage creux).

- **L'estampage** : le produit sous l'aspect crémeux est appliqué sur la paroi du moule à l'aide d'un pinceau ou d'une spatule ou à la volée (jet à la main) jusqu'à obtention de l'épaisseur recherchée. On l'appelle aussi tirage creux.

Parmi les matériaux utilisés pour les tirages, les plus courants sont :

- **Les plâtres** : Plâtre à mouler, plâtre dur, plâtre marbre, plâtre synthétique, plâtre fibré ;
- **Les ciments** : Ciments blancs, pierre reconstituée, béton, etc. ;
- **Les résines** : Résines polyester, polyuréthane, époxyde, etc. ;
- **Les cires** : Cire animale (abeille), cires synthétiques.

Utile Plast

Utile Plast est un polymère thermoplastique se présentant sous forme de granulés blancs. Lorsqu'il est trempé dans l'eau bouillante ou à plus de 60°C, il devient transparent et malléable. En refroidissant, il redevient blanc et extrêmement dur et résistant.

Utile Plast peut se colorer par ajout de pigments, se couper ou se percer. Il est réutilisable à l'infini, il suffit de le replacer dans l'eau chaude. Il peut se modeler ou se bourrer dans des moules en plâtre, RTV, silicone, résine. C'est le matériau idéal pour boucher, réparer, fixer, adapter, réaliser des pièces aussi précises et résistantes que des boulons, des manches d'outils, des crochets...

Pâte Epoxy

Chapitre 2. Les divers matériaux du moulage d'art

La pate Epoxy est utilisée pour le modelage de figurines, la réparation de la porcelaine, les modelages de rondes bosses ou de fresques, le modelage direct sur armature et le tirage d'épreuves par estampage dans des moules en plâtre, résine, élastomère.

C'est un matériau idéal pour boucher, étancher, calfeutrer. Bien connu des figurinistes et des restaurateurs de porcelaine et de céramique, ce mastic blanc est un bi-composant à base de résine époxyde et de charges minérales. Il résiste à la température jusqu'à 120°C et a une consistance assez ferme. Il se mélange à la main en deux parts (volumiques) égales pendant quelques minutes pour obtenir une pâte homogène. Le durcissement est progressif, généralement de 6 à 12 heures en fonction de la température. Il se travail bien à la main ou avec des spatules, il se ponce, se perce et s'usine facilement. Le talc facilite la mise en œuvre et le lissage se fait avec de l'eau.

Pate Epoxy "Allégée"

Elle a les mêmes caractéristiques que la pâte "superfine". Elle se mélange à raison de 1 part de résine pour 1/2 part de durcisseur (en volume). Cette formule allégée d'une densité de 0,5 est économique pour les grands volumes. Elle permet aussi d'ajouter des volumes sur des mousses P.U ou polystyrène expansé.

Mousse Polyuréthane en bloc

Cette matière est couramment utilisée pour la réalisation de formes sculptées par taille directe ou comme noyaux avant modelage en argile ou pâte à modeler "industrie". Avec 95 % de cellules fermées, La mousse Polyuréthane en bloc et plaques de 10 cm d'épaisseur résiste aussi bien aux agents chimiques que biologiques. Elle se travaille avec des outils usuels tels que : cutter, lime, râpe, gouge, scie... Sa structure à grains très fins et sa densité de 60 kg au m³ permettent d'obtenir des détails très précis et une finition optimale au papier abrasif. Elle n'est pas attaquée par les solvants ce qui admet de peindre dessus directement à la bombe ou de l'enduire avec un mastic polyester pour créer des volumes. Après ponçage, une finition parfaite est obtenue par application de gel-coat polyester de finition. Elle peut se coller avec des colles contact néoprène ou avec de la mousse P.U liquide.

Polystyrène expansé en bloc

Pour la sculpture de grands volumes, densité 24 kg /m³, qualité M1 classe 5. Spécial pour décors et sculpture, il permet d'obtenir des détails précis et des arrêtes vives. La découpe se fait aisément au fil chaud. Se sculpte avec des limes, râpes, cutter.

Remarque

Le polystyrène fond sous l'action des solvants contenus dans les peintures en bombe, les colles, la résine polyester. Seules les résines et mastics époxyde ne l'attaquent pas. Les blocs peuvent se coller avec la mousse polyuréthane liquide .La finition peut se faire à l'enduit avec des peintures vinyliques et acryliques, du latex, de la cire.

L'Alginate

L'alginate est un produit naturel dérivé d'algues marines. Il convient aux moulages sur nature et est recommandé en cas de contact avec la peau. Sa rapidité de prise, sa grande fidélité et l'absence totale d'agression de la surface moulée font de lui le matériau idéal pour obtenir rapidement le duplicata d'un sujet fragile : Moulage du visage, de la main, du buste, etc. Il est utilisé aussi pour l'obtention des empreintes sur des matières organiques, fruits, végétaux, insectes, moulage de la pierre, de l'ivoire, de la céramique, du cuir... (fig.8).

L'alginate est vendu sous la forme d'une fine poudre à laquelle on ajoute de l'eau. La pâte ainsi obtenue prend et durcit en quelques minutes. Les dentistes l'utilisent pour les empreintes dentaires. C'est un produit biologique et sans danger pour la peau.

Le moulage à l'alginate permet de faire d'authentiques œuvres d'art ou tout simplement de merveilleux souvenirs. Pour bien moins qu'une statue de jardin fabriquée en série, on crée des œuvres.

Caractéristiques

1. Texture est très agréable pour le sujet vivant ;
2. Odeur fraîche et mentholée particulièrement agréable. ;
3. Hypoallergénique, il n'agresse pas les peaux délicates (bébé par exemple) ;
4. Il change de couleur à chaque phase de la prise d'empreinte ce qui facilite la réussite de l'opération.
5. A l'état pur, l'Alginate est de couleur blanche, au contact de l'eau, il vire immédiatement au violet. Quand celui-ci devient rose. Il sera temps de plonger l'objet ou la partie du corps à mouler dans le produit. Lorsqu'il devient blanc et solide, la prise d'empreinte est alors terminée.

Mise en œuvre

1-Verser de l'eau (1 à 3 volumes) sur la poudre (1 volume). Mélanger activement à la main pendant 1 minute pour obtenir une pâte homogène, ajouter un peu d'eau pour la rendre plus coulante si nécessaire (Plus la quantité d'eau est faible, plus le mélange est pâteux et peut être appliqué par estampage).

2. A partir de cet instant on dispose d'un temps de travail de 3 à 5 minutes en fonction de la température de l'eau. L'eau froide ralentit la prise mais cette qualité "prise lente" permet l'utilisation d'une eau tiède à 36°C. L'alginate peut se couler ou s'estamper sur des parois mais pour ce faire, il faut le contenir dans une chape de plâtre ou de bandes plâtrées à prise rapide.

Remarque

Il est inutile d'appliquer un agent de démoulage sur le support sauf pour les matériaux poreux comme le plâtre sec, la terre cuite ou la porcelaine non émaillée etc. Dans ces cas, appliquer une couche de vernis époxy en phase aqueuse ou de la gomme-laque.



Figure.8 Aspect de l'Alginate et mise en œuvre

Bandes plâtrées

1. Le moulage à la bande plâtrée est le plus simple et le plus économique. Le résultat est moins spectaculaire que le moulage à l'alginate mais avec un peu de pratique vous réaliserez des œuvres superbes¹ Le modèle doit prendre une position confortable et naturelle Afin d'éviter fatigue et crampes
2. Si vous faites un moulage (uniquement bandes plâtrées enduisez toutes les parties du corps à 2 Commencez par le haut du buste
Découpez des petits bouts de 15 à 20 cm de bandes plâtrées que vous trempez l'un après l'autre dans de l'eau tiède mouler de vaseline)
3. Vous disposez les bouts de bande plâtrée sur la partie à mouler en lissant soigneusement avec le bout des doigts pour bien chasser les bulles d'air et répartir uniformément le plâtre
4. Prenez un soin particulier à lisser les formes de sorte que les mailles de la bande plâtrée soient le moins apparentes possible.
5. Après quelques minutes vous pouvez très facilement enlever le moulage. Il se présente alors sous la forme d'une coque rigide.
6. Ensuite, vous pouvez laissez libre cours à votre imagination pour la mise en valeur, Et la décoration de votre moulage !!! Je vous donne ici quelques exemples

Pour plus détails sur cette ces matières, veuillez consulter :

I-Le sable

1. Introduction sur les matériaux pour moules non permanents. Mohammed Hacini. Editions universitaires européennes. octobre 2016.
2. Collection de techniques de l'ingenieur. M3575.sables et matériaux de moulage de la fonderie

II- Le plâtre

1. Modelages en plâtre .U. Werdin Paru en octobre 2007 Beau livre (broché).
2. Technique du plâtre-Eléments de modelage et moulage (Français) Broché – 1 janvier 1987. de Roger Waechter (Auteur), Mary Louise Gallaway-Okajima(Auteur).
3. Le plâtre, l'art et la matière, actes de colloque, Cergy-Pontoise, octobre 2000 chez Créaphis. Paru le 09/03/2002

Chapitre 2. Les divers matériaux du moulage d'art

3. Moulage en plâtre et autres matières plastiques. Éditeur(s) : Editions Emotions primitive.
04/08/2008

III-Pierre constituée

1. Guide du modeste mouleur de pierre. Auteur : Loup de Saintonge .Editeur : Edition Loup de Saintonge V3 octobre 2012

2. Le manuel du mouleur de pierre. Auteur : Loup de Saintonge Editeur : Edition Loup de Saintonge 2009

IV-Matières pastiques

1. Moulage et thermoformage plastique sous vide. Auteur : Loup de Saintonge. Editeur : Edition Loup de Saintonge 2011

2. Le guide du styro-mouleur. Auteur : Loup de Saintonge Editeur : Edition Loup de Saintonge V1.0 mars 2008.

3. Par Fabuio — Travail personnel, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18720514>