

sous la direction de  
**Elisabeth LE BRETON**  
et **Jean-Luc MARTINEZ**

Préface de Stéphane GAILLARD

**UNE**

**ANTIQUITÉ**

**MODERNE**

Académie de France  
à Rome - Villa Médicis

Musée du Louvre

Officina Libraria, Milano

2019

## Arts et techniques pour fabriquer du plâtre

**La fabrication du plâtre est connue depuis le Néolithique et s'est faite pendant huit mille ans de façon empirique. Pour être utilisé par les praticiens (plâtriers, sculpteurs ou mouleurs), le plâtre doit se présenter sous la forme d'une poudre blanche – obtenue par le broyage et la cuisson préalables d'une matière minérale : le gypse – qui, mélangée à de l'eau, prend la consistance d'une pâte. Le plâtre obéit à un cycle de transformation qui en fait par nature un matériau recyclable et écologique. Les progrès scientifiques accomplis en Europe entre le XVIII<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècle conduisent à en rationaliser la fabrication.**

### Le cycle du plâtre, une pratique multimillénaire

À la surface de la Terre, les gisements de gypse sont abondants et appartiennent à toutes les ères géologiques. Les formations les plus récentes datent du Priabonien moyen (vers trente-six millions d'années) et se retrouvent dans le Bassin de Paris, en quantité et en qualité. Les premières traces de plâtre datent de l'époque néolithique, entre le VII<sup>e</sup> et le VI<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., et sont localisées dans le Proche-Orient actuel. Les usages du matériau étaient les mêmes qu'aujourd'hui : enduit, sculpté ou moulé. Tout au long de l'Antiquité, on observe l'utilisation de plâtre sur le pourtour méditerranéen, en Égypte, en Grèce et à Rome.

Le philosophe grec Théophraste (372-287 av. J.-C.) décrit le cycle du plâtre dans son ensemble en employant le mot grec ancien γύψος (*gýpsos*), qui signifie « pierre qui grille au feu ». Il est d'abord question du mode d'exploitation dans des gisements situés en Grèce, à Chypre, en Phénicie et en Syrie : « Cette pierre ressemble à l'albâtre ; elle n'est pas extraite en grandes masses, mais en morceaux de la grosseur d'un pavé. » Ensuite vient la transformation en plâtre : « On le met dans des fours et on le cuit : [...] il faut mettre de côté [les pierres] les plus dures pour les faire cuire plus vite et plus fort. Car il semble que celles qui sont bien consommées par le feu sont très chaudes et durent plus longtemps. Lorsqu'elles sont cuites, on les réduit en poudre, comme la chaux. Cela paraîtrait prouver que leur production est essentiellement de nature ignée. » Le plâtre est alors utilisé « pour enduire les bâtiments ou pour sceller les maçonneries. » Néanmoins, « [c]ette matière convient mieux que toute autre pour faire des statues ; on s'en sert beaucoup pour cet usage, surtout en Grèce, à cause de sa fluidité et de son poli. » Théophraste met également en évidence le recyclage de la matière : « On peut encore enlever l'enduit, puis le recuire et l'utiliser » [fig. 1]<sup>1</sup>.

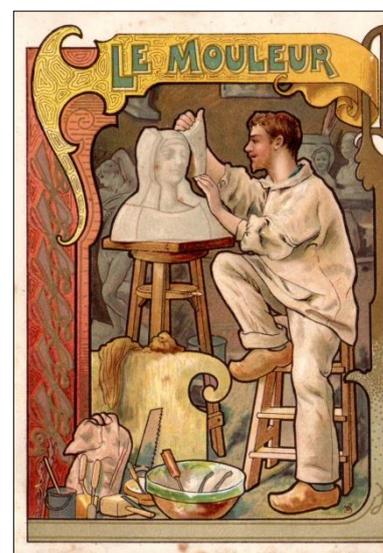


[fig. 1] Gypse saccharoïde du Bassin parisien, photographie, 2009, Cormeilles-en-Parisis, musée du Plâtre.

En France, l'usage du plâtre est connu depuis l'époque gallo-romaine, d'abord dans les régions où se trouvent d'abondantes ressources en gypse : Provence et Île-de-France. La légende situe la découverte du matériau sur les flancs de la butte Montmartre, lorsqu'un jeune berger eut la surprise de voir les pierres qu'il utilisait pour border son feu se transformer en poudre au contact de la chaleur et se solidifier ensuite sous l'effet de l'eau de pluie. Le naturaliste romain Pline l'Ancien (23-79 apr. J.-C.) consacre au plâtre de longs développements dans son *Histoire naturelle*. Il rapporte qu'en 350 av. J.-C., « [I]l y eut le premier qui fit un portrait d'homme avec du plâtre moulé sur le visage même, et qui redressa cette première image à l'aide de cire coulée dans le plâtre, fut Lysistrate de Sicyone, frère de Lysippe<sup>2</sup> ». L'usage du matériau se perd au fur et à mesure du lent écroulement de l'empire romain. En revanche, la tradition du plâtre sculpté se maintient au Proche-Orient avec l'art islamique et se développe au Maghreb et dans le sud de l'Espagne. En Île-de-France, on le retrouve à l'époque mérovingienne (VI<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècle) dans la confection de sarcophages maçonnés et moulés. Au IX<sup>e</sup> siècle, il réapparaît dans l'architecture civile, mais c'est avec l'essor des villes et des villages en Europe au XIII<sup>e</sup> siècle que sa pratique est davantage renseignée par l'archéologie et les textes réglementaires. À la Renaissance et aux époques classique et baroque, ce matériau accompagne l'essor décoratif des belles demeures et l'art du moulage [fig. 2].

### Cuire et broyer la « pierre à plâtre »

L'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, publiée entre 1751 et 1772, consacre au carrier plâtrier une planche qui réunit, en une seule représentation, une carrière à la fois souterraine et à ciel ouvert et un four à plâtre de type « à culée ». Connue depuis au moins le XVI<sup>e</sup> siècle et utilisée jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, le four à culée est constitué de trois



[fig. 2] *Le mouleur*, chromolithographie, c 1880, Cormeilles-en-Parisis, Musée du Plâtre.

murs maçonnés où sont chargés des blocs de gypse, sur une hauteur pouvant atteindre plus de quatre mètres. Le chargement se fait du bas vers le haut, par ordre de grandeur des blocs ; dans la partie basse sont ménagées des travées dans lesquelles le combustible est enfourné. Le reste de l'empilement est monté en morceaux de gypse de plus en plus fins. Les flammes produites doivent pouvoir monter entre les pierres. La cuisson à feu direct est conduite pendant une quinzaine d'heures (durée variable en fonction du volume du four et de la qualité du combustible). Après une journée de refroidissement, les blocs cuits sont défournés puis broyés et réduits en poudre. Ce mode de cuisson produit un plâtre hétérogène car dans une même fournée on retire des morceaux d'incuits en partie supérieure, des « semi-hydrates » au milieu et des « surcuits » en partie basse, mais aussi des impuretés résiduelles comme du charbon de bois ou du carbonate de chaux [fig. 3].

Or, la qualité finale du plâtre est prise en compte à chaque étape de sa fabrication. Elle est essentielle pour les travaux de moulage, qui demandent une finesse dans la reproduction des formes. Un tri des pierres s'opère dès la carrière : dans un même banc de gypse, les carriers ont pris l'habitude de nommer les différentes strates en fonction de leur qualité reconnue. Parmi la vingtaine de noms pittoresques recensés pour la Haute Masse de gypse auprès des carrières de Montmartre vers 1845 apparaissent par exemple « Moutons », « Brioches », « Blanc lit argenté » ou encore « Urines »<sup>3</sup>. Après la cuisson, les pierres sont triées en prévision du broyage. Cette opération est d'une grande importance pour la pureté du plâtre de moulage, qui doit être exempt

d'impuretés (gypse incuit, charbon, silice ou chaux) et dont la granulométrie doit être la plus fine possible. L'éventuelle présence d'impuretés dans les tirages n'est pas visible en surface car une couche fine de plâtre blanc vient en finition. Elle ne peut s'observer que dans le noyau de la pièce [fig. 4].

La fabrication du plâtre se développe à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle et s'industrialise au XIX<sup>e</sup> siècle, accompagnant l'essor de la construction et des applications artistiques. L'industrialisation favorise l'invention de nouveaux procédés, de la cuisson jusqu'au broyage. La houille, introduite au début du XIX<sup>e</sup> siècle, garantit une cuisson lente, mais les suies générées produisent un plâtre gris. Si, en 1850, le manuel Roret du mouleur dit que « comme les plus grands obstacles à la confection du plâtre se trouvent dans la manière dont on le cuit ordinairement [...] le mouleur fera sagement de l'acheter en pierres » – de sorte que, « quand il sera question de beaux ouvrages, ou même seulement de mouler un objet quelconque, on devra choisir, calciner, triturer soi-même le plâtre »<sup>4</sup> –, un quart de siècle plus tard le même manuel affirme que « l'industrie plâtrière est assez avancée de nos jours et la fabrication est assez soignée pour que le mouleur puisse prendre avec confiance son plâtre chez les principaux plâtriers de Paris<sup>5</sup> ». Le coke, par exemple, apparu en 1860 et généralisé à partir des années 1880, ne produit pas de fumées salissantes ; pourtant, la cuisson est trop rapide et le déshydrate excessivement. Les fours à culée traditionnels continuent en revanche de donner d'excellents résultats, c'est pourquoi ils subsistent chez certains fabricants jusqu'en 1950 [fig. 5].

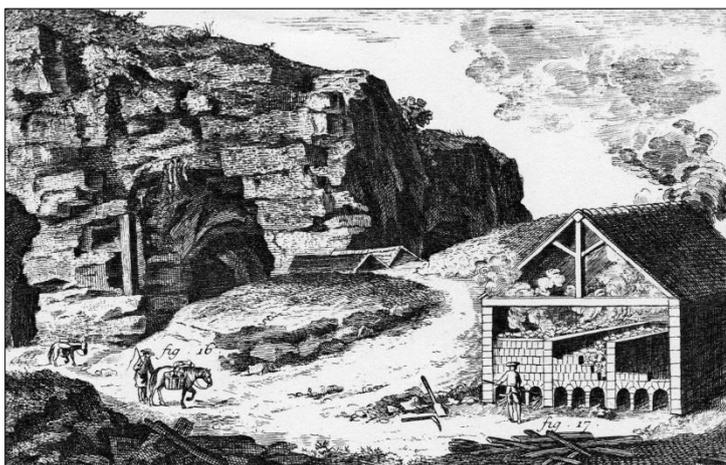
## De l'utilité de comprendre

### la prise du plâtre

La nécessité de rationaliser le système de production, unie à la curiosité scientifique du siècle des Lumières, incite les savants à étudier le phénomène de cristallisation du gypse. Le chimiste Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) est le premier à le décrire, en 1768, après avoir prélevé des échantillons de gypse dans les carrières de Montmartre : « Que de nouvelles propriétés la pierre spéculaire vient d'acquérir en un instant ! Une heure d'un degré de feu peu supérieur à l'eau bouillante, semble avoir changé la masse de ce corps, qui n'avait mêlé avec elle, s'en saisit avec avidité, s'unit et qu'une faible analogie avec l'eau, maintenant forme une masse dont la dureté dépasse celle de la plupart de nos pierres<sup>6</sup> » [fig. 6].

Les travaux scientifiques sur la prise du plâtre – dont les plus notables sont ceux de Marignac (1874), Henry Le Chatelier (1887), Pierre Jolibois (1923) et Louis Chassevent (1926) – trouvent leur application dans les grandes sociétés naissant au tournant du XX<sup>e</sup> siècle avec la concentration de l'industrie du plâtre.

Sous l'impulsion des principaux industriels, dans les années 1920, une nouvelle technique de cuisson du plâtre est mise au point : des fours rotatifs à cuisson continue, produisant un plâtre homogène sous la forme semi-hydrate, qui convient comme plâtre de moulage, mais n'est pas exploitable dans la construction ; on découvre alors que c'est le mélange de différents types de plâtre issus d'une même cuisson – incuits, semi-hydrates et surcuits – qui donne les caractéristiques d'emploi au produit. Les fabricants équipent donc leurs usines de deux types de fours,



[fig. 3] Benard, *Carrier Plâtrier* (détail), dans Denis Diderot et Jean Le Rond d'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, 1751-1772.



[fig. 4] Four culée à Noisy-le-Sec (Seine-Saint-Denis / France) in Auguste Robin, *La Terre*, Paris, Larousse, 1925.

[fig. 5] Landron éditeur, *Cormelles-en-Parisis. Usine Lambert. Charge des fours à plâtre*, carte postale, c 1900, Cormelles-en-Parisis, Musée du Plâtre.

produisant séparément du plâtre semi-hydraté et du plâtre surcuit. La nécessaire formulation des plâtres, selon qu'ils soient pour le moulage ou le bâtiment, et la normalisation des produits obligent les fabricants à déposer des marques qui évoquent tout autant la blancheur et la finesse que la renommée du matériau.

La dernière avancée technologique est celle des fours à lit fluidisé, dans les années 1960, où le gypse broyé est chauffé au contact de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur, assurant une homogénéisation parfaite dans la fabrication des plâtres de moulage [fig. 7].

Le gypse naturel est un sulfate de calcium dihydraté, c'est-à-dire que son cristal contient deux molécules d'eau, soit environ 20 % de sa masse. Sa formule chimique,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , se retrouve à l'identique dans le plâtre après prise, qu'il soit moulu ou enduit. Entre ces deux états, la poudre de plâtre est, quant à elle, un semi-hydrate de formule  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Le semi-hydrate est un composé stable à la base de tous les plâtres. En fonction de l'utilisation finale, deux types de plâtres semi-hydrates sont conçus selon des modes de cuisson différents : le plâtre Alpha, obtenu en autoclave, par voie humide, sous pression de vapeur d'eau, qui par sa faible demande en eau est utilisé pour les plâtres industriels à hautes propriétés mécaniques ou les plâtres spéciaux pour certains types de moulage en fonderie ou en céramique ; le plâtre Bêta, produit par voie sèche, dans des fours à pression atmosphérique, est caractérisé par une forte porosité et une réactivité importante, de par sa demande élevée d'eau, a un début de prise précoce et un processus de durcissement très rapide et, pour cette raison, il entre dans la composition de la totalité des plâtres, qu'ils soient de moulage, de bâtiment ou de préfabrication pour les carreaux ou les plaques.



[fig. 6] Paris. Vieux Montmartre. La butte en 1820, carte postale d'après une gravure ancienne, c 1910, Cormeilles-en-Parisis, musée du Plâtre.

[fig. 7] En-tête et tarifs du fabricant de plâtre Etienne Bast à Argenteuil (détail), 1876, musée du Plâtre.

### Conclusion : la matière maîtrisée

Au fil des siècles, et singulièrement au XIX<sup>e</sup> siècle avec la révolution industrielle, plusieurs techniques de cuisson ont coexisté, avant de s'uniformiser vers la moitié du XX<sup>e</sup> siècle. C'est ainsi qu'on peut trouver un enduit de plâtre des années 1950 avec des impuretés, ou au contraire des sarcophages mérovingiens en plâtre pur et fin. Il n'est donc pas aisé de dater des ouvrages en plâtre au regard de la technique de cuisson employée. Il en va ainsi des vastes collections de tirages en plâtre du musée du Louvre et de l'Académie de France à Rome, qui s'étirent sur un temps long. C'est davantage l'observation fine de la matière – le grain du plâtre, les impuretés éventuelles, la trace des outils ou des doigts du praticien – qui révélera des gestes identiques et autorisera des rapprochements entre les œuvres et leur classement chronologique.

<sup>1</sup> THEOPHRASTE, « Le Livre des pierres », dans Fernand DE MÉLY, *Les Lapidaires de l'Antiquité au Moyen Âge*, Paris, 1902, t. III, p. 11-12.

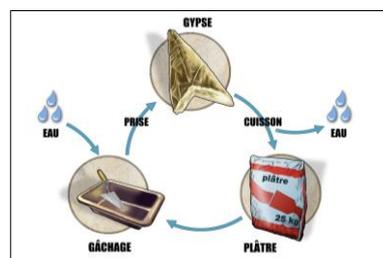
<sup>2</sup> PLINE L'ANCIEN, *Histoire naturelle*, livre XXXV, vers 77, trad. fr. par Émile Littré, Paris, 1877, p. 487.

<sup>3</sup> Émile GERARDS, *Paris souterrain*, Paris, 1908, p. 115.

<sup>4</sup> LEBRUN, *Nouveau manuel complet du mouleur*, nouvelle édition revue et augmentée par M.-D. Magnier, Paris, « Manuels Roret », 1850, p. 12.

<sup>5</sup> LEBRUN, MAGNIER, *Nouveau manuel complet du mouleur en plâtre*, nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par F. Malepeyre et A. Brandely, Paris, « Manuels Roret », 1875, p. 14.

<sup>6</sup> Antoine Laurent de LAVOISIER, « Analyse du gypse », dans *Mémoires de mathématique et de physique*, Paris, t. V, 1768, p. 344.



[fig. 8] Le cycle du plâtre, dessin, Cormeilles-en-Parisis, musée du Plâtre.

[fig. 9] Banc de gypse saccharoïde, carrière de Cormeilles-en-Parisis (Val-d'Oise / France), photographie Vincent Farion, 2005.

### Bibliographie complémentaire

ASSOCIATION FRANÇAISE D'ARCHÉOLOGIE MÉROVINGIENNE, 1981 : Association Française d'Archéologie Mérovingienne, *Les applications funéraires du plâtre au Moyen-âge (VI<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle)*, bulletin de liaison n° 5, actes des journées d'études (La Courneuve 1980), Paris, 1981.

BARTHE (dir.), 2001 : Georges Barthe (dir.), *Le plâtre. L'art et la matière*, actes du colloque (Cergy-Pontoise, 2000), Paris, 2001.

COLLOT, 2015 : Claude Collot, *Connaissance du plâtre*, Cormeilles-en-Parisis, 2015.

DA CONCEIÇÃO, 2005 : Sabrina Da Conceição (dir.), *Gypseries. Gipièrs des villes, gipièrs des champs*, Paris, 2005.

DIDEROT, LE ROND D'ALEMBERT (dir.), 1765 : Denis Diderot, Jean Le Rond d'Alembert (dir.), « Plâtre », *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, vol. XII, 1765, p. 753-754.

EMERIC, TORRÈS, 1999 : Frédéric Emeric, Félix Torrès, *Lafarge Plâtres. Histoires pour l'avenir*, Paris, 1999.

FARION, 2019 : Vincent Farion, *Placoplatre et autres histoires industrielles*, Paris, 2019.

FLAVIEN, 1887 : Flavien, « Plâtre », *Dictionnaire encyclopédique et biographique des arts industriels*, tome VII, Paris, 1887, pp. 393-404.

GÉRARDS, 1908 : Emile Gérards, *Paris souterrain*, Paris, 1908.

GRUPE DE RECHERCHE SUR LE PLÂTRE DANS L'ART, 2005 : Groupe de Recherche sur le Plâtre dans l'Art, *Les mastics. Matériaux de prise d'empreinte employés par les mouleurs statuaires au XIX<sup>e</sup> siècle*, Orgeval, 2005.

GRUPE DE RECHERCHE SUR LE PLÂTRE DANS L'ART, 2017 : Groupe de Recherche sur le Plâtre dans l'Art, *Le plâtre et la couleur*, 2 t. Cormeilles-en-Parisis, 2017-2019.

HANTRAYE, 2008 : Jacques Hantraye, *L'ascension de la famille Lambert de Cormeilles-en-Parisis (XVII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle)*, t. II (« Les mutations de l'exploitation agricole et l'essor de l'activité plâtrière (1836-1882) »), Cormeilles-en-Parisis, 2008.

INIZAN, 2017 : Christelle Inizan, *Sol et couvertures intérieures du XIII<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, 2017.

LAFARGE, 2013 : Ivan Lafarge, *Le plâtre dans la construction en Île-de-France. Techniques, morphologie et économie avant l'industrialisation*, thèse de doctorat, université Paris 1-Panthéon-Sorbonne / Ecole doctorale d'histoire sous la direction d'Anne-Françoise Garçon, 2013.

LAVOISIER, 1768 : Antoine Laurent de Lavoisier, « Analyse du gypse », dans *Mémoire de mathématiques et de physiques*, vol. V, Paris, 1768, pp. 341-357.

LEBRUN, MAGNIER, 1850 : Lebrun, Magnier, *Nouveau manuel complet du mouleur*, Paris, « Manuels Roret », 1850.

LEBRUN, MAGNIER, 1875 : Lebrun et Magnier, *Nouveau manuel complet du mouleur en plâtre*, nouvelle édition revue, corrigée et augmentée par F. Malepeyre et A. Brandely, Paris, « Manuels Roret », 1875.

LE DANTEC, 2019 : Tiffanie Le Dantec, *Les Façades enduites au plâtre d'Île-de-France. Le déclin du plâtre d'extérieur, du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle*, thèse de doctorat, université Paris-Saclay sous la direction de Nadia Hoyet et Jean-Claude Yon, 2019.

PLINE L'ANCIEN, 1877 : Plinie l'ancien, *Histoire naturelle*, (c. 77 apr. J.-C.), trad. par Emile LITTRÉ, 2 vol., Paris, 1877.

PUISAIS, 1994-2003 : Joël Puisais (dir.), *La plâtrerie, le Staff et le Stuc*, 2 t., Paris, 1994.

SYNDICAT NATIONAL DES INDUSTRIES DU PLÂTRE, 1982 : Syndicat National des Industries du Plâtre, *Le Plâtre. Physico-chimie. Fabrication-emploi*, Paris, 1982.

THEOPHRASTE 1902 : Théophraste, « Le Livre des pierres » (c 310 av. J.-C.) dans MÉLY, *Les Lapidaires de l'Antiquité au Moyen Âge*, t. III, Paris, 1902.