

LES TECHNIQUES DE LA PEINTURE MURALE

par Marcel STEFANAGGI, Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH)
CHAMPS-SUR-MARNE (FRANCE)

Le texte qui suit a fait l'objet d'un cours international sur la conservation des peintures murales, organisé avec le concours de l'Union Européenne par l'université de Paris XIII (Créteil) à Ravello (Italie) en septembre 1997.

PLAN

INTRODUCTION

1. Aspect historique

2. L'étude scientifique des techniques de la peinture murale : principe et difficultés

2.1 Dispersion des œuvres et difficulté d'accès

2.2 Intérêt limité pour le sujet

2.3 Insuffisance de la documentation

2.4 Matériaux, absence de références

3. Les principales techniques : histoire et évolution

3.1. Antiquité

- Peinture égyptienne
- Peinture romaine
- La fresque romaine
- Identification de la technique *a fresco*

3.2. Bas Empire, haut Moyen Age, Byzance...

3.3. Epoque romane

3.4. Epoque gothique

3.5. Renaissance

3.6. 17^e et 18^e siècles

3.7. 19^e et 20^e siècles

Annexe : les principales techniques d'analyse des peintures

Bibliographie

Résumés en anglais et italien

LES TECHNIQUES DE LA PEINTURE MURALE

Introduction

La technique utilisée pour la réalisation [1] des peintures murales varie énormément avec les pays et les époques. L'exposé qui suit n'a pas la prétention d'être exhaustif, mais vise simplement à présenter une vue d'ensemble des principales techniques rencontrées en Europe occidentale et plus spécialement en France. Il comporte donc des choix - et par suite des omissions – délibérés. Plutôt que de passer en revue de façon systématique les différents types de techniques répertoriés, constituant des sortes de monographies, nécessairement monotones, nous avons préféré présenter ces techniques à travers une série d'études de cas relativement bien étudiés, se situant dans le temps entre l'Antiquité et le 19^e siècle, avec un développement sensiblement plus important pour la période romane, qui constitue une époque privilégiée et caractéristique de l'art mural en France.

1. Aspect historique

Il est bon de rappeler brièvement comment se situe la peinture murale dans l'art monumental. Il y a lieu en effet de distinguer un art simplement décoratif, comme par exemple la décoration d'un simple panneau peint dans une chapelle, d'un art réellement monumental, dans lequel la peinture murale fait partie intégrante de l'architecture de l'édifice, au même titre que les sculptures, les chapiteaux, etc. C'est le cas notamment à l'époque romane où, l'architecture étant, pour des raisons techniques, relativement massive, c'est-à-dire pourvue de très peu d'orifices, il devint important de décorer tous les murs par des peintures, tradition héritée des romains, mais qui se développe et prend sa personnalité propre dans l'art roman, pour atteindre son apogée vers les 11^e/12^e siècle, avec des édifices comme St Savin, qui en est le témoignage le plus significatif parvenu jusqu'à nous. A l'époque gothique, l'ouverture des baies résultant de l'évolution de l'architecture avec l'invention de la voûte d'ogives, laisse de moins en moins de place à ces importantes zones murales pouvant recevoir des décors peints, généralement au profit de vastes baies vitrées, bientôt décorées elles aussi par un art spécifique : le vitrail. Néanmoins, certains édifices continuent à recevoir des peintures de qualité qui peuvent, comme à la cathédrale d'Albi, recouvrir toute la surface laissée libre par les baies vitrées. On trouve ainsi un certain nombre de peintures ornant notamment les chœurs de cathédrales de Narbonne, Clermont-Ferrand, et bien sûr Angers, que nous verrons en détail plus loin.

A la Renaissance, le goût pour l'Antiquité amène les artistes à décorer de nombreux édifices, surtout civils, en particulier un certain nombre de châteaux célèbres, comme celui de Fontainebleau. Au 17^e siècle, on trouve encore de grands décors peints dans un certain nombre d'édifices religieux, comme le Val de Grâce, mais au 18^e on assiste d'avantage à la réalisation de décors plutôt que d'un art spécifique de peinture murale. Au 19^e siècle enfin, de nombreux édifices font l'objet d'une décoration murale, soit religieux (les églises parisiennes notamment, et en particulier l'église St Sulpice avec les peintures de Delacroix, que nous retrouverons plus loin), soit civils, généralement institutionnels, (palais de justice, ou encore la Sorbonne avec Puvis de Chavannes). Quant au 20^e siècle, il est difficile de parler d'une tendance générale de l'art mural, étant donné l'éclatement des courants artistiques contemporains et des styles, mais nous verrons néanmoins quelques exemples de ce que l'on peut rencontrer dans ce domaine.

Les techniques d'exécution sont étroitement liées aux époques et à la situation de l'art mural dans celles-ci. Ainsi, l'artiste de la Renaissance s'appliquera à respecter scrupuleusement les règles de la peinture à fresque, héritée des Anciens, et qu'il aura apprises dans les divers traités, disponibles à son époque ; l'artiste du 19^e siècle, tel Delacroix, nous le verrons, utilisera les dernières trouvailles de l'industrie chimique naissante pour expérimenter, avec plus ou moins de bonheur, des techniques ou des produits nouveaux ; l'artiste du Moyen

Age peint avec ce qu'il a : terres, liants d'origine végétale ou animale, technique plus ou moins maîtrisée, mais inspirée de l'Antiquité, etc.

2. L'étude scientifique des techniques de la peinture murale : principe et difficultés [1]

Les scientifiques qui se sont lancés dans ce sujet se sont rapidement trouvés confrontés à un certain nombre de difficultés, inhérentes pour la plupart à la nature même de l'art mural ; les principales sont les suivantes :

2.1 Dispersion des œuvres et difficulté d'accès

Les peintures murales sont dispersées, situées parfois dans des lieux difficiles d'accès, ou dans des parties inaccessibles de l'édifice (la voûte de St Savin est située à plus de 20 m de haut) ; contrairement aux peintures de chevalet, rassemblées dans les musées, le spécialiste ne peut pas avoir sous la main une série de tableaux de tel ou tel peintre pour procéder à un échantillonnage caractéristique ; il lui faut se rendre en divers endroits, souvent dans différents pays, s'il veut avoir une hauteur de vue suffisante sur la question. Ce problème est en partie résolu de nos jours par la facilité des déplacements, mais pas entièrement si l'on songe à la variété des œuvres à étudier et à leur dispersion géographique.

2.2 Intérêt limité pour le sujet

A la différence, ici encore, de la peinture de chevalet, la peinture murale a été beaucoup moins étudiée : pour les raisons qui précèdent et pour quelques autres. Notamment, quand on a commencé à se préoccuper de l'approche scientifique des œuvres d'art, c'est-à-dire vers la fin du 19^e siècle, on s'intéressait beaucoup plus aux tableaux des musées qu'aux peintures murales, même si Mérimée avait été précurseur dans ce domaine. Et cela devait durer encore assez longtemps. Les œuvres de Rembrandt, Vermeer, ou autres peintres peuplant les grands musées étaient infiniment plus célèbres que les peintures anonymes du Moyen Age que l'on pouvait trouver dans des églises isolées et méconnues. Les historiens d'art ont commencé à s'intéresser vraiment à l'art mural après Mérimée, alors que la peinture de chevalet représentait, pour beaucoup, le sommet de l'expression artistique ; ce décalage se retrouve, logiquement, dans l'approche scientifique.

2.3 Insuffisance de la documentation

Une autre difficulté attendait les chimistes : le nombre limité d'écrits ou de traités techniques concernant la peinture murale, sur lesquels s'appuyer pour orienter les recherches. La tradition des peintres de chevalet est relativement bien connue depuis longtemps, et les techniques des grands ateliers étaient relatées, plus ou moins, dans des écrits ou dans une tradition orale suffisamment répandue, comme par exemple la technique de la peinture à l'huile mise au point vers 1430 par les frères Van Eyck. En revanche, si l'on peut se référer à Vitruve pour les fresques romaines, et supposer que l'artiste s'est relativement conformé aux principes exposés dans ses traités, on n'a que très peu d'indications sur ceux suivis un artiste ou une équipe d'artistes anonymes au Moyen Age quand ils décoraient les églises de Bourgogne ou du val de Loire. Le sujet a donc reposé longtemps sur des hypothèses. Celles-ci ont évolué en même temps que les connaissances sur le sujet, mais aujourd'hui encore il est bon de rester relativement prudent, et il paraît sage de ne pas énoncer péremptoirement une théorie précise et globale sur la technique des peintures murales.

2.4 Matériaux, absence de références

Une dernière difficulté, et non des moindres, tient à la nature même des matériaux et de leur situation, qui fait qu'au manque de documentation que l'on vient de citer s'ajoute un manque de références techniques pour les matériaux à analyser. Une fois encore, la différence avec la peinture de chevalet est flagrante. Les « recettes » des peintres indiquent, plus ou moins précisément, la nature des matériaux nécessaires à l'exécution d'un tableau : œuf, colle (et sa fabrication), huile(s), etc. et à leur mise en œuvre.

Pour les matériaux des peintures murales, mises à part les techniques relatives à la chaux et aux mortiers chaux/sable, on ne trouve que peu d'indications concernant les liants. On peut donc penser que la plupart du temps, même s'ils avaient en tête un minimum de recettes à appliquer et un savoir faire souvent très évolué, les artistes de l'époque médiévale devaient se débrouiller avec la production locale, utilisant, sans doute, les produits du cru comme le lait ou ses dérivés provenant de l'élevage, ou les végétaux disponibles dans la région où ils travaillaient. Quand on connaît la variété chimique des produits naturels, on imagine sans peine la difficulté de

ce type d'étude. En effet, même si l'on dispose aujourd'hui des méthodes les plus sophistiquées et les plus sensibles, elles nécessitent quand même, pour la plupart, l'utilisation de produits de référence : les bibliothèques de spectres des appareils de spectrométrie infrarouge ne comprennent pas celui de la caséine extraite de fromage blanc, surtout tel qu'on le fabriquait au 12^e siècle... Il est donc nécessaire de constituer ces références, en partant de produits qu'on estime le plus proche possible des produits anciens, en se fondant donc, ici aussi, sur un certain nombre d'hypothèses. Ajoutons à cela une difficulté consécutive également à la nature des matériaux. C'est que ceux-ci, déjà fragiles par leur nature, ont été soumis, depuis leur mise en œuvre, à des conditions environnementales souvent extrêmement dégradantes : remontées d'eau, action des sels, condensations, etc., de sorte que bien souvent, il est probable qu'il ne reste plus grand chose, dans les peintures que nous avons sous les yeux, du liant d'origine, si toutefois il y en avait un. Et pour terminer sur les vicissitudes de ces produits, n'oublions pas l'action humaine, facteur essentiel, sinon principal, de dégradation des peintures, et en particulier les interventions successives de refixage, consolidation ou restauration, ajoutant les uns après les autres de nouveaux produits sur la surface des peintures, rendant « invisibles » au chimiste les produits d'origine.

Toutes ces contraintes restreignent considérablement le champ d'investigation du scientifique. Néanmoins, le développement des technologies, l'extension des connaissances depuis une vingtaine d'années ont permis d'établir un certain nombre d'observations qui en se recoupant rendent possible l'établissement sinon d'une théorie complète, du moins d'un certain nombre d'hypothèses vraisemblables, et en tous cas de conclusions relativement précises sur certains cas.

Ce sont ceux-ci qui nous serviront de base pour cette présentation.

2..5. Influence de la technique de peinture sur la conservation

La technique d'exécution d'une peinture murale est un des paramètres de la conservation de cette peinture, parmi de nombreux autres (conditions ambiantes, interférences de facteurs extérieurs, humidité, etc. et bien sûr intervention humaine). La technique est un facteur inhérent à l'origine de la peinture, elle inclut la nature des matériaux et la façon de les mettre en œuvre.

Il est clair que ces facteurs – nature des matériaux, mise en œuvre – jouent un rôle dans l'évolution ultérieure de la peinture : des matériaux par nature fragiles se détérioreront plus rapidement que d'autres, et les mélanges de matériaux composites lors de l'exécution peut également avoir une influence importante sur cette évolution. Ainsi, on sait par exemple que la terre verte est un pigment plus fragile que l'ocre rouge, que le smalt noircit en présence de certaines huiles, que le minium s'oxyde à l'air, etc.[2]. Tous ces facteurs se combinent de façon complexe et ont donc une influence directe ou indirecte sur le vieillissement naturel de la peinture d'une part, et sur sa réaction à des facteurs environnementaux, comme l'humidité, d'autre part.

Si la nature de certains matériaux permet *a priori* de prévoir une plus ou moins grande stabilité pour la peinture, leur mise en œuvre dans différentes combinaisons entre eux ou selon différentes techniques est plus difficile à apprécier.

D'une façon générale, les œuvres à structure plus complexe sont en principe plus fragiles. Ainsi les peintures de Delacroix à St Sulpice, qui comportent jusqu'à plus d'une douzaine de couches, liées avec des produits organiques parfois complexes (huiles, résines), sont plus vulnérables à une influence même infime de leur environnement. En effet, la multiplication des couches superposées crée un grand nombre d'interfaces entre des matériaux différents, et ces interfaces constituent bien évidemment des zones prioritaires pour une altération (décollement, soulèvement, etc.).

Certaines techniques se révèlent nettement plus stables que d'autres : c'est le cas, comme on pouvait s'y attendre, de la technique de vraie fresque, en raison sans doute de l'absence de matériau organique (généralement fragiles) et de la carbonatation de l'enduit, qui inclut les pigments dans une véritable masse cristallisée de calcite. Les peintures de Pompéi, qui comme on le verra plus loin, ont résisté à l'échauffement consécutif à l'éruption du Vésuve (lave, cendres, etc.) en sont une démonstration notable. A l'opposé, les peintures contemporaines, exécutées par exemple avec des résines vinyliques ou acryliques sur du béton, posent naturellement beaucoup plus de problèmes.

L'étude de ces différents paramètres a été menée de façon statistique par le LRMH [22], qui a procédé sur des murs expérimentaux à diverses observations correspondant aux différents paramètres mis en jeu. Ces murs sont recouverts de peintures exécutées selon les principales techniques (à sec, à fresque, sur enduit remouillé, etc.) et avec un certain nombre de matériaux (terres, minium, différentes chaux) correspondant à ceux rencon-

trés dans les peintures réelles (essentiellement romanes). On a ensuite observé l'évolution des différentes bandes de peinture (soumises dans certains cas à des remontées d'eau) au cours du temps, et les altérations ont été relevées de façon systématique. Une analyse statistique multidimensionnelle (analyse factorielle) a ensuite permis d'établir les corrélations existant entre les différents paramètres (matériaux, techniques d'exécution, d'une part, conditions environnementales d'autre part). On a ainsi pu montrer que si les conditions ambiantes, comme la présence de remontées d'eau dans les enduits, jouent un rôle, c'est avant tout la technique d'exécution qui conditionne le comportement général de la peinture et le développement des altérations au cours du temps. Ainsi, le minium par exemple noircit quelles que soient les conditions, même en l'absence d'humidité. En ce qui concerne les techniques d'exécution, la vraie fresque se caractérise comme étant la plus stable, indépendamment des paramètres environnementaux. Pour schématiser, on peut dire que la présence d'eau ou facteurs du même ordre accélère les altérations, mais que la nature de celles-ci et leur développement sont surtout liés à la technique d'exécution.

3 Les principales techniques : histoire et évolution

Sans entrer dans le détail, il est utile de présenter ici une vue d'ensemble des techniques utilisées en art mural au cours des siècles, du moins telles qu'elles sont connues à travers un certain nombre d'études techniques et historiques. Il est bon de rappeler également qu'un certain nombre d'idées fausses ont été répandues à certaines époques, et perdurent encore aujourd'hui, notamment en ce qui concerne la technique de la fresque antique, et celles, qui en dérivent, de la peinture du Moyen Age. Les descriptions qui suivent concernent donc une synthèse des connaissances, sinon exhaustive, du moins la plus probable, si l'on tient compte de ce qui a été dit plus haut sur les difficultés rencontrées dans l'approche de cette question, difficultés quasiment inexistantes pour ce qui concerne la peinture de chevalet.

LES PRINCIPALES TECHNIQUES DE LA PEINTURE MURALE		
<p>TECHNIQUE FRESQUE</p> <p><i>fresque pure</i> <i>fresque à chaux</i></p>	<p>ENDUIT ENDUIT FRAIS</p> <p>à base de chaux Ca(OH)_2</p>	<p>PRINCIPE LA CARBONATATION :</p> <p>$\text{Ca(OH)}_2 \dots \rightarrow \text{Ca CO}_3$ <i>assure la cohésion des pigments</i></p> <p>pigments mélangé à l'eau pigments mélangés à l'eau de chaux</p>
<p>TECHNIQUES A SEC</p> <p><i>peinture à la chaux</i></p> <p><i>détrempe</i></p> <p><i>huile</i></p>	<p>ENDUIT SEC</p> <p>chaux</p> <p>chaux, plâtre</p>	<p>PIGMENTS MELANGES A UN LIANT</p> <p>liant : lait de chaux (carbonation) application sur enduit sec préalablement mouillé</p> <p>produits organiques en émulsion : colle, oeuf, caséine...</p> <p>huile de lin, d'oeillette, de noix...</p>
<p>TERMES A PROSCRIRE : <i>fresco secco, mezzo fresco</i></p>		

Les principales techniques de base peuvent être résumées schématiquement dans le tableau suivant :

3.1. Antiquité

Peinture égyptienne

Les peintures égyptiennes, telles qu'elles ont été étudiées par exemple dans la tombe de Nefertari[3] révèlent une technique de peinture sur plâtre, que l'on peut caractériser par les éléments suivants :

- un enduit de plâtre appliqué directement sur la pierre, composé de gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), et d'anhydrite (CaSO_4) mélangés à du limon du Nil, en proportions variables selon les endroits de la tombe. Comme on l'a dit dans l'introduction, les analyses fines montrent que l'artiste a utilisé le plus souvent les matériaux disponibles en abondance sur place, en particulier, pour le plafond de la tombe, où se trouvent les peintures, on a utilisé comme sable la roche broyée extraite de l'excavation lors du creusement de la tombe ;
- une couche picturale composée de certains pigments en partie caractéristiques de la peinture égyptienne, comme le bleu égyptien (cuprorivaite) $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$, et d'autres qui le sont moins, comme les oxydes de fer pour les rouges, ou les terres en général ;
- pour les liants, les analyses ont montré la présence de produits organiques à base de gommages (poly ou monosaccharides) dont le plus connu est bien sûr la gomme arabique, qui se trouve encore aujourd'hui dans la région de Louxor. On voit qu'ont été utilisés principalement les matériaux disponibles sur place.

Pour l'étude de la technique, il y a lieu d'effectuer, en principe, des analyses concernant les trois orientations déjà citées (stratigraphie, pigments, liants), et de tenter d'obtenir des observations convergentes pour conclure à la caractérisation d'une technique donnée.

Remarque : l'exemple qui précède est assez particulier, dans la mesure où il représente un cas presque idéal à beaucoup de points de vue : les peintures égyptiennes de ce type sont relativement bien conservées, n'ont pas subi de remontées d'eau ni autres facteurs climatiques des latitudes supérieures ; les produits d'origine ont donc relativement peu évolué. D'autre part, elles n'ont pas subi de repeints, retouches, ou interventions diverses au cours des siècles comme c'est le cas dans les monuments affectés au culte. Enfin, le prestige du site joint à la mise en œuvre de moyens considérables par le P. Getty Trust, sponsor de l'opération, a permis des études poussées, avec de très gros moyens en temps et en personnel, éléments qui sont rarement rassemblés par un laboratoire « ordinaire », qui peut difficilement consacrer les mêmes moyens pour chacune des études qu'il mène, même dans le cas d'un édifice prestigieux comme St Savin. Même malgré cela, comme on peut le voir dans les publications concernées (op. cit.), un certain nombre d'incertitudes demeurent.

Peinture romaine

Par la suite, on assiste vraisemblablement à une évolution progressive vers la technique romaine de la fresque. Déjà, au V^e siècle avant J.C., les peintures grecques découvertes à Paestum, au sud de Naples (tombe et peinture dite « du plongeur », découverte en 1968) attestent d'une telle technique. Cette évolution conduit tout naturellement à la technique extrêmement maîtrisée de la fresque romaine, telle que nous la trouvons à Pompéi, avec l'évolution stylistique bien connue (1^{er} au 4^e style)[4], accompagnée d'une évolution parallèle – mineure - des techniques [5].



Ci-dessous : fresques de Pompéi ; villa des Vetii (cliché M. Stefanaggi).

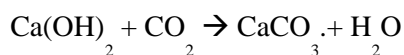
Cependant la technique de base reste la même [6]. Elle sera, pour longtemps, la référence en matière de peinture murale : c'est la peinture à fresque (*a fresco*), exécutée sur enduit de chaux frais. C'est effectivement une référence, puisqu'elle est décrite dans des ouvrages célèbres dès l'Antiquité, à savoir les traités techniques de Pline et de Vitruve que l'on retrouvera réédités ou repris dans d'autres textes à la Renaissance (C. Cenini) [7]. Ces traités contiennent la description précise de la technique de la peinture à fresque, qui y est toujours présentée comme le principe de base, quelles qu'en soient les variantes. Diverses théories ont été émises, notamment au 19^e siècle, après la découverte des peintures de Pompéi, dont la qualité technique, indépendamment de l'évidente qualité artistique, était – et est toujours – des plus impressionnantes, par la perfection, la dureté, la profondeur obtenues pour ces enduits peints. Certains auteurs ont alors parlé de peintures encaustiquées, ou cirées, ce qui leur aurait conféré cet aspect lisse et profond rappelant le marbre poli. En fait, les études techniques plus récentes, et les essais – concluants – de reconstitution, en se rapprochant des textes de Vitruve [8], ont montré qu'il était parfaitement possible, par une technique bien maîtrisée, d'obtenir ce résultat. L'idée d'utilisation de cire ou d'encaustique[9], confortée sans doute par une technique effectivement répandue en Orient et dans l'art copte, n'est donc pas sérieuse ici ; d'un point de vue purement technique, il suffit de penser que les peintures de Pompéi ou d'Herculanum ont été soumises, lors de leur ensevelissement par l'éruption du Vésuve, à des températures de plus de 500 °C, comme l'atteste la transformation, en de nombreux endroits, de l'ocre jaune (Fe₂O₃) en ocre rouge (Fe₂O₃, H₂O), transformation qui se produit entre 300 et 600 °C. Que seraient devenues ces peintures si elles étaient exécutées avec pour liant de la cire ou de l'encaustique, dont la fusion se situe en dessous de 80°C ?

Bien que traitée en détail par ailleurs, cette technique de la fresque, qui est la base de presque tout l'art mural depuis Rome, mérite qu'on en rappelle les principes.

La fresque romaine

La technique de la peinture à fresque repose sur quelques principes de base, dont la bonne application et la maîtrise conditionnent la qualité du résultat obtenu.

Le principe, on le sait, consiste à exécuter la peinture sur un enduit frais à base de chaux, c'est-à-dire d'hydroxyde de calcium, basique, Ca(OH)₂ ; celui-ci, au contact du dioxyde de carbone acide (gaz carbonique) de l'air, CO₂, réagit en formant du carbonate de calcium, généralement sous forme cristallisée et dure de calcite, CaCO₃. On a donc la réaction de base bien connue :



C'est cette carbonatation, et la qualité de formation de la calcite, qui est la caractéristique principale de la fresque, et qui en constituera la qualité et la solidité. Il est donc important de noter qu'il ne s'agit pas, comme on le dit souvent improprement, d'un séchage (lequel serait simplement une évaporation de l'eau contenue dans l'enduit), mais d'une véritable transformation chimique, qui concerne la masse de l'enduit peint (*intonaco*), la couche picturale et donc les pigments qui y sont posés, et vont ainsi se trouver, en quelque sorte, intégrés à l'ensemble du support grâce à la migration de la formation de carbonate vers la surface par suite de l'évaporation de l'eau. Le lissage de la surface contribue donc à cette intégration.

L'exécution concerne donc successivement :

- *première couche* : une préparation de base, appelée **arriccio** destiné principalement à égaliser le support (mur), généralement constitué d'un mortier de chaux assez grossier ;
- *deuxième couche* : **intonaco**, de même composition (chaux :sable), mais plus mince et plus soigné, parfois additionné de matériaux poreux, tels que brique pilée, pouzzolane, fragments de végétaux ; son épaisseur peut atteindre une dizaine de cm dans la fresque romaine, ce qui permet à l'enduit de garder en réserve une grande quantité d'humidité, qui remonte progressivement vers la surface, où se produit ainsi un séchage, ou plus exactement une carbonatation de l'enduit, très lent (v. plus loin) ;
- une préparation superficielle au lait de chaux, beaucoup plus mince, sur lequel sont posés les pigments ; cette couche, appelée parfois **intonachino**, n'est pas toujours présente ;
- un *dessin préparatoire* ou **sinopia** est souvent exécuté à frais préalablement à la couche picturale proprement dite ; cette sinopia restera, même dans des techniques dérivées de la pure fresque, comme on le verra plus loin, une des caractéristiques rappelant la technique de base sur enduit frais ;

- enfin, *la couche picturale*, avec les pigments posés sur l'enduit frais, et dont l'adhésion et la cohérence liée à l'enduit sera assurée par la carbonatation de celui-ci ; le lissage contribuera à cette cohésion et à la qualité de la surface peinte obtenue ;
- *lissage de la couche superficielle* : la mince couche de lait de chaux, posée sur la surface servira de support direct à la peinture, et donc sa qualité doit être particulièrement soignée. Le lissage de cette couche, effectué avec soin, permet à l'humidité de l'enduit de remonter progressivement en lui laissant le temps de réagir avec le gaz carbonique de l'atmosphère et provoquer ainsi la carbonatation de l'enduit, insérant les pigments dans cette transformation. Le durcissement de l'enduit peint se fait donc de la surface vers l'intérieur.

Identification de la technique a fresco

Comment, dans l'approche scientifique, peut-on caractériser une technique de vraie fresque ? si l'on tient compte des observations préliminaires mentionnées plus haut, il est clair que les choses ne sont pas simples, et qu'il est difficile de dire, simplement par l'analyse chimique, si l'on a affaire à une peinture *a fresco*. L'absence de liant décelable est bien sûr une indication, mais on a vu que ce n'est pas suffisant. Il faut donc s'appuyer aussi sur des observations visuelles, tant sur place qu'en laboratoire.

Examen in situ

L'examen des peintures, de leur aspect superficiel, est une indication fondamentale, qu'il est bon de garder en tête même pour effectuer de simples examens de laboratoire. La collaboration avec un praticien de la restauration est souvent indispensable car l'expérience est un élément important dans l'établissement de ce type de diagnostic. De plus, comme on le sait, la technique *a fresco* exige de maîtriser les surfaces à peindre dans un laps de temps donné, elles sont donc divisées en fonction des zones accessibles par un échafaudage (*pontate*) et exécutables au cours d'une journées (*giornate*). L'identification de ces zones, généralement assez visibles, mais nécessitant un œil averti, est un élément caractéristique du diagnostic.

Une autre caractéristique est la présence du dessin préparatoire. Toutefois, comme nous le verrons, cet élément se retrouve, comme une persistance de la technique à fresque, même dans des techniques beaucoup plus tardives *a secco* (détrempe, c'est-à-dire à la colle).

Examen en laboratoire

La recherche de liant, ou plus exactement de l'absence de liant, est un élément important. Toutefois, la mise en évidence d'un matériau organique doit être interprétée avec prudence ; il importe en effet de localiser cet élément, car il peut s'agir d'un liant, par exemple à base de colle, ayant servi uniquement dans des rehauts (plis de vêtements, modelés), le reste de la peinture étant exécuté à fresque. L'échantillonnage est également important, car, comme on l'a vu, l'usage de liant peut être limité à certaines zones ou certaines retouches, et différer selon celles-ci. A ces difficultés s'ajoutent celles, générales, déjà mentionnées : faible quantité des produits, évolution de ceux-ci dans le temps, ajouts éventuels, etc.

L'étude en laboratoire comprend trois volets principaux : étude stratigraphique, identification des pigments, identification des liants. Cette dernière est sans doute la plus importante dans la détermination de la technique, et aussi la plus délicate. Il est inutile d'entrer ici dans le détail de ces méthodes, décrites par ailleurs. On trouvera en annexe le principe de chacune d'elles, et l'utilité qu'elles peuvent avoir dans la mise en évidence des liants (ou de l'absence de liant) [10].

Pour résumer, on peut dire que l'identification des matériaux organiques ou liants présumés est l'élément primordial, mais l'étude stratigraphique doit corroborer les hypothèses qu'elle peut conduire à formuler.

Dans l'ensemble, la caractérisation de la technique *a*





fresco doit être faite par un certain nombre d'observations convergentes tant sur les peintures elles-mêmes que sur un échantillonnage réalisé avec soin, en fonction précisément de ces observations. L'expérience et la multiplicité des observations, par recoupements, joueront un rôle essentiel.

Exemples :

- *fresques de Pompéi* (villa des Vetii, maison de Ménandre), caractéristiques de la technique romaine à son apogée.
- *Bolsena* (Italie) : fragments de peinture romaine (1^{er} siècle) trouvés dans des fouilles, coupe stratigraphique. Cette coupe est caractéristique de la technique romaine : *intonaco* épais, lissage de la surface, calcification visible de la surface (photo), où l'on peut voir un cristal de calcite caractéristique. Le pigment rouge est un ocre.

3.2. Bas Empire, haut Moyen Age, Byzance...

La fin de l'empire romain, jusqu'au haut Moyen Age, est caractérisé par une simplification de la technique, le point de départ, théorique du moins, restant la peinture à fresque.

On observe alors un enduit de moins en moins épais, et un lissage de la surface qui a tendance à disparaître progressivement.

Par ailleurs, bien que les artistes de cette époque se réfèrent toujours plus ou moins aux théories de Vitruve, leur technique est moins bien maîtrisée, et on observe de nombreuses variantes, avec souvent d'importantes parties traitées à sec, ou sur un enduit déjà en partie séché. Il se peut aussi que l'artiste, ayant préparé une surface trop grande d'enduit, ne puisse exécuter la peinture à fresque sur la totalité ; dans ce cas il peut soit utiliser un liant (colle) et donc peindre à la détrempe, soit remouiller l'enduit, pensant ainsi se ramener au cas de la peinture sur enduit frais, donc mouillé ; ce qui est faux, puisque dans ce cas la carbonatation, irréversible, a déjà eu lieu, et la cohésion caractéristique de la vraie fresque ne se produira plus. Il en résultera une peinture de qualité et de solidité moindres.

Toutefois, le dessin préparatoire subsiste dans la plupart des cas.



Ces techniques, dérivées de la fresque, donnent lieu à de nombreuses variantes selon les pays. En Italie et à Byzance, on observe une certaine persistance de la fresque, même si elle commence à différer sensiblement de la peinture pompéienne, alors que plus au Nord et notamment en France, il semble qu'on assiste davantage à des exécutions à la détrempe, du moins sur une partie importante de la peinture. La technique évolue ainsi insensiblement vers celle de la peinture romane.

Exemples :

- *Beauvais, cathédrale (fouilles)* ; fragment de peintures romaines tardives (5^e s.) mis au jour en 1975 ; les analyses n'ont pas révélé de liant organique (observation à prendre avec réserve, compte tenu des moyens restreints utilisés à l'épo-



que), et la stratigraphie, simple, pourrait se rapprocher d'une peinture romaine, en moins élaboré (pas de lissage de la surface, etc.)^{*}.

- *Peinture carolingienne de Chauvigny (86), St Pierre les églises (8^e s.)* : la stratigraphie est celle que l'on retrouvera dans de nombreuses peintures médiévales, c'est-à-dire relativement simple avec un enduit de chaux et sable assez grossier. Les produits organiques n'ont généralement pas pu être mis en évidence sur ce type de peinture, en raison de nombreuses interventions (refixages, repeints, etc.) conduisant à un « masquage » d'un liant éventuel. Néanmoins, il pourrait s'agir d'une technique dérivée de la peinture romaine, en plus grossier, avec, comme presque toujours, des rehauts à sec.

3.3. Epoque romane

La technique employée à l'époque romane n'est pas uniforme et varie, ici encore, avec les périodes et les pays, comme pour l'époque précédente. Les sources techniques sont encore moins nombreuses ici que pour l'Antiquité. Le principal traité est celui du moine Théophile, au 11^e siècle qui décrit avec une relative précision la plupart des techniques à mettre en œuvre dans les différents arts (*De diversis artibus*), concernant peinture, vitrail, etc.). Ici encore, la référence de base reste, dans l'esprit du moins, la technique de la fresque, considérée comme le mode « normal », avec sa caractéristique principale, héritée des romains, à savoir l'exécution sur un enduit frais. Si cela n'est pas le cas, on peut – selon Théophile – mouiller le mur, afin de se retrouver – en théorie, mais on a vu qu'il n'en est rien – dans le cas d'un enduit frais. On peut encore appliquer une peinture à la chaux sur un enduit sec. La chaux sert alors de liant en se carbonatant au contact de l'air, mais la qualité n'est évidemment pas celle de la vraie technique *a fresco*. Une persistance de la technique d'origine est le dessin préparatoire, qui lui est en principe toujours effectué sur enduit frais. On va donc, dans de nombreux cas, retrouver dans les peintures romanes cette caractéristique.

Si en Italie, on observe en moyenne une certaine persistance de la fresque, plus ou moins habilement réalisée, en France, les peintures romanes présentent donc une grande variété de techniques, en fonction de divers facteurs : région, époque, influences, connaissances de l'artiste ou de son équipe, etc.

En ce qui concerne l'usage de liants, il y a lieu de remarquer que dès le 12^e siècle, certains auteurs, principalement un auteur français, Pierre de Saint Audemar, mentionnent la possibilité d'utiliser des matériaux organiques : non seulement la colle (détrempe) mais même l'huile. Nous verrons que cette technique n'est pas absente des peintures murales du Moyen Age. Les textes mentionnent également la possibilité d'utiliser des liants différents selon la couleur, certains pigments – les artistes le savaient – ayant des propriétés d'interaction avec les matériaux organiques (par exemple le blanc de plomb a des propriétés siccatives pour les huiles ; il y sera souvent associé). Ainsi, pour certaines couleurs (bleu, viridian), on peut, selon Théophile, appliquer le pigment avec du jaune d'œuf mélangé à de l'eau.

Etude scientifique des techniques

Pour l'époque romane, encore plus que pour la peinture romaine, on note, comme cela a été dit dans l'introduction, un relatif manque d'analyses systématiques des peintures, bien que depuis une quinzaine d'années un certain nombre d'études aient été menées, bien que pas toujours publiées [11].

A l'époque romane, l'évolution de simplification (enduit plus mince, couche de finition parfois inexistante, disparition du lissage) observée après l'empire romain se poursuit. Néanmoins, on peut noter, d'une façon générale, malgré toutes les variantes, une certaine persistance de la technique de la fresque comme étant le mode de référence, le principe de base. On retrouve souvent des *pontate*, indiquant un souci d'exécution *a fresco*. Cette fresque est néanmoins souvent achevée à la chaux, voire à la détrempe. Les rehauts, ainsi appliqués à sec, ou sur un enduit remouillé après avoir séché (c'est-à-dire déjà carbonaté), sont souvent de moins bonne solidité que le reste de la peinture, et souvent s'en sont détachés, comme on le voit par exemple à St Savin. Toujours dans l'esprit de ce principe de base, le dessin préparatoire subsiste presque partout, toujours exécuté, semble-t-il, sur enduit frais.

On peut donc dire, pour schématiser [1], que la peinture romane dérive, malgré tout, de la peinture romaine, mais avec une technique très simplifiée. Par ailleurs, l'évolution stylistique va vers une plus grande liberté de la composition, et donc d'une plus grande importance du dessin préparatoire : mise en place

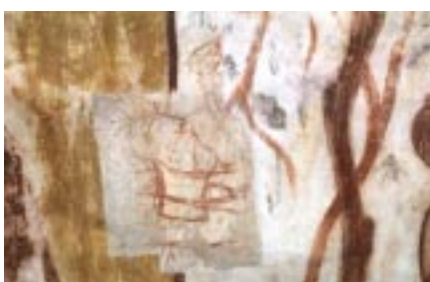


des axes de symétrie, disposition des registres, schémas géométriques, etc. On en verra des exemples typiques à la voûte de St Savin.

Exemples :

Eglise abbatiale de St Savin (86)

Cette église représente l'ensemble le plus remarquable, le plus complet et le mieux conservé de cette époque (11^e - 12^e s.). Les peintures couvrent la quasi totalité de l'édifice : crypte, porche, tribune, et bien sûr nef (ensemble le plus connu). La technique utilisée y est variable, et semble avoir évolué au fur et à mesure de l'avancement des travaux, car on observe des différences d'une travée à l'autre quand on se déplace de l'Ouest à l'Est de la voûte. L'analyse des liants



s'y est toujours révélée difficile, car les études ont commencé après que diverses campagnes de restauration aient eu lieu, et la présence d'ajouts superficiels divers rend difficile, on l'a vu, la mise en évidence de matériaux au demeurant aléatoires et fragiles. Néanmoins, on observe un certain nombre de caractéristiques propres à l'héritage romain, comme les giornate, certaines stratigraphies, ou le dessin préparatoire (v. exposé par ailleurs [19]).

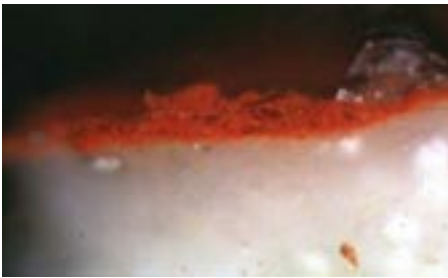


Vendôme, (41), peintures du cloître de la Trinité [12]

Ces remarquables peintures, représentant une pêche miraculeuse, dont on connaissait l'existence, derrière un mur, depuis les années 50, ont été mises au jour en 1972, présentant une qualité de peinture et de fraîcheur des couleurs remarquables. Leur situation, derrière un mur ancien, les avait préservées des agressions diverses, et notamment de restaurations ou interventions intempestives.



Si le style général a été comparé à celui de St Savin, certains éléments ne sont pas sans rappeler la fresque romaine, par la qualité de l'exécution ou les techniques de rehaut, comme on peut le voir sur le filet des pêcheurs. Les études faites par le LRMH à l'époque n'ont pas révélé de liant organi-



que (il n'y avait pas ici d'obstacle dû à de quelconques ajouts), et montrent pour certains prélèvements une stratigraphie pouvant être celle d'une technique de vraie fresque, avec rehauts à la chaux. La faible surface des peintures (quelques m²) n'a pas permis de mettre en évidence de giornate, mais sans l'affirmer avec certitude, on peut penser raisonnablement à une technique proche.

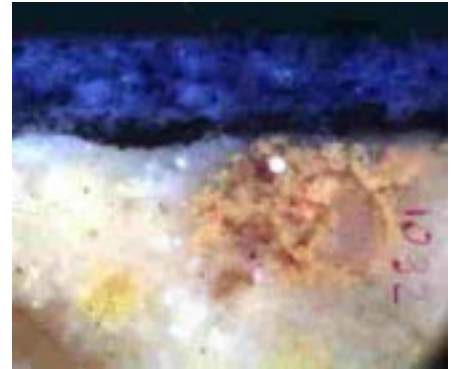
En ce qui concerne les pigments, on peut faire ici une remarque intéressante : on a trouvé, sur un des prélèvements, des traces de pigment bleu, en l'occurrence du lapis lazuli, matériau rare et précieux. Cette observation va à l'encontre de l'idée généralement répandue

dans de nombreux ouvrages, que le bleu n'était pas utilisé dans les peintures du centre et de l'Ouest de la France, peintures à dominante ocre, à fond clair, par opposition aux peintures de Bourgogne, à dominante sombre. Pour le reste, les pigments trouvés à Vendôme sont ceux habituellement présents dans la peinture romane de ces régions, c'est-à-dire essentiellement des terres.

On observe des techniques analogues, bien que diversifiées, sur les peintures de la vallée du Loir (Montoire, Lavardin, etc.).

*Bourgogne : Berzé la Ville (71), chapelle des moines de Cluny**

Exemple type des peintures bourguignonnes mentionnées ci-dessus, les peintures de Berzé-la-Ville comportent du lapis lazuli pour les bleus, et du vermillon pour les rouges ; on voit donc immédiatement qu'on a affaire à une technique caractéristique, bien que cela ne donne pas d'indication sur la manière dont elle fut exécutée (avec ou sans liant). Toutefois, différentes observations (principalement sur la stratigraphie) laissent à penser que la technique - comme cela a été dit plus haut - n'était pas nécessairement la même dans toutes les parties peintes, selon les pigments employés et leur mise en œuvre.



3.4. Epoque gothique

On trouve encore moins d'exemples de peintures de cette époque étudiées de façon complète d'un point de vue scientifique.

Toutefois, un certain nombre d'études récentes publiées [13] ou non* donnent quelques indications sur les techniques utilisées, grâce notamment aux méthodes plus fines développées au cours de ces dernières années, en particulier la chromatographie couplée à la spectrométrie de masse et la spectrométrie IRTF ou dérivées, qui ont permis de mettre en évidence des techniques utilisant divers types de liants, à base de protéines ou d'huile. C'est dans le courant du 14^e siècle que l'usage de l'huile commence à prendre une certaine importance dans la peinture murale (bien que l'idée reçue la plus répandue, concernant la peinture de chevalet, où l'usage systématique de l'huile est réputé apparaître, ou tout au moins se généraliser vers 1430 avec Van Eyck). Cet usage est attesté par plusieurs auteurs, en France on l'a vu, mais aussi en Angleterre [14] à la cathédrale d'Ely (1325-1358), en Catalogne à la chapelle de Petralbes, ainsi qu'en Italie, où Cenini décrit avec précision la technique pour peindre à l'huile sur un mur. Un document de 1325 des archives de Turin décrit même une tentative d'utilisation de l'huile de noix ; nous verrons par exemple que c'est précisément de l'huile de lin qui a, selon toute vraisemblance, été utilisée pour les peintures de la cathédrale d'Angers, qui datent de la même période, comme le montre une étude récente du LRMH*. On trouve d'ailleurs une autre caractéristique de ces peintures dans d'autres édifices de la même époque, à savoir l'exécution directement sur la pierre.

Evolution de la technique au 14^e siècle

Comme cela a été déjà évoqué, l'évolution de la technique picturale se fait parallèlement à celle de l'esthétique, dont les règles sont bouleversées à cette époque, notamment par Giotto. Pour résumer cet important phénomène, on peut dire que l'évolution de l'esthétique, qui prend en compte des recherches spatiales de plus en plus complexes, qui acquiert par ailleurs une plus grande liberté dans le mouvement et le style, au lieu de se cantonner dans des schémas stylistiques rigides comme ceux de la peinture byzantine, nécessite une plus grande complexité dans la mise en place, la préparation et l'exécution des scènes. Les étapes nécessaires à cette élaboration augmentent, rendant nécessaire et systématique un usage de la *sinopia* de plus en plus poussé. On

observe donc toujours : un usage généralisé de la sinopia, un découpage de grandes surfaces en *pontate* et *giornate*, et une finition plus ou moins importante à la détrempe.

Exemples

Europe centrale : Sopocani (Serbie)

Les peintures, datant de la deuxième moitié du 13^e siècle, du monastère de Sopocani, au Sud de Belgrade, sont d'une remarquable facture antiquisante rappelant incontestablement la fresque romaine. La technique semble également se référer à la vraie fresque, puisqu'aucun liant organique n'a pu y être décelé, et les coupes stratigraphiques montrent une technique simple, avec présence de lapis lazuli pour les bleus. On peut voir ici un exemple du parallèle, déjà mentionné, entre évolution stylistique et pérennité de la technique. En l'occurrence, le style, bien que dans un cadre byzantin, rappelle fortement la peinture antique par son côté humaniste (genre Pompéi), et la technique, perpétuée dans l'empire d'Orient depuis l'Antiquité, reste vraisemblablement très proche de celle de la fresque romaine.



Angers, cathédrale, peintures du chœur.

Ces remarquables peintures (premier tiers du 14^e siècle) ont été protégées des agressions intempestives par un badigeon de chaux qui les recouvrait depuis le 16^e siècle, et par des stalles en bois installées dans le chœur au 17^e siècle. Elles ont été progressivement mises au jour au début des années 80, et ont fait l'objet d'une étude approfondie par le LRMH*. La technique employée ici est très particulière :

- la peinture est posée directement sur la pierre [15] ;
- une couche de blanc de plomb est utilisée comme support de la couche picturale dans la plupart des zones, mais sert également de pigment blanc ;
- les pigments comportent une à deux couches, et on trouve des composés relativement plus élaborés que ceux observés dans les époques antérieures, à savoir du minium, du vermillon, du résinate de cuivre, des laques rouges ;
- enfin, les recherches les plus récentes [16] font apparaître la présence probable d'un liant à base d'huile de lin ;



c'est ce que révèle l'analyse par chromatographie gazeuse couplée à la spec-

trométrie de masse ; on voit donc ici, comme cela a été noté plus haut, que l'utilisation d'huile comme liant en peinture murale apparaît nettement avant sa généralisation en peinture de chevalet.

Fin du gothique

A partir du 15^e siècle, parallèlement à la séparation progressive de l'architecture et de la peinture, auparavant, on l'a vu, étroitement intégrées, on assiste à une sorte de régression de la peinture murale vers un genre plutôt artisanal et décoratif, avec une systématisation de la technique à la chaux, la répétition de motifs au pochoir, etc.



3.5. Renaissance

L'évolution mentionnée pour le 16^e siècle se poursuit, surtout en Italie, toujours parallèlement à l'évolution esthétique, qui on le sait, est considérable à la Renaissance avec le développement de la perspective, et la liberté des compositions, l'agrandissement des dimensions des scènes peintes. Cette évolution engendre la nécessité de préparer d'abord une esquisse à petite échelle sur papier, puis un agrandissement de celle-ci sur le mur pour la mise en place de la composition. On a donc une évolution, allant vers la disparition progressive de la sinopia, et l'on voit apparaître la mise en place au poncif, c'est-à-dire avec un poinçon à partir de calques, dont on peut observer les traces sur de nombreuses peintures de cette époque. On assiste donc à une rupture avec la technique précédente, puisqu'il y n'y a plus de mise en place *in situ* de la composition : la technique d'exécution va donc évoluer en conséquence, même si cette rupture s'est faite en réalité de façon continue, et que l'on peut observer pendant toute une période de nombreuses variantes intermédiaires [17].



Le XVI^e siècle

Pour résumer cette époque, on peut dire qu'on assiste, en Italie puis ailleurs, à une rivalité entre la fresque et les nouvelles techniques à l'huile, techniques donnant aux artistes des possibilités nouvelles pour le traitement des volumes, des nuances, modelés, etc. Face à cette concurrence, certains artistes, comme Michel-Ange [18] et Raphaël, pousseront l'art de la vraie fresque à la limite de ses performances, mais peu à peu l'usage des techniques à l'huile influencera les artistes, et on verra de plus en plus se répandre les nouvelles techniques ; de nombreux édifices seront désormais décorés à l'huile.



Exemple : château d'Oiron, galerie Renaissance

Si dans certaines œuvres, comme à Fontainebleau, les artistes (généralement italiens) pratiquaient vraisemblablement l'exécution à fresque, dans d'autres cas on voit se manifester l'influence grandissante, déjà mentionnée, de la technique à l'huile. C'est le cas à Oiron, où les peintures de la galerie Renaissance, exécutées au milieu du 16^e siècle (1545-49) présentent une technique originale qui est la suivante* :



- un mortier de préparation à base de chaux et de sable, mais dans lequel on décèle des traces de caséine ;
- une couche de préparation à base d'ocre rouge et de blanc de plomb, contenant également de la caséine ou de l'huile ;
- une couche picturale avec un liant à l'huile ; principaux pigments : azurite, ocres, vermillon, bleus-verts à base de cuivre .

3.6. 17^e et 18^e siècles

Nous ne développerons pas ici les techniques du baroque, ayant choisi, comme cela a été dit au début de cet exposé, de consacrer cette présentation aux époques les plus caractéristiques de l'art mural en tant que tel. Mentionnons simplement qu'à cette époque, on assiste, dans le prolongement du XVII^e siècle, à une juxtaposition des techniques à la fresque et à l'huile, avec une complexité croissante pour la fresque, visant à obtenir le même genre d'effet que la technique à l'huile. La diversité des techniques s'accroît, se rapprochant ainsi de celles de la peinture de chevalet. L'intonaco lisse et translucide fait souvent place à une matière rugueuse et plus épaisse ; l'usage du poncif est noté de façon presque systématique, comme au siècle précédent, les *giornate* sont également visibles. Ayant eu peu d'occasion d'étudier ce type de peintures, nous donnerons simplement l'exemple du Val de Grâce, à Paris, dont la coupole a été peinte par Mignard.

Exemple : Val de Grâce, peintures de la coupole (ci-contre)

Réalisées par Mignard, (dit Le Romain) en 1669, ces peintures se sont révélées être exécutées selon une technique qui cherche à se rapprocher de la fresque. En effet, l'analyse n'a révélé aucun liant organique, dans les couches picturales, bien que l'enduit à base de chaux contienne de la caséine (chaux encollée). Les pigments sont passés souvent en plusieurs couches, et la stratigraphie de certains prélèvements fait penser à une technique de fresque ; celle-ci est pourtant loin d'être parfaite, comme le montrent les nombreuses altérations dont a souffert la peinture. On peut donc penser qu'il y a eu une réalisation au moins partielle à fresque, l'exécution étant terminée soit sur un enduit déjà sec, soit avec un liant aujourd'hui disparu ou indécélable.

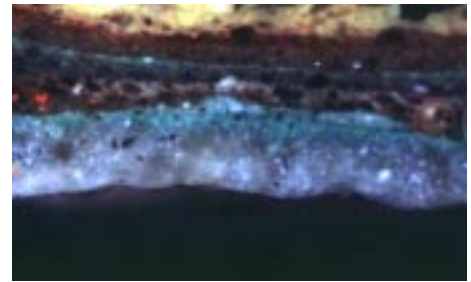


3.7. 19^e et 20^e siècles

L'évolution esthétique du 19^e siècle, allant vers un goût essentiellement illusionniste éliminant les structures de perspective mises en place à la Renaissance, amène une sorte de remise en cause de la peinture murale en tant qu'art spécifique, et évolue vers des compositions qui remplacent, en quelque sorte, d'immenses tableaux peints, abolissant le caractère architectural propre à cet art. Les artistes gardent néanmoins à l'esprit les compositions anciennes, et mènent des recherches dans plusieurs directions pour mettre au point et utiliser des techniques nouvelles, utilisant divers matériaux : cires, colles, bitume, résines. La découverte des fresques antiques de Pompéi les incite également à rechercher ce qu'ils pensent être un « secret perdu » relatif aux techniques anciennes, et à explorer avec précision les textes anciens (Plin, Vitruve), les conduisant parfois à des interprétations erronées comme l'idée de l'utilisation de cire ou d'encaustique pour les peintures romaines, comme on l'a vu précédemment.

Le principal exemple que nous citerons ici est celui de Delacroix, avec la décoration du Palais Bourbon (traitée par ailleurs) et de la chapelle des Anges à l'église Saint-Sulpice à Paris. Il utilise alors des mélanges d'huile et de cire appliqués sur l'enduit, mais avec des variantes souvent complexes rappelant certaines peintures de chevalet sophistiquées par le nombre de couche et la variété des produits présents. Les études faites par le LRMH* sur ces peintures ont d'ailleurs montré qu'il effectuait des recherches en liaison avec le développement de l'industrie chimique, et ces divers essais ont été consignés dans un journal de chantier. On y voit d'ailleurs qu'il n'a pas utilisé une seule technique pour l'ensemble de la chapelle, ni même pour une seule composition, mais que ces techniques variaient en fonction de critères divers, ou peut-être d'idées nouvelles lui venant à l'esprit au fur et à mesure de l'exécution de l'ensemble ou de l'évolution de ses connaissances.





Exemple : Delacroix, peintures de l'église St Sulpice à Paris (chapelle des anges)

Ces peintures sont exécutées à partir de 1853, avec une suite d'interruptions et de reprises. La technique est caractérisée comme suit :

- l'enduit est à base de plâtre (donc, rupture ici avec la tradition de la fresque), passé souvent en plusieurs couches, peu encollées mais contenant des produits d'imprégnation tels que des cires végétales (cire de Carnauba) ;
- les couches suivantes sont nombreuses (jusqu'à 14) et à base de différents mélanges : huile, huile-résine, cire, etc. ; cette technique, qui multiplie les couches de préparation et les couches picturales, n'est pas sans rappeler certaines peintures de chevalet par sa sophistication.

La technique n'est d'ailleurs pas la même d'un endroit à l'autre de la chapelle ; beaucoup de renseignements peuvent être tirés du journal de chantier que tenait le peintre, sur lequel il consignait ses directives et ses expériences. La réalisation était d'ailleurs confiée en partie à des élèves, et n'était toujours pas achevée en 1860, soit après 10 ans. C'est ce qui explique cette disparité constatée dans la technique, ainsi qu'un certain nombre de contradictions qui ressortent du journal au cours de cette longue période.

Quoi qu'il en soit, on peut noter que cette technique constitue, dans le cas présent, un facteur important d'altération car la multiplication des couches à base de résines, huiles, etc., crée une barrière étanche à la moindre humidité, et multiplie les interfaces, lieux privilégiés de rupture ou de décollement des couches picturales.

Quant aux peintures du XXe siècle, il serait difficile d'en faire un exposé exhaustif, tant l'art contemporain se caractérise par une diversité et un foisonnement dans toutes les directions. On citera l'exemple, que nous avons étudié au LRMH*, des peintures de Jean Cocteau à la chapelle de Milly-la-Forêt, dont la conception s'intègre à peu près dans la conception de l'art mural telle que nous l'avons définie au début de cet exposé. Ces peintures sont réalisées avec les matériaux modernes (c'est-à-dire de 1953), autrement dit des résines vinyliques et acryliques, appliqués sur des parois en béton : plus d'*arriccio*, ni d'*intonaco* donc... Ici encore, la technique utilisée explique la fragilité de l'œuvre. Il faut dire, pour l'anecdote, que Cocteau avait décoré cette chapelle de peintures pour permettre sa protection au titre des monuments historiques alors qu'elle était menacée de démolition. Une fois peinte, et signée par l'artiste, la question se posait différemment...



ANNEXE

RAPPEL DES PRINCIPALES TECHNIQUES D'ANALYSE UTILISEES POUR LA DETERMINATION DE LA TECHNIQUE DE PEINTURE [21]

Comme on le voit dans cet exposé, la caractérisation d'une technique de peinture résulte de l'ensemble convergent de plusieurs diagnostics, dont l'examen *in situ* constitue une part importante. L'étude de laboratoire repose, quant à elle, sur trois points principaux, comme pour toute étude de peinture, qui sont l'identification des pigments, l'étude stratigraphique, et la recherche de liants.

Il ne s'agit pas ici de décrire en détail les différentes méthodes utilisées pour ces analyses, mais de préciser quelles sont celles qui peuvent jouer un rôle, plus ou moins important, dans le sujet qui nous intéresse ici, c'est-à-dire la mise en évidence de liants.

L'identification des pigments

C'est la phase généralement sinon la plus facile, du moins celle qui laisse le moins de place aux doutes quant à l'interprétation des observations. La gamme des pigments utilisés n'est pas la caractéristique principale d'une technique de peinture. L'ocre rouge, la terre verte, ou la plupart des pigments peuvent avoir été utilisés aussi bien dans une technique *a fresco* que dans d'autres méthodes d'exécution. Tout au plus leur analyse pourra-t-elle donner une indication sur la période (pour certains pigments bien particuliers), et de là, par déduction indirecte, on pourra présumer que la peinture étudiée relève de telle ou telle technique.

La stratigraphie

On l'a vu, c'est un complément direct de l'observation visuelle *in situ*. Comme on l'a vu, l'exécution dans les règles d'une technique de vraie fresque implique une certaine structure de l'enduit peint, résultat des phénomènes de carbonatation, de lissage de la surface, etc. L'observation des superpositions de couches, jointe à une certaine expérience, sans apporter de certitude, donnera donc une indication permettant d'orienter les recherches et analyses plus poussées.

La recherche de liants

C'est évidemment le point qui va donner le plus d'espoir au chimiste, puisque c'est la présence éventuelle d'un matériau organique caractéristique qui va permettre de dire « à quoi » la peinture a été exécutée. Malheureusement, comme on l'a vu dans l'introduction, les difficultés et les pièges sont nombreux : s'il s'agit d'une vraie fresque, c'est l'absence, et non la présence de liant, qui est caractéristique. Mais comme les liants d'origine, on l'a vu, peuvent avoir disparu, ou être masqués par des ajouts ultérieurs, cette absence ne constitue pas à elle seule une preuve ; elle est plutôt une condition nécessaire, mais pas suffisante.

Cette détermination des liants doit donc être faite avec la plus grande minutie et la plus grande prudence. La localisation des produits éventuels dans la peinture joue également un rôle, puisqu'on a vu que même dans des techniques *a fresco*, on peut avoir souvent des rehauts à sec, et toutes les zones d'une peinture murale (qui rappelons le, peuvent couvrir un nombre considérable de mètres carrés) peuvent ne pas être exécutées avec la même technique. C'est pourquoi on aura souvent besoin d'utiliser des techniques d'analyses complémentaires pour répondre à toutes les questions posées par l'étude d'une peinture.

Nous pouvons signaler ici les principales méthodes, et leur domaine d'application :

L'analyse par coloration sur coupe mince.

Cette méthode, dérivée des analyses histologique, utilise le principe de la coloration spécifique de certains produits par des réactifs appropriés : fuchsine, noir amide, etc., exécutées sur des coupes minces translucides,

elles permettent de visualiser le produit identifié (par exemple protéines, signifiant la présence de colle animale), mais aussi de le localiser ; on voit ainsi si la couche de chaux servant de support est encollée, ou si la couche de rehaut en surface est la seule à contenir de l'huile, ou de la résine, etc. Cette méthode est donc très importante, et peut être utilisée seule ou en complément des méthodes d'analyses plus globales citées plus loin ;

L'analyse par spectrométrie IR (IRTF) ou dérivées (Raman)

Ce sont des méthodes d'analyse de structure moléculaire (v. par ailleurs). Elles permettent d'identifier un grand nombre de matériaux organiques, comme les huiles, les résines, gommés, etc. L'analyse est plus difficile pour les dérivés protéiques. Ce type de méthode nécessite généralement une extraction du produit recherché par un solvant, ou le mélange de l'échantillon à une pastille de bromure de potassium (transparent à l'IR) ; on a donc une analyse globale, car il est difficile de séparer les couches de peinture ; dans ce cas, un complément par analyse sur coupe mince peut s'avérer utile, sauf si l'analyse de se prête à aucune ambiguïté pour la localisation du produit identifié. L'utilisation d'un microscope associé au spectromètre IR peut permettre de contourner cette difficulté, mais est d'un maniement assez délicat.

Les méthodes chromatographiques

Le développement considérable de cette technologie a permis d'aller beaucoup plus loin que les analyses faites à l'origine par chromatographie sur couche mince. Le principe en est néanmoins le même (en phase gazeuse ou liquide), il consiste à séparer des produits, soit produits d'origine (mélange) soit le plus souvent produits dérivés (par réaction chimique, pyrolyse, etc.) caractéristiques de la molécule d'origine, en particulier si celle-ci est de taille importante comme pour les protéines ou certaines huiles. Couplé à un spectromètre de masse, qui sépare les éléments en fonction de leurs masse et charge, on obtient des séparations assez fines qui permettent actuellement, dans de nombreux cas, l'identification relativement précise de certains liants (huile de lin, huile de noix, caséine, etc.).

BIBLIOGRAPHIE

[1] Principale source : MORA P. et L., PHILIPPOT P. - *La conservation des peintures murales* - Centre International d'Etudes pour la Conservation et la Restauration des Biens Culturels - Bologne, Editrice Compositori, 1977.

[2] RASTI F., SCOTT G.- The effects of some common pigments on the photo-oxidation of linseed oil-based paint media - London In *Studies in conservation*, vol. 25, No 4, November 1980, p. 145-156.

[3] STULIK D., PORTA E., PALET A., « Analyses of pigments, binding media and varnishes », in : *Art and Eternity*, Teh Nefertari wall conservation project, pp 55-65, Getty Conservation Institute, 1993

[4] FRIZOT M. - *Mortiers et enduits peints antiques ; étude technique et archéologique* - Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines, Faculté des sciences humaines, Université de Dijon - 1975 . -

[5] AUGUSTI S. - *I colori Pompeiani* - Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti . -: De Luca, Roma 1967.

[6] MORA P. - La technique de la peinture murale romaine antique - 1967 - Extr. de la *Réunion mixte du comité de l'ICOM pour les laboratoires de musée et du sous-comité pour le traitement des peintures*, Bruxelles, 6-13 septembre 1967.

[7] THOMPSON D.J. Jr. - The Craftsman's handbook : the Italian «Il libro dell'arte» Cennino d'Andrea Cennini – English transl.. - New York : Dover Publ., cop. 1960.

[8] Cf. à ce propos l'interprétation des textes de Vitruve par P. MORA : *Proposte sulla tecnica della pittura purale romana*, dans *Boll. ICR*, 1967.

[9] CROS H., *L'encaustique et les autres procédés de peinture chez les anciens. Histoire et technique*, Charles Henry, (Reprod. en fac-sim.) . -: Erec, Puteaux 1988.

- [10] MARTIN E. - Note sur l'identification des protéines dans les liants de peinture : (LRMF) - *Annales du Laboratoire de recherche des musées de France*, 1975.
- [11] THOMPSON D.V. - *The materials and techniques of medieval painting with a foreword by Bernard Berenson* . - 2nd ed. . - New York : Dover Publ., (date : ? 1ere ed. 1956).
- [12] cf. TARALON J ; « Les fresques romanes de Vendôme, étude stylistique et technique » *Revue de l'art* , n° 53, 1981. Cf. également : LRMH, rapport interne, 1975
- [13] BOLLINGTOFT P., CHRISTENSEN M. - Early gothic wall paintings : an investigation of painting techniques and materials of 13th century mural paintings in a danish village church. - In *10th Triennial Meeting : preprints ICOM Committee for conservation*, Washington, DC, USA, 22-27 August 1993.
- [14] EASTLAKE Sir C. L., *Methods and materials of the great schools and masters*, Dover Publications, vol. 1, New-York, 1960.
- [15] SUBES-PICOT M.P. - Peinture sur pierre : notes sur la technique des peintures du XIII^e siècle découvertes à la cathédrale d'Angers 1992 . - Extr. de *Revue de l'art*, No 97, 1992, p. 85-93.
- [16] LRMH : publication à paraître.
- [17] NEWTON H.T. The mural paintings of Leonardo da Vinci : technical and stylistic evolution - 1981 - In *Atti : del Convegno sul restauro delle opere d'arte*, Firenze : Edizioni Polistampa, Novembre 1976.
- [18] COLALUCCI G. - The frescoes of Michelangelo on the Vault of the Sistine chapel : original technique and conservation - In *The conservation of wall paintings : proceedings of a Symposium organized by the Courtauld institute of art and the Getty conservation institute*, London, July 13-16 1987.
- [19] STEFANAGGI M., *et al.* : *Saint-Savin-sur-Gartempe (F - 86), église abbatiale : étude des peintures de la nef (première phase)* - (Rapport LRMH n° 4 Q, diffusion restreinte) - LRMH, (F 77420 -Champs-sur-Marne), juin 1995.
- [20] Un progetto per Piero della Francesca : *indagini diagnostico-conoscitive per la conservazione della « leggenda della vera Croce »* ; comiteo nazionale per il quinto centenario della morte di Piero della Francesca ; Firenze, Alinari, 1989
- [21] LORUSSO S., *La méthodologie scientifique appliquée à l'étude des biens culturels* – trad. française : M. STEFANAGGI – éd. Erec, Puteaux, 1995.
- [22] STEFANAGGI M. DANGAS I., MORINEAU A., « Study on causes of alteration of wall paintings on experimental walls by multidimensional analysis », *proceedings of Conservation of architectural surfaces : stones and covering*, Unesco Venezia recherche, 11-14 march 1992.
- [23] STEFANAGGI M., « La connaissance et la conservation des peintures murales : évolution des méthodes scientifiques d'analyse », dans *Monumental*, octobre 1997.

* bibl. : rapports internes LRMH

Riassunto

In questo esposto si tratta dei tecnici utilizzati nelle diverse epoche et le diversi paese er eseguire pittura murale secondo varii processi. E presentata una rivista dei principali modi partando della pittura egiziana fine oggi, con un particolare posto per les pitture medievale. Sono mostrati i diversi modi di pittura : a fresco, a secco, alla calcia, etc., con le principale cataatteristiche di ogni modo. Sono inoltre indicate le principale difficoltà que si incontrano in questo tipo di lavoro, particolarmente per la ricerca e l'identificazione dei leganti organici, ricerca molto importante per la determinazione delle tecniche a fresco o a secco. Sono presentati i metodi di studio del tecnico di pittura, sia per il lavoro in laboratorio che l'esaminazione in situ in collaborazione fra i tecnici (chimici, geologista, ecc.) ed i restoratori, basandosi su esempi pratici rappresentativi dei diversi modi. Questi studi consentono di evidenziare il modo di esecuzione de la pittura, o al meno di emettere ipotesi su questo impotantissimo soggetto.

Abstract

In this paper diferent tehniques of diferent periods and countries for executing wall painting in idfferent ways are presented. A review of characteristic tehniques used in every period from antique Egypt to 20th Century is exposed, with a particular situation for medieval painting. Different types of execution are described : fresco technique, secco, limewash, etc. Major difficulties presented by research and analisis of such materials are presented, especially in the field of organic medium identification; which constitues a very important research in order to characterize wether a painting was built with fresco technique or not. The main scientific methods of painting technique study are described; either in laboratory work or in the field study, in collaboration with complementary matters, like geology, chemistry, and relationship with restorers; practical representative examples are given about various techniques. These studies allow to characterize the technique of execution of painting, or at least to elaborate some hypothesis about that important question.