



Enduits, plâtres et mortiers

CMAQ Conseil des métiers d'art du Québec

FORMATION Soyez artisan.es de votre succès
avec les formations du CMAQ



Métiers du patrimoine

Matériaux • Techniques • Outils

Conseil des métiers d'art du Québec

Marché Bonsecours
390, rue St-Paul Est, bureau 400
Montréal (Québec) H2Y 1H2
Téléphone : 514 861-2787
Télécopie : 514 861-9191
info@metiersdart.ca
www.metiersdart.ca

Édition

Conseil des métiers d'art du Québec

Direction

Julien Silvestre, directeur général, CMAQ

Rédaction

Élizabeth Cloutier, restauratrice de biens culturels, Centre de conservation du Québec
Catherine Charron, coordonnatrice architecture et patrimoine, CMAQ
France Girard, gestionnaire architecture et patrimoine, CMAQ
Ilham Sebai, consultante

Avec la collaboration spéciale

Daniel-Jean Primeau, artisan plâtrier ornementaliste et sculpteur

Photographie de couverture

Enduit extérieur ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier, 2023

Révision linguistique et mise en page

Sous la responsabilité du CMAQ

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec
978-2-924917-19-0
©CMAQ, 2023

Le Conseil des métiers d'art du Québec réalise cette formation et remercie ses partenaires.

Cette formation est réalisée avec la contribution financière de la Commission des partenaires du marché du travail.

Avec l'aide financière de

Québec 

Table des matières

Introduction.....	2
Les principes de conservation-restauration.....	2
Les différents intervenant-es du patrimoine.....	4
Chapitre 1 : Les matériaux, les éléments architecturaux et leurs caractéristiques	6
Évolution des matériaux et des styles	6
Caractéristiques des éléments architecturaux en plâtre	13
Définitions et compositions des matériaux.....	16
Analyses utiles à l'identification des matériaux.....	27
Chapitre 2 : Les techniques de mise en œuvre d'ornements et d'enduits.....	32
Techniques artistiques et de revêtement (enduit) de plâtre	33
Techniques artistique (stuc) et de revêtement (enduit) en mortier.....	36
Couche picturale.....	42
Les outils pour les enduits et les plâtres.....	43
Chapitre 3 : Le diagnostic et les interventions possibles	46
Les altérations et dégradations	46
Les types d'intervention	56
Les facteurs de choix d'intervention	64
Les ressources et les sources d'informations.....	65
Conclusion	68
Références	70
Glossaire.....	74
Bottin de ressources.....	78
Exercices	80
Aides à la tâche.....	86

Introduction

Dans le milieu du patrimoine, il existe une méconnaissance des métiers d'art de l'architecture et du patrimoine, des matériaux, des techniques de transformation traditionnelles et des types d'intervention appropriés selon l'époque des ouvrages anciens.

La série de guides de formation « Métiers du patrimoine : matériaux, outils et techniques pour le patrimoine » est issue de la formation du même nom, produite et offerte par le Conseil des métiers d'art du Québec (CMAQ). Cette formation, adressée aux professionnel·le·s de l'architecture et du patrimoine, a pour objectif d'approfondir les connaissances sur les matériaux, les outils et les techniques dans sept métiers d'art du patrimoine. Son objectif est d'augmenter les connaissances des divers intervenant·e·s de l'écosystème du patrimoine québécois, ainsi que d'augmenter la précision des devis produits et la qualité des interventions réalisées sur des éléments du patrimoine bâti.

Ce guide contient des informations sur les matériaux, les techniques traditionnelles et les pratiques artisanales pour la conservation-restauration du patrimoine bâti, issues à la fois de guides et normes reconnus dans le milieu ainsi que tirées de l'expérience des artisan·e·s professionnel·le·s. Sans être exhaustif, ce guide se veut un aide-mémoire.

Les principes de conservation-restauration

Afin de déterminer le type d'intervention approprié, que ce soit la restauration d'un enduit ou la reproduction d'un ouvrage de plâtre ancien, il est important d'évaluer l'intérêt de conservation, la durabilité de l'ouvrage et de son matériau, ainsi que les coûts associés aux interventions requises.

Des principes fondamentaux, issus d'ouvrages reconnus tels que les *Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux historiques du Canada* sont également importants à prendre en compte dans le choix d'une intervention.

Par exemple, l'ICOMOS établit de grands principes afin que chaque intervenant·e du patrimoine bâti agisse de façon adéquate et respectueuse sur l'œuvre ou l'ouvrage :

Concernant l'œuvre, l'ouvrage ou la pièce à restaurer¹ :

- Respect de la valeur historique et esthétique;
- Respect de son intégrité.

Concernant l'intervenant·e :

- Conscience des limites de sa compétence.

Concernant l'intervention :

- **Traçabilité**
Documentation permettant de retracer, d'identifier les interventions de conservation-restauration réalisées sur une œuvre, un objet ou un ouvrage.
- **Compatibilité**
Choisir les produits de réparation les plus près du matériau d'origine. Meilleure est la compatibilité, plus la réparation sera durable.
- **Réversibilité**
Chaque intervention de réparation doit être réversible, dans la mesure du possible. Les futur·e·s intervenant·e·s devront être en mesure de « défaire » la réparation si la technique choisie, au moment de sa réalisation, n'est plus adéquate.
- **Durabilité**
Toujours choisir des produits et des matériaux de bonne qualité. La qualité, comme la compatibilité, est synonyme de durabilité.
- **Lisibilité**
L'ensemble des interventions doit être en harmonie avec la pièce d'origine réparée, du point de vue esthétique. La lecture de l'œuvre doit être fluide et cohérente.

¹ Ces principes sont inspirés de deux principales sources, soit la *Charte ICOMOS sur les principes pour l'analyse, la conservation et la restauration des structures du patrimoine architectural* (2003) ainsi que le *Code de déontologie et Guide du praticien* de l'Association canadienne pour la conservation et la restauration des biens culturels et de l'Association canadienne des restaurateurs professionnels (2009).

□ **Intervention minimale**

Réduire au minimum les interventions. Intervention minimale équivaut à conservation maximale.

En conservation-restauration, il existe de nombreuses définitions pour différentes situations. Il s'avère important pour les professionnel·le·s du patrimoine et de l'architecture de développer un vocabulaire commun afin de comprendre les opérations et l'approche qui est mise en œuvre.

Pour plus de définition, rendez-vous au Glossaire de ce guide en annexe.

Les différents intervenant·e·s du patrimoine

L'artisan·e, le restaurateur·rice, l'architecte, l'entrepreneur·e, les donneurs d'ouvrage ont tous un rôle à jouer dans la préservation du patrimoine bâti. Une collaboration entre ces différents corps de métiers est essentielle afin d'assurer le succès des projets de conservation-restauration en patrimoine bâti.

L'artisan·e professionnel·le

La pratique de l'artisan·e s'appuie sur la maîtrise d'un métier d'art du patrimoine bâti reconnu et de savoir-faire traditionnels associés à la transformation de matériaux bruts ou d'origine.

L'artisan·e en métiers d'art du patrimoine bâti intervient sur des éléments du patrimoine dans un contexte de conservation-restauration. Il est mobilisé comme spécialiste des différentes techniques et savoir-faire traditionnels de son métier. Sa connaissance des matériaux et techniques anciennes du métier et la connaissance du bâti, de même que son histoire sont indissociables.

Après avoir effectué l'examen de la situation, l'analyse des caractéristiques historiques, culturelles et physiques d'un bâtiment ou d'éléments architecturaux, l'artisan·e utilise les matériaux adéquats et les techniques appropriées pour entretenir, remettre en bon état, reproduire ou reconstituer un élément. Sa démarche implique une documentation du processus, parfois des dessins techniques et des plans, et peut impliquer d'autres professionnel·le·s aux savoir-faire complémentaires.

Dans les cas de biens classés, l'intervention nécessite des professionnel·le·s de la conservation. Cette collaboration interdisciplinaire à laquelle participe l'artisan·e en tant qu'intervenant·e spécialisé·e permet de combiner étroitement théorie et pratique afin d'assurer des interventions conformes et adéquates pour préserver des lieux patrimoniaux.

Être membre d'une association professionnelle est l'une des conditions qui permet aux artistes et artisan·e·s professionnel·le·s de se prévaloir de l'exclusion 19 paragraphe 13 à la Loi R-20; et ainsi de pouvoir travailler sur les chantiers de construction pour la réalisation ou la restauration d'une production artistique originale ou à son intégration à l'architecture d'un bâtiment. Cette même exclusion s'applique également aux restaurateur·rice·s de biens culturels reconnu·e·s.

Restaurateur·rice de biens culturels

Le restaurateur·rice est parfois confondu avec l'artisan·e ou l'artiste, car comme eux, il possède une grande dextérité, de la minutie et il utilise, dans certains cas, des techniques et des matériaux traditionnels. Le travail du restaurateur se distingue par l'approche scientifique qu'il utilise et le code de déontologie propre à sa profession. Dans sa pratique, le restaurateur doit, entre autres, privilégier l'utilisation de produits et de matériaux stables, qui pourront être enlevés plus tard si nécessaire.

Afin de conserver des traces de son intervention, le restaurateur consigne tous les traitements qu'il effectue dans un rapport d'intervention ou un rapport d'expertise. Comme le respect de l'intégrité physique, esthétique et historique des objets est la priorité du restaurateur·rice, il ne fait pas de rénovation ou de réfection. Il apporte plutôt les soins indispensables pour assurer la conservation d'éléments.

Comme le restaurateur, l'artisan possède une expertise technique, mais ses compétences sont davantage axées sur le savoir-faire des techniques traditionnelles, tandis que celles du restaurateur sont axées sur la conservation.

Chapitre 1 : Les matériaux, les éléments architecturaux et leurs caractéristiques

Les revêtements intérieurs et extérieurs, qu'ils soient de plâtre ou d'enduit, sont employés depuis des millénaires et ce dans pratiquement toutes les régions du monde. Chacune de ces régions possède ses savoir-faire propres qui sont intimement liés au territoire, soient à la disponibilité des matériaux (matière première), au climat (désertique, nordique, humide, etc.) et aux traditions. Qu'ils soient employés dans un objectif esthétique, ou de protection, ces revêtements suivent également les tendances et les styles propres aux périodes historiques rattachées. Ils peuvent présenter d'impressionnants reliefs tout comme une finition des plus sobres.

Évolution des matériaux et des styles

Les premiers revêtements au Québec : du XVIIe au XIXe siècle.

Au Québec, contrairement à l'Europe par exemple, l'évolution stylistique des plâtres et enduits demeure plutôt linéaire, et l'éclatement des styles et des décors est lié à la disponibilité du principal matériau le permettant : le plâtre. En effet, avant le XIXe siècle, les décors intérieurs sont très rudimentaires², sans ornement, et liés à l'emploi de la chaux surtout. On revêt les murs d'enduits en plusieurs couches que l'on badigeonne de différentes couleurs, en surface. En plus de sa fonction esthétique de finition, l'enduit aura dans certains cas une fonction protectrice pour les murs sous-jacents et isolante pour les espaces intérieurs.

Traditionnellement, et jusqu'à la « découverte » de la chaux hydraulique en Europe en 1756 environ³, on tend à croire que la chaux hydratée est le liant le plus employé dans tous les enduits réalisés avant la fin du XVIIIe siècle au Québec. En revanche, ce que les recherches québécoises actuelles révèlent est que le type de chaux employé était plutôt lié à la disponibilité et aux caractéristiques de la matière première (pierre calcaire) à proximité du site à bâtir. En effet, on remarque, dans certaines régions du Québec et

² Ville de Québec (1991). Les plâtres intérieurs : guide n°13, p. 3.

³ Varas M.J. et collab (2004). Natural cements as a precursor of Portland Cement: Methodology for its identification.

ce pour une période assez longue, soit du XVIIIe au XIXe siècle, qu'une partie de la chaux employée dans les mortiers et enduits étaient hydrauliques⁴. Certaines analyses révèlent même une hydraulité telle que nous pourrions plutôt parler de ciment naturel, et ce bien avant que celui-ci ne soit découvert en Europe (1796). En effet, le ciment naturel a été découvert à la fin du XVIIIe siècle en Angleterre, contrairement à un emploi précoce, à la fin du XVIIe siècle, à Québec. Par la suite, plusieurs carrières ont été découvertes en France et en Espagne un peu plus tard au XIXe siècle.

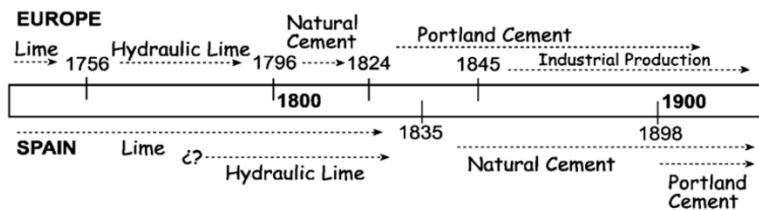


Figure 1 Ligne du temps de l'emploi des liants en Europe.

Source: Natural cements as a precursor of Portland Cement: Methodology for its identification.

Le support de l'enduit

En phase avec la construction qu'il revêt, le support de l'enduit, de chaux initialement et de plâtre par la suite, dépend certainement de la période de construction mais également du matériau constructif du bâtiment. En effet, un bâtiment de pierre, que l'on peut retrouver dès les premières périodes historiques, soit depuis l'arrivée des européens à Québec, pouvait recevoir son enduit directement sur la pierre, que celui-ci soit à l'intérieur ou à l'extérieur. Les seules conditions essentielles à la construction de ce type de bâtiment en pierre, et à la mise en œuvre de l'enduit, étaient l'accessibilité à ces trois ressources : la pierre à construire, la pierre à chaux et les compétences d'un maçon. D'ailleurs, la région de Québec était particulièrement riche en pierre en calcaire et plusieurs fours à chaux

⁴ Paradis I. et Cloutier E. (2022). Examen des mortiers de l'Hôpital-Général de Québec, phase II Rapport d'expertise.

étaient présents sur la rive nord de Québec, la pointe de Lévis et à Beaumont⁵.



Figure 2 Maison Taché: enduit sur pierre ©CCQ/MCC, Isabelle Paradis 2016.

En revanche, les constructions en bois et en brique, présentent dès le début de la colonie mais enduites plus tardivement, nécessitent un support supplémentaire en lattis, en croisillon ou parallèle, afin d'y recevoir l'enduit.

⁵ Ville de Québec (1989). Les crépis et les enduits : Guide technique n°8, p. 3.



Figure 3 Lattis de bois et clés de plâtre ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.

L'arrivée du plâtre vers la fin du XVIIIe siècle.

L'emploi du plâtre, quant à lui, est plutôt arrivé vers la fin du XVIII^e-début XIX^e siècle, que l'on suppose grâce à la découverte de gypse en Nouvelle-Écosse en 1780⁶. Aux États-Unis, la Guilde des plâtriers est mise sur pied dans les années 1790⁷. Comme mentionné, avant cette période, le revêtement n'était fait qu'à partir de mortier de chaux. Pour les plafonds, c'est à la fin du XVIIIe siècle que le revêtement de bois est remplacé par du plâtre. Tout comme pour les murs, la finition reste rudimentaire⁸.

Le XIXe siècle

L'emploi du plâtre prend de l'expansion tout au long du XIX^e siècle. Il est alors employé, seul ou en mélange avec la chaux, de façon croissante dans les décennies qui suivirent pour orner les intérieurs d'édifices prestigieux. Son emploi plus sobre au départ, avec quelques rosaces, moulures et corniches, les ornements deviendront de plus en plus riches, complexes et exubérants et ce dès la moitié du XIXe siècle⁹.

⁶ The Canadian Encyclopedia: Gypsum.

⁷ Preservation Brief n°23: Preserving Historic Ornamental Plaster, p. 3.

⁸ Ville de Québec (1991). Les plâtres intérieurs : guide n°13, p. 3.

⁹ Ville de Québec (1991). Les plâtres intérieurs : guide n°13, p. 4.

Le XX^e siècle

Au tournant du XX^e siècle, les décors plâtrés des intérieurs domestiques redeviennent plus sobres¹⁰, même si plusieurs exemples de bâtiments institutionnels de cette période présentent des ornements riches en volumes et en couleurs.

Avec l'arrivée de la structure d'acier et des additifs modernes, le plâtre est alors mélangé à d'autres adjuvants que la chaux pour ralentir sa prise par exemple. L'armature, à base de poils d'animaux dans les siècles précédents, laisse maintenant place à l'amiante. Le support ainsi que la structure changent également : on remplace les lattis de bois avec un treillis métallique et la structure de maçonnerie (brique ou pierre) devient maintenant de béton et d'acier. Les plâtres ornementaux sont également achetés par catalogue, et ce dès 1880¹¹. Ils sont alors réalisés en atelier et attachés aux structures à l'aide de filasse et de plâtre, ou collés directement à l'enduit. Les enduits étaient quant à eux réalisés sur place par des artisans plâtriers ornementalistes.

La *Building Technology Heritage Library*¹² de l'Association pour la préservation et ses technologies est une source documentaire importante pour les technologies constructives de la fin du XIX^e et du XX^e siècle. On y trouve d'ailleurs plusieurs catalogues d'ornements en plâtre du début du XX^e siècle qui présentent une vaste gamme d'ornements dont, entre autres, des chapiteaux, des corniches, des rosaces, des consoles et des colonnes dans tous les styles architecturaux possibles.

À titre d'exemple, les décors intérieurs de l'ancien Palais de justice de Québec (1927-34) ainsi que d'autres bâtiments institutionnels de la même période présentent des ornements riches qui datent du 1^{er} quart du XX^e siècle.

¹⁰ Idem, p. 3.

¹¹ Preservation Brief n°23: Preserving Historic Ornamental Plaster, p. 3.

¹² En ligne : <https://archive.org/details/buildingtechnologyheritagelibrary>



Figure 4 Bas-relief en plâtre de la Bibliothèque Saint-Sulpice (1912-14) ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.



Figure 5 Revers et structure du bas-relief en plâtre de la Bibliothèque Saint-Sulpice (1912-14) ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.

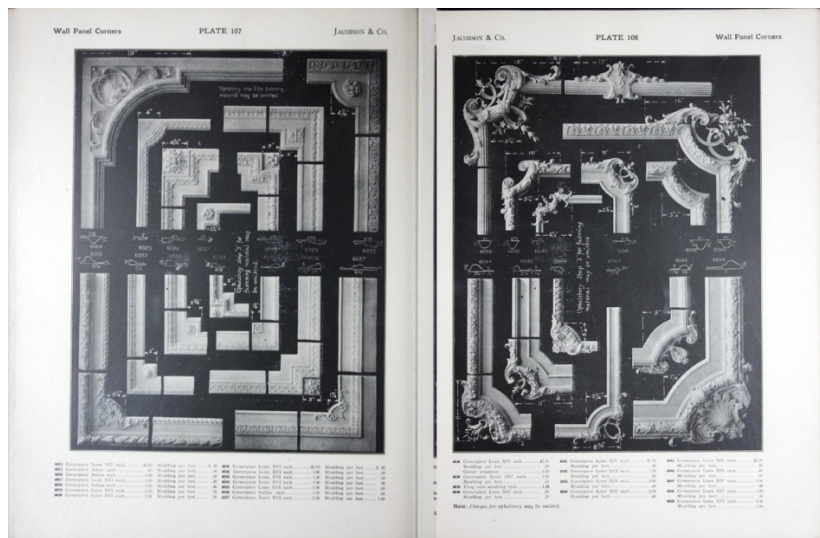


Figure 6 Catalogue Jacobson & Co. de 1925.

Source:

<https://archive.org/details/TheGeneralCatalogueOfJacobsonCo.1925/page/n119/mode/2up?view=theater>

Les autres technologies

En 1894, M. Augustine Sackett, un américain, fait breveter la première cloison sèche : une feuille de plâtre protégé de part et d'autre par un carton. En 1907, la *Canadian Gypsum Compagny* est créée et produit des panneaux de gypse¹³. Cette technologie commencera tranquillement à révolutionner les habitudes constructives vers 1930 pour devenir, dans les années 1940, la technologie la plus employée dans le revêtement de murs intérieurs de l'architecture domestique destiné à la classe moyenne¹⁴. La cloison pouvait se présenter sous forme de *Rock Lath* (ou *Button board*) qui permettait l'accroche de l'enduit subséquent.



Figure 8 Button Board.

Source:

<https://misspreservation.com/2017/12/13/what-is-rock-lath-redux/>.

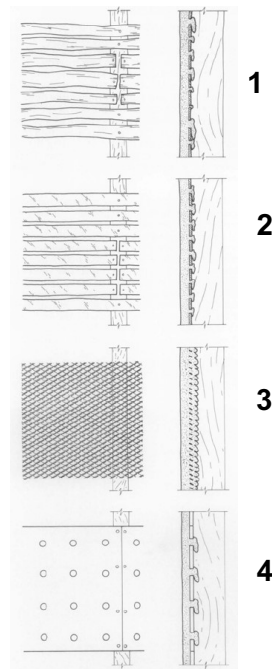


Figure 7 Différents types de supports pour enduits de mortier et de plâtre. 1. Lattis coupé à la main; 2. Lattis scié; 3. Treillis métallique; 4. Cloison sèche de type Button Board.

Source : Preservation briefs n°21 :Repairing Historic Flat Plaster-Walls and Ceilings

¹³ <http://www.costabuildingsupplies.com/learn-drywall-history>

¹⁴ <https://www.invent.org/inductees/augustine-sackett>

Caractéristiques des éléments architecturaux en plâtre

Ornements de plâtre

Il est possible de catégoriser les ornements en plâtre en deux principales catégories selon leur technique de réalisation. D'une part, les moulures sculptées sur place avec des gabarits et des outils de plâtrier, telles les corniches, et d'autre part, les ornements moulés, appliqués avec du plâtre ou un autre adhésif, comme les consoles et les rosaces.

Ces ornements en plâtre sont réalisés dans le but d'enrichir l'aspect des espaces intérieurs, généralement à l'intersection des murs et du plafond d'une pièce, mais aussi pour décorer les plafonds et les murs.

Voici une terminologie non-exhaustive des ornements de plâtre que l'on retrouve généralement dans les intérieurs au Québec.

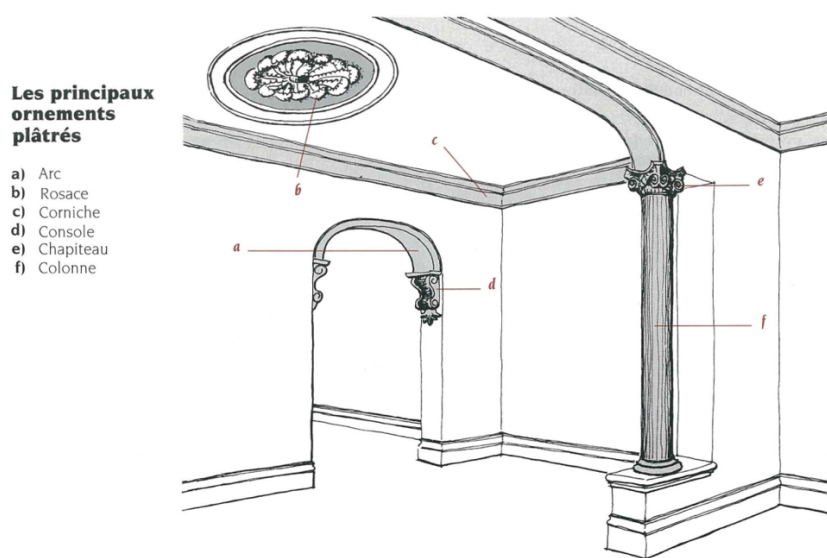


Figure 9 Terminologie générale

Source : Ville de Québec, « les plâtres intérieurs », Guide technique N°13, Collection Maître d'œuvre, 1988, p. 5.

Ornements de plafond



Figure 10 Caissons ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.



Figure 11 Caissons à coin concave et rosette d'encoignure ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.



Figure 12 Barbeau ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.



Figure 13 Ruban ou ligature ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.



Figure 14 Rosace moulée composée de six pièces ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.



Figure 15 Rosace au compas, centre texturé au blanchissoir ©Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV.

Définitions et compositions des matériaux

La cueillette de données scientifiques, nécessaires à l'élaboration d'un diagnostic, implique, outre la lecture des formes associées aux facteurs de dégradation, l'identification des matériaux et des techniques de mise en œuvre. Ces deux derniers paramètres, généralement interreliés, permettent d'approfondir le diagnostic puisque certaines formes de

dégradation sont propres à des matériaux spécifiques et associés à la mise en œuvre

Avant de débiter la description de la composition des revêtements et ornements, il est important de mentionner que les 'plâtre' peuvent être constitués autant de plâtre, comme matériau, que de mortier, ou les deux. Le terme plâtre, dans le langage commun, englobe une foule de matériaux et de techniques artistiques destinés à la réalisation d'ornements, d'œuvres ou d'ouvrages artistiques. En revanche, dans sa définition pure, le mélange de plâtre possède ses propres caractéristiques dont la principale est l'utilisation du plâtre comme liant.

Nous verrons donc en premier lieu comment chacun de ces composants se définit, se produit, se mélange et réagissent. L'objectif étant de bien connaître le matériau afin de mieux comprendre son comportement et éventuellement son vieillissement.

COMPOSITION DES MÉLANGES

Comme mentionné, il existe deux principaux types de mélange dans la confection de revêtement architecturaux : les mélanges de mortier et le mélange de plâtre. Voyons comment ces deux mélanges se définissent et se distinguent.

D'abord, le mélange de mortier se compose de liant, d'agréats, d'eau et parfois d'additifs.

Quant à lui, le mélange de plâtre se compose plutôt de plâtre, d'eau et parfois d'additifs.

LIANTS

Le composant principal des mélanges destinés à la production d'ornement est certainement le liant. Cette 'colle' qui se présente généralement sous forme de poudre, lorsque mise en suspension dans l'eau et parfois combinés à des matériaux inertes (agréats), forment une pâte plastique, facile à travailler et capable de durcir (la prise).

De façon générale, les liants sont obtenus à la suite d'une cuisson de différents types de pierre.

Il existe deux grandes familles de liant, les liants aériens et les liants hydrauliques.

- LIANTS AÉRIENS.

Les liants aériens sont ceux qui font prise en présence de CO_2 ou d'air, tels le plâtre et la chaux aérienne.

Le plâtre:

Le plâtre comme liant provient de pierres contenant du gypse, comme l'albâtre gypseux ou le gypse fibreux. Lors de la cuisson, le gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) perd une partie de son eau pour devenir du plâtre ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$), il est alors en mesure de réagir avec l'eau, en s'hydratant.

Selon sa température de cuisson, le gypse se transformera en plâtre aux différentes caractéristiques. Le plâtre le plus couramment utilisé dans la réalisation d'œuvres est le *plâtre de Paris*. Ce dernier est cuit à une température d'environ 128°C . En industrie, le plâtre est cuit à une température de 150°C environ et est destiné à une multitude d'usages.

La chaux aérienne:

La chaux aérienne est un liant obtenu à partir de la calcination de calcaires purs, de calcite et d'albâtre contenant moins de 5 % de matières étrangères tels le magnésium et les argiles.

Une fois fragmentée, la pierre calcaire est cuite dans des fours qui atteignent une température comprise entre 900°C et 950°C . Lorsque le calcaire (CaCO_3) est soumis à la cuisson, il devient de l'oxyde de calcium (CaO), ou chaux vive, sous forme de poudre ou granule blanche. Il est alors très réactif à l'eau.

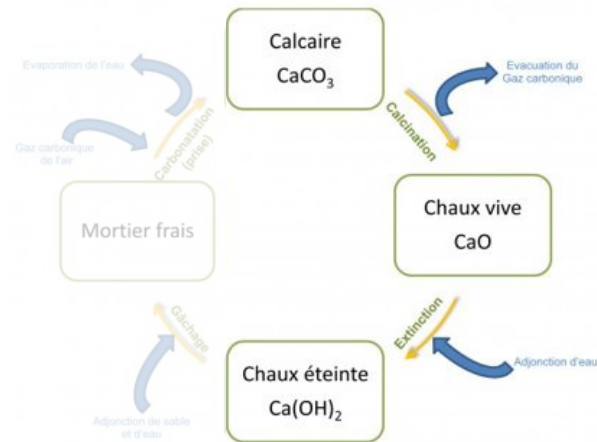


Figure 16 Le cycle de la chaux. Source : Le patrimoine architectural, Ilse sur la Sorgue

Selon les traditions et les technologies, la chaux vive peut être utilisée directement dans les mortiers, on l'appelle le mortier de chaux vive. Autrement, la chaux vive sera préalablement éteinte avant son utilisation dans les mortiers. Dans les deux cas, la chaux vive aura besoin d'être éteinte afin de pouvoir démarrer le processus de consolidation qui sera présenté plus loin. Éteindre la chaux, c'est mettre la chaux vive dans l'eau afin que celle-ci s'hydrate et se stabilise. Pendant ce processus, le mélange d'eau et de chaux vive peut atteindre 300 °C. Elle bout et augmente deux à trois fois son volume.

Selon la quantité d'eau ajoutée, on obtient de la chaux hydratée en poudre ou de la chaux hydratée en pâte :

- Chaux hydratée en poudre = chaux vive + eau en proportion 1 :1;
- Chaux en pâte = chaux vive + eau en proportion 1 :3.

La chaux en pâte doit subir une cure de vieillissement pour être utilisée. Cette cure permet aux cristaux de chaux vive de bien s'hydrater et de se compacter. Traditionnellement, dans la

réalisation d'ornements, la chaux pouvait est vieillie de 20 à 90 jours. Inversement, les mortiers de chaux vive, employés pour leur vitesse d'exécution, ne requérait pas de temps d'attente avant l'emploi. Ils pouvaient être employés lorsque le mélange était encore chaud.

Il existe deux types de chaux aérienne classés selon sa teneur en carbonate de calcium :

- la chaux maigre est obtenue à partir d'une pierre calcaire contenant entre 80 % et 95 % de carbonate de calcium, donc d'une pierre calcaire moins pure;
- la chaux grasse est obtenue à partir d'une pierre calcaire contenant environ 95 % de carbonate de calcium, donc d'une pierre calcaire très pure.

□ LIANTS HYDRAULIQUES

Les liants hydrauliques, même si un certain apport de CO₂ est nécessaire, sont ceux qui font prise en présence d'eau, tels la chaux hydraulique, le ciment naturel et le ciment Portland.

La chaux hydraulique:

La chaux hydraulique est obtenue à partir de calcaire argileux composée de 8 à 25% d'argiles (silicates et alumines). Ces calcaires sont cuits à environ 1000°C. Il existe différents niveaux d'hydraulicité proportionnels à la quantité d'alumines et de silicates (argiles) contenu dans le calcaire d'origine. La classification actuelle des chaux hydrauliques, selon leur niveau d'hydraulicité et leur force en compression, est la suivante:

NHL2: faiblement hydraulique

NHL3.5: moyennement hydraulique

NHL5: hautement hydraulique

De façon général, la chaux hydraulique se présente sous forme de poudre blanche.

Le ciment naturel:

Ce ciment tire ses caractéristiques hydrauliques de la marne, une pierre composée de 25 à 60% d'argiles. Pour produire du ciment naturel, cette pierre est cuite à une température entre 1000°C et 1100 °C. Elle se caractérise par une prise très rapide (15 minutes), une porosité élevée et une excellente adhérence.

Il est plus hydraulique que la chaux NHL5, et égal ou moins hydraulique que le ciment Portland.

Il se présente généralement sous la forme d'une poudre beige.

Le ciment Portland

Le ciment Portland, ou ciment artificiel, est un liant obtenu à partir de la cuisson d'un calcaire pur et d'argile intégrés séparément à l'intérieur d'un même four. La température de cuisson s'élève à 1400°C pour obtenir du « clinker ». Cette matière est ensuite broyée et mélangé à du gypse, un ralentisseur de prise.

Le ciment Portland n'est généralement pas recommandé comme liant en restauration, à moins que le matériau d'origine n'en contienne¹⁵. Plusieurs raisons expliquent ce choix :

- Son contenu en gypse (sel soluble);
- Sa densité : supérieure aux matériaux traditionnels, ou dégradés du bâtiment ancien, qui tend à créer des phénomènes de condensation;

¹⁵ Attention, le ciment Portland du début du XXe siècle n'a certainement pas les mêmes caractéristiques que notre ciment actuel.

- Son adhérence élevée associée à sa faible résistance aux forces de traction mène à des problèmes de compatibilité et de réversibilité.

En revanche, ce liant permet de bonne performance en compression.

□ AGRÉGATS, LEURS FONCTIONS ET LEURS CARACTÉRISTIQUES.

Les agrégats sont des matériaux inorganiques, ou parfois organiques, qui sont ajoutés au mélange de mortier exclusivement. L'ajout d'agrégats dans les mélange de plâtre n'est pas habituel¹⁶, au contraire puisque ces derniers risqueraient d'affaiblir les propriétés mécaniques du mélange une fois durcit.

Les agrégats limitent les phénomènes de retrait du mélange de mortier et modifient les propriétés mécaniques du système agissant à titre de squelette ou d'armature.

La forme et la dimension des agrégats doivent être des plus diversifiées, idéalement angulaires et rugueuses, afin de réduire au minimum la quantité de liant à ajouter et ainsi augmenter ses capacités adhésives. De plus, la granulométrie doit être diversifiée et adaptée au besoin.

Il existe deux types d'agrégat :

- Passif : qui n'interagit pas avec le liant (sable, concassé de pierre);
- Actif : qui interagit avec le liant et l'eau pour former un mélange avec des caractéristiques hydrauliques (pouzzolane, ponce, tuff, brique concassée ou pilée).

¹⁶ Certains écrits font mention d'ajout d'agrégats comme du carbonate de calcium dans les mélanges de plâtre, mais la raison de cette mention et de sa présence restent à valider (présence de chaux, rôle de ralentisseur de prise, etc.)

□ ADDITIFS, LEURS FONCTIONS.

Les additifs sont des substances naturelles ou synthétiques qui, lorsqu'ajoutées en minimes quantités dans le mélange, ont pour fonction de renforcer certaines propriétés du mortier ou du mélange de plâtre. Ils peuvent améliorer l'adhésivité entre liant et agrégats, colorer les mélanges, accélérer ou ralentir la prise, ou présenter des propriétés antigel, fluidifiante et plastifiante, anti retrait et imperméabilisante.

Additifs du mélange de plâtre

À la base, le mélange de plâtre n'inclut pas l'ajout d'additif dans ses composantes, mais la mise en œuvre, au cours des siècles, a exigé l'ajout de ces derniers. La littérature traite très peu des types d'additifs utilisés dans l'histoire par les artisans, artisans ou artistes puisque ces données constituaient les secrets du métier!

Il n'en reste pas moins qu'il existe certains additifs spécifiques au plâtre :

- colle, caséine, gomme arabique qui protègent;
- sucre qui diminue la solubilité du plâtre (augmente la dureté) et augmente l'adhésion;
- tanin (infusion de mauve, de foin, d'écorce d'orme, de cône de pin, de fruit de bouleau) qui ralentit la prise;
- poils d'animaux, crins, fibres végétales (paille), jute, bois, brique, et plus récemment l'amiante, qui donnent une armature;
- Chaux et carbonate de calcium, deux ralentisseurs de prise.

Additifs du mélange de mortiers

Destiné à la mise en œuvre de stuc et d'enduit, le mélange de mortier compte beaucoup moins d'additifs ajoutés de façon traditionnelle que les mélanges de plâtre. Voici une liste non exhaustive de ceux-ci :

- Poils d'animaux et fibres végétales, pour l'armature;
- Plâtre, ralentisseur de prise;
- Argile, pour la malléabilité;
- Cendres de bois, laitier (résidus du travail du fer), pouzzolane et brique pilée, pour l'hydraulicité.

En revanche, l'arrivée du ciment Portland et les avancées technologiques ont mené au développement d'une multitude d'additifs qui peuvent, et ont pu être ajoutés au mélange de mortier. On retrouve par exemple :

- Les entraîneurs d'air, pour contrôler la porosité et augmenter la résistance aux cycles de gel-dégel;
- L'amiante, pour l'armature;
- Des colorants, pour l'esthétique;
- Des plastifiants et fluidifiants, pour la mise en œuvre;
- Des colles (acryliques) pour l'adhérence;
- Des sels, du gypse comme ralentisseur de prise et du chlorure de calcium, comme accélérateur de prise.

TYPES DE MÉLANGE ET PROCESSUS DE CONSOLIDATION

Une fois les éléments du mélange de plâtre ou de mortier réunis, une série de réactions en chaîne se produisent. Ces réactions, dont la prise et le durcissement, font partie du processus de consolidation.



Mélange de plâtre

Comme nous le disions, ce **mélange** se compose de plâtre cuit pulvérisé (liant) et d'eau.

La prise est l'hydratation du plâtre (liant) lorsque l'on ajoute l'eau. Cette réaction est exothermique, c'est-à-dire qu'elle libère de la chaleur et mène à la formation d'une masse, d'apparence gélatineuse.

La phase de **durcissement** correspond à l'évaporation de l'eau et la formation des cristaux de plâtre qui s'entremêlent pour établir une structure fibreuse, compacte et résistante traversée par une série de pores. Le nombre de pores dans la structure influencera la solidité de la masse. Plus la masse sera poreuse, moins elle sera solide.

L'eau, donc, hydrate le plâtre en poudre, fluidifie le mélange et s'évapore durant la prise et le durcissement. La quantité d'eau ajoutée au plâtre peut varier. De façon générale, on ajoute de 60 à 80 % en poids d'eau comparativement au poids du plâtre en poudre. L'utilisation d'une plus grande quantité d'eau influencera la vitesse de durcissement du plâtre de façon quasi proportionnelle ainsi que sa résistance une fois le durcissement complété. Plus on ajoute d'eau, plus le système sera poreux et moins le plâtre sera résistant.

Mélange de mortier

Le mortier possède son propre processus de consolidation qui diffère de celui du plâtre, non pas dans les étapes, mais plutôt dans les réactions chimiques se produisant.

Puisque moins complexe, voici le processus de consolidation d'un mortier aérien.

Comme mentionné, le mortier aérien est un **mélange** de chaux aérienne (hydratée ou en pâte), d'agrégats, d'eau et éventuellement d'additifs.

La prise débute immédiatement après la mise en œuvre et consiste en l'élimination lente d'une partie d'eau par évaporation et par absorption du support (ex. pierre, brique, sous-couche). Lors de la prise, on travaille le mortier pour lui donner son aspect final en le modelant et lui donnant sa finition (lisse, grafignée, etc.). La prise, ou l'évaporation, commence de la

surface exposée à l'air jusqu'aux parties internes. Après la prise, on note une contraction de la masse, le retrait.

Le durcissement (ou cure) est l'étape de carbonatation, soit la réaction entre l'hydroxyde de calcium (Ca(OH)_2) et le CO_2 de l'air pour former du carbonate de calcium (pierre calcaire ou CaCO_3).

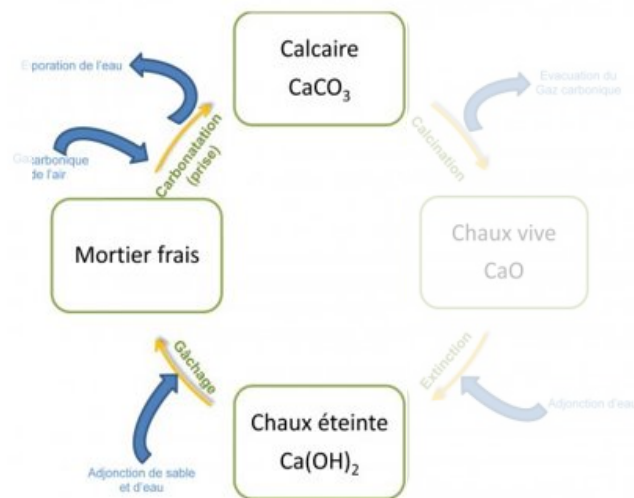


Figure 17 Le cycle de la chaux.

Source : Le patrimoine architectural, Ilse sur la Sorgue.

La quantité d'eau ajoutée au mélange en détermine la consistance et permet la cristallisation (carbonatation) de l'hydroxyde de calcium. Contrairement au plâtre, la proportion d'eau et de liant (eau : liant) n'est pas un facteur qui fait varier le temps de prise du mélange de mortier. On doit ajouter la quantité d'eau nécessaire afin d'obtenir un mélange malléable. Trop d'eau dans le mélange mettrait à risque les propriétés chimiques et mécaniques du mortier.

Mélange mixte ou « bâtard ».

Assez courant, ces mortiers sont formés par le mélange d'un ou de plusieurs types de liants en différentes proportions. L'objectif de ces

mélanges est l'obtention de caractéristiques intermédiaires pour chacun des liants ou l'emploi de matériaux moins coûteux, ou plus accessibles, tout en conservant de bonnes propriétés physiques, mécaniques et esthétiques.

Analyses utiles à l'identification des matériaux

Il existe une foule d'outils d'analyse, à mettre en œuvre in situ et en laboratoire, qui nous permettent de mieux comprendre un décor architectural de plâtre et d'enduit.

Comme mentionné partiellement en début de chapitre, on examine les finis architecturaux pour différentes raisons :

- Comprendre sa composition (liant, agrégats, additifs, etc.);
- Comprendre sa mise en œuvre (superposition des couches, support, technique artistique, etc.);
- Comprendre l'histoire et les modifications du bâtiment afin de faire des choix éclairés lors de l'étape de restauration (état le plus significatif du bâtiment, choix des matériaux et techniques de restauration, etc.).
- Documenter un décor qui va être détruit et le situer par rapport à un ensemble ou une époque (contribution à l'avancement des connaissances).

Il existe donc différentes méthodologies pour analyser les plâtres et les enduits. Voici quelques exemples de micro-tests à réaliser in situ :

- Plumbtesmo® : détection du plomb dans les couches picturales et de préparation.
- Acide Chlorhydrique : détection des carbonates associé à la présence de chaux et ou de carbonate de calcium dans le mélange.
- Phénolphtaléine : Détermination du niveau de carbonatation du mélange de mortier (enduits).

- Observation visuelle peut également pour fournir beaucoup d'information sur sa composition et sa mise en œuvre.

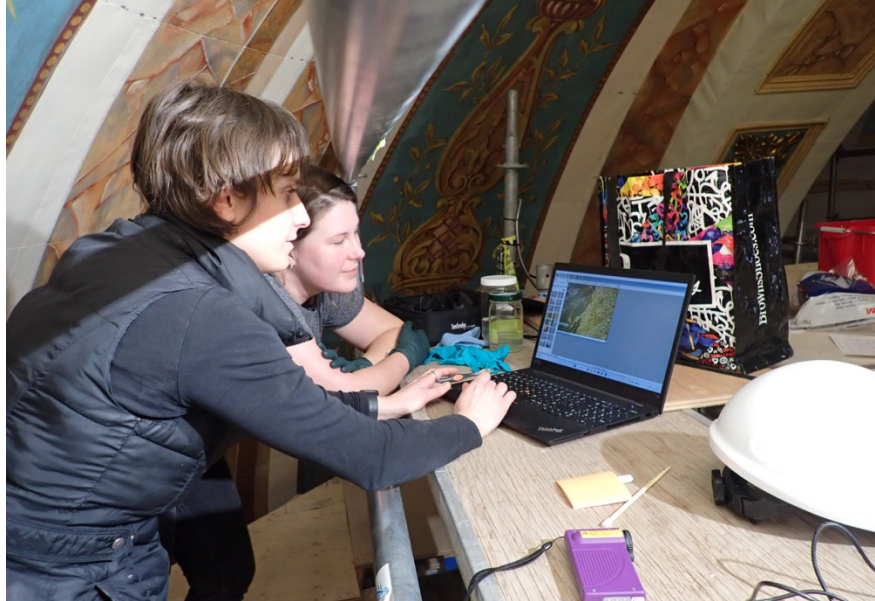


Figure 18 Tests in situ © CCQ/MCC, Sylviane Gaume 2022.

Il est également possible de pousser les analyses scientifiques plus loin afin d'obtenir des informations pointues et plus précises de la composition. Voici quelques exemples d'analyses possibles à réaliser en laboratoire :

- **Analyse visuelle en microscopie** : l'analyse visuelle constitue le point d'entrée de l'analyse des mortiers. Elle se fait à l'aide d'un microscope optique en lumière normale. Cette observation permet de visualiser les caractéristiques des mortiers, c'est-à-dire : le degré d'homogénéité, la dureté, la porosité, la cohésion de l'échantillon, la couleur du liant et la distribution et la morphologie des agrégats, les impuretés (copeaux de bois, poils d'animaux, inclusions, etc.).

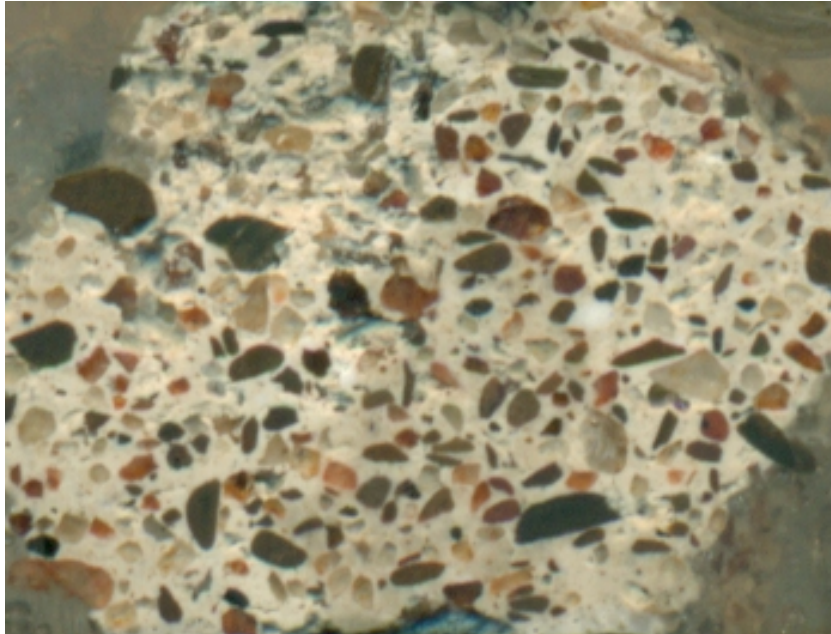


Figure 19 © CCQ (MCC), Isabelle Paradis 2020.

- **Analyse semi-quantitative du ratio liant/agrégat** : Le ratio liant/agrégat est calculé en se référant à un abaque comparatif utilisé en géologie pour calculer la proportion des minéraux dans une roche. Cette technique consiste à observer les échantillons en lame mince au microscope et à comparer la quantité et la distribution des agrégats à l'abaque comparatif pour estimer la composition en pourcentage.
- **Analyse granulométrique à la suite d'une digestion acide des échantillons** : Des analyses chimiques par digestion acide, soit la dissolution du liant à l'aide d'acide chlorhydrique, peuvent également être réalisées pour déterminer la distribution granulométrique des agrégats et leur morphologie.

À la suite de la digestion acide, les agrégats sont passés dans une colonne de tamis et le poids des agrégats, exprimés en pourcentage et contenu dans chacun des tamis, est rapporté sur un graphique. On obtient alors une courbe granulométrique individuelle (quantité pour chacun des tamis) ou cumulative (quantité cumulative du tamis le plus fin au tamis le plus large).

- **Analyse à la microfluorescence X:** elle permet d'identifier les éléments et par extrapolation, certains composés. Cartographiés, ces éléments aident à déterminer la composition chimique d'un mortier, soit du liant ou des agrégats, et le niveau d'hydraulicité du liant.

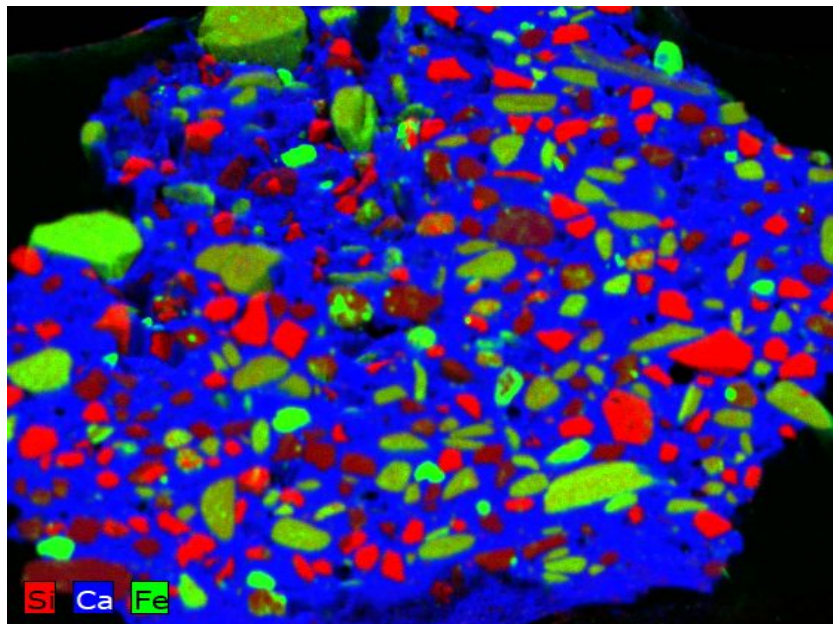


Figure 20 © Université Laval, Marc Choquette 2020.

- **Analyse pétrographique:** réalisée à partir de lames minces, cette analyse permet de façon générale d'identifier, sous microscopie

optique en lumière polarisante, les différents minéraux qui composent les agrégats ainsi que certaines particularités telles que les différentes structures cristallines du liant hydraulique, certaines impuretés ainsi que les inclusions invisibles en macroscopie.

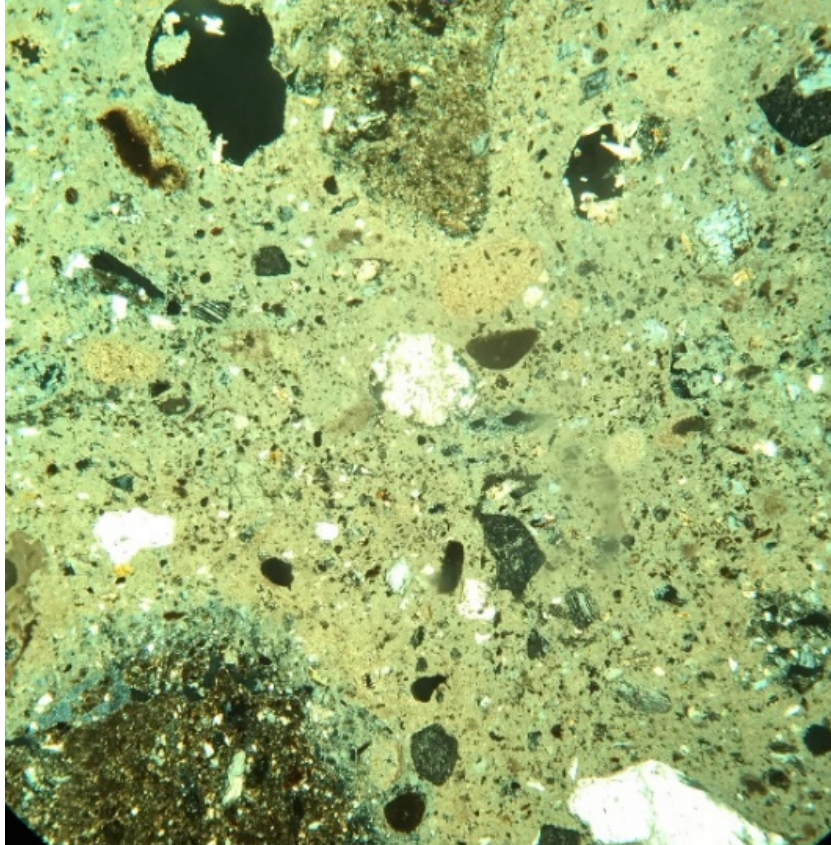


Figure 21 © CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2022.

Chapitre 2 : Les techniques de mise en œuvre d'ornements et d'enduits

Dans cette section, nous aborderons les différents types de mélange de plâtre et de mortier utilisés dans l'art décoratif ainsi que leurs techniques spécifiques de réalisation.



Avant de débiter, il est fondamental d'énumérer les facteurs qui influencent le choix de matériaux des artisans, artisans, ou artistes qui ont mis en œuvre ces finis architecturaux:



- période historique;
- position géographique (disponibilité des matériaux);
- complexité morphologique de l'œuvre comme les saillies;
- emplacement (intérieur ou extérieur) et climat;
- prestige de l'ouvrage;
- style de l'artisan, l'artisan ou l'artiste.

Les composants d'un de plâtre ou de mortier pour des fins artistiques sont grandement variables dans leur composition. Ces différences sont dues en partie aux facteurs énumérés plus haut, mais ont également pour objectif de répondre aux critères suivants :

- améliorer l'adhésion aux différentes surfaces;
- conférer une consistance plastique immédiate pour permettre le modelage sans s'écraser sous son propre poids;
- offrir la possibilité de contrôle du temps de prise et de durcissement, en les accélérant ou les retardant;
- faciliter la malléabilité dans les phases de durcissement;
- améliorer la résistance mécanique des œuvres, des ouvrages, sans en altérer les caractéristiques ou sans empêcher les traitements de finition;
- améliorer la résistance à l'humidité.

Techniques artistiques et de revêtement (enduit) de plâtre

Techniques	Usages	Superposition des couches
Traînage avec gabarit ou calibre.	Moultures, corniches, staff.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mur de brique, lattis, lattes métalliques, cloisons sèches 2. Noyau d'accroche un peu moins saillant que la corniche 3. Plâtre de finition
		
<p>Figure 22 © Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV</p>		<p>Figure 23 © Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV</p>

Techniques	Usages	Superposition des couches
<p>Modelage et ciselage. Moulage</p>	<p>Staff, rosaces, statues et éléments ornementaux volumineux dont tous les côtés sont visibles, incluant les hauts-reliefs et les bas-reliefs.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plâtre 2. Ossature ou renfort 3. Plâtre de finition
 <p data-bbox="444 1209 816 1257">Figure 24 © Travaux de restauration de l'hôtel Mazin-La Fayette</p>	 <p data-bbox="907 1184 1224 1232">Figure 25 © Daniel-Jean Primeau _ COVA-DAAV</p>	

Techniques	Usages	Superposition des couches
<p>Scagliola ou marbrage. Composition de la couche de scagliola : plâtre, colle animale, pigments, additifs.</p>	<p>Revêtement : technique à imitation du marbre. Rare puisque très coûteuse.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mur, colonne de brique ou de pierre 1. Plâtre de fond 2. <i>Scagliola</i> 3. Huile de polissage
<div data-bbox="407 789 881 1150" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="435 1207 837 1239" data-label="Caption"> <p>Figure 26 © traditionalbuilding.com, 2023.</p> </div>		<div data-bbox="980 789 1166 1220" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="922 1268 1222 1325" data-label="Caption"> <p>Figure 27 © deltaconstructionllc.com, 2023.</p> </div>

Techniques	Usages	Superposition des couches
Enduit de plâtre.	Revêtement.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lattes de bois ou de métal, mur de brique ou de pierre 2. Plâtre nivelé au grès à gros grains 3. Plâtre nivelé à la raclette 4. Plâtre clair poli au platoir




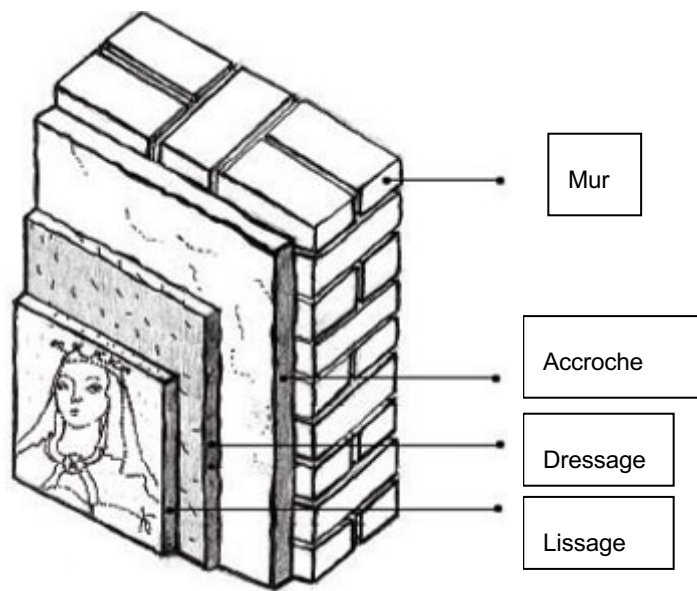
Figure 28 © metiers-btp.fr, 2023.

Techniques artistique (stuc) et de revêtement (enduit) en mortier

Les techniques de réalisation de décors qui emploient la chaux aérienne comme liant, appelé stuc, sont beaucoup plus complexes que celles du plâtre. C'est en partie pourquoi ces techniques sont rencontrées moins souvent, en particulier en Amérique du Nord.

En revanche, l'application d'enduit de revêtement à base de chaux, hydratée ou hydraulique, sur la maçonnerie de pierre/brique ou sur un support en lattis comme technique de construction est beaucoup plus courante dans nos régions.

Les techniques artistiques, ou de construction, à base de chaux impliquent toujours la superposition de différentes couches d'enduit possédant chacune des caractéristiques spécifiques.



1. Mur : Pierre, brique ou lattis
2. Accroche ou Gobetis : granulométrie grossière, contient moins de liant.
3. Dressage ou corps d'enduit : granulométrie moyenne, contient moins de liant.
4. Lissage : granulométrie fine, contient plus de liant.
5. Couche de finition : badigeon ou couche picturale

Techniques	Usages	Superposition des couches
Modelage	Revêtement, bas-relief, haut-relief.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mur de brique 2. Accroche 3. Dressage en deux couches 4. Lissage de chaux et plâtre 5. Lissage de chaux en deux couches 6. Application du pochoir ou de l'ossature 7. Lissage pour le début des saillies (lorsque haut-relief) en quatre couches 8. Finition : modelage avec spatule



Figure 29 © unisve.it, 2023.

Techniques	Usages	Superposition des couches
Faux-finis marbre	Revêtement.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mur de brique 2. Accroche 3. Dressage en deux couches 4. Lissage de chaux en deux couches. 5. Finition faux-marbre en trois couches et coloration 6. Fini lustré avec savon de Marseille



Figure 30 © Fondazione Prada, 2023.

Techniques	Usages	Superposition des couches
Fresque (Affresco)	Revêtement.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mur de brique, de maçonnerie, de lattes de bois 2. Accroche 3. Dressage ou corps d'enduit. 4. Ébauche préliminaire des figures par synopsie ou incision 5. Lissage par « journée de travail » 6. Coloration sur le lissage humide



Figure 31 Église Sainte-Amélie de Baie-Comeau © MCC, Sylvain Lizotte 2019.

Techniques	Usages	Superposition des couches
Enduit à la chaux.	Revêtement.	Mur de brique ou de pierre. L'accroche ou gobetis (rinzafo). Dressage ou dégrossi (arriccio). Lissage (Intonaco). Badigeon ou couche picturale.



Figure 32 Maison Drouin © CCQ/MCC, Isabelle Paradis 2014.

Couche picturale

Les plâtres et les enduits, qu'ils soient décoratifs ou de revêtement, présentent généralement un fini peint qui peut prendre différents aspects, de très ornemental à très simple. Dans la mise en œuvre, la pellicule peinte destinée au plâtre était généralement précédée d'une couche d'huile (préparation) permettant de sceller la porosité de surface. Quant à l'enduit, il était généralement peint directement à la surface à l'aide d'un badigeon¹⁷.

Il n'est pas rare, lorsque l'on intervient dans des intérieurs patrimoniaux en plâtre ou revêtu d'enduit, de rencontrer des surfaces qui ont reçues dans l'histoire plusieurs couches de peinture qui se superposent. Grâce à des analyses approfondies de cette stratification, appelée coupes stratigraphiques, il est possible de déterminer la composition de chaque couche et de reconstituer du point de vue chromatique le décor d'origine.

Outre les données historiques que ces couches picturales peuvent nous fournir, elles peuvent représenter une contrainte du point de vue de l'intervention puisque leur composition peut présenter une certaine toxicité. En effet, les peintures à l'huile datant du 18^e, 19^e et au début du 20^e siècle contenaient souvent du plomb. Cet additif fort répandu en Amérique du nord avait comme principales particularités d'améliorer les propriétés adhésive, couvrante et siccativante de l'huile, liant de la peinture.

Dans cette optique, la peinture étant indissociable de son support, les plâtre et les mortiers, il est donc essentiel de vérifier la présence de plomb dans cette dernière avant toute intervention.

Pour plus d'information concernant les normes et l'emploi du plomb dans les peintures, se référer à la bibliographie spécifique en bas de page.

¹⁷ Ces deux exemples de mise en œuvre de la couche picturale ne représentent qu'une situation typique. La réalité de terrain démontre que plusieurs techniques et séquences, selon le médium employé (peinture à l'huile, détrempe, lait de chaux, etc.) sont possibles.

Les outils pour les enduits et les plâtres

Connaitre les bons termes et les usages de chaque outil facilite la communication et améliore l'efficacité durant les travaux entre les différent·e·s intervenant·e·s. Voici une liste non exhaustive des principaux outils utilisés pour effectuer les différents travaux.

Couteaux : servant à appliquer et façonner



Figure 33 © Daniel-Jean Primeau 2023.

- Couteaux : servant à appliquer et façonner
- | | |
|--|---|
| 1- Spatule deux-pointes (langue de chat) | 5- Spatule 3 pouces (lame en oblique) |
| 2- Spatule 3/4pouce | 6- Spatule 4 pouces |
| 3- Spatule 1 pouce | 7- Spatule 6 pouces |
| 4- Spatule 1-1/2 pouce | 8- Truelle triangulaire 6 pouces (Capriol™) |

Éponges et raclette servant au lissage et à la finition

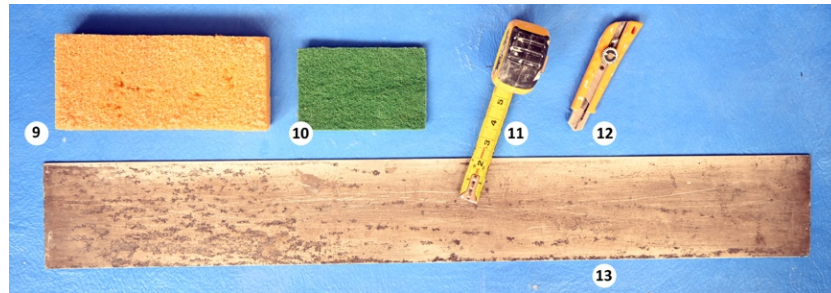


Figure 34 © Daniel-Jean Primeau 2023.

- 9- Éponge de carreleur (à un côté abrasif)
- 10- Éponge abrasive (genre ScotchBrite™)
- 11- Ruban à mesurer rétractable
- 12 Couteau utilitaire
- 13- Raclette

Outils de modelage, lissage et finition



Figure 35 © Daniel-Jean Primeau 2023.

- 14- Grattoirs de modelage (reins)
- 15- Maryse de cuisinier en silicone
- 16- Truelle souple en caoutchouc (pour gorges)
- 17- Grand couteau souple de 10 pouces

Dents servant à coller de larges pièces

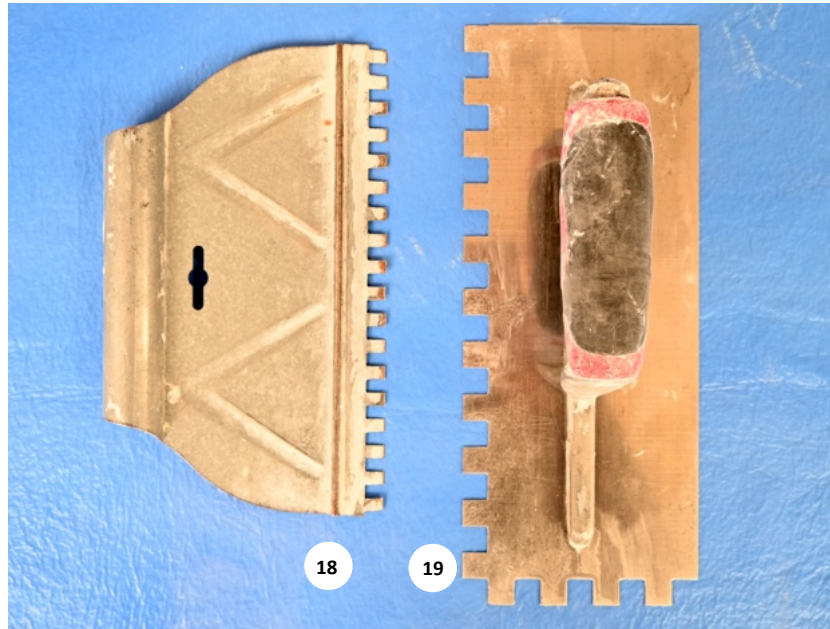


Figure 36 © Daniel-Jean Primeau 2023.

- 18- Couteau à encoches de carreleur (1/4 po)
- 19- Truelle de carreleur à grosses dents (1/2 po)

Chapitre 3 : Le diagnostic et les interventions possibles

Les altérations et dégradations

La reconnaissance des signes d'altération et de dégradation est l'une des toutes premières étapes afin d'élaborer un diagnostic de base d'une situation problématique. Elle fait partie, avec l'identification des techniques de mise en œuvre, des données recueillies lors d'un relevé in situ, c'est-à-dire par de l'observation directe de l'œuvre, du bâtiment ou de l'ouvrage patrimonial.

Dans ce chapitre, il s'agit d'acquérir les connaissances utiles pour reconnaître les différents signes d'altération et de dégradation en cause dans un projet de conservation. Il est primordial d'en reconnaître les formes d'altération et de les associer aux bons facteurs de dégradation afin de proposer par la suite des pistes d'interventions adéquates.

Les éléments suivants sont importants à considérer pour établir un bon diagnostic :

- la composition des matériaux;
- les techniques de mise en œuvre;
- les informations historiques et d'archives;
- le contexte physique (emplacement, orientation, condition climatique, etc.).

La collecte d'informations sur les dégradations et les altérations peut se faire de diverses manières :

- l'observation directe (relevés);
- les tests in situ;
- les analyses scientifiques en laboratoire;
- la recherche en archives et dans la documentation scientifique;
- la consultation d'expert.

Les facteurs de dégradation

Afin de comprendre l'origine des dégradations et altérations, et ainsi pouvoir éventuellement développer une intervention qui agisse à la source, il sera essentiel de déterminer les facteurs de dégradations. Voici une liste de la plupart des facteurs de dégradation en cause ainsi que quelques exemples :

Facteurs de dégradation		Exemples
Techniques artistiques employées		<ul style="list-style-type: none">○ Plâtre à l'extérieur;○ Respect de la cure;○ Ossature métallique en milieu humide;○ Bonne stratification des couches d'enduit selon leur fonction, etc.
Causes naturelles	Facteurs externes	<ul style="list-style-type: none">○ Conditions climatiques○ Orientation○ Zone sismique, etc.
	Environnement	<ul style="list-style-type: none">○ Intérieur○ Extérieur○ Ville○ Campagne○ Près de la mer, etc.
	Pollution	<ul style="list-style-type: none">○ Atmosphérique;○ Poussière, suie, etc.

	Lumière	<ul style="list-style-type: none"> ○ Amplitude thermique; ○ Dégradation de certains pigments, etc.
Matériaux employés	Caractéristiques physiques et chimiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hygroscopicité; ○ Porosité; ○ Composition; ○ Solubilité; ○ Adhérence, etc.
Action anthropologique	Intervention précédente	Liées à des mauvais choix de matériaux et de mise en œuvre.
	Entretien	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trop ou trop peu fréquent; ○ Ouverture et fermeture des portes et fenêtres; ○ Avec des mauvais produits et outils, etc.
	Visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> ○ Graffitis; ○ Huiles des mains; ○ Apport en CO₂; ○ Changement de température et humidité relative.

Les formes de dégradation et d'altération¹⁸

On reconnaît les dégradations par la forme qu'elles prennent. Il est donc important de développer le bon vocabulaire et savoir identifier les différentes dégradations et altérations qui peuvent se présenter.

Dégradations	Images
Fissuration	 <p data-bbox="678 1297 1203 1325">Figure 37 Fissure ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.</p>

¹⁸ Voir le glossaire dans la bibliographie.

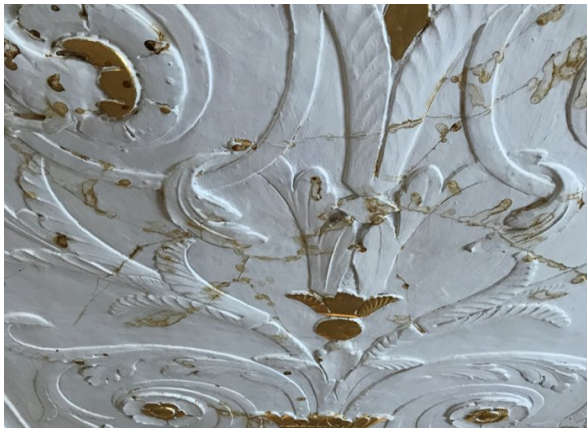


Figure 38 Microfissuration ©CCQ/MCC, Isabelle Paradis 2022.

Détachement :
boursouffure,
éclatement,
délitage



Figure 39 Délitage ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.



Figure 40 Éclatement ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.



Figure 41 Boursoufflure ©Daniel-Jean Primeau _COVA-DAAV
2023.

Perte de matière :
lacune, partie
manquante ou
détachée,
désagrégation,
dommage
mécanique (trace
d'impact, incision,
rayure, bûchage).



Figure 42 Lacune ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2011.

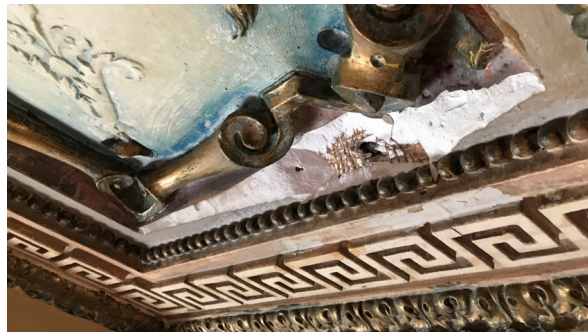


Figure 43 Partie manquante ©CCQ/MCC, Camille Beaudoin 2022.



Figure 44 Partie détachée ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2011.

Altération chromatique et dépôt : croûte saline, dépôt superficiel ou encrassement, coloration ou repeint, assombrissement dû à l'humidité, tache, efflorescence.



Figure 45 © Encrassement ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2013.



Figure 46 Dépôt superficielle (colle?) ©CCQ/MCC, Camille Beaudoin 2022.



Figure 47 Repeint ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2011.



Figure 48 Assombrissement (tanins) ©CCQ/MCC 2016.



Figure 49 © Efflorescences salines ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2013.

Colonisation
biologique



Figure 50 Microorganismes (bactéries, algues, champignons) © Elizabeth Cloutier 2011.

Les types d'intervention

Dans un objectif de conservation, il est important de connaître l'éventail d'interventions possibles sur un bien patrimonial. Cette connaissance de base permettra de placer son projet et éventuellement de se diriger vers les ressources adéquates si des informations supplémentaires sont à recueillir. Voici donc des exemples de types d'intervention possibles sur les plâtres et les enduits historiques.

1. Pré consolidation

La pré consolidation est nécessaire lorsqu'un bien patrimonial est trop endommagé. Il s'agit de stabiliser le bien dans le but de pouvoir poursuivre les travaux de conservation-restauration.

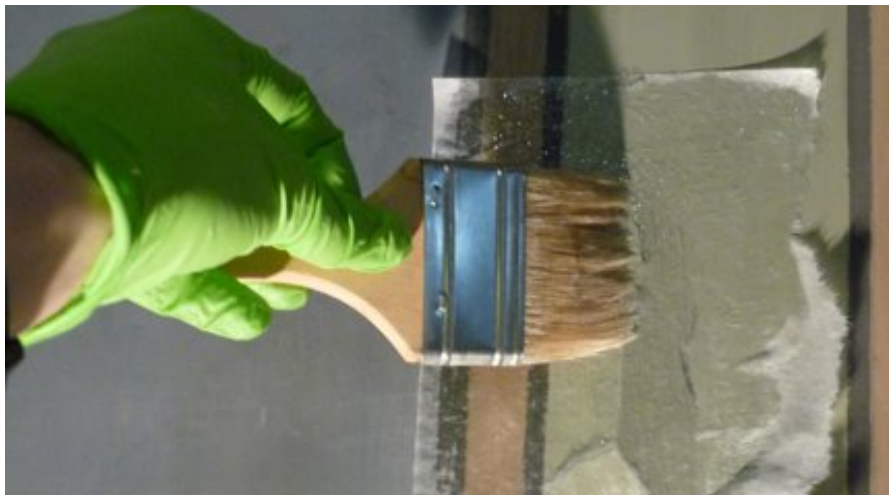


Figure 51 Pré consolidation d'un décollement ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.

2. Nettoyage

Le nettoyage est la seule étape nécessaire préalable à toute autre intervention de conservation-restauration.

Le nettoyage est une intervention irréversible. Cette opération doit être bien encadrée afin d'éviter certaines difficultés tel le surnettoyage de la surface, la dégradation du support ou des couches à conserver ou la création de taches et d'un nettoyage irrégulier. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle il est essentiel de réaliser des essais de nettoyage à petite échelle. Ces essais permettront de déterminer adéquatement la nature de ce que l'on veut retirer, les méthodologies (techniques, produits et temps d'application) et les niveaux de nettoyage. Lors des essais de nettoyage, les méthodes les plus douces seront toujours testées a priori pour lentement se diriger vers des méthodes plus agressives.

Trois types de nettoyage sont possibles, le nettoyage mécanique, le nettoyage chimique et le nettoyage combiné :

- i. Le nettoyage mécanique est le retrait de saleté de surface par action mécanique induite manuellement ou grâce un équipement. Il peut inclure le simple dépoussiérage au pinceau et à l'aspirateur ou à l'aide d'éponge spécialisée (wishab), comme un nettoyage plus complexe à la micro-abrasion ou au laser par exemple.
- ii. Le nettoyage chimique, quant à lui, permet de mettre en solution des composés, des saletés ou des couches que l'on désire retirer. Ce type de nettoyage emploie des mélanges de produits chimiques fait maison (compétence du restaurateur seulement) ou préparé de façon industrielle. Le nettoyage chimique peut être appliqué de différentes façons. Généralement dans le cas de plâtre et d'enduit, les techniques d'application des produits chimiques à favoriser sont en compresse (cellulose, gel, etc.).
- iii. Rare sont les nettoyages qui permettent l'application d'une seule technique. Généralement, il y aura combinaison de différentes techniques de nettoyage soit dans un même équipement (ex : hydro-sablage) ou par succession de différentes techniques, mécanique ou chimique.



Figure 52 Dépoussiérage de surface ©Elizabeth Clouter 2014.

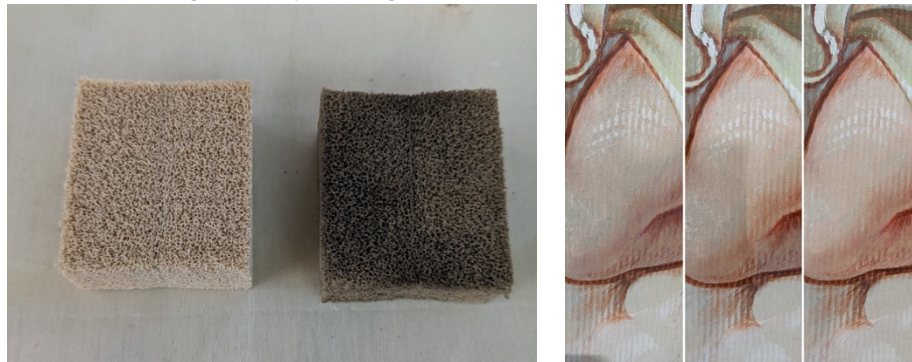


Figure 53 Nettoyage mécanique ©CCQ/MCC, Annick Tremblay 2023.



Figure 54 Nettoyage chimique (gel) ©CCQ/MCC, Sylviane Gaume 2021.

3. Consolidation

Cette étape est nécessaire lorsque la stabilité du bien patrimonial est menacée. La consolidation peut se faire de différentes façons selon l'œuvre, le bâtiment ou l'ouvrage concerné.

Différentes techniques de consolidation sont possibles selon les types de dégradation relevés. On retrouve la consolidation par injection, par imprégnation ou par insertion de goujons.

La consolidation par injection est employée lorsqu'une ou plusieurs couches de la stratification de l'enduit ou du plâtre se détachent. La technique emploie des résines ou des mortiers à base de chaux, ou les deux, pour rétablir l'adhésion entre ces différentes couches.

La consolidation par imprégnation vise à redonner une cohésion à la matrice du plâtre ou du mortier. La désagrégation est le type de dégradation directement lié à cette intervention. On emploie, dans la mesure du possible, des consolidants minéraux à base de silice ou de chaux. Ce type de consolidation est souvent rattaché à des techniques innovantes qui ne cessent d'évoluer.

Les consolidations par imprégnation et par injection sont des interventions irréversibles, il est donc primordial de bien évaluer les conséquences d'une telle consolidation et conséquemment de choisir le bon produit consolidant avec un maximum de compatibilité.

La consolidation par insertion de goujon est surtout de type structural. Elle a pour objectif de réunir des parties détachées ou instables.



Figure 55 Consolidation par injection ©CCQ/MCC, Elisabeth Forest 2016.



Figure 56 Injection dans les sous-couches d'enduit ©CCQ/MCC, Isabelle Paradis 2016.



Figure 57 Consolidation des couches d'enduit
©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.



Figure 58 Consolidation des couches d'enduit
©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.

4. Reconstitution

Par reconstitution, on entend la réfection des parties manquantes ou trop endommagées.



Figure 59 Comblement d'une lacune © Elizabeth Cloutier 2011.



Figure 60 Reconstitution d'un enduit lacunaire ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2018.

5. Comblement

Cette étape peut être considérée dans un objectif de conservation ou d'esthétique seulement. Elle s'applique principalement dans les fissures, sur les parties détachées, les parties manquantes mineures et les joints.

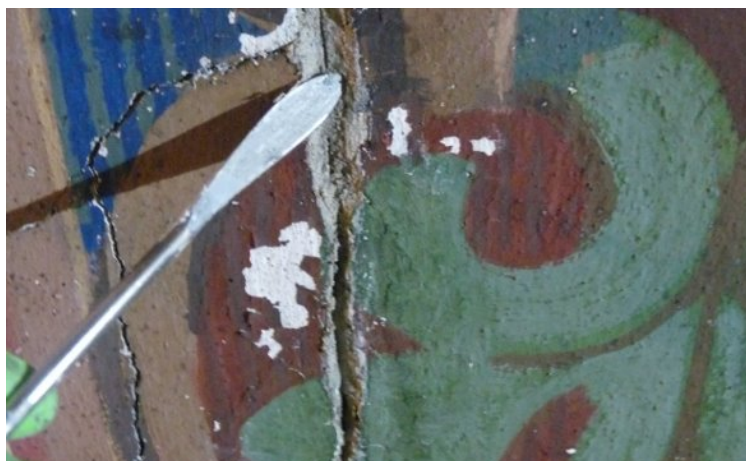


Figure 61 Comblement d'une fissure ©CCQ/MCC, Elizabeth Cloutier 2016.

6. Retouches picturales

Elle est nécessaire lorsqu'il y a présence de pellicules peintes, ou lorsque certaines interventions comme les reconstitutions ou les comblements doivent être intégrées à l'ensemble. À moins que la couche picturale n'est une fonction protectrice, les retouches ont principalement un objectif esthétique.



Figure 62 Étapes de retouches picturales ©Elizabeth Cloutier 2013.

7. Protection

Il arrive que l'application d'une mesure de protection soit nécessaire afin d'assurer la conservation du bien. Cette protection peut être mise en application sous différentes formes: par la création d'une protection physique ou par l'application d'un produit protecteur par exemple.

8. Entretien

Cette étape permettra de faire perdurer les interventions de restauration-conservation dans le temps. Il ne faut pas oublier que la manifestation d'un phénomène de dégradation est une porte d'entrée à d'autres désordres et que la dégradation suit une courbe évolutive exponentielle. Il faut donc éviter que le processus démarre pour s'assurer de sa stabilité à moyen et long terme.

L'entretien peut également se situer en amont du projet de restauration-conservation, dès la création d'une œuvre d'art par exemple.

Les facteurs de choix d'intervention

À cette étape, il ne reste qu'à faire des choix. Cette dernière est certainement la plus cruciale puisque le bon déroulement du projet de conservation-restauration en dépend.

Les choix d'interventions dépendent, outre du diagnostic, de deux facteurs importants interreliés :

1. Les **critères de conservation**

Que l'on appelle également les principes de restauration-conservation (voir [page 2 de l'introduction](#));

2. Les **contraintes techniques**¹⁹

Pour nous aider dans ces contraintes, nous pouvons reprendre la recherche technique et les analyses, consulter des experts et surtout continuer de faire des essais.

- Matériaux constitutifs
 - o Ratios liant-agrégats;
 - o Composition (agréat, liant, additifs, etc.);
 - o Texture;
 - o Couleur;
 - o Autres.
- Type et niveau de dégradation;
- Disponibilité des ressources expertes (existantes ou non);
- Produits et matériaux de conservation-restauration:

¹⁹ Les critères techniques énumérés sont proches de ceux d'autres professionnels du patrimoine, dont l'architecte fait partie. La différence réside principalement dans l'échelle de lecture et dans le niveau de connaissance pointue atteint par les spécialistes de chaque champ d'expertise.

- Disponibilité;
- Coûts;
- Santé et sécurité (toxicité, environnement, etc.) et l'importance de la fiche de données de sécurité.

Les ressources et les sources d'informations

Nous avons maintenant tous les outils pour pouvoir mener un projet de conservation-restauration. Nous savons faire un diagnostic préliminaire, connaissons les matériaux et les techniques de mise en œuvre et connaissons l'éventail des interventions possibles qu'il est nécessaire de parfaire en consultant éventuellement des ressources spécialisées.

À cette étape, l'intervenant en patrimoine sera en mesure de sélectionner les ressources pertinentes et éventuellement de se poser les bonnes questions afin de rassembler les informations pertinentes à la rédaction des plans et devis. Préalablement à cette étape de consultation des ressources, il faudra établir son réseau d'experts et ses listes des ressources.

Le secteur de la conservation du patrimoine bâti au Québec étant restreint et souvent informel, les intervenants en patrimoine ont tout avantage à se fier à leur réseau existant pour élargir ses ressources. Son réseau d'experts et ses listes de ressources évolueront tout au long de sa carrière et deviendront un outil de travail précieux. Nous avons donc pour objectif, dans cette deuxième partie de la formation, de créer une liste des ressources spécialisées de base, un point de départ.

Voici d'abord les différents types de ressources à consulter :

1. Ressources documentaires
2. Ressources diagnostics
3. Ressources matérielles
4. Ressources humaine

Toutes les étapes et les informations recueillies jusqu'à maintenant sont rassemblées et résumées dans un schéma propre aux projets de conservation-restauration. Celui-ci énumère les étapes en les mettant en ordre chronologique de réalisation, et les classe de façon globale.

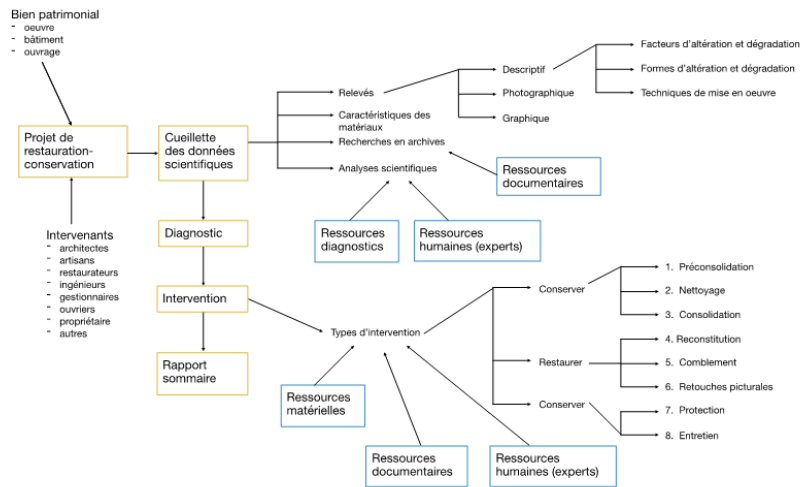
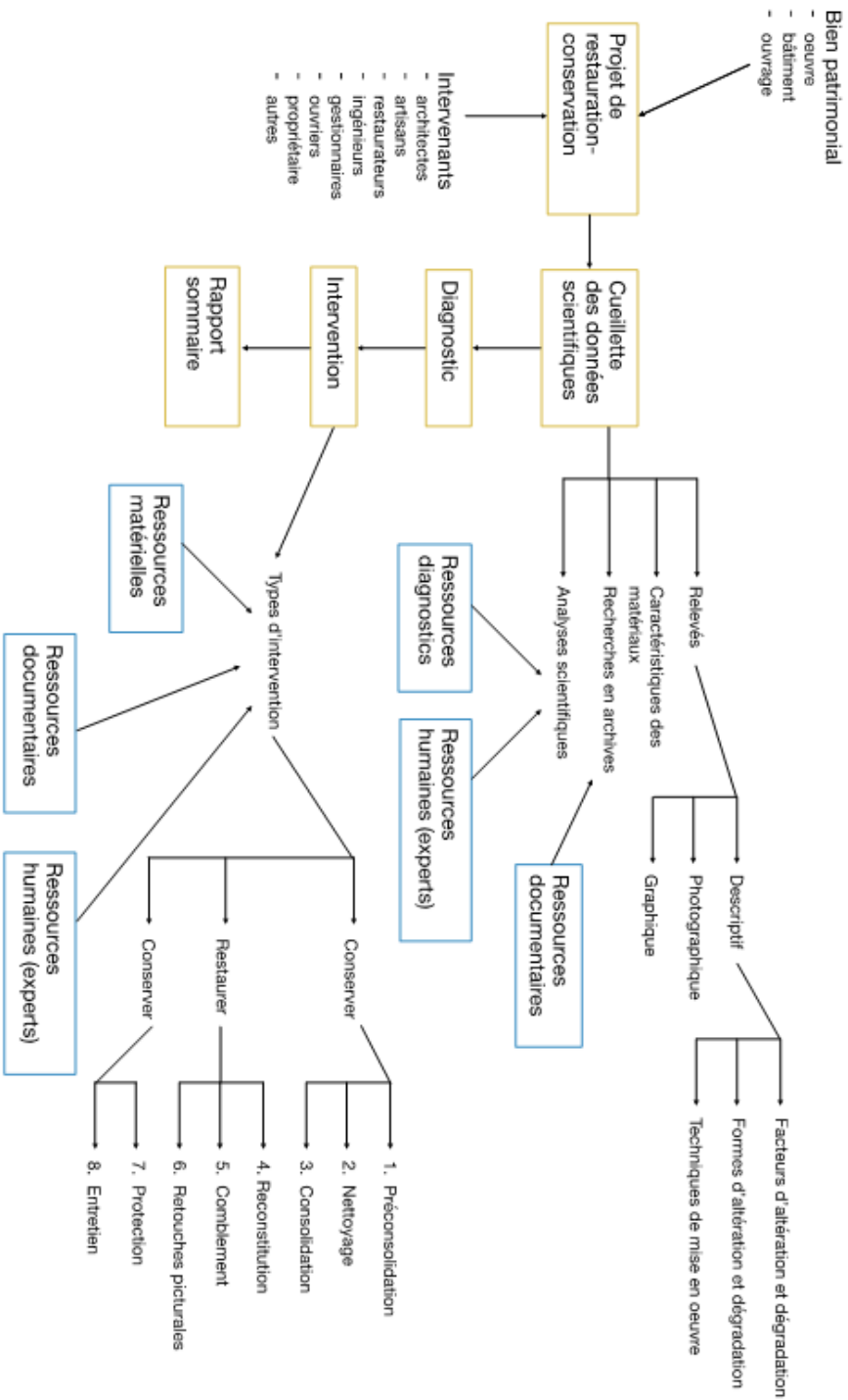


Figure 63 Schéma d'un projet de conservation-restauration © Elizabeth Cloutier 2018.



Conclusion

La préservation du patrimoine bâti québécois passe par une meilleure connaissance de son histoire, de ses modes de fabrication, des matériaux et des métiers qui ont permis de le bâtir et de l'entretenir au fil du temps.

Aujourd'hui, intervenir sur le patrimoine nécessite une synergie entre les différents métiers sur le terrain, dont les architectes, les restaurateur·rice·s et les artisan·e·s professionnel·le·s sont parties prenantes. Un vocabulaire collectif et une compréhension commune de l'approche en conservation-restauration permettra à long terme d'améliorer la qualité des interventions et d'assurer la passation de notre patrimoine aux générations futures.

À travers ses formations, le Conseil des métiers d'art du Québec contribue à faire rayonner les connaissances des artisan·e·s professionnel·le·s et à mettre en réseau ce vaste écosystème essentiel à la préservation de notre patrimoine immobilier.

Renseignements complémentaires

Visiter le www.metiersdart.ca pour plus d'informations sur le Conseil des métiers d'art du Québec, sa mission et ses formations.

Références

Générale

BUILDER, Albert (2010). *Le travail du plâtre : composition et propriétés, gâchage et moulage, carreaux et enduits de plâtre, stuc et staff, coloration, marbrage, bronzage, imperméabilisation et durcissement*. Réédition Émotion primitive, Fontaine, 110 pages.

CAUE, CAPEB, Tiez Breiz, Maisons et paysages de Bretagne (2013). *Les chaux et les sables dans les enduits*, Éditeur CAUE 44, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de la Loire-Atlantique, 128 pages.

CHOAY, Françoise (1995). *L'allégorie du patrimoine*, Édition du Seuil, Paris, 271 pages.

ÉCOLE ATELIERS de restauration Centre historique de Léon (2010). *La chaux et le stuc*. Éditions Eyrolles, Paris, 220 pages.

FLAHARTY, David (1990). Preservation Brief n°23 : Preserving Historic Ornamental Plaster, U.S. Department of the Interior, Nationale Park Service, Preservation Assistance Division, Technical Preservation Services, 14 pages.

Gosselin, C., V. Verges-Belmin, A. Royer et G. Martinet (2009). *Natural cement and monumental restoration*, Material & structure numéro 42, Rilem Organisation, pp. 749-763.

HENRY, Alyson et Johna STEWART (2012). *Practical Building Conservation – Mortars, Renders & Plasters*, England Heritage, 643 pages.

MACDONALD, Marylee (1984). *Preservation briefs n°21 : Repairing Historic Flat Plaster-Walls and Ceilings*, U.S. Department of the Interior, Nationale Park Service, Preservation Assistance Division, Technical Preservation Services, 14 pages.

NORDIO, C. et M. Franceschini (2011-2012). *Restauro del gesso*. Accademia delle Belle Arti di Venezia, Seminario interno, 6 pages.

Paradis I. et Cloutier E. (2022). Examen des mortiers de l'Hôpital-Général de Québec, phase II Rapport d'expertise.

PARCS CANADA (2010). *Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada*, 2^E Édition, Lieux patrimoniaux du Canada, 300 pages.

SAINT-LOUIS, Denis (1984). *Maçonnerie traditionnelle : Volume I, II et III*, Héritage Montréal, Montréal 725 pages.

TONIOLO, L., C. COLOMBO, S. BRUNI, P. FERMO, A. CASOLI, G. PALLA et C.L. BIANCHI (1998). *Gilded stuccoes of the italian baroque*. Studies in Conservation, vol. 43, p. 201-208.

TORRACA, Giorgio (2009). *Lectures on Materials Science for Architectural Conservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, É-U, 206 pages.

VARAS, M.J., M. Alvarez de Buergo, R. Fort (2004). *Natural cement as a precursor of Portland Cement: Methodology for its identification*, Institute of Economic Geology, Spanish Council for Scientific Research-Complutense University, Madrid, Espagne, 11 pages.

Ville de Québec (1989). Les crépis et les enduits, Guide technique N°8, Collection Maître d'œuvre, 1988, 14 pages.

Ville de Québec (1991). Les plâtres intérieurs, Guide technique N°13, Collection Maître d'œuvre, 1988, 14 pages.

WOUTERS, J., M. VAN BOS et K. LAMENS (2000). *Baroque Stucco Marble Decorations. I. Preparation of Laboratory Replicas and establishment of Criteria for Analytical Evaluation of Organic Materials*. Studies in Conservation, vol. 45, p. 106-116.

WOUTERS, J., M. VAN BOS et K. LAMENS (2000). *Baroque Stucco Marble Decorations. II. Composition and Degradation of the Organic Materials in Historical Samples and Implications for their Conservation*. Studies in Conservation, vol. 45, p. 169-179.

VOLPIN S., L. MONTALBANO, P. CREMONESI, E. SIGNORINI, A. FINOZZI, E. BUZZEGOLI, A. BRUNETTO, L. APPLOLONIA, R. MORADEI, M. ANZANI et A., RABBOLINI (2008). *Problemi conservativi dei Manufatti dell'Ottocento. Parte prima: i dipinti, la carta, i gessi*. Atti delle giornate di studio, Édition Il Prato, 128 pages.

Études de cas

KAMEL, M. A., Hassan A.H. MARIE, Hala A. MAHMOUD et Mona F. HALI (2014). *Technical examination and restoration of the stucco decorations of Hasawaty Mihrab, Fatimid period, Cairo, Egypt*. International Journal of Conservation Science, vol. 5, issue 4, october-december 2014, p. 469-478.

EL-TAWAB, Nabil A. Abd et A. F. MAHRAM (2013). *Conservation of the mural stucco ornaments of the mausoleum of Emir Ulmas Al-Hagib in Cairo, Egypt*. E-conservation Magazine, p. 153-167.

CARDELL-FERNANDEZ, C. et C. NAVARRETE-AGUILERA (2006). *Pigment and Plasterwork Analyses of Nasrid Polychromed Lacework Stucco in the Alhambra (Granada, Spain)*. Studies in Conservation, vol. 51, p. 161-176.

CONZATTI, P., P. PIZZAMANO, A. TONELLI, S. VOLPIN et F. ZANDONAI (2011). *Il restauro come strumento di conoscenza. La greca con il levriero di Carlo Fait : notizie storico-artistiche, analisi e restauro*. Musei Civici di Rovereto, Sez. : Arch., St., Sc. nat., vol. 27, p. 55-71.

DRIUSSI, G. et G. BISONTIN (2001). *Lo stucco : Cultura, Tecnologia, Conoscenza*. Atti del Convegno di Studi Bressanone, Édition Arcadia Ricerche, 825 pages.

Glossaires et lexiques

Centre de conservation du Québec. *Glossaire visuel des altérations*. [En ligne], 2013. [<http://www.ccq.gouv.qc.ca/>] (25 novembre 2014).

Conseil international des monuments et des sites - Comité scientifique international «Pierre» de l'ICOMOS [ICOMOS-ISCS] (2008). *Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre*. Ateliers 30 Impression, Champigny-Marne, France, 86 pages.

Centro nazionale di ricerca di Milano e di Roma [CNR] et Istituto Centrale per il Restauro [ICR] (1990). *Normal 1/88, alterazioni macriscopiche dei materiali lapidei : Lessico*.

International Council of Museums – Committee for Conservation, 2008. *Terminologie de la conservation-restauration du patrimoine culturel matériel*. XV^e Conférence triennale, New Delhi, 2 pages.

Réfection

FOGLIATA, Mario et M. L. SARTOR (2004). *L'arte dello stucco. Storia, tecnica, metodologie della tradizione veneziana*. Édition Antilia, 264 pages.

BLANPAIN, Hélène (2011). *Le moulage pour la reconstitution des lacunes en restauration de la céramique et du verre*. CeROArt, EGG-2011-Ithinéraires, 18 pages.

KUBAN, J. Glen. *Making Silicone Rubber Molds : 1994-2004*. [En ligne], <http://paleo.cc/casting/silsum.htm> , page consultée le 3 février 2015.

Consolidation

GEIGER, Thomas et Françoise MICHEL (2005). *Studies on the Polysaccharide JunFunori Used to Consolidate Matt Paint*. Studies in Conservation, vol. 50, p. 193-204.

STEWART, Rod and Greg McEwan (2011). *A Method and Apparatus for Evenly Dispensing Measured Acrylic Resin to the Upper Side of a Wood Lath and Plaster Ceiling Assembly Where Access is Limited*. Historic Plaster Conservation Services, 14 pages.

MECCHI, Anna Maria. *Consolidanti per il restauro : vantaggi e limiti*. CNR – Istituto di conservazione e valorizzazione dei Beni Culturali. Power Point, 16 pages.

Glossaire

Sources :

- (1) Lexique des principaux termes utilisés en conservation-restauration des biens culturels, ministère français de la Culture, 2019.
- (2) ICOM-CC, 2008.
- (3) Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada, 2010.

- (4) Code déontologie et Guide du praticien de l'Association canadienne des restaurateurs professionnels.

Altération : Processus ou son résultat, caractérisé par la modification d'un bien, d'un matériau sous l'influence programmée ou accidentelle de facteurs constitutifs, environnementaux, humains, consécutifs et/ou simultanés (1).

Compatibilité : Ce terme est le plus souvent retenu, mais innocuité serait peut-être plus approprié. Les matériaux et modes opératoires utilisés lors de l'intervention de conservation-restauration sont compatibles avec les matériaux originaux: leur innocuité est acquise (1)

Conservation : Ensemble des actions ou processus qui visent à sauvegarder les éléments caractéristiques d'un lieu patrimonial afin d'en préserver la valeur patrimoniale et d'en prolonger la vie physique. Il peut s'agir de « préservation », de « réhabilitation », de « restauration », ou d'une combinaison de ces approches de conservation. (2)

Conservation curative : L'ensemble des actions directement entreprises sur un bien culturel ou un groupe de biens ayant pour objectif d'arrêter un processus actif de détérioration ou de les renforcer structurellement. Ces actions ne sont mises en oeuvre que lorsque l'existence même des biens est menacée, à relativement court terme, par leur extrême fragilité ou la vitesse de leur détérioration. Ces actions modifient parfois l'apparence des biens. (2)

Conservation préventive : L'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif d'éviter et de minimiser les détériorations ou pertes à venir. Elles s'inscrivent dans le contexte ou l'environnement d'un bien culturel, mais plus souvent dans ceux d'un ensemble de biens, quels que soient leur ancienneté et leur état. Ces mesures et actions sont indirectes- elles n'interfèrent pas avec les matériaux et structures des biens. Elles ne modifient pas leur apparence. (2).

Conservation-restauration : L'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif d'éviter et de minimiser les détériorations ou pertes à venir. Elles s'inscrivent dans le contexte ou l'environnement d'un bien culturel, mais plus souvent dans ceux d'un ensemble de biens, quels que soient leur ancienneté et leur état. Ces mesures et actions sont indirectes - elles n'interfèrent pas avec les matériaux et structures des biens. Elles ne modifient pas leur apparence. (3)

Dégradation : Toute modification chimique ou physique des propriétés intrinsèques du matériau, conduisant à une perte de valeur, de qualité ou à une entrave à son utilisation.

Durabilité : Toujours choisir des produits et des matériaux de bonne qualité. La qualité, comme la compatibilité, est synonyme de durabilité.

Éléments caractéristiques : Matériaux, forme, emplacement, configurations spatiales, usages et connotations ou significations culturelles qui contribuent à la valeur patrimoniale d'un lieu et qu'il faut protéger pour sauvegarder cette valeur patrimoniale. (3)

Intégrité : préserver les matériaux constitutifs ainsi que ses caractéristiques culturelles essentielles, tout en limitant son intervention au strict nécessaire. Ceci implique le respect de l'intention originale du créateur du bien culturel, de son usage et de son histoire ainsi que des indices matériels de sa provenance. (4)

Intervention minimale : Réduire au minimum les interventions. Intervention minimale équivaut à conservation maximale.

Lieu patrimonial : Structure, bâtiment, groupe de bâtiments, arrondissement, paysage, site archéologique ou autre lieu situé au Canada et reconnu officiellement pour sa valeur patrimoniale. (3)

Lisibilité : L'ensemble des interventions doit être en harmonie avec la pièce d'origine réparée, du point de vue esthétique. La lecture de l'œuvre doit être fluide et cohérente.

Préservation : Action ou processus visant à protéger, à entretenir ou à stabiliser des matériaux existants, la forme ou l'intégrité d'un lieu patrimonial ou d'une de ses composantes, tout en protégeant la valeur patrimoniale du lieu. (3)

Réhabilitation : Action ou processus visant à permettre un usage continu ou contemporain compatible avec le lieu patrimonial ou avec l'une de ses composantes, tout en protégeant la valeur patrimoniale du lieu. (3)

Rénovation : Opération tendant à remettre dans un état neuf, comparable à celui d'origine, un bâtiment. La rénovation est synonyme de perte de la substance historique, et, en ce sens, ce terme s'oppose au terme restauration. L'usage contemporain est privilégié par rapport à la valeur historique d'ancienneté et d'usage. (1)

Réparation : Ensemble d'opérations directement entreprises sur un objet afin de lui restituer sa fonctionnalité. Remarque : Ce terme n'est généralement pas appliqué aux biens culturels, et se limite alors au cadre des travaux d'entretien ou de maintenance. (1)

Restauration, 1 : Intervention directe entreprise sur un bien culturel endommagé ou détérioré dans le but d'en faciliter la compréhension tout en respectant autant que possible son intégrité esthétique, historique et physique. Elle doit respecter les principes de stabilité, compatibilité, réversibilité, de respect de l'authenticité et de lisibilité des interventions. (1)

Restauration, 2 : L'ensemble des actions directement entreprises sur un bien culturel, singulier et en état stable, ayant pour objectif d'en améliorer l'appréciation, la compréhension et l'usage. Ces actions ne sont mises en oeuvre que lorsque le bien a perdu une part de sa signification ou de sa fonction du fait de détériorations ou de remaniements passés. Elles se fondent sur le respect des matériaux originaux. Le plus souvent, de telles actions modifient l'apparence du bien. (2)

Restauration, 3 : Action ou processus visant à révéler, à faire retrouver ou à représenter fidèlement l'état d'un lieu patrimonial ou d'une de ses

composantes, comme il était à une période particulière de son histoire, tout en protégeant la valeur patrimoniale du lieu. (3)

Restitution : Opération consistant à remplacer un élément manquant dans un ensemble, à partir d'une projection mentale basée sur des critères de plus grande probabilité. Exemple : s'il manque un pied à un siège, on peut le recréer en le copiant d'après la forme des trois pieds restants : on aura restitué l'élément manquant de l'ensemble. (1)

Réversibilité : Une intervention de conservation-restauration est réversible s'il est possible de revenir à l'état immédiatement antérieur [, si elle] peut être effacée, pour revenir à l'état antérieur à l'intervention. Y participe, sans y suffire, la possibilité d'éliminer, sans dommage pour les matériaux originaux, les matériaux apportés au cours de l'intervention. (1)

Stabilité : Les matériaux introduits doivent conserver, le plus longtemps possible, leurs propriétés utiles (adhésives, consolidantes, protectrices, esthétiques, etc.), tout en restant durablement réversibles et compatibles. Plus leur réversibilité est problématique, plus leur stabilité importe (1)

Traçabilité : Documentation permettant de retracer, d'identifier les interventions de conservation-restauration réalisées sur une œuvre, un objet ou un ouvrage.

Valeur patrimoniale : Importance ou signification esthétique, historique, scientifique, culturelle, sociale ou spirituelle pour les générations passées, actuelles ou futures. La valeur patrimoniale d'un lieu repose sur ses éléments caractéristiques tels que les matériaux, la forme, l'emplacement, les configurations spatiales, les usages, ainsi que les connotations et les significations culturelles. (3)

Bottin de ressources

Pour faire un choix éclairé, il est important de consulter les ressources documentaires, volumes, vidéo, archives, photos et les personnes ressources tels les artisan·e·s professionnel·le·s, les architectes, les restaurateur·rice·s, les fournisseurs de matériaux pour s'assurer de la disponibilité et du prix de ces matériaux. Le partage des ressources de chacun est enrichissant pour tous.

Cette liste non exhaustive permet de s'informer sur le secteur du patrimoine bâti et de suivre les actualités du domaine.

- Action patrimoine (autrefois le Conseil des Monuments et Sites du Québec.) : www.actionpatrimoine.ca.
- Association des moulins du Québec : <http://www.lesjourneesdesmoulins.com>.
- Association Québécoise pour le patrimoine industriel : <https://www.aqpi.qc.ca>.
- Associations des propriétaires des maisons-anciennes du Québec : <https://www.maisons-anciennes.qc.ca>.
- Centre de Conservation du Québec : <https://www.ccq.gouv.qc.ca>
- Conseil des métiers d'art du Québec : <https://www.metiersdart.ca/>
- Conseil du patrimoine culturel Québec : <http://www.cpcq.gouv.qc.ca>
- Conseil du patrimoine religieux du Québec : <https://www.patrimoine-religieux.qc.ca>.
- Conseil international des monuments et des Sites (ICOMOS) : www.icomos.org
- Fédération Histoire Québec : <http://www.histoirequebec.qc.ca>.
- Héritage canadien du Québec : <http://hcq-chq.org>.
- Héritage Montréal : www.heritagemontreal.org
- Héritage Montréal, le Blog : <https://blog.heritagemontreal.org>

- Lieux patrimoine Parcs Canada :
https://www.lieuxpatrimoniaux.ca/fr/pages/31_conservation_protection.aspx , <https://www.lieuxpatrimoniaux.ca/fr/pages/ressources-ressources.aspx>
- Magazine Continuité : www.magasinecontinuite.com
- Ministère de la Culture et des Communications :
<https://www.mcc.gouv.qc.ca>
- Opération patrimoine de Montréal, prix savoir-faire :
<https://ville.montreal.qc.ca/operationpatrimoine/laureats/2019>
- Répertoire du patrimoine culturel du Québec :
<https://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca>
- Société de développement commercial du vieux Montréal :
<https://vieuxmontreal.ca/>
- Ville de Montréal : <https://montreal.ca/>
- Ville de Québec, guides techniques d'entretien (par matériaux) téléchargeable ici :
https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/maison_patrimoniale.aspx

Exercices

1. Analyse d'une situation problématique – Amorce de la formation

Directive : Exercice en groupe. À l'écran est présentée une situation problématique. Se référer au Diaporama_Amorce dans les notes de formation à la fin du cahier de formation.

1. Qu'est-ce que vous voyez?
2. Avez-vous assez d'informations pour pouvoir émettre un premier diagnostic? Si oui, lesquelles?
3. Vous manquent-ils certaines informations afin d'approfondir votre diagnostic, consolider votre idée et développer l'approche à l'intervention? Si oui, lesquelles?

2. Exercice – Définitions et caractéristiques des matériaux

Que retenir-vous sur le liant à la chaux?

Nommer des exemples d'agrégats (actifs et inertes) à ajouter au mélange de mortier.

Nommer cinq fonctions des additifs.

Qu'est-ce qu'un mélange « bâtard »?

Cocher la case du type de mélange à laquelle se rattache l'énoncé.

Énoncé	Plâtre	Chaux	Aucun
La vitesse de prise est proportionnelle à la quantité d'eau de gâchage.			

Provient de la pierre calcaire.			
Peut faire prise dans l'eau et dans l'air.			
Est appelé Plâtre de Paris.			
Doit être éteinte après cuisson.			
Provient d'un minéral appelé le gypse.			

3. Exercice - Définition de dégradation et d'altération

Sauriez-vous définir ces termes abordés au début de la formation?

4. Exercice – Analyser un cas problématique et identifier les dégradations et leurs causes.

Exercice en dyade d'analyse de cas.

Observer les signes de dégradation dans la voûte du Monastère-des-Augustines et soulever certaines hypothèses quant au(x) facteur(s) de dégradation.

6. Exercice – Préparation d'un mélange de plâtre ou de mortier et mise en œuvre de différentes techniques de restauration

Directive : Le travail est effectué par dyade

1. Préparer le matériel et l'air de travail.
2. Préparer le mélange de plâtre ou de mortier qui vous est attribué.
Consulter les aides à la tâche, p. 87
3. Appliquer le mélange de plâtre ou de mortier sur son support.
Consulter les aides à la tâche, p. 87
4. Nettoyer et ranger l'air de travail.
5. Prise de note lors de l'exercice

Exercice supplémentaire – Sélection des ressources et des informations pertinentes

Directive : Le travail est effectué en grand groupe.

1. Observer la ou les photographies dans le diaporama 3.1_Les ressources et les sources d'information.
2. Nommer les ressources nécessaires (documentaires, diagnostics, matérielles, humaines).
3. Déterminer les bonnes questions, ou les bons sujets, à se poser pour démarrer le projet de conservation-restauration.

Aides à la tâche

