

ACTUALITÉS TECHNIQUES AU SERVICE DU PATRIMOINE

MEMBRES ASSOCIÉS DU GMH



Richard BOYER
Coprésident

Thomas GEORGE
Coprésident

LE MOT DES COPRÉSIDENTS

Aux côtés des entreprises de restauration du patrimoine, les membres associés du GMH jouent un rôle reconnu dans la préservation des monuments historiques. Leurs produits et leurs procédés viennent apporter des solutions techniques fiables, innovantes et adaptées aux exigences particulières de la restauration du patrimoine, dans le strict respect des méthodes traditionnelles.

À travers ce dossier, nous avons souhaité mettre en valeur l'engagement de ces entreprises au service du patrimoine. Leur diversité de compétences et la qualité des services proposés constituent un véritable atout pour accompagner les professionnels de la restauration du patrimoine dans la réussite de leurs projets.



- 269 ENTREPRISES
- 12 MÉTIERS
- 10 000 SALARIÉS
- 1 000 APPRENTIS



7 rue La Pérouse
75784 Paris cedex 16
contact@gmh.ffbatiment.fr
01 40 69 51 68
www.groupement-mh.org



ECHAFAUDAGE ET AFFICHAGE



ATELIER ATHEM - L'affichage publicitaire sur les monuments historiques : un dispositif au service de la restauration du patrimoine public et privé

ATHEM est un atelier engagé dans la valorisation du patrimoine architectural financée par le déploiement de dispositifs scénographiques.

4

ENTREPOSE ECHAFAUDAGES - Le CrabSlide : une réponse innovante aux contraintes logistiques des monuments historiques, cathédrale d'Angers (49)

Avec 90 ans d'expérience, Entrepose Échafaudages est un acteur majeur dans le domaine de l'échafaudage et de l'étalement.

5

HUSSOR ERECTA - Succès du plancher escamotable Hussor-Erecta, chantier du Koïfhus, Colmar (68)

Depuis sa création en 1963, Hussor-Erecta n'a eu de cesse de peaufiner son savoir-faire sur le marché de la vente, de la location et du montage d'échafaudages et d'étaisements.

6

JARNIAS - Sécurisation et hélicoptage, Lion d'Or du beffroi d'Arras (62)

Des projets ponctuels à ceux de grande envergure, Jarnias (Groupe Jarnias) conçoit, construit, sécurise et entretient le patrimoine, là où l'accès est difficile.

7

LAYHER - Relever les défis structurels de la restauration du patrimoine, cathédrale Notre-Dame de Rodez (12)

Layher accompagne les professionnels avec des solutions d'échafaudage modernes alliant ingénierie, vente, location, logiciels, applications mobiles et centre de formation.

8

OUEST ACRO - Confinement de la paroi rocheuse de Pouancé (49)

Par l'excellence des travaux sur cordes, Ouest Acro préserve les sites naturels, renforce et prolonge durablement la vie des ouvrages et des infrastructures, au service des territoires et du patrimoine.

9

TUBESCA - COMABI - Des solutions techniques pour l'église Sainte Marie-Madeleine de Davron (78)

Tubeasca-Comabi est spécialisée dans la fabrication et la commercialisation de solutions d'accès, de travail et de protection en hauteur depuis plus de 70 ans.

10

L’AFFICHAGE PUBLICITAIRE SUR LES MONUMENTS HISTORIQUES : UN DISPOSITIF AU SERVICE DE LA RESTAURATION DU PATRIMOINE PUBLIC ET PRIVÉ



À Paris, sur le pont Neuf, les dispositifs scénographiques déployés par ATHEM

L’accompagnement d’ATHEM pour soutenir les travaux sur les monuments historiques constitue un complément important aux financements publics dédiés aux travaux de restauration. Au-delà de leur apport économique, les dispositifs scénographiques contribuent à limiter les nuisances visuelles liées aux chantiers grâce à des habillages décoratifs spécialement conçus. Financés par les annonceurs, ces dispositifs font l’objet d’un contrôle strict de leur contenu par les services de l’État chargés de la protection du patrimoine.

Fort de plus de quinze ans d’expérience dans ce type d’installations et d’une connaissance approfondie du secteur publicitaire, ATHEM, acteur majeur de la valorisation du patrimoine architectural, apporte aux propriétaires, qu’ils soient publics ou privés, un soutien financier déterminant pour la conservation de leurs édifices.

Ce soutien permet de réunir les moyens nécessaires à la réalisation de travaux conformes au haut niveau d’exigence propre aux chantiers de restauration des monuments historiques, tout en faisant appel à des entreprises au savoir-faire reconnu.

En contribuant à diversifier les sources de financement des travaux de restauration, ATHEM agit à la fois pour préserver les monuments, mais aussi pour soutenir une filière d’excellence clé pour le rayonnement de la France. Ces principes se traduisent concrètement sur le terrain, comme en témoignent les chantiers suivants :

- ◇ Immeuble au 28, place Dauphine, Paris
Protection : Façades et toitures. Classement par arrêté du 28/02/1945
Travaux en cours : Ravèlement des façades et remplacement des menuiseries
- ◇ Immeuble au 1, quai de Conti, Paris
Protection : Façades extérieures, y compris la voûte de l’arche enjambant la rue de Nevers, et les toitures. Les quatre halls d’entrée et les quatre cages des escaliers principaux, avec leurs ascenseurs. Les deux cages des escaliers secondaires. Inscription par arrêté du 19/07/2023
Travaux en cours : restauration du clos couvert et des escaliers remarquables

INTERVENANTS

Maître d’ouvrage :
Privés

Maître d’œuvre :
LMA Laure Marieu / Artene Architecte

Entreprises GMH :
Lefèvre, Pierrenoël, Layher

QUI SOMMES-NOUS ?

ATHEM est un atelier de scénographie, avec une approche éco-design, dédié à la valorisation du patrimoine architectural, à l’exploration de nouveaux territoires de marque et à la création artistique.

Le travail de l’Atelier s’illustre concrètement par la réalisation de décors monumentaux, de scénographies intérieures et par le développement de toiles publicitaires premium, selon une démarche volontaire d’amélioration continue certifiée ISO 20121. ATHEM, qui fête par ailleurs en 2025 ses 40 ans d’existence, fait partie du groupe international The Independents.



LE CRABSLIDE : UNE RÉPONSE INNOVANTE AUX CONTRAINTES LOGISTIQUES DES MONUMENTS HISTORIQUES, CATHÉDRALE D'ANGERS (49)



Cathédrale d'Angers

Dans le cadre des travaux de restauration de monuments historiques, la gestion de l'approvisionnement des matériaux en hauteur constitue un enjeu majeur, tant en matière de sécurité que de préservation des ouvrages existants.

La recette coulissante CrabSlide, développée par Entrepose Échafaudages, répond précisément à ces contraintes, en proposant une solution fiable, ergonomique et adaptée aux sites sensibles.

Le CrabSlide repose sur un système de translation intégré à l'échafaudage, permettant de réceptionner les charges au niveau souhaité, puis de les déplacer latéralement afin de libérer la sapine de levage. Cette cinématique offre la possibilité de stocker les matériaux directement sur le plancher coulissant, tout en maintenant une circulation fluide et sécurisée des charges. Capable de supporter jusqu'à une tonne de charge répartie, le dispositif limite les manipulations à risque, réduit les troubles musculosquelettiques et améliore significativement les conditions de travail des compagnons.

Cette solution a notamment été mise en œuvre lors du chantier de restauration de la cathédrale d'Angers, conduit pour la DRAC des Pays de la Loire. Entre juillet 2023 et septembre 2024, l'agence Entrepose Échafaudages de Nantes est intervenue sur les charpentes et la couverture de la nef. Le chantier a mobilisé près de 150 tonnes de matériel MultiCRAB et a nécessité l'installation d'un parapluie provisoire de 50 mètres linéaires, ainsi que la gestion complète de la base vie, du gardiennage et d'un système provisoire de détection incendie.

Déployé sur plusieurs opérations de monuments historiques dont le château de Versailles, la cathédrale de Coutances et celle d'Angers, le CrabSlide a démontré sa pertinence pour assurer une logistique performante, tout en limitant les interventions lourdes sur les structures existantes. Une solution innovante au service de la sécurité, de l'efficacité et du respect du patrimoine.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
DRAC Pays de la Loire

Maître d'œuvre :
Agence 2BDM

Entreprises GMH :
Lefèvre, Heriau couverture

QUI SOMMES-NOUS ?

Avec 90 ans d'expérience, Entrepose Échafaudages est un acteur majeur dans le domaine de l'échafaudage et de l'étalement. L'entreprise maîtrise l'ensemble du processus, de la conception à la fabrication, grâce à ses deux usines situées en France, garantes d'une production de matériel de haute qualité.

Cette expertise s'étend également aux études techniques, à la vente, à la location, aux équipes de monteurs et à la formation.

Chacune des 15 agences réparties sur tout le territoire français dispose d'un dépôt de matériel, d'un bureau d'études, ainsi que d'équipes de monteurs et commerciales dédiées.



SUCCÈS DU PLANCHER ESCAMOTABLE HUSSOR-ERECTA CHANTIER DU KOÏFHUS - COLMAR (68)



Chantier du Koïfhus à Colmar

Le Koïfhus (ancienne douane) à Colmar est le plus ancien bâtiment public local, sur lequel ont été mises en œuvre trois couvertures provisoires de type parapluie, mais aussi trois sapines de levage équipées de planchers escamotables servant à l'approvisionnement des pierres, des tuiles et des éléments de charpente.

Hussor-Erecta a présenté son nouveau plancher escamotable au congrès 2024 du GMH, à Strasbourg. Depuis, le système remporte un grand succès sur les chantiers de monuments historiques, mais également sur les chantiers de rénovation et de second œuvre.

La manipulation des charges dans les sapines de levage est difficile et souvent périlleuse : l'utilisateur a en effet tendance à déposer les garde-corps pour faciliter l'approvisionnement des matériaux sur le plancher d'échafaudage, se mettant ainsi en danger de chute.

Le nouveau plancher escamotable pour sapine de levage proposé par Hussor-Erecta permet la manipulation des charges jusqu'à une tonne sans difficulté ni mise en danger des utilisateurs. D'un simple glissement en tiroir, le plancher s'ouvre ou se ferme, sans risque de chute pour le personnel. Les garde-corps se mettent en place automatiquement. Plus économique qu'un monte matériaux et composé d'éléments standard, le plancher escamotable est simple et rapide à assembler. Il peut être couplé à un échafaudage ou utilisé de manière isolée pour permettre de desservir tous les étages d'un bâtiment.

De manière plus générale, Hussor-Erecta oriente son développement et sa recherche vers du matériel apportant plus de sécurité, de confort et de facilité de mise en œuvre pour les utilisateurs : planchers d'angles intérieurs, échafaudages anticontamination (en cas de présence de plomb ou d'amiante), diminution du poids des éléments en sont quelques exemples.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Ville de Colmar

Maître d'œuvre :

Richard Duplat, ACMH

Entreprises GMH :

Chanzy-Pardoux, Scherberich

QUI SOMMES-NOUS ?

Depuis sa création en 1963, Hussor-Erecta n'a eu de cesse de peaufiner son savoir-faire sur le marché de la vente, de la location et du montage d'échafaudages et d'étaisements.

Chacune de ses 5 agences possède son bureau d'études, son service commercial et son parc matériel représentant un total de 11 000 tonnes de matériel dédié à la location.

Hussor-Erecta dispose également de ses propres équipes de monteurs hautement qualifiés.

Mobiles, motivés et forts d'une solide expérience, ils interviennent sur des chantiers de monuments historiques et de BTP dans toute la France.



SÉCURISATION ET HÉLIPORTAGE, LION D'OR DU BEFFROI D'ARRAS (62)



© Matthieu BOTTE

Le Lion d'Or héliporté

Perché au sommet du beffroi d'Arras depuis 1928, le Lion d'Or constitue l'un des symboles majeurs du patrimoine arrageois. Sa descente, première depuis près d'un siècle, représentait un défi technique et sécuritaire majeur. Monument classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, environnement urbain dense, travail en très grande hauteur et présence du public imposaient une maîtrise totale des risques à chaque étape de l'opération.

Dans ce contexte, l'entreprise Jarnias est intervenue en tant qu'acteur clé de la sécurisation du chantier. Spécialisée dans les interventions complexes sur des sites patrimoniaux à la fois fréquentés et sensibles, Jarnias a conçu et assuré la mise en sécurité globale de l'opération, en amont et pendant la phase de descente par hélicoptère.

Les équipes ont procédé à l'analyse des risques, à la sécurisation des accès et des zones de travail, à la mise en place des protections collectives ainsi qu'à la gestion des interfaces entre les différents intervenants. La coordination des contraintes techniques, humaines et environnementales a permis de garantir la sécurité des compagnons, la protection du monument et celle du public rassemblé au pied du beffroi.

Au-delà de l'aspect spectaculaire de l'opération, la réussite de cette intervention repose sur une préparation rigoureuse et une organisation millimétrée. En assurant un cadre sécurisé, Jarnias a contribué directement à la préservation de l'ouvrage et au bon déroulement de cette opération patrimoniale hors norme.

Cette intervention illustre le rôle essentiel des entreprises spécialisées dans la sécurisation des chantiers de monuments historiques, où la protection des personnes, des œuvres et du bâti constitue une condition indispensable à toute action de conservation et de transmission du patrimoine.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Mairie d'Arras

Entreprises GMH :

Socra

QUI SOMMES-NOUS ?

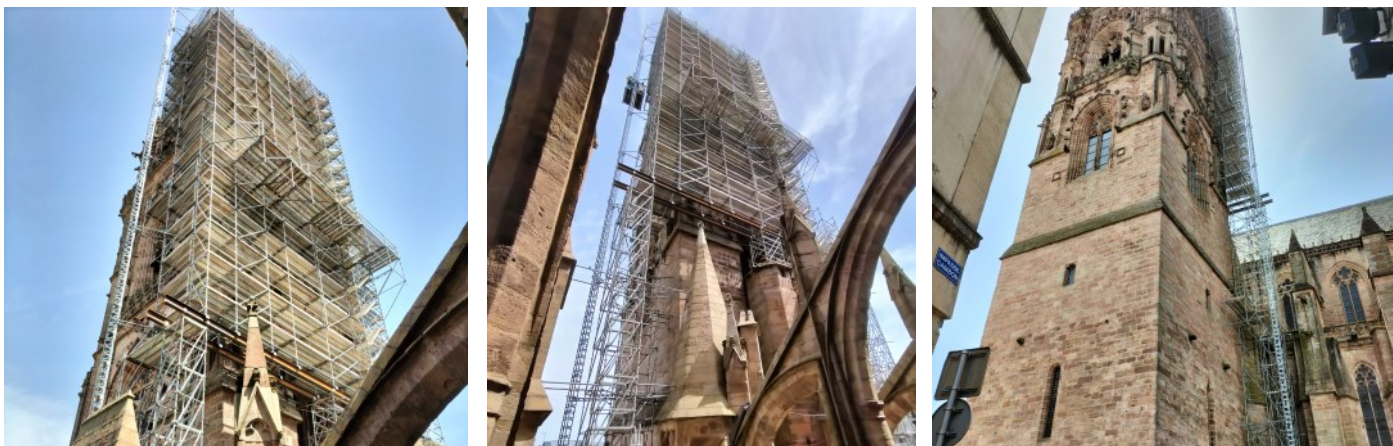
Entreprise fondatrice du Groupe Jarnias, Jarnias est spécialisée depuis 1993 dans la sécurisation de chantiers complexes et d'interventions en milieu contraint.

Ses experts interviennent notamment sur des sites patrimoniaux, industriels et urbains, en assurant la protection des personnes, des ouvrages et de l'environnement.

Ses domaines d'expertise sont les travaux en hauteur, la gestion des risques, les protections collectives et la coordination sécurité multi-intervenants.



RELEVER LES DÉFIS STRUCTURELS DE LA RESTAURATION DU PATRIMOINE, CATHÉDRALE NOTRE-DAME DE RODEZ (12)



Cathédrale Notre-Dame de Rodez

Dans le cadre de la restauration de la façade sud du clocher et de la partie supérieure du clocheton de la Cathédrale Notre-Dame de Rodez, l'entreprise de maçonnerie - taille de pierre Vermorel, spécialisée dans la restauration de monuments historiques, a été confrontée à une contrainte technique majeure : l'impossibilité totale de prendre appui sur la terrasse haute de l'édifice, zone non porteuse et strictement protégée.

Afin de répondre à cette problématique, l'agence Layher Toulouse a conçu une solution d'échafaudage spécifique, adaptée aux exigences structurelles et patrimoniales du monument.

Une étude sur mesure a été réalisée par un dessinateur Layher, afin de garantir la stabilité de l'ouvrage, la sécurité des intervenants et le respect du bâti existant.

La solution mise en œuvre repose sur l'échafaudage universel Layher. L'échafaudage en partie haute est repris sur des fers, eux-mêmes soutenus par l'échafaudage en partie basse, l'ensemble étant sécurisé à l'aide de fourches.

Cette conception permet de s'affranchir de tout appui sur la terrasse haute tout en garantissant la stabilité de l'ouvrage à grande hauteur.

L'échafaudage mis en place représente un volume d'environ 75 tonnes, culmine à 82 mètres et est prévu pour une durée de trois ans, offrant aux compagnons un accès sécurisé adapté aux travaux de restauration du monument.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
DRAC Occitanie

Maître d'œuvre :
Christophe Amiot, ACMH

Entreprises GMH :
Vermorel

QUI SOMMES-NOUS ?

Implantée en France depuis 1980, la société Layher est leader dans les systèmes d'échafaudage.

Disposant d'un réseau d'agences sur l'ensemble du territoire et d'un bureau d'études intégré, Layher accompagne les entreprises sur les chantiers les plus techniques, notamment dans le domaine de la restauration du patrimoine.



CONFINEMENT DE LA PAROI ROCHEUSE DE POUANCÉ (49)



Le projet de confinement de la paroi rocheuse de Pouancé (49), s'inscrit dans une opération complexe de sécurisation d'un site à forts enjeux, conjuguant préservation du patrimoine historique, gestion des risques naturels et protection des usagers. La falaise, située en surplomb d'une future maison de santé, présentait des désordres majeurs liés à des éboulements récents, mettant en péril les usagers et menaçant un mur de couronnement classé, vestige de l'ancienne enceinte médiévale. L'opération a été confiée à Ouest Acro, en co-traitance avec l'entreprise Lefèvre, toutes deux adhérentes du GMH. Elle a mobilisé des savoir-faire spécifiques en confortement d'ouvrages et maçonnerie patrimoniale, dans un contexte d'accès difficile et de coactivité. Le chantier, conduit de novembre 2024 à juillet 2025, a représenté près de 4 000 heures de travaux, nécessitant une organisation rigoureuse et une adaptation constante aux conditions géotechniques rencontrées.

La solution technique retenue, issue d'une concertation étroite entre les différentes parties et l'Architecte des Bâtiments de France, repose sur un confortement par béton projeté fibré, permettant d'épouser le relief naturel de la roche tout en garantissant la stabilité à long terme de l'ouvrage. La mise en œuvre a inclus 1 000 mètres de forages, la pose de 1 000 mètres linéaires d'ancrages de confortement, ainsi qu'un dispositif complet de gestion des eaux composé de drains et barbacanes.

Au total, 120m³ de béton projeté et 4 tonnes de fibres ont été mis en œuvre, avec une passe de finition non fibrée, teintée dans la masse, afin d'assurer une intégration visuelle compatible avec le caractère historique du site. Les travaux se sont achevés par la reconstruction et le rejointoiement du mur maçonné existant, selon les techniques traditionnelles.

Ce chantier illustre la capacité des entreprises Ouest Acro et Lefèvre à conjuguer technicité, sécurité, durabilité des ouvrages et respect du patrimoine bâti dans des contextes complexes.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Commune d'Ombrée d'Anjou

Maître d'œuvre :

Géolithe

Entreprises GMH :

Lefèvre

QUI SOMMES-NOUS ?

Ouest Acro est une entreprise spécialisée dans les travaux sur cordes dans trois domaines d'activités : Génie civil, Risques naturels et Industry/Energy.

L'entreprise intervient sur des sites complexes pour sécuriser, restaurer et pérenniser, ouvrages, falaises et patrimoines bâtis, en conjuguant technicité, exigence de sécurité et respect du vivant et de l'environnement.



TUBESCA-COMABI : DES SOLUTIONS TECHNIQUES POUR L'ÉGLISE DE DAVRON (78)



Église de Davron

L'entreprise Tubesca-Comabi est à pied d'œuvre sur le chantier de l'église de Davron (78), pour une durée de onze mois. Ce projet ambitieux concerne la réfection globale de la toiture et de la façade et s'inscrit dans un programme pluriannuel de restauration, mené en plusieurs phases sur plusieurs années. Chaque étape est pensée pour garantir sécurité, performance et durabilité sur ce site historique.

Pour répondre aux contraintes spécifiques du chantier, Tubesca-Comabi, en collaboration avec l'entreprise Lanfry, a mis en place plusieurs solutions techniques adaptées :

- ◇ Parapluies en 36°, protégeant les zones de travail en hauteur tout en optimisant l'espace sous échafaudage.
- ◇ Échafaudages suspendus, permettant de travailler sur la façade avec flexibilité et sécurité, tout en limitant l'impact visuel sur le bâtiment.
- ◇ Réduction de la hauteur des échafaudages de pieds, pour plus de stabilité et une meilleure adaptation aux zones délicates et moins d'effort au vent.

Ces solutions permettent de concilier efficacité et sécurité, tout en respectant les contraintes patrimoniales et techniques propres à un édifice classé. Elles illustrent également la capacité de Tubesca-Comabi à adapter ses produits et méthodes aux besoins précis de chaque chantier.

Ce chantier est un exemple concret de l'engagement de Tubesca-Comabi à fournir des solutions fiables et performantes, tout en garantissant la sécurité des équipes et la pérennité du patrimoine local. Chaque intervention contribue à faire progresser le projet avec rigueur et professionnalisme, en apportant des réponses techniques adaptées à la fois aux défis du chantier et aux exigences du GMH.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Mairie de Davron

Maître d'œuvre :

Ateliers Touchard Architectes

Entreprises GMH :

Lanfry

QUI SOMMES-NOUS ?

Tubesca-Comabi est spécialisée dans la fabrication et la commercialisation de solutions d'accès, de travail et de protection en hauteur depuis plus de 70 ans.

L'entreprise propose à la fois des solutions d'accès standard (échelles, marchepieds, plates-formes et échafaudages roulants), des solutions d'applications chantiers (échafaudages fixes, monte-matériaux, parapluies) et des solutions spécifiques développées pour la maintenance industrielle, aéronautique et le transport.



ETUDE ET DIAGNOSTIC



AIA INGÉNIERIE - Réhabilitation et extension du couvent des récollets à Ciboure (64)

Créé en 1965, le groupe AIA est un collectif de 650 collaborateurs (architectes, ingénieurs, management de projets, environnement, urbanisme), spécialisés dans la maîtrise d'œuvre en bâtiment.

13

ASCIA INGÉNIERIE - Renfort carbone de l'Église Saint-Sauveur de Mareuil-sur-Lay-Dissais (85)

Bureau d'études technique structurel béton, bois, métal – Diagnostic, Économie de la Construction - MOE.

14

ART GRAPHIQUE & PATRIMOINE - Réalisation d'une maquette BIM des façades et toitures du corps central nord, Château de Versailles (78)

Experts en numérisation 3D et médiation culturelle pour la préservation et la valorisation des monuments historiques.

15

BET STRUCTURAL - Études d'exécution de confortement et appareillage structurel, église de Bouillac (82)

Bureau d'études pluridisciplinaire : structure (bois, maçonnerie, métal, béton armé), géotechnique et auscultation. Patrimoine ancien et moderne, du diagnostic à l'exécution.

16

BIMOTEP – Synthèses 3D pour la fabrication d'un escalier sur voûte sarrasine, Château du Bousquet, Clermont-Dessous (47)

BIMOTEP, géomètres du patrimoine, réalise des relevés 3D, plans 2D et maquettes numériques pour fiabiliser les études des architectes et optimiser l'intervention des artisans.

17

DENDROTECH - Dendrochronologie et anticipation patrimoniale : éclairer les choix de conservation des charpentes anciennes, Église Saint-Étienne de Fosses (95)

Dendrochronologie et diagnostic patrimonial des ouvrages bois : une approche complémentaire et complète au service des charpentes anciennes.

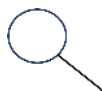
18

ECMH - Comprendre avant d'agir : l'étude préalable des maçonneries du Nymphée de Soufflot à Chatou (78)

Bureau d'études matériaux et décors spécialisé dans le patrimoine, diagnostics scientifiques et techniques pour des restaurations pérennes et authentiques.

19

ETUDE ET DIAGNOSTIC



SETEC LERM – Caractérisation des bétons de rénovation et du traitement de surface, restauration du clos - couvert de l'église Sainte-Bernadette du Banlay, Nevers (58)

setec lerm est une société d'ingénierie conseil en matériaux, dont la mission est d'accompagner ses clients en ingénierie du concevoir durable et du faire durer.

20

SHERLOCK PATRIMOINE – Tombeau des ducs de Bretagne : investigations non destructives pour identifier les principes constructifs en vue de son démontage, Cathédrale de Nantes (44)

Sherlock Patrimoine est un bureau d'études matériaux et structures anciennes. Son agence de production audiovisuelle Studio Sherlock est spécialisée dans la valorisation des chantiers de restauration.

21

STRATUS ETUDE – La modélisation 3D comme support à la réalisation de l'étude préalable, Lion d'Or du beffroi, Arras (62)

Stratus Etude propose des solutions d'études pluridisciplinaires et d'accompagnement à toutes les étapes du processus de conservation ou de restauration des biens culturels.

22

STUDIOLO - De l'étude à l'accompagnement pour la conservation-restauration de la porte de Mars à Reims (51)

Bureau d'études pour la conservation-restauration des maçonneries, sculptures et œuvres d'art associées au bâti. Études préalables - Diagnostic - Assistance technique.

23

UBC INGENIERIE – Mission d'exécution pour la conception de la suspension des clés ornementales gothiques et la stabilisation du bras sud du transept, Cathédrale de Nantes (44)

UBC est intervenu en tant que bureau d'études d'exécution pour l'entreprise Lefèvre pour la suspension des clés ornementales gothiques et la stabilisation du bras sud du transept par tirants forés.

24

RÉHABILITATION ET EXTENSION DU COUVENT DES RÉCOLLETS À CIBOURE (64)



Couvent des Récollets

La presqu'île des Récollets, située sur la commune de Ciboure, présente un patrimoine bâti composé de plusieurs corps de bâtiments de dimensions, de morphologies et d'époques variées, organisés autour d'un cloître. L'ensemble de ces bâtiments a fait l'objet d'une inscription au titre des monuments historiques en 2013.

La maîtrise d'ouvrage a engagé une réflexion portant sur l'évolution et la reconversion des bâtiments de la presqu'île des Récollets, avec pour objectif de leur conférer une vocation culturelle, en lien direct avec le patrimoine existant, la mer, les métiers de la pêche et leur valorisation.

Les planchers remarquables en bois ont nécessité des travaux de renforcement afin de pouvoir reprendre les charges prévues par le projet. À ce titre, une solution de mixité bois/béton connecté (système SBB®) a été mise en œuvre. Ce procédé, bénéficiant d'un avis technique, permet de limiter l'épaisseur de la dalle béton rapportée sur les poutres à une dizaine de centimètres maximum.

D'importantes reprises structurelles, notamment sur les maçonneries, ont également été réalisées afin d'adapter les ouvrages existants au projet de réaménagement. Par ailleurs, de grandes ouvertures ont été créées dans les façades existantes. Ces interventions ont nécessité la réalisation d'études structurelles spécifiques, tant pour la phase définitive que pour les phases provisoires, menées en concertation avec l'entreprise du GMH Arrebat.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Syndicat intercommunal de la baie
Saint-Jean-de-Luz et Ciboure

Maître d'œuvre :

ARC & SITES

Entreprises GMH :

Arrebat

QUI SOMMES-NOUS ?

Créé en 1965, le groupe AIA regroupe 650 collaborateurs (architectes, ingénieurs, management de projets, environnement, urbanisme), spécialisés dans la maîtrise d'œuvre en bâtiment.

Son expertise tous corps d'état en étude de réhabilitation de monuments historiques est portée par les ingénieurs spécialisés des agences du groupe, situées à Paris, Nantes, Lyon, Angers, Bordeaux .

Le regard respectueux du patrimoine porté par AIA Ingénierie s'associe à une connaissance approfondie des techniques multi-matériaux en matière de restauration et de renforcement, qu'il s'agisse du bois, du béton, du métal ou de la pierre.



RENFORT CARBONE DE L'ÉGLISE SAINT-SAUVEUR DE MAREUIL-SUR-LAY-DISSAIS (85)



Renfort par treillis carbone CARBOGRID avec mortier de réparation

Cette église construite entre le IX^{ème} et le XII^{ème} siècles est bâtie à l'intérieur du bourg castral médiéval, au sud du Château de Mareuil. Une campagne de restauration a eu lieu entre 1852 et 1858. Le 14 Juillet 1877, le bâtiment est classé Monument Historique.

Dans le cadre de travaux de restauration récents, ASCIA Ingénierie a été sollicité par l'entreprise Benaiteau pour réaliser un diagnostic structurel et une étude d'exécution des renforts du site. La mission comprenait l'analyse historique de l'ouvrage, la détermination des caractéristiques géométriques et structurelles et le calcul de la stabilité de l'ouvrage. La zone concernée est un plancher béton armé type *Paul Cottancin*, constitué de fines nervures en béton armé de plat métalliques et de fils de fer de liaison. Les nervures reprennent une dalle mince en ciment armé de 5 cm d'épaisseur.

L'investigation a révélé que les pathologies sur la structure se caractérisaient principalement par la corrosion des plats métalliques et éclats de béton, les aciers lisses faisant la jonction entre les plats. Une probable chute de pierres a révélé une nervure principale sectionnée. Une approche calculatoire a été effectuée pour se conformer au comportement réel de l'ouvrage pour déterminer la capacité portante des nervures existantes en prenant en compte un calcul type béton armé avec l'acier bas reprenant la flexion, les fils de fers jouant le rôle d'adhérence béton/acier et l'effort tranchant repris par le béton seul a été réalisée. La structure très largement dégradée et sans réparation présentait un risque de ruine à court et moyen terme. Face à ces découvertes, des recommandations ont été formulées.

Il a été préconisé de mettre en place un renfort par treillis carbone CARBOGRID avec mortier de réparation, permettant de conforter l'ensemble du plancher et pallier les pertes de sections. A la suite de la validation des essais de pastillage par arrachement et de la note de calcul d'exécution, les travaux ont pu être réalisés par l'entreprise.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Ville de Mareuil-sur-Lay-Dissais

Maître d'œuvre :

ANTAK

Entreprises GMH :

Benaiteau

QUI SOMMES-NOUS ?

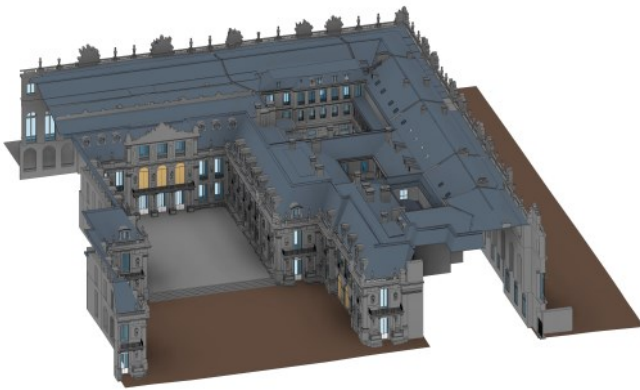
Expert en structure et diagnostic, le groupe Ascia représente cinq bureaux d'étude structures spécialisés en dimensionnement et calculs de structure pour les bâtiments. Ses compétences et prestations s'étendent de la conception à l'exécution.

Qu'il s'agisse d'études, de diagnostics, d'expertises ou encore d'économie de la construction, Ascia intervient en réhabilitation comme en construction.

Grâce à l'implantation de ses agences dans le Grand Ouest et le centre de la France, le groupe est en mesure de réaliser tous types de projets .



RÉALISATION D'UNE MAQUETTE BIM DES FAÇADES ET TOITURES DU CORPS CENTRAL NORD, CHÂTEAU DE VERSAILLES (78)



Château de Versailles – Corps Central Nord – Maquette BIM

Dans le cadre d'une opération préparatoire à l'installation d'un échafaudage, Art Graphique & Patrimoine (AGP) a été missionnée par l'entreprise H. Chevalier pour la réalisation d'une maquette BIM des extérieurs du corps central nord du château de Versailles, à un niveau de détail LOD 300/350.

Cette intervention s'appuie sur un atout déterminant : AGP avait conduit en 2021 le relevé exhaustif de cette zone du monument. La maîtrise fine et la connaissance du site ainsi que la disponibilité immédiate des données ont permis de répondre avec une grande réactivité aux besoins spécifiques du projet.

À partir du nuage de points existant, une maquette BIM rigoureuse a été produite, intégrant l'ensemble des volumes architecturaux nécessaires à la préparation du chantier. Une attention particulière a été portée à la modélisation des emprises des statues, décors sculptés et éléments de toiture, afin de garantir une implantation d'échafaudage parfaitement ajustée, respectueuse des ouvrages et compatible avec les contraintes du site classé.

La maquette livrée constitue un outil opérationnel fiable pour la planification des interventions, la coordination des équipes et la sécurisation des phases de mise en œuvre. Elle illustre la capacité d'AGP à valoriser des relevés existants par une production BIM adaptée aux usages du chantier, en conjuguant expertise patrimoniale, précision géométrique et efficacité opérationnelle.

Ce projet confirme le positionnement d'AGP comme partenaire technique de référence pour les acteurs de la restauration monumentale, capable d'intervenir rapidement sur des sites complexes grâce à une connaissance approfondie du patrimoine et à une maîtrise avancée des données 3D.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Établissement public du château, du musée et du domaine national de Versailles

Maître d'œuvre :

Agence 2BDM

Entreprises GMH :

H. Chevalier

QUI SOMMES-NOUS ?

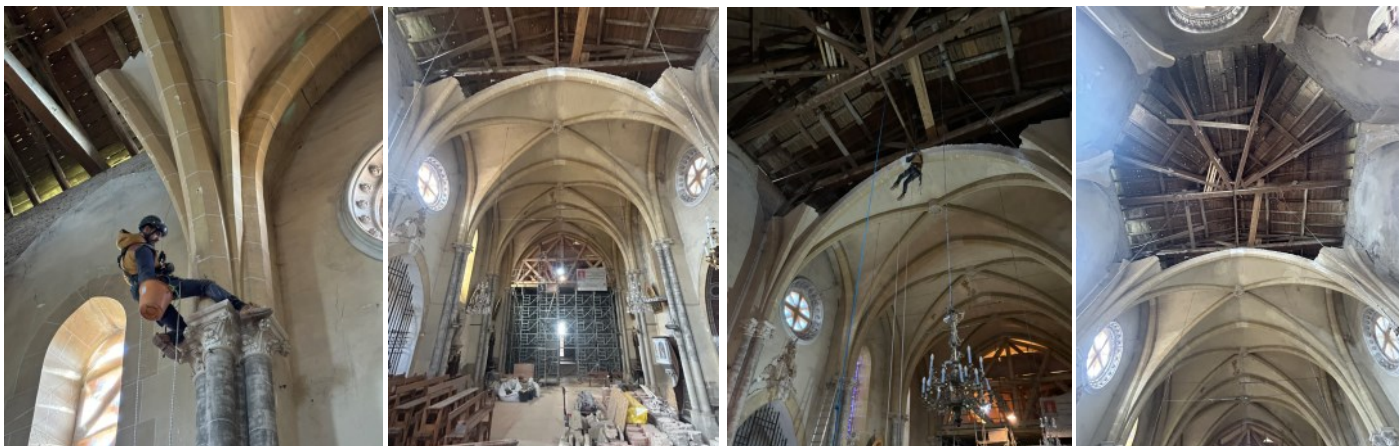
Art Graphique & Patrimoine est spécialisé depuis 30 ans dans la numérisation 3D de monuments historiques, mêlant technologies innovantes et expertise patrimoniale.

L'entreprise réalise des relevés laser, de la photogrammétrie et de la modélisation 3D pour préserver, restaurer et valoriser le patrimoine.

Art Graphique & Patrimoine développe également des outils de médiation culturelle immersifs, comme des visites virtuelles et des applications interactives, afin de rendre le patrimoine accessible et vivant pour tous.



ÉTUDES D'EXÉCUTION DE CONFORTEMENT ET APPAREILLAGE STRUCTUREL, ÉGLISE DE BOUILLAC, BOUILLAC (82)



Église de Bouillac

D'origine médiévale et remaniée au fil des siècles, l'église de Bouillac, élément majeur du patrimoine local, repose sur des fondations anciennes peu profondes, caractéristiques des constructions rurales du Sud-Ouest, implantées dans un contexte de sols hétérogènes. L'église présente des désordres structurels anciens se traduisant par des fissurations des maçonneries, des déformations localisées des voûtes et un fonctionnement hétérogène du plancher bas du rez-de-chaussée.

BET STRUCTURAL est intervenu pour réaliser des études d'exécution du projet de confortement, ainsi que pour mettre en place un appareillage de suivi structurel. Les études se sont appuyées sur les données géotechniques existantes et sur les reconnaissances de fondations disponibles, intégrées à l'analyse structurelle afin de préciser les hypothèses de portance et de fonctionnement du sol support.

Sur cette base, les travaux d'ingénierie ont porté sur l'analyse du cheminement des charges issues des voûtes, des maçonneries et des planchers, et sur le dimensionnement d'une reprise en sous-œuvre par fondations en passes alternées. Cette solution, compatible avec les contraintes patrimoniales et la nécessité de maintenir la stabilité de l'édifice pendant les travaux, a fait l'objet d'un dimensionnement précis. Les massifs de fondation, leurs dimensions, leurs armatures et le phasage d'exécution ont été définis afin de limiter les redistributions d'efforts et les déformations induites sur les maçonneries anciennes. Des plans d'exécution détaillés ont encadré strictement les interventions de chantier.

En complément, un dispositif d'auscultation instrumentée a été déployé sur les zones sensibles de l'édifice. La pose de fissuromètres et d'extensomètres permet un suivi continu des mouvements, avec définition de seuils d'alerte et analyse régulière des données, garantissant une lecture objective du comportement de la structure pendant les phases de travaux.

Cette opération, menée en collaboration avec l'entreprise spécialisée Dagand, membre du GMH, illustre l'intérêt des études d'exécution et de l'auscultation dans la restauration du patrimoine.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Mairie de Bouillac

Maître d'œuvre :

Stéphane Berhaut, Aedificio

Entreprises GMH :

Dagand

QUI SOMMES-NOUS ?

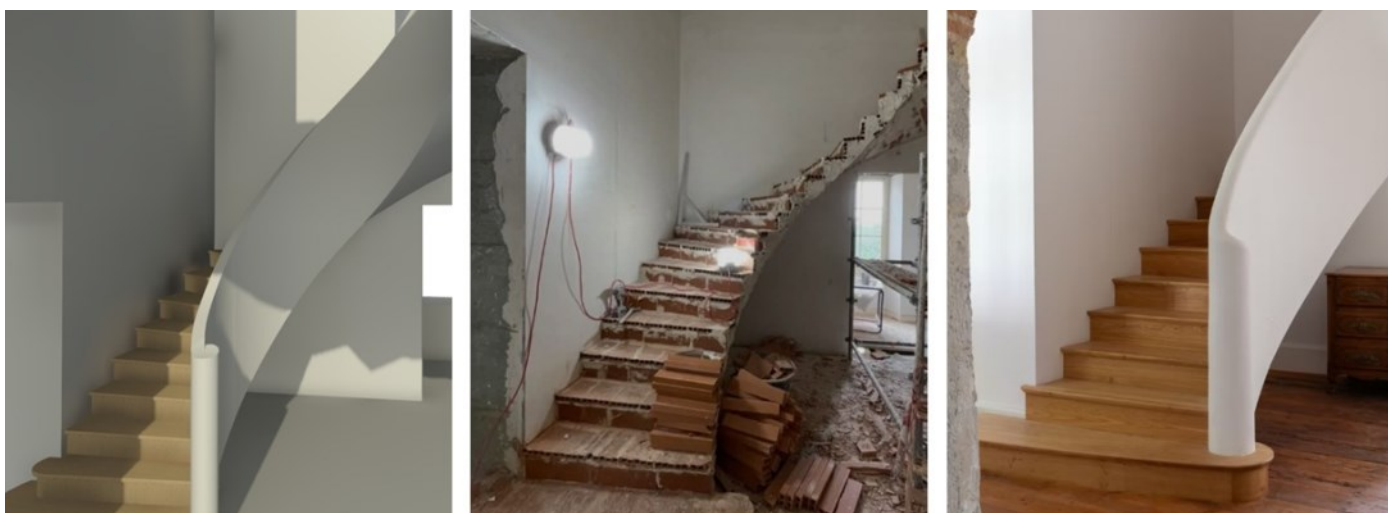
BET Structural est un bureau d'études structure et géotechnique reconnu dans le domaine du patrimoine ancien et moderne.

L'entreprise possède un niveau d'expertise pointu sur les matériaux bois, maçonneries, pierre, métal et béton armé, tant sur leur analyse sanitaire que sur leur calcul.

Les diagnostics sont consolidés par un large champ de compétences internalisé ; scan 3D, sondeurs, drone, scans béton, laboratoire géotechnique etc... mais également par un pôle d'auscultation complet.



SYNTHÈSES 3D POUR LA FABRICATION D'UN ESCALIER SUR VOÛTE SARRASINE CHÂTEAU DU BOUSQUET, CLERMONT-DESSOUS (47)



Château du Bousquet

Depuis plusieurs années, Bimotep collabore avec l'entreprise Garabos et avec des architectes du patrimoine sur des chantiers aussi exigeants que passionnants, tels que celui qui consiste à fabriquer un escalier sur voûte sarrasine : un ouvrage rare, où tradition et technologie se rencontrent pleinement.

Cette technique, presque magique dans sa mise en œuvre, demande une précision exceptionnelle et une parfaite coordination entre tous les acteurs. Pour accompagner au mieux les plâtriers dans cette réalisation, Bimotep a mobilisé ses méthodes de relevés et de modélisation 3D, qui permettent d'anticiper chaque détail avant d'engager le geste artisanal.

Ces outils numériques ne remplacent rien : ils éclairent, sécurisent et valorisent le savoir-faire. Sur ce chantier, ils ont servi de support commun pour comprendre l'insertion dans l'existant, ajuster les choix techniques et valider les étapes clés de la fabrication. Surtout, ils ont permis aux artisans de se projeter, de participer pleinement aux décisions et de s'appropriier l'ouvrage avant même le premier coup de taloche.

Être au plus près du terrain est essentiel : c'est là que la modélisation prend tout son sens, au contact de la matière, des contraintes réelles et des gestes précis qui donnent vie à l'escalier. Voir la voûte sarrasine se construire, couche après couche, reste toujours un moment particulier. Chaque ouvrage est unique, et c'est aussi ce qui nourrit l'envie de revenir.

Ce chantier mené par Bimotep avec Garabos illustre parfaitement ce que la rencontre entre tradition et innovation peut offrir : des ouvrages mieux préparés, mieux compris et toujours profondément ancrés dans le savoir-faire historique. L'entreprise se réjouit de pouvoir continuer à partager ces « petits chantiers dans les chantiers », où la passion guide chaque étape.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Château du Bousquet

Maître d'œuvre :
Olivier Salmon, ACMH / Samuel Lefebvre,
architecte du patrimoine

Entreprises GMH :
Garabos

QUI SOMMES-NOUS ?

BIMOTEP est une entreprise spécialisée dans les relevés numériques et la modélisation 3D au service des artisans, architectes et acteurs du patrimoine.

Elle met la technologie au cœur des savoir-faire traditionnels pour faciliter la préparation des chantiers, améliorer la coordination et valoriser les métiers du bâti ancien.





DENDROCHRONOLOGIE ET ANTICIPATION PATRIMONIALE : ÉCLAIRER LES CHOIX DE CONSERVATION DES CHARPENTES ANCIENNES, ÉGLISE SAINT-ÉTIENNE DE FOSSES (95)



Charpentes anciennes Église Saint-Étienne de Fosses

L'opération de restauration de la charpente de la nef de l'église Saint-Étienne de Fosses met en évidence l'apport des données chronologiques dans l'orientation des choix de conservation des charpentes anciennes, ainsi que l'intérêt d'une démarche méthodologique structurée, lorsqu'elle peut être mobilisée en amont de la phase chantier.

Au démarrage du projet, la question portait sur l'homogénéité chronologique de la charpente et sur la hiérarchisation des éléments à conserver. Les réflexions ont été menées en lien étroit avec l'entreprise Les Ateliers Aubert-Labansat, dans un contexte budgétaire maîtrisé. À ce stade, les éléments chronologiques disponibles ne reposaient pas encore sur des données de datation scientifique.

L'intervention de Dendrotech s'est inscrite dans le cadre d'une étude de faisabilité, suivie d'une campagne de dendrochronologie engagée en cours de travaux. Les résultats ont permis de documenter de manière certaine la chronologie de la charpente, en mettant en évidence une nef constituée de bois abattus durant l'automne-hiver 1375-1376, tandis que la travée ouest conservait des bois datés autour de l'an 1200, attestant la présence d'éléments d'une ancienneté exceptionnelle.

Ces données ont accompagné les choix techniques visant à privilégier la conservation maximale des bois en place, avec le recours à des pièces neuves de soutien destinées à préserver les éléments anciens.

Ce chantier met en lumière, a posteriori, l'intérêt que représenterait la mobilisation, en amont de la phase chantier, du diagnostic patrimonial des charpentes anciennes proposé par Dendrotech, afin d'éclairer les enjeux chronologiques et d'orienter sereinement les choix de conservation.

Dendrotech souligne la qualité des échanges techniques avec Les Ateliers Aubert-Labansat (responsable de chantier, Olivier Nolais). Les résultats de datation sont consultables via la Dendrabase en ligne.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Ville de Fosses

Maître d'œuvre :

Riccardo Giordano, ACMH

Entreprises GMH :

Les Ateliers Aubert Labansat

QUI SOMMES-NOUS ?

Dendrotech est un laboratoire indépendant spécialisé dans l'étude des ouvrages en bois anciens (charpentes, pans de bois).

Il mobilise les outils de l'archéologie du bâti pour analyser les contextes et les ensembles, et la dendrochronologie comme méthode de datation scientifique.

Il propose également des diagnostics patrimoniaux des charpentes anciennes, visant à analyser l'authenticité, l'homogénéité et les phases de construction afin d'éclairer les choix de conservation.



Site web

DENDROTECH

6 rue de la Forge, 35830 Betton - www.dendrotech.fr

Contact : Yannick LE DIGOL, Amandine LE GALLAIS - LE DIGOL - 06 82 98 75 30 - contact-rennes@dendrotech.fr

COMPRENDRE AVANT D'AGIR : L'ÉTUDE PRÉALABLE DES MAÇONNERIES DU NYMPHÉE DE SOUFFLOT À CHATOU (78)



Nymphée de Soufflot à Chatou (78)

Avant d'intervenir sur un ouvrage, il faut décrypter la matière, son histoire et les raisons de l'évolution de son état de conservation. Une étude préalable ne se limite pas à constater des désordres : elle révèle son histoire matérielle, de la logique constructive aux choix techniques successifs dans un contexte environnemental évolutif. Cette compréhension est essentielle pour cadrer le chantier, garantir la pertinence et la pérennité des solutions proposées.

Le Nymphée de Soufflot à Chatou illustre parfaitement cette nécessité. Conçu au XVIII^{ème} siècle par Jacques-Germain Soufflot, il témoigne d'une architecture raffinée et complexe. L'ouvrage, conçu comme une architecture ornementale intégrée au bassin, associe des voûtes ornées, des parements décoratifs et des piles. Sa structure, composée de pierres calcaires du bassin parisien, est masquée par des tapisseries de mortier décoratif dont les couleurs proviennent d'inclusions variées (basalte, meulière, silex, grès).

Les investigations d'ECMH lors d'une phase expérimentale, aux côtés des entreprises Lefèvre et Tollis, ont mis en évidence une stratigraphie matérielle et historique : des mortiers de chaux hydraulique, chaux-plâtre, et des enduits cimentaires ajoutés lors de restaurations plus récentes. Chaque couche raconte une époque et une technique, mais complexifie la lecture de l'historicité de l'ouvrage. La diversité de ces matériaux, tant par leur nature que par leur état, a soulevé des enjeux majeurs pour établir des solutions de conservation et restauration adaptées garantissant pérennité et authenticité de l'ouvrage.

Cette lecture fine ne sert pas seulement à documenter. Elle oriente des choix techniques sûrs, évite des incompatibilités et permet de définir des solutions adaptées : formulations des mortiers, protocoles de dessalement, choix de pierres compatibles et disponibles. Une étude préalable est la clé pour transformer la complexité en maîtrise et garantir une restauration fidèle à l'histoire du monument.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Ville de Chatou

Maître d'œuvre :
1090 Architectes

Entreprises GMH :
Lefèvre, Tollis

QUI SOMMES-NOUS ?

ECMH est un bureau d'études matériaux spécialisé dans la conservation des monuments historiques.

Ses diagnostics allient l'étude des matériaux et des décors, fondée sur des observations sur site et des analyses scientifiques, avec une remise en contexte environnementale, historique et architecturale.

Grâce à une méthodologie rigoureuse et à une équipe pluridisciplinaire, ECMH accompagne la mise en œuvre de restaurations durables, en proposant des protocoles concrets, adaptés et respectueux de l'authenticité des ouvrages.



CARACTÉRISATION DES BÉTONS DE RÉNOVATION ET DU TRAITEMENT DE SURFACE RESTAURATION DU CLOS - COUVERT DE L'ÉGLISE SAINTE-BERNADETTE DU BANLAY, NEVERS (58)



© Agnès Sourd-Tanzi, architecte du patrimoine

Église Sainte-Bernadette du Banlay

L'église Sainte-Bernadette du Banlay, à Nevers (58), est un édifice majeur de l'architecture contemporaine française de la fin du XXème siècle qui mérite, par son originalité et par la qualité de sa réalisation, le label obtenu de Patrimoine du XXème siècle. De plus, ce monument est protégé en totalité par classement au titre des Monuments historiques (en mai 2000).

Cette église en béton armé présente des formes arrondies continues et massives.

C'est une œuvre achevée en 1966 par un groupe d'architectes avant-gardistes dit « Architecture Principe ».

Certaines pathologies, apparues avec le temps, correspondent à des phénomènes courants de vieillissement du béton. Cependant, d'autres altérations sont arrivées rapidement après la mise en service de l'édifice, notamment au niveau de la perméabilité de la coque en béton. L'ensemble présente un état de dégradation aujourd'hui avancé jusqu'à restreindre voire empêcher son usage.

L'édifice fait actuellement l'objet d'un traitement des parements béton. La ville de Nevers a confié à Agnès Sourd-Tanzi, architecte du patrimoine, la mission de maîtrise d'œuvre de la restauration du clos et du couvert de l'église Sainte-Bernadette du Banlay. Setec Lerm en tant que membre du groupement de MOE, intervient pour réaliser la caractérisation des bétons de rénovation et des bétons anciens après nettoyage et traitements de surface, et donner un avis technique sur les méthodes mises en œuvre et réaliser des essais en laboratoire pour le suivi du bon déroulement des opérations. L'entreprise Pateu et Robert a été retenue pour réaliser les travaux de remise en état des bétons.

Les missions suivantes ont notamment été réalisées par Setec Lerm : caractérisation de carottes de béton ancien prélevées après traitement de surface afin d'évaluer la profondeur de pénétration de l'inhibiteur de corrosion, essai d'adhérence du mortier de réparation (type Patch-Repair) au béton ancien et essais de résistance mécanique sur le béton de rénovation.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Ville de Nevers

Maître d'œuvre :

Atelier du Roseau d'or, Agnès Sourd-Tanzi

Entreprises GMH :

Pateu et Robert, Hussor Erecta

QUI SOMMES-NOUS ?

Setec Lerm est une société d'ingénierie conseil en matériaux disposant de ses propres laboratoires d'essais, ainsi que de moyens d'auscultation structurelle et de surveillance répartis sur l'ensemble du territoire français.

Sa connaissance fine des matériaux de construction sur l'ensemble de leur cycle de vie permet à Setec Lerm d'intervenir au service du concevoir durable et du faire durer, en particulier via le diagnostic des pathologies matériaux et du patrimoine bâti, notamment des monuments historiques.



Site web

SETEC LERM

23 rue de la Madeleine, CS 60136 - 13631 Arles Cedex - www.lerm.fr

Contact : Mélanie CASTEL-BEAUGELIN - melanie.beaugelin@setec.com

TOMBEAU DES DUCS DE BRETAGNE : INVESTIGATIONS NON DESTRUCTIVES POUR IDENTIFIER LES PRINCIPES CONSTRUCTIFS EN VUE DE SON DÉMONTAGE - CATHÉDRALE DE NANTES (44)



© Sherlock Patrimoine

Orthophotographie par photogrammétrie de la face nord du tombeau



Utilisation du radar géophysique

Bureau d'études spécialisé dans le diagnostic des matériaux et des structures anciennes, Sherlock Patrimoine est intervenu en accompagnement technique des entreprises en charge de la restauration du tombeau des Ducs de Bretagne, joyau de la cathédrale de Nantes.

Les registres bas du tombeau étant dégradés par la présence de sels, le tombeau a été entièrement démonté pour pouvoir mettre les éléments dégradés dans des bains de dessalement. En vue de son démontage, Sherlock Patrimoine a réalisé le relevé du tombeau par photogrammétrie.

Le modèle photogrammétrique permet de disposer d'ortho photos de chaque face du tombeau, facilitant les opérations de relevé et représentant un support en 3D extrêmement précieux lors du remontage à venir du tombeau.

Afin de pouvoir définir un protocole de démontage précis, il était nécessaire de disposer du maximum d'informations sur l'agencement des différents éléments. Sherlock Patrimoine est intervenu à l'aide d'outils d'investigation non destructifs pour détecter les éléments de liaison : goujons, agrafes, cerclages... Ses ingénieurs ont réalisé des mesures par radar géophysique, caméra infrarouge et détecteur de métal afin de pouvoir croiser les résultats de ces différentes techniques. Ces éléments ont permis de préciser le protocole et les techniques à mettre en œuvre pour démonter le tombeau, en minimisant l'impact sur chaque élément.

En complément, Studio Sherlock est intervenu pour documenter ce moment inédit de la vie du tombeau, qui n'avait pas été ouvert depuis son transfert dans la cathédrale de Nantes en 1817. La découverte d'une boîte enchâssée dans la maçonnerie contenant des ossements est un événement majeur de l'histoire du tombeau. Les ossements sont actuellement à l'étude par les équipes de l'INRAP. La vidéo produite par Studio Sherlock met en avant les études qui ont été nécessaires pour mener à bien ces travaux et la technicité des entreprises en charge du démontage.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
DRAC Pays de la Loire

Maître d'œuvre :
Pascal Prunet, ACMH

Entreprises GMH :
Arthéma, Lefèvre Centre-Ouest

QUI SOMMES-NOUS ?

Sherlock est l'alliance d'un bureau d'études spécialisé dans le diagnostic des matériaux et des structures anciennes (Sherlock Patrimoine) et d'une agence de production audiovisuelle dédiée à la valorisation des chantiers de restauration des monuments historiques, ainsi que des techniques et savoir-faire mis en œuvre (Studio Sherlock). Les ingénieurs de Sherlock interviennent sur l'ensemble du clos et couvert du bâti ancien afin de l'identifier, de le caractériser et d'en déterminer l'état de conservation.

Ils utilisent des méthodes non destructives, l'imagerie, des sondages, des prélèvements et des analyses, et préconisent les solutions de restauration les mieux adaptées.



LA MODÉLISATION 3D COMME SUPPORT À LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE PRÉALABLE LION DORÉ DU BEFFROI DE LA VILLE D'ARRAS (62)



Localisation des prises de vues sur le modèle filaire - Coupe verticale sur le modèle 3D - Extrait de planche graphique avec coupes de sections

Symbole de la ville, la dominant depuis le sommet du beffroi de l'hôtel de ville, la sculpture du lion d'Arras (1929) est constituée de l'assemblage de feuilles de cuivre repoussé pourvues d'une finition dorée à la feuille. Afin d'accompagner la société Socra dans le cadre de son étude préalable à la restauration, STRATUS Etude a généré le modèle 3D précis de l'œuvre en atelier. La solution retenue a privilégié une acquisition numérique par photogrammétrie, permettant l'obtention d'un résultat photo réaliste et plus qualitatif une fois maîtrisée la contrainte de la réflexion lumineuse de la peau dorée de l'œuvre.

Les livrables avaient pour objectif de renseigner fidèlement les restaurateurs sur les états de surface actuels observés et sur l'ossature interne. Pour ce faire, STRATUS Etude a procédé à un recouvrement photographique de 1200 clichés portant sur le corps du lion, ses pattes et sa queue désassemblés pour les besoins de la dépose assurée par la Socra.

Les quatre modèles 3D obtenus ont été assemblés pour retrouver l'intégralité des volumes initiaux de la statue et ajuster la taille du modèle dans les trois dimensions (X, Y et Z).

A partir du modèle texturé corrigé, ont été extraites les ortho-images sur quatre faces du lion, ainsi qu'une vue zénithale. Le modèle a également servi à extraire des vues en coupe et sur sections à différents niveaux, afin de délivrer un support graphique pour le repérage de la structure acier interne et des assemblages. L'épaisseur faible et régulière de la peau de cuivre (1 mm) ne constituait pas dans ce cas un frein d'interprétation entre le delta de l'enveloppe externe et la paroi interne de l'œuvre.

Les ortho-images et fichiers 3D ont fourni une série complète de supports de travail, permettant à la société Socra de consigner ses observations sur l'état de surface de la statue ainsi que sur son ossature interne, dans le cadre de ses investigations et pour une définition plus précise du projet futur.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Ville d'Arras

Entreprises GMH :
SOCRA

QUI SOMMES-NOUS ?

STRATUS Étude accompagne les acteurs de la conservation et de la restauration du patrimoine bâti, des œuvres d'art et des sites.

Son expertise repose sur la connaissance des matériaux, la compréhension des phénomènes d'altérations et l'usage de technologies spécifiques d'acquisition et l'interprétation des données.

Stratus propose des solutions adaptées, à chaque étape des phases projet en concertation avec les MOE et MOA, dans le respect des contraintes techniques et budgétaires.



DE L'ÉTUDE À L'ACCOMPAGNEMENT POUR LA CONSERVATION-RESTAURATION DE LA PORTE DE MARS - REIMS (51)



Détail sous lumière ultraviolette de la pierre, consolidée au Paraloid B72 en 1984

La porte de Mars à Reims, érigée au II^e siècle, est le seul vestige qui nous soit parvenu des quatre arcs de triomphe qui marquaient l'entrée de Durocortorum, le site gaulois qui devint, de nos jours, la ville de Reims. Insérée dans l'enceinte au V^e siècle, puis dans le château au XII^e siècle, elle fut enfouie dans le rempart au XVI^e siècle, avant d'être dégagée au XIX^e siècle par l'architecte Narcisse Brunette, remettant ainsi au jour le plus grand arc de triomphe romain conservé en France.

Une longue suite de restaurations commença alors pour conserver, en particulier, les bas-reliefs qui ornent les intrados des arcs. En 1984, une consolidation d'urgence des intrados fut menée avec du Paraloid B72.

Le constat d'état des sculptures réalisé par Studiolo a montré la nécessité de consolider à nouveau certains éléments. Dans un contexte de contamination saline du fait d'infiltrations d'eau et de l'apport de plâtre au XIX^e siècle, s'est posée la question de la compatibilité du consolidant à utiliser, alors que les sculptures conservent des vestiges de Paraloid B72 dans leur épiderme.

Le relevé pierre à pierre de l'état de conservation et de la matérialité de la porte de Mars a été intégré au SIG des archéologues, afin de documenter l'état de conservation de l'arc avant travaux et d'incrémenter, pour chaque pierre, les protocoles conservatoires proposés. En vue des travaux et de la question du choix du consolidant, des tests de nettoyage, d'allègement en sels et de consolidation ont été réalisés et évalués grâce à une campagne de mesures et d'investigations in situ complétée d'analyses en laboratoire. En phase de travaux, Studiolo a contribué au suivi de la conservation-restauration des sculptures et décors sculptés menée sous la direction de Charlotte Hubert, ACMH.

L'étude et le suivi ont été réalisés par le cabinet Studiolo, dont les fondateurs – conservateur-restaurateur Master 2 habilité Musées de France Niveau 7 et scientifique de la conservation – ont réuni une équipe pluridisciplinaire regroupant historiens des techniques, toichographologues et techniciens du

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Ville de Reims

Maître d'œuvre :
Charlotte Hubert, ACMH

Entreprises GMH :
Atelier Bouvier, Tollis, H. Chevalier

QUI SOMMES-NOUS ?

Bureau d'études pour la conservation-restauration des maçonneries, sculptures et œuvres d'art associées au bâti, le cabinet Studiolo intervient en phase d'études préalables et de diagnostic mais également pendant les travaux en assistance technique aux maîtrises d'œuvre ou d'ouvrage ou aux entreprises.

Studiolo, fort des compétences complémentaires de son équipe, est spécialisé dans l'étude et le diagnostic des maçonneries et sculptures ainsi que dans l'étude et la recherche de décors peints.



MISSION D'EXÉCUTION POUR LA CONCEPTION DE LA SUSPENSION DES CLÉS ORNEMENTALES GOTHIQUES ET LA STABILISATION DU BRAS SUD DU TRANSEPT, CATHÉDRALE DE NANTES (44)



Clés ornementales gothiques

Cinq années après l'incendie qui a ravagé le massif occidental, l'orgue et la tribune, la restauration de la cathédrale de Nantes continue, afin de rendre à l'édifice toute sa grandeur.

Dans le cadre des travaux destinés à restituer son aspect d'origine, l'entreprise LEFEVRE s'est vue confier la restauration des clés pendantes. Ces ouvrages gothiques sont suspendus aux voûtes par l'intermédiaire d'un ingénieux système alliant pierre et métal. Leur remise en état nécessitera de les déposer.

Du fait de l'encombrement des échafaudages et de la présence d'étais, la fixation d'origine ne pourra malheureusement pas être réutilisée pour la remise en place de ces ouvrages. UBC INGENIERIE a donc conçu et dessiné un nouvel assemblage qui permettra de liaisonner ces clés de plus de 500 kg aux voûtes.

En complément de ces interventions indispensables à sa remise en état, l'entreprise RENOFORS, pour le compte de l'entreprise LEFEVRE et sous la maîtrise d'œuvre de Monsieur Pascal PRUNET A.C.M.H., a installé des tirants visant à conforter le bras sud du transept. L'absence des structures du chœur permettant d'équilibrer les efforts horizontaux a en effet conduit à l'apparition de dévers anciens.

UBC INGENIERIE a défini et calculé les tirants forés mis en œuvre par l'entreprise RENOFORS. Installés avec des platines d'about, ils permettent aujourd'hui de reprendre les efforts de poussée de la grande baie sud d'une part et de l'écartement des porteurs verticaux d'autre part.

Afin de limiter les risques de réapparition de fissures au niveau des points faibles de la maçonnerie, une post-contrainte a été appliquée aux tirants. Enfin, UBC INGENIERIE a réalisé un calcul de dilatation thermique pour optimiser la mise en œuvre de ces ouvrages.

Heureuse d'avoir contribué à l'accomplissement de ce projet, toute l'équipe d'UBC Ingénierie remercie les entreprises RENOFORS et LEFEVRE de la confiance qu'elles lui ont témoignée en lui confiant la réalisation de ces études complexes.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
DRAC des Pays de la Loire

Maître d'œuvre :
Pascal PRUNET, ACMH

Entreprises GMH :
Lefèvre, Rénofors

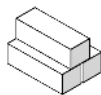
QUI SOMMES-NOUS ?

UBC Ingénierie est un bureau d'études structure regroupant des ingénieurs-conseils spécialisés dans la restauration du patrimoine ancien et des monuments historiques, les travaux neufs et la réhabilitation, dans le calcul des ouvrages en béton armé et précontraint, métal, bois et pierre.

Son bureau d'études est composé d'une équipe de 10 personnes. UBC Ingénierie effectue différentes missions (études de diagnostic, maîtrise d'œuvre, études d'exécution) et est présent sur l'ensemble du territoire.



PRODUITS ET MATÉRIAUX



DELESTRE INDUSTRIE - Réfection des installations électriques et du système de sécurité incendie à la Cathédrale de Nantes (44)

Delestre Industrie propose un accompagnement et un savoir-faire dans l'électricité et le chauffage des monuments historiques sur l'ensemble du territoire français depuis 65 ans.

27

ECP - Bioconsolidation : des bactéries au secours de la pierre de la Basilique Notre-Dame de la Garde à Marseille (13)

Depuis plus de 30 ans, ECP a développé une gamme complète adaptée à la conservation et la restauration du patrimoine : mortiers, lasers et traitement des matériaux pierreux.

28

HM SOCLI - Restauration des façades du Lycée Alphonse Benoit avec l'enduit Cent% à la chaux naturelle Socli teinté avec des sables naturels colorés

Fabricant de chaux hydraulique naturelle depuis 1863 au cœur des Pyrénées, HM Socli préserve le geste de la chaux à travers des solutions pour la restauration du patrimoine

29

LABO FRANCE - Restauration de la couverture avec usage du procédé Résiforce, église de Sainte-Anne-sur-Gervonde (38)

LABO France – Concepteur et fabricant depuis 44 ans de spécialités techniques destinés aux artisans et professionnels du Bâtiment.

30

LAFARGE CIMENTS DISTRIBUTION - Le Béton de chaux pour la restauration de l'église Saint-Hilaire de FOUSSAIS-PAYRÉ (85)

Lafarge Ciments Distribution fournit des matériaux de construction : ciments, liants, chaux, et adapte ses offres aux exigences spécifiques de ses clients partout en France.

31

LE PLOMB FRANÇAIS - Renaissance de l'aile des Preuses : le choix de l'excellence industrielle au service du patrimoine - Château de Pierrefonds (60)

Le Plomb français est spécialisé dans le laminage du plomb et fournit des solutions d'étanchéité et d'ornementation, garantissant la pérennité et l'authenticité du bâti ancien français.

32



MEMBRE ASSOCIE

GROUPEMENT DES ENTREPRISES
DE RESTAURATION
DE MONUMENTS HISTORIQUES

PRODUITS ET MATÉRIAUX



LICEF - Nettoyage des façades extérieures de la gare d'Austerlitz avec le SOLUMAX de la gamme EDIFICA - Paris

LICEF formule et fabrique dans son monosite à Beynost (01) des produits innovants de préparation, dépollution et sublimation de surfaces qui respectent le bâti ancien.

33

SAINT-ASTIER - Quand patrimoine, matériaux biosourcés et ambition culturelle prennent tout leur sens : cas de la réhabilitation du Château du Bois Baudron (79)

Dernier producteur français, familial et indépendant de chaux hydrauliques naturelles, SAINT-ASTIER® accompagne les acteurs de la restauration du patrimoine, des éco-matériaux et de la rénovation, en France et à l'international.

34

TUILERIE DE LA BRETÈCHE - Réalisation de carreaux en grès pressés à la Flèche Saint-Michel, Bordeaux (33)

Depuis 1890, la Tuilerie de la Bretèche perpétue un savoir-faire dans la fabrication de briques et de carreaux dédiés à la restauration des monuments historiques.

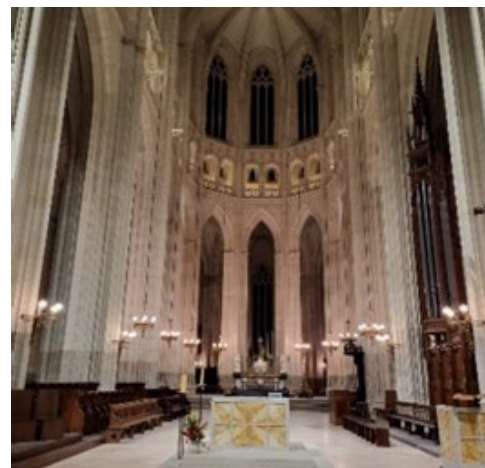
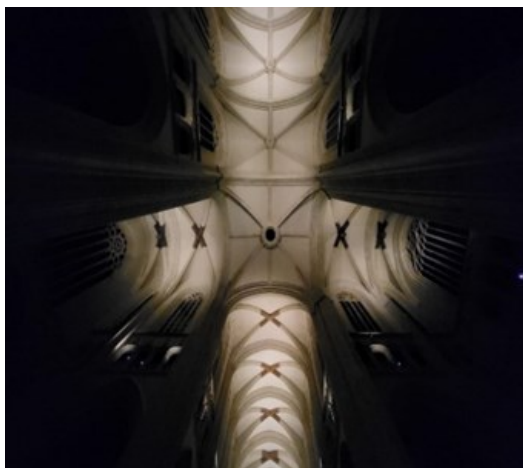
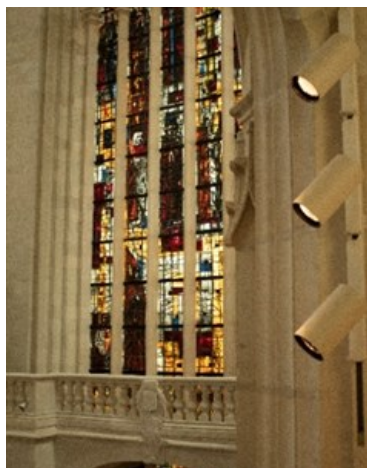
35

VICAT - L'imperméabilisation du chemin de ronde au service d'un patrimoine maritime d'exception à Saint-Malo (35)

Le groupe Vicat conçoit et développe une offre complète de matériaux de construction minéraux et biosourcés, ainsi que des services associés, et détient l'exclusivité de la fabrication du ciment naturel Prompt.

36

REFECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET DU SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE À LA CATHEDRALE DE NANTES (44)



Cathédrale de Nantes

La cathédrale Saint-Pierre-et-Saint-Paul de Nantes a subi des dégâts importants post-incendie. Il était donc inévitable de réaliser la réfection complète des installations électriques, ainsi que la mise en valeur par la lumière de l'édifice et sa protection à l'aide d'un système de sécurité incendie. Son savoir faire et son expérience dans les travaux sur monuments historiques ont permis à Delestre Industrie de relever ce défi.

Dans un premier temps, en collaboration avec l'entreprise Lefevre, l'entreprise a procédé à un état des lieux, afin de trouver les meilleures solutions pour le passage des câbles électriques dans la cathédrale. Delestre Industrie a réalisé l'ensemble des cheminements des réseaux dans les caniveaux encastrés sous dallage et dans le Triforium de la cathédrale, afin de rendre invisibles les câbles depuis la partie visitable de l'édifice. Une attention particulière a été apportée aux finitions et à l'intégration des réseaux électriques.

Puis l'entreprise a remplacé l'ensemble des tableaux électriques, ces derniers étant désormais équipés d'un système d'extinction automatique en cas de surchauffe d'un composant.

L'éclairage de la cathédrale a été revu et repensé. Le nouveau système de pilotage DALI permet de moduler l'ensemble de l'installation d'éclairage et de modifier les scénarios selon les besoins de l'affectataire sans modification de câblages. Une installation évolutive sans travaux supplémentaires.

Afin de protéger et d'alerter au mieux l'édifice, Delestre industrie a procédé à l'installation d'un système de détection incendie. Celui-ci consiste à protéger les locaux sensibles (charpente bois, locaux techniques,...) à l'aide de détecteurs automatiques, détecteurs optiques linéaires et de caméras thermiques. L'ensemble de ces équipements sont reliés à un serveur informatique afin de transmettre toutes alarmes techniques aux services d'urgences dédiés.

Les travaux de Delestre Industrie ont permis d'intégrer à la cathédrale de Nantes une installation innovante, alliant modernité et technicité dans ce monument historique.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
DRAC Pays de la Loire

Maître d'œuvre :
Pascal Prunet, ACMH

Entreprises GMH :
Cruard, Lefevre, Les Métiers du Bois, Arthéma

QUI SOMMES-NOUS ?

Depuis 65 ans, Delestre Industrie est une entreprise spécialisée dans l'installation d'équipements électriques et dans la fabrication d'appareils de chauffage et d'éclairage destinés aux monuments historiques.

Son expertise, son savoir-faire et ses valeurs lui permettent d'accompagner l'ensemble des projets de réhabilitation du patrimoine bâti et culturel, de l'étude à la réalisation.

Ses domaines d'intervention couvrent l'électricité, le chauffage, l'éclairage, la protection incendie, l'intrusion et l'informatique.



BIOCONSOLIDATION : DES BACTÉRIES AU SECOURS DE LA PIERRE BASILIQUE NOTRE-DAME DE LA GARDE À MARSEILLE (13)



Une rénovation écologique et novatrice pour le symbole de Marseille

La basilique Notre-Dame de la Garde à Marseille, c'est 157 mètres de haut, une vue imprenable sur toute la cité phocéenne et le symbole de toute une ville. Celle que l'on surnomme la Bonne Mère a connu une restauration importante au cours de l'année 2025. Les embruns marins ainsi que les vents forts ont entraîné l'érosion de cet ouvrage.

La technique de bioconsolidation a été utilisée pour consolider le piédestal de la statue ainsi que les quatre anges situés à chacun des angles de la balustrade. Les pierres ont retrouvé leur cohésion initiale suite à la pulvérisation du procédé Biocalcis® Patrimoine. Basée sur la faculté naturelle de la bactérie *Sporosarcina Pasteurii* à synthétiser du carbonate de calcium, cette solution permet de redonner aux matériaux altérés et fragilisés leur cohésion initiale sans modifier ni leur couleur ni leur perméance.

La technique, développée en partenariat avec Solétanche Bachy, consiste à pulvériser des bactéries préalablement réhydratées, puis une solution nutritive. Au contact de cette solution, les bactéries produisent des cristaux de carbonate de calcium, recréant ainsi de la matière sur un support fragilisé. Cela permet de consolider le parement qui s'était altéré au fil des temps. Une méthode qui permet de "cicatriser" le monument sans produits chimiques. Au-delà de ses qualités techniques, le procédé Biocalcis® Patrimoine possède de nombreux bénéfices environnementaux : son empreinte carbone est réduite et il respecte la biodiversité car il n'impacte aucunement le milieu naturel.

La première utilisation de Biocalcis® Patrimoine a été réalisée en décembre 2020 pour restaurer environ 800 m² de façades d'un immeuble ancien situé dans le XVI^e arrondissement de Paris. Suite au traitement, les pierres de parements en calcaire tendre de l'ouvrage ont retrouvé leur cohésion initiale, redonnant une deuxième jeunesse aux façades haussmanniennes de cet

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Association Diocésaine de Marseille

Maître d'œuvre :

Xavier David - Gildas le Dû

Entreprises GMH :

Girard

QUI SOMMES-NOUS ?

Ayant pour activité fondatrice le développement de techniques pour le traitement des matériaux pierreux dans les monuments historiques, ECP a construit son identité autour de son engagement à préserver l'héritage architectural.

L'entreprise développe ainsi des produits, techniques et solutions spécifiques pour la conservation et la restauration du patrimoine bâti et culturel, incluant les mortiers de restauration, les nettoyeurs, les traitements de bioconsolidation naturels, ainsi que la distribution et la prescription de lasers de restauration.



Site web

RESTAURATION DES FAÇADES DU LYCÉE ALPHONSE BENOIT AVEC L'ENDUIT CENT% SOCLI TEINTÉ AVEC DES SABLES NATURELS COLORÉS, ISLE-SUR-LA-SORGUE (84)



Lycée Alphonse Benoit

HM Socli, fabricant de chaux hydraulique naturelle depuis plus de 160 ans, de mortiers et de produits de haute technicité, a contribué avec ses solutions à la restauration du lycée Alphonse Benoit, construit à partir de 1884, lycée historique de L'Isle-sur-la-Sorgue (84). Témoignage majeur du patrimoine local, il fait aujourd'hui l'objet d'un vaste projet de réhabilitation porté par la région, visant à conjuguer respect de l'héritage architectural, adaptation fonctionnelle et amélioration énergétique.

La restauration des façades s'inscrit dans une démarche profondément patrimoniale, avec le choix des enduits à la chaux hydraulique naturelle, parfaitement compatibles avec les maçonneries anciennes. Fabricant de chaux hydrauliques naturelles, Socli a accompagné ce projet en apportant son savoir-faire à la fois sur le plan des matériaux et de leur mise en œuvre.

L'accompagnement technique de Socli a notamment porté sur un travail de recherche de teintes, afin de répondre au plus juste aux attentes de l'architecte et de s'inscrire dans l'identité chromatique du site. Les enduits ont été formulés avec des sables naturellement colorés, pour obtenir des façades vivantes, durables et fidèles à l'esprit d'origine.

Un accompagnement sur chantier a également été réalisé afin d'optimiser la mise en œuvre et le talochage, étape déterminante pour la qualité esthétique et la durabilité des enduits à la chaux.

Ce chantier illustre pleinement la démarche de préservation du geste de la chaux où techniques contemporaines et matériaux traditionnels se conjuguent pour faire renaître nos bâtiments.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

AREA - Provence-Alpes-Côte-D'azur

Maîtres d'œuvre :

BRS, NSL Architectes, MAP&P

Entreprises GMH :

Girard

QUI SOMMES-NOUS ?

Fabricant de chaux hydraulique naturelle depuis 1863 au cœur des Pyrénées, HM Socli préserve le geste de la chaux à travers des solutions pour la restauration du patrimoine : chaux, enduits, mortiers de réparation de pierre et construction biosourcée.

Nous disposons également d'un centre de formation aux techniques de la chaux certifiée Qualiopi

RESTAURATION DE LA COUVERTURE AVEC USAGE DU PROCÉDÉ RESIFORCE ÉGLISE DE SAINTE-ANNE SUR-GERVONDE (38)



Fin de chantier de l'église Sainte-Anne-sur-Gervonde



Exemple d'utilisation de RESIFORCE

Le produit RESIFORCE de Labo France, mortier époxy de réparation et de consolidation, a été utilisé par l'entreprise Beaufile lors des travaux de restauration de la couverture de l'église de Sainte-Anne-sur-Gervonde.

Depuis 1847, l'entreprise Beaufile incarne l'excellence d'un savoir-faire transmis de génération en génération depuis 175 ans. Spécialiste de la couverture, de la charpente, de la zinguerie et du traitement du bois, elle allie tradition artisanale et innovation grâce à une équipe de 70 compagnons qui perpétuent les savoir-faire et valorisent le patrimoine architectural de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

RESIFORCE s'utilise pour rénover, restaurer et reconstituer tout type de bois désagrégé : reconstitution structurale des bois, reprise de scellement des poutres, renforcement des poutres. Ce procédé est composé de résine à haut extrait sec avec charges de microbilles en céramique.

Les avantages de RESIFORCE en font un puissant allié pour les entreprises travaillant à la restauration du patrimoine : ils permettent de conserver et de réparer les pièces existantes, tout en leur rendant force et cohésion :

- ◇ Grand gain de temps et diminution de la pénibilité engendrée par les changements complets des bois
- ◇ Consistance adaptable : semi-fluide pour le coulage en scellement, épaisse pour application verticale
- ◇ Excellente maniabilité
- ◇ Très bonne résistance à l'humidité, imperméable à l'eau
- ◇ Résistance supérieure à tout mortier hydraulique
- ◇ Microporeux, laisse respirer les supports
- ◇ Forte adhérence sur béton et armatures en fer
- ◇ Inhibiteur de corrosion, protège les armatures métalliques
- ◇ Bonne adhérence sur métaux, béton, brique, bois, pierre
- ◇ Sans retrait grâce à son fort extrait sec (95 %)
- ◇ Peut être sculpté, percé, taraudé, lasuré, verni ou peint
- ◇ Une fois sec, se travaille avec les outils traditionnels du bois

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Mairie de Sainte-Anne-sur-Gervonde

Maître d'œuvre :

Atelier ISSHIN, Villeurbanne

Entreprises GMH :

Beaufile Couverture Charpente

QUI SOMMES-NOUS ?

Labo France conçoit une gamme de spécialités techniques destinées aux professionnels du bâtiment.

Depuis plus de 44 ans, Labo France conseille et fournit les entreprises de restauration des monuments historiques, pour répondre à leurs problématiques quotidiennes sur les chantiers.

La connaissance des besoins et attentes pour les MH est la valeur ajoutée de Labo France, dont les valeurs d'entreprise sont : proximité, expertise, accompagnement, réactivité et circuit court avec l'accès direct à un fabricant formulateur.



LE BÉTON DE CHAUX POUR LA RESTAURATION DE L'ÉGLISE SAINT-HILAIRE DE FOUSSAIS-PAYRÉ (85)



Application du béton de chaux, élaboré à partir de la chaux Nathural NHL 3,5

Édifiée au XI^e siècle, l'église Saint-Hilaire à double nef se situe au cœur du village de Foussais-Payré, dans le département de la Vendée. Elle a fait l'objet d'une importante campagne de restauration au cours des dernières années.

Les analyses effectuées en amont des travaux ont notamment révélé à l'intérieur de l'église une teneur élevée de sel, de chlorure de nitrate et de sulfate dans les murs : signe d'une forte humidité en bas de mur, amplifiée par un dallage intérieur en béton traditionnel.

Les travaux ont donc consisté à : démolir et évacuer le dallage en béton traditionnel, effectuer des fouilles archéologiques sous le dallage de béton, mettre en place un géotextile et une couche de diorite concassée 20/40 mm, compactée au-dessus des caveaux de 35 cm d'épaisseur, couler un dallage de béton de chaux fibré de 15 cm d'épaisseur.

Après avoir mis en place 35 cm de diorite concassée, sept compagnons de l'entreprise Somebat ont coordonné la mise en œuvre d'un dallage de 15 cm d'épaisseur en béton de chaux à base de chaux Nathural NHL 3,5 dosée à 350 kg/m³.

Grâce à une organisation parfaite avec la centrale Lafarge Bétons de Niort et avec la société de pompage, les dix camions toupies ont été coulés en 4h30 seulement pour couvrir la surface vaste de 470 m².

La chaux Nathural de Lafarge Ciments Distribution a également été utilisée pour le mortier de chape de 4 cm dosée à environ 250 kg/m³. Enfin, un mélange de chaux et de sable de Charente 0/3 (avec un dosage de 1 volume de chaux pour 3 de sable) a servi pour le mortier de jointoiement.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Mairie de Foussais-Payré

Maître d'œuvre :

Pascal Prunet, ACMH

Entreprises GMH :

Somebat

QUI SOMMES-NOUS ?

Lafarge Ciments Distribution fournit des matériaux de construction : ciments, liants, chaux, et adapte ses offres aux exigences spécifiques de ses clients partout en France.

Nos produits sont conçus pour répondre aux besoins des marchés et aux enjeux environnementaux, tels que la réduction carbone encadrée par la RE 2020 et l'économie circulaire.

Chaufournier depuis près de 200 ans, l'entreprise produit des chaux naturelles et formulées destinées aux projets neufs, de rénovation et de restauration.

RENAISSANCE DE L'AILE DES PREUSES : LE CHOIX DE L'EXCELLENCE INDUSTRIELLE AU SERVICE DU PATRIMOINE - CHÂTEAU DE PIERREFONDS (60)



Toiture et crêtes de faîtage de l'aile des Preuses - Château de Pierrefonds

La restauration de la toiture et des crêtes de faîtage de l'aile des Preuses au Château de Pierrefonds vient de s'achever. Ce chantier d'envergure, fidèle à la vision d'Eugène Viollet-le-Duc, redonne toute sa force à cette silhouette médiévale idéale.

Sous la direction de Pierre Bortolussi, ACMH, l'entreprise Le Bras Frères a fait un choix d'excellence pour ce monument d'exception : le Plomb SMH du fabricant de plomb laminé Le Plomb Français.

Le Plomb SMH (Spécial Monuments Historiques) n'est pas un plomb ordinaire. Conçu pour répondre aux exigences du ministère de la Culture pour le château de Versailles, ce plomb laminé de haute technicité, fabriqué à Estrées-Saint-Denis (Hauts-de-France), allie l'âme des alliages anciens à la précision du laminage moderne.

Ses avantages techniques marquent une rupture avec le plomb doux classique.

Pour Loïc Belli, conducteur de travaux Le Bras Frères, « *Le plomb SMH offre une stabilité et une tenue remarquables, en particulier sur des ouvrages complexes comme l'habillage de la galerie de faîtage. Pour les compagnons, c'est un matériau qui garantit à la fois une grande précision de mise en œuvre et une sécurité durable dans le temps, en parfaite adéquation avec les exigences des Monuments Historiques.* »

Déjà éprouvé sur des chantiers prestigieux tels que Versailles, Chambord ou la Cathédrale de Chartres, le Plomb SMH pérennise ici l'éclat de notre patrimoine bâti. À Pierrefonds, il garantit une protection durable tout en offrant une patine noble et uniforme.

Cette restauration illustre la synergie parfaite entre le savoir-faire artisanal de l'entreprise Le Bras Frères et l'innovation industrielle du Plomb Français, assurant à l'œuvre de Viollet-le-Duc une longévité retrouvée pour les siècles à venir.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Centre des Monuments Nationaux

Maître d'œuvre :
Pierre Bortolussi, ACMH

Entreprises GMH :
Le Bras Frères

QUI SOMMES-NOUS ?

Le Plomb Français est un acteur de référence dans la sauvegarde du patrimoine architectural.

Alliant savoir-faire centenaire et haute technicité, l'entreprise accompagne les artisans et architectes dans la restauration de monuments historiques et d'édifices patrimoniaux.

Spécialisée dans le laminage du plomb, elle fournit des solutions d'étanchéité et d'ornementation, garantissant la pérennité et l'authenticité du bâti ancien français.



NETTOYAGE DES FAÇADES EXTÉRIEURES DE LA GARE D'AUSTERLITZ AVEC LE SOLUMAX DE LA GAMME EDIFICA, GARE AUSTERLITZ (75)



Gare d'Austerlitz, Paris

Les aiguilles de l'horloge monumentale de la gare d'Austerlitz donnent le départ de la renaissance d'un monument qui raconte plus d'un siècle d'histoire.

Érigées durant une période d'essor économique, ces façades ont été témoins de la révolution industrielle, de deux guerres mondiales, de l'électrification de Paris... et même des baisers d'au revoir échangés à la hâte avant de longs voyages.

Jour après jour, au fil des décennies, le bâti a accumulé les traces de la ville : suies, particules atmosphériques dépôts de plomb surfacique. Les équipes de H. Chevalier, en partenariat avec Pronetec, interviennent depuis trois ans sur cet ouvrage, apportant une lecture attentive du bâti et une approche de nettoyage respectueuse de l'œuvre de l'architecte Pierre-Louis Renaud.

Les travaux concernaient entre autres la conservation des modénatures, corniches et reliefs sculptés qui structurent la façade de l'horloge monumentale. Deux statues la surplombent, représentant les allégories de l'Agriculture à gauche et de l'Industrie à droite. La sensibilité du site et la finesse de ces décors ont conduit au choix de l'application mécanisée d'un nettoyage en gel.

Le SOLUMAX, de la gamme EDIFICA, a été sélectionné pour sa formulation spécifiquement conçue pour le nettoyage du patrimoine. Sa rhéologie permet une application précise, un maintien du produit en surface et un temps de contact optimisé, limitant les risques au maximum de migration dans le support. Sa capacité à séquestrer les sels de plomb constitue un atout majeur sur ce type de chantier sensible, en assurant la mise en sécurité des polluants lors de leur solubilisation.

Les eaux de rinçage ont été intégralement récupérées et traitées conformément aux exigences réglementaires. À la gare d'Austerlitz, le nettoyage n'a pas figé la pierre dans un état neuf : il lui a rendu sa lisibilité, dans le respect de son histoire et de sa matérialité.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

SNCF Gares & Connexions, ALTAREA

Maîtres d'œuvres :

AREP et SILT (Maria Campos, Architecte du Patrimoine)

Entreprise GMH :

H. Chevalier

QUI SOMMES-NOUS ?

LICEF conçoit et fabrique, dans son monosite de Beynost (01), des produits innovants de préparation, dépollution et sublimation de surfaces.

A travers ses quatre gammes – FELTOR, EDIFICA, LICEF et AMPHORA – l'entreprise propose une alternative aux chantiers de nettoyage en développant des produits qui s'inscrivent dans sa démarche de chimie raisonnée, agissant efficacement sur les supports tout en préservant l'environnement, la faune, la flore et les compagnons de chantier.



QUAND PATRIMOINE, MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET AMBITION CULTURELLE PRENNENT TOUT LEUR SENS : CAS DE LA RÉHABILITATION DU CHÂTEAU DU BOIS BAUDRON (79)



Château du Bois Baudron

Situé à Mauzé-Thouarsais dans les Deux-Sèvres, le Château du Bois Baudron témoigne d'une histoire riche remontant au XV^e siècle. Mentionné dès 1482, cet édifice en forme de U, flanqué de tours d'angle et médianes, présente des toitures à la Mansart et des travées ordonnancées caractéristiques du XVIII^e siècle. La commune, propriétaire d'une partie des bâtiments depuis 1930 pour y accueillir l'école communale, a acquis la seconde moitié du château en 2015.

Dans une démarche globale de développement social, urbain et culturel, la commune a engagé un ambitieux programme de réhabilitation entre 2020 et 2025. Ce projet vise à transformer le site en un véritable pôle culturel, éducatif et de loisirs. Les travaux ont porté sur plus de 1 500 m² répartis entre le château (971 m²), les locaux scolaires (390 m²) et la micro-crèche (140 m²). Pilotée par la Ville de Thouars et R&C Architectes, cette opération allie préservation patrimoniale et confort moderne.

L'entreprise SOPOREN, dirigée par Loïc Ballarini, a assuré l'ensemble des travaux de restauration et d'isolation du bâtiment. À l'extérieur : rénovation complète des façades en chaux hydraulique naturelle pure LC**** NHL 3,5, associée aux sables locaux et mignonnettes pour assurer un rendu authentique et lumineux aux façades. À l'intérieur : projection de béton de chanvre (BATICHANVRE® PLUS & chanvre ISOCANNA®) sur 8 cm d'épaisseur afin d'apporter un bon complément d'isolation au bâti, puis en finition enduit hygrothermique chaux et chanvre (TRADÉCO® & ISOCANNA® fin) pour assurer la régulation hygrométrique des parois. Certaines parties (escalier, médiathèque) du bâtiment en intérieur ont également été traitées avec des enduits traditionnels à la chaux hydraulique naturelle TERECHAUX® NHL 2, pour assurer la cohérence de l'ensemble.

Une approche respectueuse du patrimoine, où matériaux biosourcés et savoir-faire artisanal se conjuguent parfaitement dans ces bâtiments historiques si chers à tous !

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Ville de Mauzé-Thouarsais

Maître d'œuvre :
R&C Architectes, Raphaël Chouane

Entreprises GMH :
SOPOREN

QUI SOMMES-NOUS ?

Créée en 1912, l'entreprise familiale CHAUX SAINT-ASTIER est aujourd'hui le premier producteur français indépendant de chaux de renommée mondiale et dont 100% de sa production est située en France.

Forte d'une équipe de près de 150 collaborateurs, CHAUX SAINT-ASTIER propose aux acteurs du bâtiment des Chaux Hydrauliques Naturelles, des chaux formulées et des mortiers techniques pour la restauration et la rénovation du patrimoine, son cœur de métier.



RÉALISATION DE CARREAUX EN GRÈS PRESSÉS À LA FLÈCHE ST MICHEL DE BORDEAUX (33)



Carreaux anciens ainsi que les nouveaux en grès pressé

Dans le cadre de la restauration de la Flèche Saint-Michel à Bordeaux, il a été nécessaire de rééditer des carreaux polychromes en grès pressé à sec, dont les originaux avaient été fabriqués par la tuilerie Perrusson.

Située à Écuisses, en Saône-et-Loire, l'usine Perrusson, fondée en 1860 et active jusqu'en 1960, était spécialisée dans la fabrication de briques, carreaux en terre et d'ornements en céramique.

A cette période, nombreuses sont les manufactures concurrentes sur le marché des grès colorés.

Certains de ces grès étaient coulés (tels les grès Boulenger, dans la sacristie de la Cathédrale de Bordeaux), d'autres étaient pressés « à sec », tels ceux de la Flèche Saint-Michel.

Cependant, les usines ont fermé les unes après les autres, les outils ont été détruits et le savoir-faire s'est perdu. Pour rééditer à l'identique les carreaux pressés à sec, la Tuilerie de la Bretèche a mené une année de recherches, nécessaires pour retrouver les savoir-faire anciens :

- ◇ Atomisation des terres à grès
- ◇ Colorisation de chaque terre
- ◇ Création des diviseurs
- ◇ Création des masques
- ◇ Saupoudrage de chaque grès coloré dans les interstices des diviseurs à l'aide des masques
- ◇ Extraction des diviseurs
- ◇ Mise en place de la terre de fond
- ◇ Pressage à sec
- ◇ Démoulage
- ◇ Séchage
- ◇ Cuisson haute température

Ces nombreuses heures de travail ont été couronnées de succès, permettant aujourd'hui à l'entreprise la reproduction à l'identique de l'ensemble des carreaux polychromes en grès pressé à sec, pour tous les chantiers de monuments historiques qui en nécessiteront l'usage.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Bordeaux Métropole

Maître d'œuvre :
Agence Goutal

Entreprises GMH :
Les Compagnons de Saint-Jacques

QUI SOMMES-NOUS ?

Fondée en 1890, la Tuilerie de la Bretèche est aujourd'hui dirigée par la cinquième génération, Aymeric de Baudus.

Forte d'un savoir-faire artisanal transmis depuis plus d'un siècle, l'entreprise est spécialisée dans la fabrication de briques et de carreaux, notamment dans la réplique à l'identique de toutes terres cuites destinées à la restauration du patrimoine.

Elle collabore ainsi à de nombreux projets de restauration de monuments historiques et du patrimoine bâti, qu'il s'agisse de maîtres d'ouvrage publics ou privés.



L'IMPERMÉABILISATION DU CHEMIN DE RONDE AU SERVICE D'UN PATRIMOINE MARITIME D'EXCEPTION À SAINT-MALO (35)



Chemin de ronde de Saint-Malo

Élément emblématique du paysage malouin, les remparts de Saint-Malo constituent un ouvrage défensif majeur dont la construction débute au XII^e siècle. Profondément remaniée entre 1708 et 1742, l'enceinte atteint alors près de 1 754 mètres et accompagne l'extension de la cité intra-muros. Classés Monument Historique dès 1886, les remparts ont traversé les siècles en étant soumis à des contraintes particulièrement sévères, liées aux intempéries et à l'environnement marin.

Dans ce contexte, la ville de Saint-Malo a engagé un chantier de restauration ciblé sur le chemin de ronde. Objectif : protéger durablement les maçonneries existantes et garantir la pérennité de cet ouvrage historique fortement exposé au sel et aux embruns.

Le chantier a été confié à l'entreprise Lefèvre Centre Ouest. Les travaux ont débuté par la dépose et le stockage soigneux des dalles en pierre, suivis d'un nettoyage approfondi et d'un dépoussiérage du support afin d'assurer la parfaite adhérence des nouveaux mortiers.

Dans une logique de cohérence avec l'ouvrage existant, l'architecte Stéphane Berhault a fait le choix d'une solution entièrement minérale, excluant les matériaux issus de la pétrochimie. Le ciment naturel Prompt s'est ainsi imposé comme une réponse parfaitement adaptée aux caractéristiques recherchées : un liant naturel, capable d'assurer une imperméabilisation performante tout en offrant une excellente durabilité en environnement marin.

L'imperméabilisation a été réalisée par la mise en œuvre d'un mortier à base de ciment naturel Prompt, appliqué sur une épaisseur minimale de 3 cm et soigneusement serré sur le support afin d'assurer une adhérence optimale. Les dalles en pierre ont ensuite été reposées sur une chape chaux / Prompt, avec des joints réalisés selon le même dosage pour assurer leur longévité. Ce chantier illustre parfaitement la capacité du ciment naturel Prompt à répondre aux contraintes techniques et patrimoniales des ouvrages exposés, en alliant imperméabilisation, durabilité et respect du patrimoine historique.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
Ville de Saint-Malo

Maître d'œuvre :
AEDIFICIO, Stéphane Berhault

Entreprise GMH :
Lefevre Centre Ouest

QUI SOMMES-NOUS ?

Le groupe Vicat, héritier d'une tradition industrielle débutée en 1817 avec l'invention du ciment artificiel par Louis Vicat, propose une offre performante de matériaux et de services répondant aux besoins des métiers de la construction.

Fabriqué depuis 170 ans à partir d'une pierre aux propriétés uniques, le ciment naturel Prompt permet la restauration à l'identique d'ouvrages historiques et répond aux exigences de réparation du bâti ancien.





MEMBRE ASSOCIE

GROUPEMENT DES ENTREPRISES
DE RESTAURATION
DE MONUMENTS HISTORIQUES

SÉCURISATION CONSOLIDATION ET TECHNIQUE



AXE ASSÈCHEMENT - Traitement des remontées capillaires et des sels minéraux, Château La Fleur-Pétrus, Pomerol (33)

AXE Assèchement est une société familiale spécialisée dans le traitement durable de l'humidité des bâtiments.

38

URETEK France - Restauration et renforcement du mur de soutènement de la manufacture des Gobelins (75)

Travaux géotechniques par injection de résines.

39

TRAITEMENT DES REMONTÉES CAPILLAIRES ET DES SELS MINÉRAUX CHÂTEAU LA FLEUR-PÉTRUS, POMEROL (33)



Château La Fleur-Pétrus

Domaine emblématique de la rive droite bordelaise, le château La Fleur-Pétrus est une référence majeure de l'appellation Pomerol. Fondé au XVIII^e siècle à partir de parcelles situées aux lieux-dits « Pétrus » et « La Fleur », il est propriété de la même famille depuis 1953.

La préservation du chai du château nécessite des solutions techniques durables, performantes et compatibles avec l'environnement viticole. Le traitement mis en œuvre repose sur une approche globale en deux étapes visant à supprimer définitivement les dégradations liées aux remontées capillaires et à la présence de sels minéraux et de salpêtre.

La première étape consiste à stopper la migration des vapeurs d'eau et des sels à l'origine du problème grâce à une solution française brevetée EVO®, fabriquée depuis 2002.

Mise en œuvre sans travaux lourds, naturelle et garantie 30 ans avec suivi, cette technologie agit exclusivement sur les remontées de vapeur d'eau, sans interférer avec les eaux liquides présentes dans les sols. Elle permet de stabiliser durablement les maçonneries tout en préservant les conditions hygrométriques indispensables à l'élevage des vins.

Ce procédé d'assèchement des murs a par ailleurs été mis en œuvre à la cathédrale de Lodève, en collaboration avec la société Vermorel, membre du GMH, spécialisée dans la restauration du patrimoine bâti et la taille de pierre.

La seconde étape repose sur l'encapsulage des sels minéraux par enduit PAT'AXE, après un lavage à grande eau des murs du chai. Cette technique bloque les sorties de salpêtre, empêche les dégradations futures et limite la captation de l'humidité ambiante, tout en assurant l'étanchéité des parois soumises à des nettoyages fréquents. En finition, l'application d'un enduit à base de Chaux Saint-Astier – gamme Sanimur – complète le dispositif et garantit la pérennité du chai et la salubrité des espaces.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :

Ets JP Moueix, Laurent Descos, Maître de Chais

Maître d'œuvre :

Jean-Pierre Errath, architecte du Patrimoine
Christophe Liaigre, économiste construction

Entreprises GMH (Pour la Cathédrale de Lodève) :

Vermorel

QUI SOMMES-NOUS ?

AXE Assèchement est une société familiale spécialisée dans le traitement durable de l'humidité des bâtiments.

Elle intervient contre les remontées capillaires et les sels minéraux grâce à des solutions brevetées, sans travaux lourds, respectueuses de l'environnement et adaptées aux sites sensibles, avec suivi et garanties long terme.



RESTAURATION ET RENFORCEMENT DU MUR DE SOUTÈNEMENT DE LA MANUFACTURE DES GOBELINS (75)



1

RÉALISATION
DES INJECTIONS

2

MISE SOUS TENSION
DES ANCRAGES

Manufacture des Gobelins

Récemment, la restauration et le renforcement du mur de soutènement séparant la Manufacture nationale des Gobelins (Paris, 13^e arrondissement) de la parcelle dite « aux Lapins », accueillant une crèche collective ont été entrepris.

Cet ouvrage ancien constitue un élément structurant du site patrimonial, dont l'histoire remonte à 1662, lorsque Colbert acquiert la propriété afin d'y installer dans l'enclos des Gobelins plusieurs peintres, tapissiers, orfèvres, fondeurs et bien d'autres artisans et artistes au service du mobilier royal. Aujourd'hui rattachée à l'administration du Mobilier national, la Manufacture poursuit ses activités dans le respect de cet héritage exceptionnel.

Un basculement progressif du mur de soutènement a été observé, nécessitant une intervention spécialisée. L'opération s'inscrit dans le cadre d'une mission de maîtrise d'œuvre conduite par Riccardo Giordano, ACMH, au sein de l'agence Arch-R. Elle fait suite au diagnostic structurel réalisé par le bureau d'études BMI, ainsi qu'à l'étude géotechnique menée par Saga Groupe Ingénierie (mission G5 + G2-AVP).

Les études ont mis en évidence l'influence déterminante de la pression des terres, aggravée par la stagnation des eaux dans les sols. La solution retenue a consisté à mettre en place un drainage périphérique afin de réduire les charges hydrauliques, associé à la pose de tirants d'ancrage destinés à stabiliser durablement l'ouvrage.

L'intervention d'Uretek a permis la mise en œuvre de micro-ancrages répartis sur quatre lignes, avec un entraxe d'un mètre de façon à reprendre la totalité des charges induites par la poussée exercée. Au total, ce traitement a ainsi concerné 9 mètres linéaires du mur de soutènement. Après mise en tension, des essais de contrôle ont confirmé l'efficacité du dispositif. Associée au futur système de drainage, cette solution garantira la pérennité du mur de soutènement tout en respectant les contraintes propres à un site patrimonial classé.

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :
OPPIC

Maîtres d'œuvres :
ARCH-R (architecte)
BMI (Bureau d'études Structure)
SAGA INGENIERIE (Bureau d'études
Géotechnique)

Entreprises GMH :
RENOFORS

QUI SOMMES-NOUS ?

Depuis 35 ans, Uretek est la référence en amélioration de sols, renforcement de maçonneries et stabilisation de tous types d'ouvrages par injection de résines.

Grâce à sa technique peu invasive et 100% contrôlée, Uretek intervient rapidement sans dénaturer les bâtiments anciens, y compris lorsque la zone d'intervention est restreinte ou difficile d'accès.

Cette solution offre une alternative très compétitive et plus rapide aux techniques traditionnelles de reprise en sous-œuvre, dont les micropieux.





MEMBRE ASSOCIE

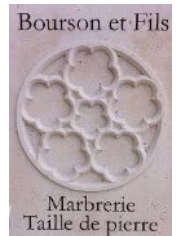
GROUPEMENT DES ENTREPRISES
DE RESTAURATION
DE MONUMENTS HISTORIQUES





MEMBRE ASSOCIE

GROUPEMENT DES ENTREPRISES
DE RESTAURATION
DE MONUMENTS HISTORIQUES



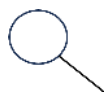
Les membres associés du GMH exercent une activité reconnue au service de la restauration des monuments historiques et du patrimoine bâti.

Ils développent et proposent des produits, des procédés ou des services spécifiquement adaptés aux besoins des entreprises de travaux de restauration du patrimoine.

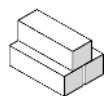
Ces entreprises se répartissent, au sein du GMH, en quatre grands secteurs d'activité :



Échafaudage et affichage - Échafaudage, travaux en hauteur, scénographie



Étude et diagnostic - Bureau d'étude, ingénierie, laboratoire, monitoring, dendro-archéologie



Produits et matériaux - Ardoise, tuile, carrière, fabricant de chaux, de béton de chanvre, de plomb, de verre, de ciment naturel, produits de conservation du patrimoine, atelier de taille de pierre



Sécurisation, consolidation et technique - Consolidation des sols, dessalement des murs, traitement de l'humidité, prévention des incendies, électricien-chauffagiste du patrimoine





**DES ENTREPRISES HAUTEMENT QUALIFIÉES
AU SERVICE DES MONUMENTS HISTORIQUES ET DU PATRIMOINE**

**269 ENTREPRISES SPÉCIALISÉES
12 MÉTIERS - 10 000 EMPLOIS - 1 000 APPRENTIS**





7 rue La Pérouse
75784 Paris cedex 16
contact@gmh.ffbatiment.fr
01 40 69 51 68
www.groupement-mh.org

in

