



Université de Constantine3- Salah Bounider
Faculté d'architecture et d'urbanisme
Département d'architecture

**LOGOGRIPHS ET ARCHÉOLOGIE DU BÂTI : VERS UNE MÉTHODE
NON-DESTRUCTIVE DE DATATION POUR LA MOSQUÉE SIDI AFFANE -
CONSTANTINE**

THESE

Présentée pour l'Obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences
Filière : Architecture, Option : Patrimoine architectural, urbain et paysager

Par

KOREICHI Roukaia Choubaila

Année Universitaire
2024- 2025



Université de Constantine3- Salah Bounider
Faculté d'architecture et d'urbanisme
Département d'architecture

No d ordre....

No d : série....

**LOGOGRIPES ET ARCHÉOLOGIE DU BÂTI : VERS UNE MÉTHODE
NON-DESTRUCTIVE DE DATATION POUR LA MOSQUÉE SIDI AFFANE -
CONSTANTINE**

THESE

Présentée pour l'Obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences
Filière : Architecture, Option : Patrimoine architectural, urbain et paysager

Par

KOREICHI Roukaia Choubaila

Devant le jury composé de :

Pr. SASSI BOUDEMAGH Souad	Président	Université Salah Bounider Constantine 3.
Pr. DEBACHE-BENZAGOUTA Samira	Rapporteur	Université Salah Bounider Constantine 3.
Pr. BOUFENARA Khadidja Souad	Examineur	Université Badji Mokhtar Annaba
Pr. SLIMANI Souad	Examineur	Université Abdelhamid Mehri Constantine 2
Dr. SEGHIRI Meriem	Examineur	Centre de recherche en aménagement du territoire CRAT
Dr. BOUARROUDJ Radia	Examineur	Université Salah Bounider Constantine 3.

Année Universitaire :
2024- 2025

REMERCIEMENT

Au terme de ce parcours doctoral qui a représenté tant d'années d'efforts, de questionnements et de découvertes, je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont rendu possible l'aboutissement de cette recherche.

Ma reconnaissance s'adresse en premier lieu au Professeur DEBACHE-BENZAGOUTA Samira, ma directrice de thèse, dont la clairvoyance intellectuelle et la rigueur scientifique ont guidé chacune de mes démarches. Votre accompagnement, alliant exigence académique et profonde humanité, a transformé cette recherche en une véritable aventure intellectuelle. Vos conseils avisés et votre expertise ont considérablement enrichi mon approche. Votre regard, à la fois critique et bienveillant, a été déterminant dans l'élaboration de ma méthodologie.

Aux membres éminents du jury qui me font l'honneur d'évaluer ce travail, j'adresse mes remerciements les plus respectueux. La pertinence de vos observations et la finesse de votre analyse ont indéniablement contribué à élever la qualité scientifique de cette thèse. Votre lecture attentive représente l'aboutissement d'un long dialogue avec la communauté académique que j'espère poursuivre bien au-delà de cette soutenance.

Cette recherche n'aurait jamais vu le jour sans l'appui inconditionnel de ma famille, véritable colonne vertébrale de mon équilibre pendant ces années d'intense labeur. Chaque ligne de ce manuscrit porte l'empreinte invisible de votre soutien indéfectible.

Ma gratitude s'étend également à tous les collaborateurs et partenaires de terrain qui ont accepté de partager leur temps, leur savoir et leur expérience. Vos témoignages, votre expertise et votre disponibilité ont constitué la matière première irremplaçable de cette recherche.

Je souhaite enfin exprimer ma reconnaissance à mes amies et collègues, dont le soutien intellectuel et moral a illuminé ce long cheminement. À toutes ces personnes et à celles que je n'ai pu nommer individuellement mais qui se reconnaîtront dans ces lignes, je dédie ce travail, fruit d'une aventure collective autant que personnelle, témoin de notre passion partagée pour la préservation et la compréhension du patrimoine architectural.

DÉDICASSES

À celui qui m'indique la bonne voie, en me rappelant que la volonté fait toujours les grandes personnes, à mon père **Lyes**.

À celle qui a attendu avec patience le fruit de sa bonne éducation, à ma mère **Nacira**.

Merci à vous d'avoir semé en moi la soif de connaissance et cultivé cette persévérance qui ne m'a jamais quittée. Chaque pas de ce long voyage a été porté par vos principes, vos invocations silencieuses et cet amour sans limites que vous m'avez toujours témoigné. Puisse Dieu vous accorder sa protection et sa bénédiction, vous qui représentez le socle sur lequel reposent toutes mes réussites.

À mes sœurs **Bibia, Meriem et Ahlem**, compagnes fidèles de mon parcours académique, qui ont suivi chaque avancée de cette recherche avec curiosité et bienveillance. Votre présence attentive, votre compréhension lors des moments d'absence et votre soutien indéfectible ont été des phares dans cette aventure intellectuelle. Merci d'avoir partagé mes doutes comme mes enthousiasmes, et d'avoir toujours cru en l'aboutissement de ce projet.

À **Naila et Inaya**, mes filles adorées, bijoux de mon existence qui illuminent chacun de mes jours de leur présence. Dans vos regards innocents, j'ai puisé la détermination de repousser mes limites et d'accomplir l'impossible. Votre amour inconditionnel a transformé les obstacles en défis surmontables et les moments de doute en occasions de grandir. Que cette thèse reste gravée dans votre mémoire comme le témoignage qu'avec passion et persévérance, même les rêves les plus ambitieux deviennent réalité.

À **Manef**, mon époux bien-aimé, ancre de ma vie et complice de mes aspirations. Ta présence sereine, ton soutien constant et ta foi inébranlable en mes capacités ont été le fondement sur lequel j'ai bâti cette réussite. Pour les nuits blanches partagées, les sacrifices consentis et cet amour qui transcende les épreuves, je te voue une gratitude sans bornes. Ce travail porte l'empreinte invisible de ta force tranquille et de notre complicité qui nous unit dans chaque entreprise de nos vies.

Table des matières

REMERCIEMENT

LISTE DES FIGURES xi

LISTE DES TABLEAUX xiv

LISTE DES ABREVIATIONS xv

RÉSUMÉS

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....1

CHAPITRE I :

LECTURE RÉTROSPECTIVE DE L'ARCHÉOLOGIE DU BÂTI POUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE

Introduction.....16

1.1. Fondements conceptuels et émergence de l'archéologie du bâti.....17

1.1.1. Définition et délimitation du concept d'archéologie du bâti.....17

1.1.2. Positionnement par rapport aux disciplines connexes.....17

1.1.3. Émergence historique : du monument à l'édifice comme document.....18

1.1.3.1. Des origines à la Renaissance.....19

1.1.3.2. Du 17^e au 18^e siècle : vers une systématisation.....19

1.1.3.3. Le 19^e siècle : convergence avec l'archéologie scientifique.....19

1.1.3.4. La formalisation de la discipline au 20^e siècle.....20

1.1.3.5. Un changement de paradigme fondamental.....20

1.1.3.6. L'archéologie du bâti au 21^e siècle.....20

1.1.4. l'archéologie du bâti, au centre d'un réseau d'apports disciplinaires complémentaires.....21

1.2. Développement des écoles et courants de pensée.....23

1.2.1. L'école italienne : pionnière avec Tiziano Mannoni et l'archéologie globale.....23

1.2.2. L'école française : l'apport de Jean-Marie Pesez et l'influence de l'École des Annales.....23

1.2.3. Traditions germaniques : Bauforschung et approche analytique.....24

1.2.4. Approches anglo-saxonnes : archéologie du bâti et Building Archaeology.....24

1.3. Méthodologie de l'archéologie du bâti.....27

1.3.1. Techniques d'observation et d'enregistrement des données.....27

1.3.1.1. Relevé pierre à pierre et stratigraphie murale.....27

1.3.1.2. Photogrammétrie et techniques numériques modernes.....27

1.3.1.3. Analyse archéométrique des matériaux.....28

1.3.2. Approche chrono-typologique des techniques de construction.....29

1.3.3. Analyse stratigraphique des élévations.....29

1.3.4. Croisement des sources écrites et matérielles.....	30
1.3.5. Méthodes de datation spécifiques au bâti.....	30
1.4. L'archéologie du bâti au service de la conservation du patrimoine.....	31
1.4.1. Du diagnostic archéologique à la restauration raisonnée.....	31
1.4.2. Contribution à la connaissance préalable des édifices.....	31
1.4.3. Élaboration de protocoles d'intervention adaptés.....	32
1.4.4. Documentation scientifique pour la mémoire des interventions.....	33
1.4.5. Interface entre recherche historique et projet de restauration.....	33
1.5. Études de cas allégoriques.....	34
1.5.1. Fontevraud : Archéologie et restauration d'un ensemble monastique complexe (Daniel PRIGENT, 2014).....	34
1.5.2. Techniques traditionnelles de construction et restauration des fermes du Pays de Herve (Heike FOCK et Claire GOFFIOUL, 2014).....	37
1.5.3. Notre-Dame de Paris après l'incendie de 2019 : Une renaissance guidée par l'archéologie du bâti (Yves GALLET, 2019).....	38
Conclusion : L'archéologie du bâti comme processus documentaire inversé.....	43

CHAPITRE II :

LES ENJEUX DE LA RECONSTRUCTION HISTORIQUE EN L'ABSENCE DE DOCUMENTATION

Introduction.....	45
2.1. L'élaboration d'une base cognitive historique appliquée au patrimoine bâti.....	47
2.1.1. Analyses fondamentales.....	47
2.1.2. Caractérisation matérielle.....	48
2.1.3. Stratigraphie architecturale.....	49
2.1.4. Modélisation structurelle : Analyse géométrique et mécanique du patrimoine bâti.....	50
2.1.5. Études pathologiques: Diagnostic et analyse des mécanismes de détérioration du patrimoine bâti.....	51
2.1.6. Contextualisation environnementale: Une analyse systémique des interactions bioclimatiques architecturales.....	52
2.1.7. Synthèse documentaire: Reconstruction interprétative à partir des indices matériels.....	53
2.1.8. Capitalisation numérique: Systématisation et analyse des données architecturales.....	53
2.1.9. Perspectives méthodologiques.....	54
2.2. Identification des valeurs patrimoniales.....	56
2.2.1. La valeur historique d'un édifice patrimonial.....	56
2.2.2. La valeur culturelle et symbolique.....	57

2.2.3. La valeur sociale.....	57
2.2.4. La valeur spirituelle.....	57
2.2.5. La valeur esthétique.....	57
2.2.6. La valeur d'usage	57
2.2.7. Les valeurs de non-usage.....	57
2.3. Processus de patrimonialisation : Généalogie des mécanismes de légitimation culturelle.....	59
2.3.1. Protocole d'analyse de la légitimation patrimoniale	62
Conclusion.....	66

CHAPITRE III : DE LA COMPRÉHENSION À L'ÉTUDE VERS LA CONSERVATION DU PATRIMOINE

Introduction.....	68
3.1. Transition épistémologique : De l'historiographie à l'archéologie du bâti.....	70
3.1.1. Généalogie épistémologique : Mutations des paradigmes interprétatifs.....	71
3.1.1.1. Analyse critique des modèles historiographiques classiques.....	71
3.1.1.2. Émergence d'une approche systémique intégrant les dimensions matérielles et contextuelles	75
3.1.1.3. Déplacement du regard de la narration historique vers l'analyse archéologique	76
3.1.2. Dynamiques évolutives des approches patrimoniales.....	78
3.1.2.1. Transformation des perspectives de conservation.....	80
3.1.2.2. Passage d'une logique descriptive à une logique interprétative.....	81
3.1.2.3. Intégration des méthodes archéologiques dans l'étude du bâti.....	84
Conclusion.....	90

CHAPITRE IV : RÈGLEMENTATIONS, POLITIQUE DE SAUVEGARDE ET RECONSTITUTION HISTORIQUE EN L'ABSENCE DE TRACES ÉCRITES

Introduction.....	92
4.1. Références aux chartes et recommandations internationales et au contexte algérien.....	94

4.1.1. Généalogie des Chartes Patrimoniales : Générations et Paradigmes.....	94
4.1.1.1. La Charte de Venise (1964): Une Révolution Conceptuelle.....	94
4.1.1.2. La Convention de 1972 de l'UNESCO, concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel.....	96
4.1.2. Générations Successives de Chartes : Élargissement et Complexification.....	97
4.1.2.1. Charte de Washington (1987) : Patrimoines Urbains.....	97
4.1.2.2. Charte de Cracovie (2000) : Vers un Patrimoine Immatériel.....	97
4.1.2.3. Charte ICOMOS (2003) : Dimension Anthropologique.....	98
4.1.3. Contexte algérien : Cadre juridique et stratégique.....	98
4.2. Analyse des stratégies de reconstitution historique en l'absence d'archives.....	101
4.3. L'intégration de l'archéologie du bâti dans les politiques de protection du patrimoine.....	105
4.4. Approche des pratiques de l'archéologie du bâti en Europe et en Afrique et le statut de l'Algérie.....	107
4.4.1. En Europe.....	108
4.4.1.1. En France.....	108
4.4.1.2. En Italie.....	110
4.4.1.3. En Espagne et au Royaume-Uni.....	111
4.4.2. En Afrique.....	113
4.4.2.1. En Afrique du Nord.....	113
4.4.2.2. En Afrique Subsaharienne.....	114
4.4.3. Position de l'Algérie.....	114
4.4.3.1. Les acteurs institutionnels.....	115
4.4.3.2. Caractéristiques de la pratique.....	115
4.4.3.3. Positionnement régional.....	116
Conclusion.....	118

CHAPITRE V : MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES MONUMENTS HISTORIQUES EN L'ABSENCE DE DOCUMENTATION

Introduction.....	119
5.1. La sémiologie archéotecturale.....	123
5.1.1. Sémiologie Archéo-Architecturale : Décryptage Sémantique des Structures.....	123

5.1.1.1.	Fondements conceptuels de la séméiologie archéo-architecturale.....	124
5.1.1.2.	Méthodes d'Investigation en Séméiologie Archéo-Architecturale.....	124
5.1.2.	Principes d'amplitudes.....	127
5.1.2.1.	Séméostratigraphie : Généalogie Stratigraphique et Dynamiques Constructives.....	130
5.1.3.	Principes de maïeutique.....	134
5.2.	Domaine de critiques.....	135
5.2.1.	Le spatialisme.....	136
5.2.1.1.	L'analyse morpho-spatiale.....	136
5.2.1.2.	L'analyse topographique.....	136
5.2.2.	L'étude du bâti.....	137
5.3.	Morphotomie: L'analyse structurelle des édifices historiques.....	138
5.4.	Matériographie.....	141
5.5.	Archéotecture visuelle.....	142
5.6.	Synthèse : le guide Chronovision.....	144
	Conclusion.....	151

CHAPITRE VI :

LA MOSQUÉE SIDI AFFANE : DE L'ÉTUDE À LA CONNAISSANCE

	Introduction.....	152
6.1.	La situation.....	153
6.1.1.	Le milieu naturel.....	153
6.1.2.	Le milieu construit.....	154
6.1.3.	Le milieu économique et social.....	156
6.2.	Analyse spatiale de la mosquée.....	156
6.2.1.	Répartition des espaces.....	156
6.2.1.1.	La salle de prière principale (homme).....	158
6.2.1.2.	Salle de prière femmes.....	158
6.2.1.3.	El Maidha.....	159
6.2.1.4.	Bit el imam.....	159
6.2.1.5.	Cour centrale.....	160
6.2.1.6.	Maqsoura.....	160
6.2.1.7.	Élément vertical : le minaret.....	161
6.2.1.8.	Circulations et passages.....	161
6.2.2.	Les matériaux.....	162
6.2.3.	Structure de la mosquée.....	163
6.2.4.	Toiture de la mosquée.....	165
6.2.5.	Elévations de la mosquée.....	166
6.2.6.	Escaliers de la mosquée.....	168

6.3.	Analyse architecturale de la mosquée.....	168
6.3.1.	Particularités architecturales notables.....	169
6.3.1.1.	Désaxement du mihrab.....	169
6.3.1.2.	Réemploi d'éléments architecturaux.....	169
6.3.1.3.	Analogies architecturales.....	169
6.4.	État de conservation de la mosquée.....	169
	Conclusion	179

CHAPITRE VII :

LA MOSQUÉE SIDI AFFANE : UNE BASE DOCUMENTAIRE À VENIR

	Introduction.....	180
7.1.	Processus analytique.....	181
7.1.1.	Analyse toponomique.....	181
7.1.1.1.	Mécanisme de destruction.....	181
7.1.1.2.	Processus diagénétiques.....	183
7.1.1.3.	Altération différentielle.....	184
7.1.2.	Analyse spatio-temporelle.....	185
7.1.2.1.	Amplitude verticale.....	185
7.1.2.2.	Amplitude horizontale.....	187
7.1.2.3.	Amplitude temporelle.....	188
7.1.3.	Analyse structurelle.....	188
7.2.	Méthodologie.....	190
7.2.1.	Morphotomie.....	190
7.2.2.	Sémiostratigraphie.....	196
7.2.3.	Archéotechtue visuelle.....	199
7.2.3.1.	Analyse du mihrab : scénarios d'évolution.....	200
7.2.4.	Matériographie.....	203
7.3.	Outils et acquisition.....	207
7.3.1.	Arsenal analytique.....	208
7.3.1.1.	Imagerie.....	208
7.3.1.2.	Analyse des matériaux.....	208
7.3.1.3.	Modélisation numérique.....	209
7.3.2.	Documentations.....	209
7.3.2.1.	Relevé métrique.....	209
7.3.2.2.	Sources documentaires.....	209
7.3.2.3.	Cartographie.....	210
7.4.	Interprétation et résultats Interprétation et résultats.....	210
7.4.1.	Restitution.....	210
7.4.2.	Evaluation amplitude.....	211
7.4.3.	Synthèse.....	212
7.5.	Synthèse technique et restitution chronologique : Mosquée Sidi Affane.....	214

7.5.1. Genèse historique (XIIIe siècle) - État primitif et occupation initiale.....	214
7.5.2. Période coloniale française - Restructurations urbanistiques.....	216
7.5.3. Période post-coloniale - Consolidations et restaurations.....	217
7.5.4. Stratigraphie funéraire - Découvertes archéologiques de 2014.....	218
Conclusion.....	219
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	220
BIBLIOGRAPHIE.....	227
LISTE DES ANNEXES :	
- Annexe A.....	238
- Annexe B.....	259
- Annexe C.....	265

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
a	Schéma conceptuel du patrimoine : Dimensions et dynamiques	1
b	Organigramme de la méthodologie de la connaissance préalable à la conservation d'un monument historique	5
c	Organigramme de la méthodologie de conservation d'un monument historique	6
d	La relation entre les thématiques structurant la thèse	13
e	La structure de la thèse	13
1.1	Schéma de l'interface entre l'archéologue du bâti et les acteurs du patrimoine	34
2.1	Logigramme du processus de reconstruction historique des édifices non documentés	46
2.2	Organigramme fonctionnel croisé des valeurs patrimoniales	58
2.3	Processus de patrimonialisation	60
2.4	Logigramme décisionnel des mécanismes de légitimation patrimoniale	61
3.1	Diagramme conceptuel pour visualiser l'analyse critique des modèles historiographiques en architecture.	72
3.2	Carte mentale illustrant la transformation de l'approche architecturale	77
3.3	Diagramme du passage d'une logique descriptive à une logique interprétative	82
3.4	Organigramme fonctionnel croisé des interactions et des niveaux d'intervention	83
3.5	Organigramme fonctionnel croisé des principes de l'archéologie du bâti.	85
4.1	Diagramme des relations entre les lois et décrets algériens	99
5.1	Diagramme de la méthodologie archéo-architecturale applicable aux monuments historiques.	122
5.2	Flux d'analyse selon le principe d'amplitudes	128
5.3	Schéma représentant la séméiostratigraphie	130
5.4	Organigramme fonctionnel croisé de l'analyse structurale des édifices	140
5.5	Diagramme de l'Archéotecture Visuelle	143
5.6	Synthèse Globale de la méthodologie étudiée	145
6.1	La mosquée Sidi Affane dans la vieille ville de Constantine	152
6.2	La situation de la mosquée Sidi Affane dans la vieille ville de Constantine	153
6.3	Le site géologique d'implantation de la mosquée	154
6.4	Le milieu construit autour de la mosquée Sidi Affane	155
6.5	Etat de la voirie menant à la mosquée Sidi Affane	155
6.6	La composition spatiale de la mosquée Sidi Affane	157
6.7	L'intérieur de la mosquée Sidi Affane	157
6.8	La salle de prière principale (hommes)	158
6.9	La salle de prière des femmes	158

6.10	La salle des ablutions	159
6.11	La salle de l'imam.	159
6.12	La cours centrale	160
6.13	La maqsoura	161
6.14	Le minaret de la mosquée Sidi Affane	161
6.15	La nature des matériaux de la mosquée Sidi Affane	162
6.16	Le système constructif de la mosquée Sidi Affane.	165
6.17	La toiture de la mosquée Sidi Affane.	166
6.18	La façade de la mosquée Sidi Affane.	167
6.19	L'escalier du minaret.	168
6.20	Etat de dégradation de la salle de prière hommes.	170
6.21	Etat de dégradation des arcs et du mihrab.	171
6.22	Etat de dégradation de la toiture	172
6.23	Etat du plafond de la chambre de l'imam.	173
6.24	Etat de la salle de prière pour femmes	174
6.25	Etat des lieux d'El Maidha.	175
6.26	Dégradation avancée des murs et de l'ossature métallique	176
6.27	Etat des lieux des murs	176
6.28	Etat de l'intérieur du minaret et de son accès	178
6.29	Etat de conservation de la maqsoura	179
7.1	Plan chronologique de la mosquée Sidi Affane.	180
7.2	Analyse des mécanismes de destruction d'une maçonnerie en Opus Mixitum	182
7.3	Mécanismes de destruction primaire	182
7.4	Processus diagénétique.	183
7.5	La répartition de l'humidité et remontée capillaire sur les murs de la mosquée.	185
7.6	Les délimitations de niveaux et points de sondage sur l'un des murs de la mosquée	186
7.7	Les discontinuités structurelles dans les zones de jonction.	187
7.8	Les différents relevés réalisés au scanner laser	189
7.9	Résultat des points de densification de la salle de prière sous différents angles traités avec Cloud Compare	192
7.10	Résultat des points de densification de la salle de prière sous différents angles traités avec Meshroom.	193
7.11	Modèles 3D texturés du mur sud de la salle de prière pris sous différents angles	195
7.12	Localisation des murs de la mosquée Sidi Affane et la relation chronologique entre eux.	197
7.13	Identification des unités stratigraphiques sur les murs 13, 14, 15, 16, 17 et 21	198
7.14	Diagramme chronologique des unités stratigraphiques et le rapport entre eux	199
7.15	Disposition de l'axe du mihrab par rapport à l'axe du dôme et les traces de l'ancien mihrab	201
7.16	L'orientation réelle du mihrab	202
7.17	La nature des matériaux composants le mihrab	204

7.18	Les deux murs de part et d'autre du mihrab	204
7.19	Analyse des discontinuités matérielles du mihrab et des murs adjacents	206
7.20	La restitution de l'accès de la mosquée avant 1830	215
7.21	La restitution de l'accès et de la distribution intérieure de la mosquée avant 1830	217

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1.1	Tableau des relations interdisciplinaires de l'archéologie du bâti	21
1.2	Tableau des convergences et divergences méthodologiques entre les écoles d'archéologie du bâti.	25
2.1	Tableau des configurations typologiques et morphologiques en analyse fondamentale	47
2.2	Tableau de la grille d'évaluation patrimoniale	62
2.3	Tableau des axes et méthodes d'investigation des différents registres	62
3.1	Les trois domaines de la recherche historiographique	72
4.1	Enjeux et méthodologie de l'enrichissement des connaissances historiques	103
5.1	Tableau analytique des approches en conservation du patrimoine bâti	120
5.2	Tableau analytique des caractéristiques principales des méthodes d'investigation en Séméostratigraphie	131
6.1	Analyse technique de la structure de la mosquée Sidi Affane	163
7.1	Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude Verticale (Stratification primaire).	187
7.2	Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude horizontale	187
7.3	Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude temporelle	188
7.4	Déformations structurelles (relevé laser 3D).	190
7.5	Analyse des niveaux de risques	190
7.6	Tableau d'analyse matériographique du mihrab et des murs adjacents	205
7.7	Tableau des séquences chronologiques proposées.	207
7.8	Reconstruction et contextualisation de la mosquée	210
7.9	Evaluation des amplitudes selon l'élément déterminent et son impact patrimonial	211
7.10	Matrice d'amplitude des transformations	212
7.11	Analyse multi-échelle, interprétation contextualisée et valeur patrimoniale	212
7.12	Tableau de synthèse générale.	213

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

OGEBC : Office de Gestion et d'Exploitation des Biens Culturels

CNRA : Centre National de la Recherche Archéologique

AB : Archéologie du Bâti

RÉSUMÉ

Cette thèse explore une méthodologie rigoureuse pour la préservation du patrimoine bâti, en mettant l'accent sur les édifices religieux où l'authenticité historique joue un rôle central dans les interventions de conservation. L'étude se concentre sur les réhabilitations patrimoniales à Constantine depuis 2014, souvent confrontées à des défis liés à l'insuffisance des études préalables, comme en témoigne la fermeture prolongée de la mosquée Sidi Affane.

La recherche propose une approche innovante à l'intersection de l'archéologie et de l'architecture, spécialement conçue pour les contextes où les documents historiques sont rares ou incomplets. Cette méthode repose sur un changement de paradigme en considérant le bâtiment lui-même comme la principale source documentaire, permettant ainsi de surmonter l'absence de sources écrites. Appliquée à la mosquée Sidi Affane, cette approche a permis de développer une stratigraphie architecturale détaillée, révélant la chronologie des différentes phases de construction. Grâce à une analyse systématique des élévations, des matériaux et des techniques utilisées, la recherche reconstruit la généalogie architecturale de ce monument emblématique du patrimoine de Constantine.

Cette approche dépasse le cadre purement scientifique pour s'imposer comme un outil d'aide à la décision dans les projets de restauration. Elle offre une base documentaire solide qui guide les interventions vers des solutions préservant l'intégrité historique des monuments. Le développement envisagé du logiciel ChronoVision élargit les perspectives en permettant la systématisation de cette méthode et son application à plus grande échelle. Ce logiciel faciliterait la création d'un corpus de référence comparatif, essentiel pour les analyses chronotypologiques.

En somme, cette recherche enrichit les connaissances sur le patrimoine islamique algérien tout en proposant un cadre méthodologique adaptable à d'autres contextes patrimoniaux manquant de documentation. Elle ouvre ainsi la voie à une préservation plus rigoureuse et respectueuse des monuments historiques, même dans des situations où les sources écrites sont rares ou absentes.

Mots-clés :

Archéologie du bâti, Stratigraphie architecturale, Méthodologie non-destructive, Datation, Chrono-typologie, Documentation lacunaire, Analyse multi-scalaire, Restauration patrimoniale.

ABSTRACT

This thesis explores a rigorous methodology for the preservation of built heritage, emphasizing religious edifices where historical authenticity plays a central role in conservation interventions. The study focuses on heritage rehabilitations in Constantine since 2014, often faced with challenges related to insufficient preliminary studies, as evidenced by the prolonged closure of the Sidi Affane mosque.

The research proposes an innovative approach at the intersection of archaeology and architecture, specially designed for contexts where historical documents are rare or incomplete. This method relies on a paradigm shift by considering the building itself as the main documentary source, thus overcoming the absence of written sources. Applied to the Sidi Affane mosque, this approach has enabled the development of detailed architectural stratigraphy, revealing the chronology of different construction phases. Through systematic analysis of elevations, materials, and techniques used, the research reconstructs the architectural genealogy of this emblematic monument of Constantine's heritage.

This approach goes beyond the purely scientific framework to establish itself as a decision-making tool in restoration projects. It provides a solid documentary foundation that guides interventions toward solutions preserving the historical integrity of monuments. The envisioned development of the ChronoVision software broadens perspectives by allowing the systematization of this method and its application on a larger scale. This software would facilitate the creation of a comparative reference corpus, essential for chronotypological analyses.

In summary, this research enriches knowledge about Algerian Islamic heritage while proposing a methodological framework adaptable to other heritage contexts lacking documentation. It thus paves the way for more rigorous and respectful preservation of historical monuments, even in situations where written sources are rare or absent.

Keywords:

Building archaeology, Architectural stratigraphy, Non-destructive methodology, Dating, Chrono-typology, Documentary gaps, Multi-scalar analysis, Heritage restoration.

ملخص

تستكشف هذه الأطروحة منهجية صارمة للحفاظ على التراث المبني، مع التركيز على المباني الدينية حيث تلعب الأصالة التاريخية دوراً محورياً في تدخلات الحفظ. تركز الدراسة على عمليات إعادة تأهيل التراث في قسنطينة منذ عام 2014، والتي غالباً ما واجهت تحديات مرتبطة بعدم كفاية الدراسات المسبقة، كما يتضح من الإغلاق المطول لمسجد سيدي عفان.

يقترح البحث نهجاً مبتكراً عند تقاطع علم الآثار والهندسة المعمارية، مصمم خصيصاً للسياقات التي تكون فيها الوثائق التاريخية نادرة أو غير مكتملة. تعتمد هذه الطريقة على تغيير في النموذج من خلال اعتبار المبنى نفسه المصدر الوثائقي الرئيسي، مما يسمح بالتغلب على غياب المصادر المكتوبة. عند تطبيقها على مسجد سيدي عفان، سمحت هذه المقاربة بتطوير طبقة معمارية مفصلة، كاشفة التسلسل الزمني لمختلف مراحل البناء. من خلال التحليل المنهجي للارتفاعات والمواد والتقنيات المستخدمة، يعيد البحث بناء النسب المعماري لهذا المعلم البارز من تراث قسنطينة.

يتجاوز هذا النهج الإطار العلمي البحث ليفرض نفسه كأداة مساعدة في اتخاذ القرار في مشاريع الترميم. يوفر أساساً وثائقياً متيناً يوجه التدخلات نحو حلول تحافظ على السلامة التاريخية للآثار. يوسع التطوير المتوقع لبرنامج ChronoVision الأفق من خلال السماح بتنظيم هذه الطريقة وتطبيقها على نطاق أوسع. سيسهل هذا البرنامج إنشاء مجموعة مرجعية مقارنة، ضرورية للتحليلات الزمنية النمطية.

باختصار، يثري هذا البحث المعرفة حول التراث الإسلامي الجزائري مع اقتراح إطار منهجي قابل للتكيف مع سياقات تراثية أخرى تفتقر إلى التوثيق. وبالتالي يمهد الطريق للحفاظ بشكل أكثر صرامة واحتراماً للمعالم التاريخية، حتى في الحالات التي تكون فيها المصادر المكتوبة نادرة أو غائبة...

الكلمات المفتاحية :

علم آثار المباني، الطبقة المعمارية، المنهجية غير المدمرة، التأريخ، التصنيف الزمني، التوثيق الناقص، التحليل متعدد المقاييس، ترميم التراث.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'analyse étymologique du terme "patrimoine" (du latin *patrimonium* : *pater* + *manium*) révèle sa nature fondamentalement transgénérationnelle. Cette genèse sémantique établit une matrice conceptuelle dépassant la simple transmission de biens paternels pour englober un système complexe de transmission culturelle. La dimension active du processus patrimonial se manifeste par une dialectique entre conservation et transformation : chaque génération exerce simultanément les fonctions de dépositaire, d'interprète et de modificateur du corpus patrimonial. Cette dynamique générationnelle implique une responsabilité triple : préservation des éléments hérités, adaptation aux contextes contemporains, et projection vers les besoins futurs (figure a)

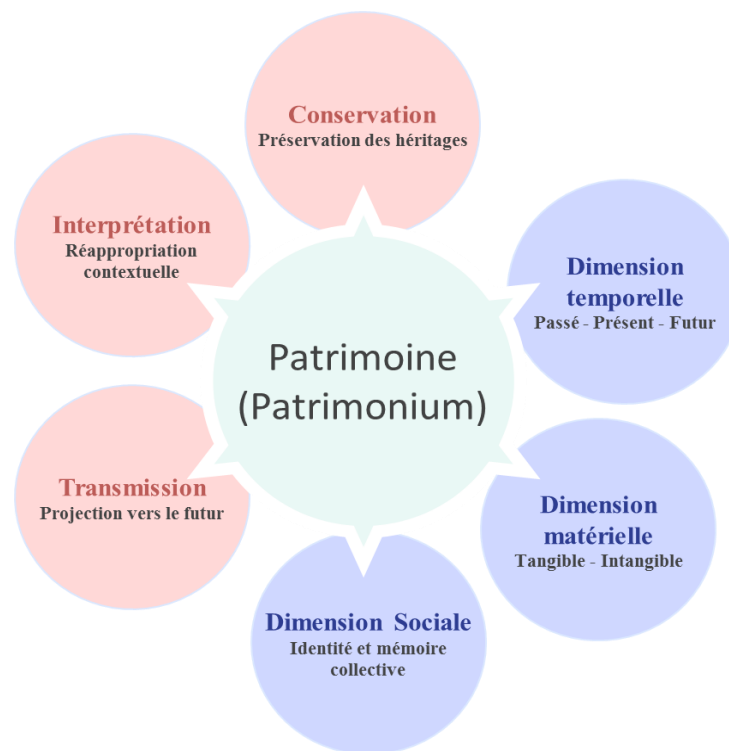


Figure a. Schéma conceptuel du patrimoine : Dimensions et dynamiques. Source : Auteure

L'évolution paradigmatique du concept patrimonial se manifeste dans la transition sémantique du "monument" vers le "monumental", élargissant sa portée au-delà des structures physiques commémoratives initiales. Cette mutation conceptuelle, caractéristique des XIXe-XXe siècles, a catalysé l'émergence d'une méthodologie multidisciplinaire intégrant l'archéologie, l'histoire de l'art et les sciences de la conservation. L'extension du champ patrimonial englobe désormais des éléments tangibles (architecturaux, artistiques) et intangibles (traditions, pratiques culturelles), nécessitant des

approches analytiques différenciées. Cette évolution taxonomique a engendré une redéfinition des critères de valorisation et de préservation, établissant un cadre méthodologique plus inclusif et adaptatif.

La perspective diachronique contemporaine conceptualise les monuments comme matrices évolutives plutôt qu'entités statiques, reflétant les transformations socioculturelles successives. Cette approche chronologique permet d'identifier les strates historiques successives et leurs interactions dynamiques, révélant la complexité des processus de mutation patrimoniale.

L'analyse temporelle met en évidence les mécanismes d'adaptation, de réinterprétation et de réappropriation qui caractérisent l'évolution du patrimoine. Cette conception dynamique facilite la compréhension des phénomènes de continuité et de rupture dans la transmission patrimoniale, tout en soulignant le rôle du patrimoine comme catalyseur de dialogue intergénérationnel.

Cette analyse technique du patrimoine met en lumière sa triple fonction : vecteur de transmission culturelle, marqueur des mutations sociétales, et instrument de compréhension historique. La dimension processuelle du patrimoine, caractérisée par des mécanismes constants d'adaptation et de réinterprétation, souligne l'importance d'une approche analytique rigoureuse dans l'étude des phénomènes patrimoniaux.

L'importance des monuments historiques comme témoins du passé :

Les monuments historiques constituent un patrimoine inestimable, incarnant de manière tangible l'évolution des civilisations. Au-delà de leur matérialité, ces édifices représentent des archives tridimensionnelles qui documentent l'histoire technique, artistique et sociale des sociétés qui les ont créés. Leur valeur testimoniale réside dans leur capacité à préserver et transmettre des informations irremplaçables sur les techniques de construction, l'évolution stylistique et les innovations architecturales de leur époque.

La singularité des monuments comme vecteurs de mémoire provient de leur double nature : à la fois objets esthétiques et documents historiques, ils constituent des interfaces temporelles permettant une lecture stratifiée des évolutions culturelles, politiques et idéologiques. Les cathédrales médiévales, par exemple, révèlent non seulement l'évolution

des techniques de voûtement et la maîtrise progressive de la statique architecturale, mais aussi les transformations des conceptions théologiques et des structures sociales.

Les monuments historiques servent également de référentiels identitaires collectifs, participant activement à la construction et à la perpétuation des récits nationaux et locaux. Leur présence dans le paysage urbain ou rural établit une continuité visuelle et symbolique entre passé et présent, consolidant le sentiment d'appartenance communautaire. Cette fonction mémorielle transcende la dimension patrimoniale pour s'inscrire dans une dynamique sociale contemporaine.

La préservation des monuments historiques engage donc une responsabilité civique qui dépasse les considérations esthétiques ou touristiques. Elle constitue un acte de transmission qui maintient actif le dialogue entre les générations, permettant aux sociétés contemporaines d'accéder à des savoirs, des techniques et des visions du monde qui, sans ces témoins matériels, seraient irrévocablement perdus. Dans un contexte de mondialisation et d'uniformisation culturelle, ces témoins du passé offrent des points d'ancrage essentiels pour comprendre la diversité et la profondeur historique des civilisations humaines. La connaissance préalable : fondement de toute intervention conservatoire

La conservation d'un monument historique ne peut être envisagée sans une connaissance approfondie de celui-ci. Cette connaissance constitue le socle sur lequel repose toute intervention respectueuse et efficace. Comme le souligne la méthodologie de préservation patrimoniale, plusieurs niveaux d'analyse sont nécessaires pour appréhender un monument dans sa globalité.

L'étude historique et documentaire représente la première étape fondamentale de cette démarche cognitive. Elle vise à rassembler le maximum d'informations sur les origines du monument, son contexte de construction, ses concepteurs et son évolution au fil du temps. L'analyse des archives, des plans d'époque, des comptes rendus de chantier et de toute documentation existante permet de comprendre la genèse du bâtiment, les intentions initiales de ses bâtisseurs et les transformations qu'il a subies au cours des siècles.

Parallèlement, l'examen technique du monument s'avère indispensable. Il comprend l'étude approfondie de l'architecture et des techniques de construction employées, ainsi que

l'analyse des matériaux constitutifs. Cette connaissance de la substance même du monument est primordiale avant toute opération de conservation pour ne pas porter atteinte à son intégrité.

Le diagnostic exhaustif de l'état de conservation actuel complète ce processus d'analyse. Il s'agit d'identifier et de qualifier toutes les pathologies, dégradations et désordres affectant le bâti. Ces analyses permettent de cibler les zones fragilisées, d'en comprendre les causes profondes et d'estimer les risques encourus.

Enfin, l'identification et l'analyse des différentes valeurs patrimoniales intrinsèques du monument sont essentielles. Au-delà de la valeur historique et architecturale, un monument peut revêtir une importance ethnologique, archéologique, artistique, symbolique, spirituelle, identitaire ou encore mémorielle. La prise en compte de ces multiples dimensions est fondamentale pour garantir son authenticité et sa transmission.

Connaitre un monument pour le conserver:

La connaissance d'un monument (figure b) est la pierre angulaire de sa conservation à long terme, permettant de préserver son intégrité historique et sa valeur culturelle pour les générations futures. Il est essentiel d'avoir une compréhension approfondie d'un monument patrimonial avant d'entreprendre des efforts pour le conserver, et cela implique plusieurs aspects. Une étude historique et documentaire approfondie est essentielle avant d'envisager la conservation d'un monument.

Il s'agit de rassembler un maximum d'informations sur son histoire, ses origines, ses concepteurs, son contexte de construction et ses évolutions au fil du temps. L'analyse des archives, des plans d'époque, des comptes rendus de chantier et de toute documentation existante permet de mieux comprendre la genèse du bâtiment, les intentions initiales des bâtisseurs et son authenticité. Ces recherches renseignent également sur les campagnes de travaux, modifications et restaurations successives subies, aidant à appréhender les transformations et à établir une chronologie fiable.

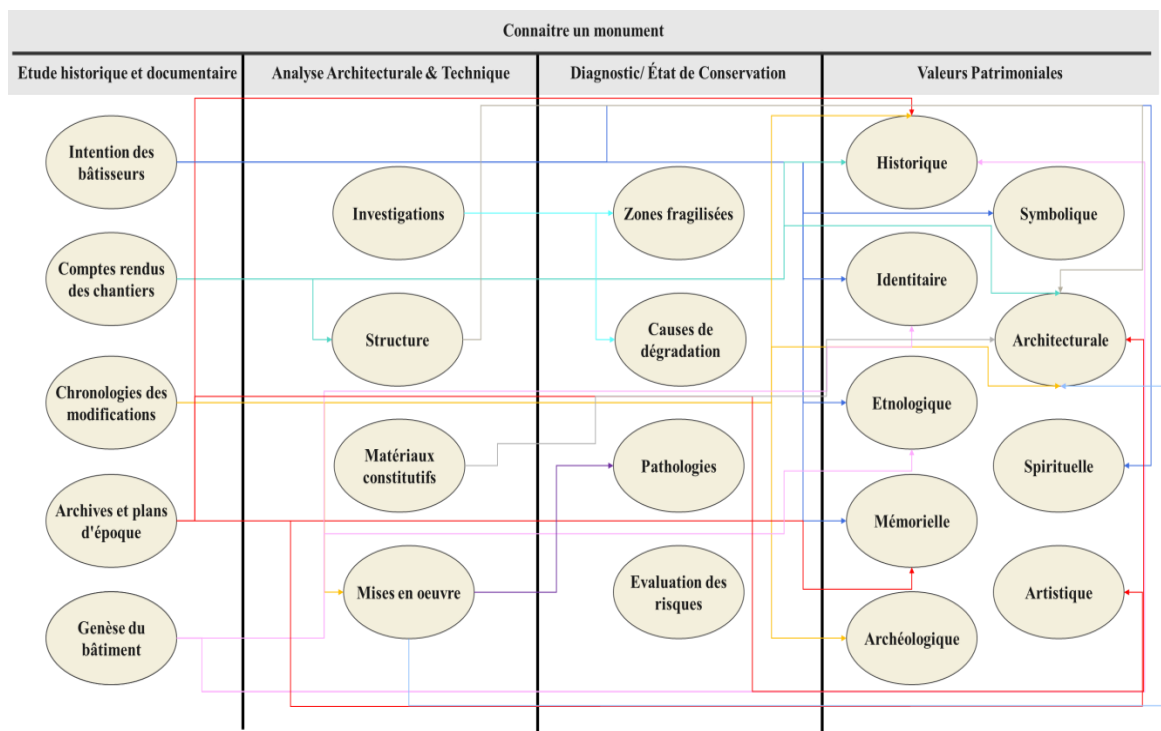


Figure.b. Organigramme de la méthodologie de la connaissance préalable à la conservation d'un monument historique. Source : Auteure

Une étude approfondie de l'architecture et des techniques de construction employées est indispensable. Cela passe par un examen minutieux des structures, des matériaux constitutifs, des assemblages et des mises en œuvre. L'objectif est de comprendre le comportement du bâtiment, d'identifier ses particularités, ses faiblesses et vulnérabilités éventuelles. Des investigations poussées (carottages, sondages, analyses en laboratoire, etc.) peuvent s'avérer nécessaires pour caractériser finement les matériaux. Cette connaissance de la substance même du monument est primordiale avant toute opération de conservation pour ne pas porter atteinte à son intégrité.

Ajoutons à cela un diagnostic exhaustif de l'état de conservation actuel du monument qui est une étape cruciale. Il s'agit d'identifier et de qualifier toutes les pathologies, dégradations, désordres affectant le bâti : fissures, déformations, décohésions, remontées capillaires, épaufrures, érosions, micro-organismes, etc. Ces analyses permettent de cibler les zones fragilisées, d'en comprendre les causes profondes et d'estimer les risques encourus. Elles conditionnent les priorités d'intervention et la définition d'une stratégie de conservation pertinente et pérenne.

Avant d'intervenir sur un monument ancien, il est fondamental d'identifier et d'analyser ses différentes valeurs patrimoniales intrinsèques. Au-delà de la valeur historique et architecturale, il peut revêtir une importance ethnologique, archéologique, artistique, symbolique, spirituelle, identitaire ou encore mémorielle. Appréhender et respecter ces multiples dimensions est essentiel pour garantir son authenticité et sa transmission aux générations futures. La conservation doit être une démarche réfléchie, adaptée et respectueuse de ces valeurs qui fondent l'essence et la signification du monument.

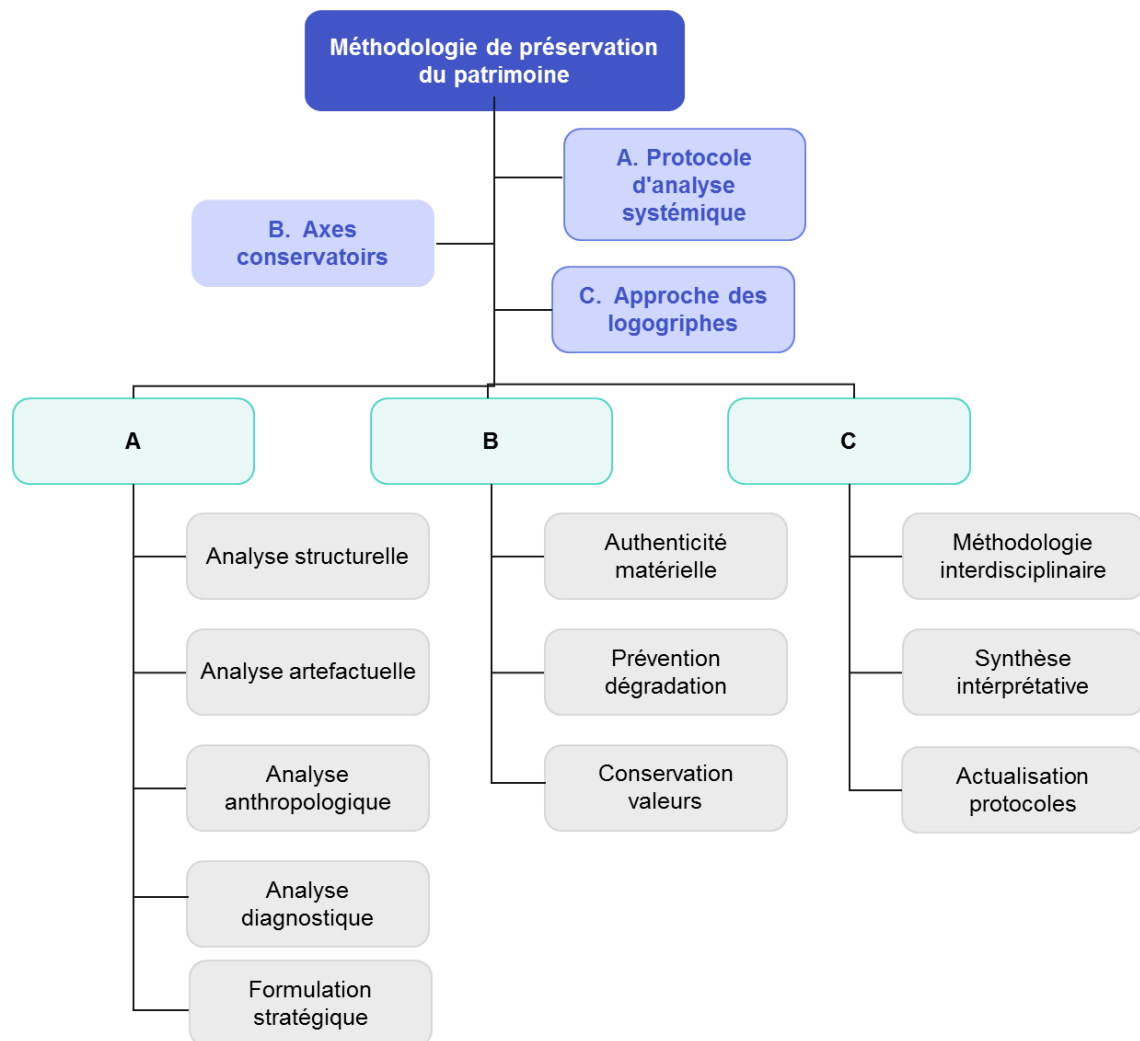


Figure c. Organigramme de la méthodologie de conservation d'un monument historique. Source : Auteure

L'examen documentaire et l'analyse des fonds archivistiques représentent le fondement méthodologique essentiel à la compréhension systémique d'un bien patrimonial (figure c), reposant sur une approche analytique multivalente visant l'établissement d'un corpus documentaire holistique.

Le corpus des sources primaires constitue le fondement archivistique de cette démarche prospective, intégrant la documentation planimétrique originelle, les actes administratifs constitutifs et les autorisations édilitaires. L'analyse iconographique diachronique et les procès-verbaux des interventions antérieures permettent d'établir une stratigraphie chronologique précise des phases édifcatrices et des campagnes de restauration successives.

L'analyse contextuelle historiographique s'effectue par l'identification des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et des corps de métiers, couplée à une étude typomorphologique et une analyse socio-économique conjoncturelle. Cette contextualisation s'enrichit du corpus technique préexistant, comprenant les relevés géométraux, les rapports d'expertise pathologique et les analyses diagnostiques antérieures.

La littérature scientifique secondaire (monographies spécialisées, études typologiques comparatives) et les sources testimoniales (chroniques contemporaines, traditions vernaculaires) parachèvent cette investigation. La synthèse analytique de ces données constitue le fondement épistémologique nécessaire à l'élaboration d'une stratégie d'intervention conservatoire pertinente sur l'ouvrage patrimonial.

La problématique de l'absence documentaire : un défi pour la conservation

Malgré l'importance cruciale de la documentation historique dans le processus de conservation, de nombreux monuments sont parvenus jusqu'à nous sans témoignages écrits relatant précisément leur construction et leur évolution. Cette absence documentaire constitue un obstacle majeur aux efforts de préservation et de restauration du patrimoine bâti.

Plusieurs facteurs expliquent cette lacune documentaire. Dans de nombreuses sociétés anciennes, la transmission des connaissances relatives à la construction s'effectuait principalement par voie orale. Les catastrophes naturelles, les conflits armés, les incendies ou les pillages ont également contribué à la destruction de précieuses archives au fil des siècles. La négligence dans la tenue des archives et les changements successifs de propriété ont parfois entraîné la perte ou la dispersion des documents relatifs à la construction et à la gestion des monuments. Dans certains cas, l'évolution des langues et des systèmes d'écriture a rendu difficile l'interprétation des documents anciens.

Face à cette absence de sources fiables, les campagnes de restauration se lancent souvent dans l'inconnu, naviguant à vue et prenant des décisions cruciales sans les informations nécessaires. Cette situation expose les monuments à des risques considérables de dénaturation. Des interventions bien intentionnées peuvent alors aboutir à des altérations irréversibles, déformant ainsi la mémoire et l'intégrité de ces témoins uniques du passé.

Ce constat soulève plusieurs questions fondamentales : **Comment les spécialistes du patrimoine peuvent-ils établir une chronologie fiable des différentes campagnes de travaux et des phases successives de réaménagements en l'absence de sources historiques ?** Cette question souligne le défi central de la recherche : reconstituer l'histoire d'un bâtiment lorsque les sources écrites sont rares ou inexistantes. Elle interroge directement les méthodes traditionnelles d'analyse patrimoniale et met en lumière la nécessité de développer des approches alternatives pour combler ces lacunes.

Quelles stratégies et approches alternatives peuvent-ils développer pour compenser cette insuffisance documentaire ? Cette question explore les solutions possibles pour pallier l'absence de documentation. Elle invite à repenser les méthodes de travail et à intégrer des disciplines complémentaires, comme l'archéologie du bâti, pour enrichir l'analyse des monuments.

Comment l'archéologie du bâti peut-elle contribuer à l'analyse et à la datation des vestiges architecturaux ? Cette question se concentre sur l'apport spécifique de l'archéologie du bâti, une méthode qui examine les structures architecturales pour en déduire des informations historiques et chronologiques. Elle met en avant le potentiel de cette discipline pour reconstituer l'histoire des bâtiments à travers l'étude des matériaux, des techniques de construction et des traces laissées par les interventions successives.

Dans le contexte algérien, cette problématique revêt une importance particulière. Malgré les efforts déployés pour la préservation de son riche patrimoine, de nombreux monuments souffrent d'un manque de documentation historique. C'est notamment le cas de la mosquée Sidi Affane à Constantine, considérée comme la plus ancienne mosquée de la ville, mais dont l'histoire reste en grande partie méconnue. Inscrite dans le programme de réhabilitation lié à la manifestation "Constantine, capitale de la culture arabe 2015", la restauration de cette mosquée a été entravée par l'absence d'une étude historico-archivistique approfondie.

Dans quelle mesure les approches pluridisciplinaires, notamment l'archéologie du bâti, peuvent-elles permettre de lever le voile sur l'histoire complexe d'un patrimoine bâti initialement non documenté, comme la mosquée Sidi Affane de Constantine ?

Face à ces défis, il apparaît nécessaire de développer des méthodologies innovantes et rigoureuses, capables de pallier l'absence de documentation historique tout en garantissant la préservation de l'authenticité et de l'intégrité des monuments. C'est dans cette perspective que notre recherche propose d'explorer l'apport de l'archéologie du bâti comme alternative méthodologique pour la conservation du patrimoine non documenté, en prenant pour cas d'étude la mosquée Sidi Affane de Constantine.

Hypothèses de la recherche :

Avant de plonger dans l'analyse approfondie de notre sujet qui est l'archéologie du bâti, il est nécessaire d'établir des hypothèses qui guideront notre démarche. Ces hypothèses constituent les fondations de notre recherche, orientant nos questionnements et nos investigations sur l'apport de cette discipline à la conservation du patrimoine non ou très peu documenté, notamment dans le cas de la mosquée Sidi Affane de Constantine.

Ces propositions préliminaires, bien que basées sur des connaissances existantes, des observations et des déductions logiques, demandent encore à être vérifiées par des données empiriques recueillies sur le terrain. Elles nous permettront d'explorer méthodiquement les défis et les possibilités qui se présentent dans ce domaine complexe et multi-facettes de la conservation patrimoniale en contexte de documentation insuffisante.

Sur la base de ces considérations, nous proposons les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Concernant l'établissement d'une chronologie fiable

L'analyse stratigraphique des maçonneries constitue la base fondamentale permettant d'ordonner les phases de construction selon leur succession relative, tandis que les techniques de datation scientifique fournissent des repères chronologiques absolus essentiels. En complément, l'étude comparative des techniques constructives avec des monuments similaires déjà datés offre une perspective contextuelle permettant de situer approximativement l'édifice dans une période historique cohérente, créant ainsi un cadre chronologique suffisamment robuste pour pallier l'absence de sources écrites.

Hypothèse 2 : Concernant les stratégies alternatives

Une approche pluridisciplinaire solide, intégrant harmonieusement l'archéologie, l'histoire de l'art, les sciences des matériaux et l'ethnologie, constitue un atout majeur pour pallier efficacement aux lacunes documentaires d'un monument historique. Parallèlement, les technologies numériques et la modélisation 3D se révèlent précieuses en permettant non seulement de documenter avec précision l'état actuel du bâtiment, mais aussi d'explorer diverses hypothèses de restitution sans risquer d'endommager la structure originelle. En complément de ces méthodes techniques, l'exploration des traditions orales et des savoirs vernaculaires locaux être une issue non négligeable pour dévoiler un riche patrimoine immatériel contenant des indications significatives sur les méthodes constructives ancestrales et les transformations successives qu'a connues l'édifice au fil des siècles.

Hypothèse 3 : Concernant l'apport de l'archéologie du bâti

Cette discipline offre une lecture détaillée du monument en révélant des "signatures techniques" caractéristiques de périodes historiques ou d'ateliers spécifiques à travers l'examen minutieux des matériaux et de leurs méthodes d'assemblage. L'observation méticuleuse des traces laissées par les outils ainsi que des marques de tâcherons constitue un système de datation relative particulièrement précieux lorsque les sources écrites font défaut, permettant de retracer l'évolution chronologique du bâtiment. En complément, l'analyse physico-chimique des mortiers et des liants utilisés dans la construction représente un indicateur chronologique fiable qui facilite l'identification des différentes phases d'édification et d'intervention ultérieures, offrant ainsi une vision diachronique complète de l'histoire du monument malgré l'absence de documentation archivistique.

Hypothèses transversales

- Les monuments sans documentation écrite conservent néanmoins dans leur matérialité même une "archive de pierre" déchiffrable par les méthodes d'investigation contemporaines.
- L'absence documentaire, bien que contraignante, peut stimuler le développement de méthodologies innovantes et plus précises d'analyse du patrimoine bâti.

- La combinaison des approches traditionnelles et des technologies avancées permet d'atteindre un niveau de connaissance comparable à celui obtenu grâce aux sources écrites.

Ces hypothèses serviront de fil conducteur à notre recherche, nous permettant d'évaluer systématiquement la capacité de l'archéologie du bâti à répondre aux défis posés par la conservation du patrimoine non documenté en Algérie.

Objectifs et dispositifs de la recherche :

L'archéologie du bâtiment offre un enseignement qui est largement fondé sur la théorie et orienté vers la pratique. L'objectif n'est pas seulement d'analyser et d'étudier rétrospectivement les circonstances historiques, mais aussi de fournir un travail de pionnier pour la pratique professionnelle contemporaine de l'architecture. L'objectif principal est de démontrer le lien entre les développements historiques de l'architecture et de l'art, ainsi que leur pertinence aujourd'hui. Les techniques de mesure, d'examen et d'enregistrement des structures architecturales existantes, ainsi que les plans et méthodes d'entretien et d'utilisation des bâtiments et ensembles à restaurer, sont tout aussi essentiels.

Notre étude de la mosquée Sidi Affane a pour objet de développer une méthodologie d'analyse archéo-architecturale en s'appuyant sur des critères d'interprétation à partir d'une lecture approfondie des élévations. Au-delà de son intérêt scientifique propre, son objectif est concret et pratique car elle doit s'inscrire dans l'étude préalable de la restauration et la mise en valeur de la mosquée. L'objectif historique et patrimonial de cette recherche est de replacer la mosquée dans un contexte d'apparition scientifique ; par les techniques de construction, l'espace et le confort. Il convient donc de préciser, là où les influences stylistiques sont observables sur le bâtiment.

L'objectif archéologique de cette opération est de réaliser une couverture analytique complète afin d'en dégager les principaux caractères architecturaux et éléments techniques et technologiques mis en œuvre pour sa construction : choix des matériaux, composition des mortiers, techniques de mise en œuvre, problèmes rencontrés, solutions techniques apportées. Il est nécessaire donc de constituer des répertoires de formes afin de bâtir des outils d'indentification typo-chronologiques. La chronologie des événements est un élément majeur de réflexion : donner une épaisseur chronologique et déterminer la durée

de sa construction et les différentes fonctions ; car elle contribue à la connaissance engagée sur la valeur patrimoniale des édifices traditionnels.

Cette thèse adopte une approche résolument pragmatique plutôt que théorique. Elle ne prétend pas révolutionner les méthodes de datation, mais se donne pour mission de :

1. Mettre en lumière des constructions méconnues,
2. Combler un déficit documentaire flagrant,
3. Contribuer à l'enrichissement des connaissances par :
 - Une identification précise des édifices,
 - Un classement méthodique,
 - Des investigations de terrain,
4. Susciter l'intérêt scientifique et public,
5. Poser les bases d'une future prise de conscience patrimoniale.

Son ambition première est d'offrir à la communauté scientifique et aux passionnés d'histoire une documentation fiable sur ces ouvrages oubliés, dans l'espoir que ces recherches serviront de point de départ à des études plus approfondies.

Structure de la thèse :

Pour garantir une approche rigoureuse et systématique de notre recherche, cette thèse s'articule autour de plusieurs axes complémentaires, visant à explorer les interactions entre:

- **La conservation du patrimoine** : enjeux, méthodologies et pratiques actuelles ;
- **L'archéologie du bâti** : analyse stratigraphique, techniques constructives et datations ;
- **Les défis historiques de la mosquée étudiée** : contextualisation, évolution et altérations.

Cette structuration permet d'aborder de manière approfondie chaque dimension tout en mettant en lumière leurs interconnexions, offrant ainsi une vision holistique de notre sujet (figure d).

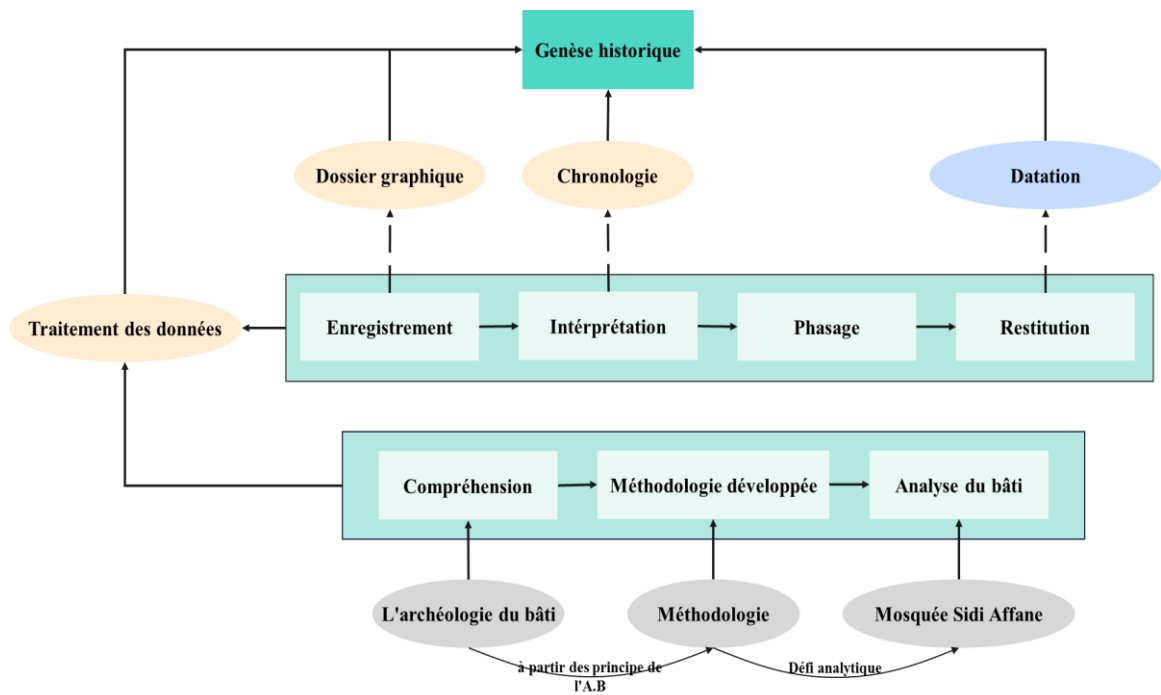


Figure d. La relation entre les thématiques structurant la thèse. Source : Auteure.

La thèse sera divisée en sept chapitres distincts :

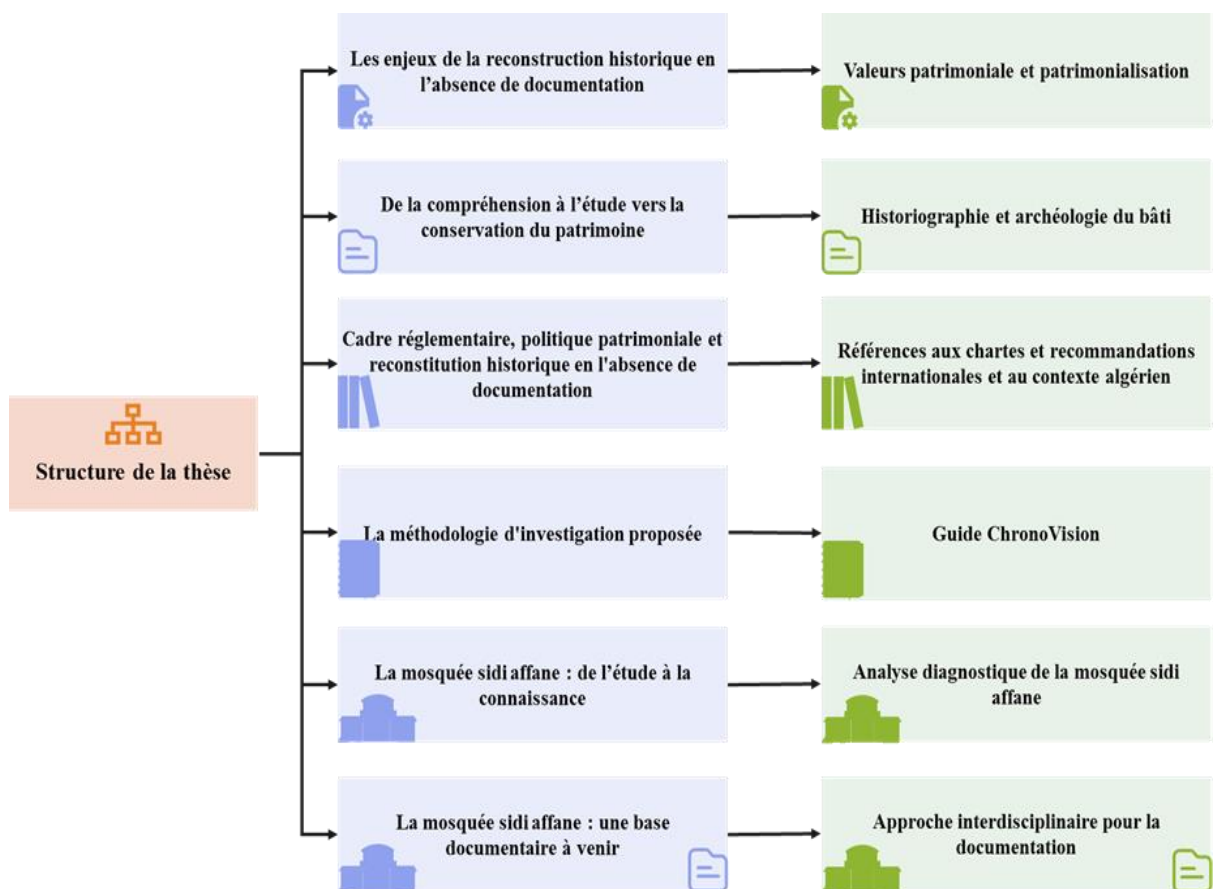


Figure e. La structure de la thèse. Source : Auteure.

Cette recherche doctorale s'organise selon une progression logique en six parties complémentaires (figure e), offrant un cheminement rigoureux depuis les fondements théoriques jusqu'aux applications concrètes :

Axe 1 : Cadre théorique fondamental

- Analyse critique des enjeux de la reconstruction historique dans un contexte de carence documentaire
- Examen des valeurs patrimoniales (historique, architecturale, mémorielle)
- Étude du processus de patrimonialisation et son impact sur les interventions monumentales

Axe 2 : Interface théorie-pratique

- Transition entre la compréhension théorique et l'application pratique de la conservation patrimoniale
- Intégration des apports croisés de l'histoire et de l'archéologie

Axe 3 : Cadre normatif et politique patrimoniale

- Analyse comparative des chartes patrimoniales internationales
- Évaluation de leur transposition dans le contexte algérien

Axe 4 : Innovation méthodologique

- Présentation du guide ChronoVision comme outil conceptuel
- Organisation de l'approche pluridisciplinaire

Axe 5 : Étude de cas appliquée (Mosquée Sidi Affane)

- Processus complet d'investigation scientifique
- Analyse stratigraphique et chronotypologique
- Identification des phases constructives

Axe 6 : Synthèse

- Analyse diagnostique détaillée
- Constitution d'une base documentaire

- Proposition d'une approche interdisciplinaire (modèle reproductible)

La structure épouse une dynamique dialectique entre :

1. La théorisation des enjeux
2. La contextualisation réglementaire
3. L'innovation méthodologique
4. La validation empirique

Cette organisation permet d'établir un continuum depuis la réflexion conceptuelle jusqu'à la production d'outils opérationnels, tout en maintenant une cohérence épistémologique entre les différentes échelles d'analyse.

Originalité de l'approche :

- Articulation inédite entre recherche fondamentale et application terrain
- Dépassement des limites documentaires par une méthode systémique
- Création d'un protocole transférable à d'autres monuments choisis.

CHAPITRE I :

LECTURE RÉTROSPECTIVE DE L'ARCHÉOLOGIE DU BÂTI POUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE

Introduction

L'archéologie du bâti s'est développée comme une discipline essentielle pour la conservation du patrimoine architectural, particulièrement pour confronter la documentation écrite à ce qui est bâti. À l'interface entre l'histoire de l'art, l'architecture et l'archéologie traditionnelle, cette approche méthodologique permet de déchiffrer les secrets que renferment les murs de nos édifices historiques.

Née d'une nécessité pratique face aux défis de restauration des monuments historiques, cette discipline a progressivement élaboré ses propres outils d'analyse et protocoles d'intervention. Au fil des décennies, l'archéologie du bâti a démontré sa capacité à révéler les phases de construction, les modifications et les réemplois qui témoignent de l'histoire vivante de notre patrimoine bâti. Elle apporte un éclairage scientifique précieux sur les savoir-faire anciens et les choix techniques qui ont guidé les bâtisseurs à travers les âges.

Dans un contexte où la préservation du patrimoine architectural devient un enjeu culturel et identitaire majeur, cette discipline offre aux conservateurs, architectes et historiens les clés de lecture nécessaires pour des interventions respectueuses de l'authenticité des édifices. Son approche holistique, combinant relevés minutieux et analyses contextuelles, permet d'établir un dialogue entre le passé et le présent, essentiel à toute démarche de conservation durable.

1.1. Fondements conceptuels et émergence de l'archéologie du bâti :

1.1.1. Définition et délimitation du concept d'archéologie du bâti :

L'archéologie du bâti se définit comme l'application des méthodes archéologiques à l'étude des constructions en élévation. Cette approche considère l'édifice comme un document historique stratifié, dont chaque modification, réparation ou transformation constitue une couche d'information à décrypter. Contrairement à l'archéologie traditionnelle qui s'intéresse principalement aux vestiges enfouis, l'archéologie du bâti étudie les structures encore visibles et parfois encore en usage. Elle s'attache à comprendre l'évolution chronologique des constructions, les techniques de mise en œuvre, les matériaux employés et les transformations successives que le bâtiment a connues au cours du temps.

Selon la définition proposée par François Blary (2013), l'archéologie du bâti est *"l'étude archéologique des élévations, qui consiste à analyser les murs et les structures verticales d'un édifice selon les principes stratigraphiques, afin d'en restituer les phases de construction, de transformation et de dégradation."* Cette définition souligne l'importance de l'approche stratigraphique, empruntée à l'archéologie conventionnelle, mais appliquée à la verticalité des constructions.

L'évolution paradigmatique du concept patrimonial se manifeste dans la transition sémantique du "monument" vers le "monumental", élargissant sa portée au-delà des structures physiques commémoratives initiales.

1.1.2. Positionnement par rapport aux disciplines connexes :

L'archéologie du bâti s'inscrit à l'intersection de plusieurs disciplines, tout en préservant sa spécificité méthodologique :

- **Par rapport à l'archéologie classique :**

Elle partage les mêmes fondements méthodologiques (stratigraphie, typologie, datation) mais les applique à des structures en élévation plutôt qu'à des contextes de fouille.

- **Par rapport à l'histoire de l'art :**

Si cette dernière s'intéresse davantage aux aspects stylistiques et esthétiques, l'archéologie du bâti se concentre sur les aspects matériels et techniques, sans négliger toutefois leur dimension symbolique et culturelle.

- **Par rapport à l'architecture :**

Elle ne vise pas la conception ou la restauration en tant que telles, mais fournit un cadre scientifique et une méthodologie d'analyse pour comprendre les bâtiments dans leur dimension historique.

- **Par rapport à l'histoire de la construction :**

Elle apporte une dimension stratigraphique et une rigueur dans l'enregistrement des données que l'approche historique classique n'intègre pas systématiquement.

Cette position d'interface fait de l'archéologie du bâti une discipline à la fois autonome et collaborative, capable de dialoguer avec différents champs du savoir et de la pratique professionnelle.

1.1.3. Émergence historique : du monument à l'édifice comme document :

« *L'archeologia dell'architettura esiste per lo stesso motivo per cui esiste la storia dell'architettura : è solo un problema di presa di coscienza del fenomeno e quindi di una sua definizione* » (Mannoni, Boato, 2002)

Cette phrase résume parfaitement le processus qui conduit les spécialistes à la formulation de la structure théorique et pratique de l'archeologia dell'architettura. L'application de l'approche archéologique du bâti remonte aux années 1970, et si par ailleurs l'étude du bâtiment d'un point de vue « archéologique » et historico-artистique se fait depuis longtemps, l'institution de l'archeologia dell'architettura ne se réalise que lorsqu'il y a cette « prise de conscience » de la part d'un groupe d'acteurs qui décident, à un moment donné, de fonder un nouveau sujet scientifique dont le but est d'instaurer un dialogue avec la restauration-conservation.

Le choix du terme utilisé pour identifier ce domaine archeologia dell'architettura plutôt que le plus ancien archeologia dell'edilizia, est d'ailleurs très significatif de cette évolution. Comme le démontre l'histoire de la discipline qui depuis longtemps s'est structurée autour de ce nom, l'architettura ressort, en fait d'un domaine de recherche qui se concentre sur l'acte de construire sans prédilection chronologique, dépasse la simple matérialité de l'objet. L'utilisation de ce terme par les archéologues souligne leur intention de se concentrer sur l'artefact bâti, sans différences chronologiques, d'où la nécessité de se

rendre indépendants de l'archéologie médiévale mais aussi aller au-delà de l'aspect matériel.

1.1.3.1. Des origines à la Renaissance :

L'archéologie du bâti, connue sous les noms de Bauforschung en allemand ou Archeologia dell'architettura en italien, trouve ses racines intellectuelles dès la Renaissance. Cette période marque les premiers efforts méthodiques pour étudier et comprendre les structures architecturales anciennes. Des architectes humanistes comme Leon Battista Alberti, Bramante, Raphaël et Andrea Palladio entreprennent alors d'analyser systématiquement les ruines des monuments antiques, produisant les premiers relevés détaillés de ces vestiges.

Ces pionniers ne se contentent pas d'admirer les édifices du passé ; ils les mesurent, les dessinent et cherchent à comprendre leurs principes constructifs. Cette démarche analytique pose les fondations conceptuelles de ce qui deviendra plus tard l'archéologie du bâti.

1.1.3.2. Du 17e au 18e siècle : vers une systématisation

Au 17e siècle, l'intérêt pour l'architecture classique se formalise davantage. En 1682, l'architecte Antoine Desgodetz publie d'importants relevés mesurés des monuments antiques de Rome, témoignant d'une précision accrue dans la documentation architecturale.

Le siècle suivant voit l'extension des investigations aux ruines grecques. Les travaux pionniers de Giovanni Battista Piranesi sur Paestum et l'ouvrage monumental de James Stuart et Nicholas Revett, *The Antiquities of Athens* (1762), marquent un élargissement géographique et culturel du champ d'étude, ainsi qu'un progrès dans la rigueur documentaire.

1.1.3.3. Le 19e siècle : convergence avec l'archéologie scientifique

C'est véritablement au 19e siècle que les méthodes d'analyse architecturale prennent un tournant décisif, dans le sillage des grandes fouilles archéologiques menées par les puissances européennes. L'étude minutieuse des vestiges exhumés, combinée aux progrès de disciplines comme la stratigraphie, permet d'affiner considérablement les techniques de relevé, de datation et de restitution des bâtiments antiques et médiévaux.

Cette période voit également émerger les travaux pionniers d'Eugène Viollet-le-Duc en France. Bien que principalement orientés vers la restauration, ses travaux comportaient déjà une dimension analytique des structures bâties, préfigurant l'approche scientifique qui caractérisera plus tard l'archéologie du bâti.

1.1.3.4. La formalisation de la discipline au 20e siècle

En 1924, la publication du traité d'Armin von Gerkan et la fondation de la Koldewey Gesellschaft, première société savante exclusivement dédiée à la Bauforschung, consacrent l'émergence de l'archéologie du bâti en tant que discipline à part entière.

Malgré les perturbations de la Seconde Guerre mondiale, le 20e siècle voit l'archéologie du bâti s'affirmer en véritable discipline autonome, avec la parution de traités théoriques influents et la création de sociétés savantes dédiées. Ses méthodes se perfectionnent continuellement, bénéficiant des apports des nouvelles techniques de datation scientifique.

C'est véritablement dans les années 1970-1980 que la discipline se formalise définitivement, notamment en Italie sous l'impulsion de Tiziano Mannoni, qui développe une méthodologie rigoureuse d'analyse des structures maçonnées.

1.1.3.5. Un changement de paradigme fondamental

Cette période marque le passage d'une vision monumentale à une approche documentaire, représentant un changement de paradigme fondamental : le bâtiment n'est plus seulement considéré comme un objet d'art ou un témoin architectural, mais comme un palimpseste à déchiffrer, porteur d'informations sur les sociétés qui l'ont construit, habité et transformé.

Cette évolution conceptuelle a permis d'étendre le champ d'investigation de l'archéologie à l'ensemble du cadre bâti, au-delà des seuls monuments prestigieux. L'architecture vernaculaire, les structures industrielles et les bâtiments ordinaires deviennent également des objets d'étude légitimes, enrichissant considérablement notre compréhension des sociétés passées.

1.1.3.6. L'archéologie du bâti au 21e siècle

Désormais, l'archéologie du bâti poursuit son expansion géographique mondiale tout en tirant parti des dernières avancées technologiques : modélisation 3D, photogrammétrie, télédétection, analyse de données spatiales et méthodes non destructives d'investigation.

Elle joue aujourd'hui un rôle primordial dans la préservation du patrimoine architectural face aux défis contemporains du développement urbain, des changements climatiques et des conflits armés. Son approche interdisciplinaire, conjuguant les apports de l'histoire, de l'architecture, des sciences des matériaux et de l'ethnologie, lui permet d'aborder les édifices dans toute leur complexité historique et matérielle.

1.1.4. l'archéologie du bâti, au centre d'un réseau d'apports disciplinaires complémentaires :

L'archéologie du bâti se nourrit des contributions de multiples champs scientifiques (tableau 1.1) tout en conservant sa spécificité méthodologique. Le tableau suivant illustre comment l'archéologie du bâti se situe à l'intersection de disciplines historiques, techniques et sociales, ce qui lui permet d'appréhender les édifices dans leur complexité matérielle, historique et culturelle.

Tableau 1.1. Tableau des relations interdisciplinaires de l'archéologie du bâti. Source : Auteure

Discipline	Apports à l'A.B	Méthodes partagées	Différences d'approche
Histoire	Contexte documentaire Cadre chronologique Sources écrites Contexte sociopolitique	Analyse critique des sources Périodisation Contextualisation	L'histoire privilégie les sources écrites. L'archéologie du bâti se concentre sur les sources matérielles.
Architecture	Compréhension des logiques constructives Principes structurels Vocabulaire technique Analyse spatiale	Relevés architecturaux Analyse structurelle Représentation graphique	L'architecture vise la conception/restauration L'archéologie du bâti vise l'analyse historique
Science des matériaux	Caractérisation des matériaux Techniques de datation Analyse des dégradations Provenance des matériaux	Prélèvements et analyses Méthodes non destructives Protocoles de laboratoire	Les sciences des matériaux se concentrent sur les propriétés physico-chimiques L'archéologie du bâti intègre ces données dans une interprétation

			historique
Ethnologie	Usages et fonctions Savoir-faire traditionnels Pratiques sociales Dimensions symboliques	Enquêtes de terrain Entretiens Observation participante	L'ethnologie s'intéresse aux pratiques vivantes L'archéologie du bâti reconstitue des pratiques disparues
Archéologie classique	Méthodes stratigraphiques Techniques de datation Typologie des artefacts Contextualisation	Stratigraphie Documentation systématique Analyse typologique	L'archéologie classique étudie principalement le sous-sol L'archéologie du bâti se concentre sur les structures en élévation
Histoire de l'art	Analyse stylistique Évolution des formes Dimensions esthétiques Iconographie	Analyse formelle Comparaisons Contextualisation culturelle	L'histoire de l'art privilégie l'aspect esthétique L'archéologie du bâti se concentre sur les aspects matériels et techniques
Géologie	Identification des roches Contexte d'extraction Altérations naturelles Datation des matériaux	Analyses pétrographiques Cartographie des ressources Études de provenance	La géologie étudie les formations naturelles L'archéologie du bâti s'intéresse à l'exploitation et à la transformation des matériaux
Ingénierie	Calculs structurels Comportement des matériaux Solutions techniques Analyses de stabilité	Modélisation Tests de résistance Analyse des pathologies	L'ingénierie vise l'optimisation technique L'archéologie du bâti cherche à comprendre les solutions historiques

Le caractère fondamentalement interdisciplinaire de l'archéologie du bâti se nourrit des contributions de multiples champs scientifiques tout en conservant sa spécificité méthodologique.

1.2. Développement des écoles et courants de pensée :

1.2.1. L'école italienne : pionnière avec Tiziano Mannoni et l'archéologie globale

L'Italie peut légitimement revendiquer le statut de berceau de l'archéologie du bâti moderne. C'est en effet à partir des années 1970 que Tiziano Mannoni développe à Gênes une approche systématique de l'étude des constructions historiques. Son concept d'"*archeologia globale*" propose une vision intégrée où l'étude des élévations s'inscrit dans une démarche plus large d'analyse du territoire et de ses transformations.

Cette école a élaboré des méthodologies pionnières, notamment :

- L'analyse stratigraphique des élévations (stratigraphie murale)
- La mensiocronologie (étude des dimensions des matériaux de construction et leur évolution dans le temps)
- La chrono-typologie des techniques constructives

Des centres comme l'Université de Sienne, avec les travaux de Riccardo Francovich et Roberto Parenti, ont contribué à systématiser ces approches et à former plusieurs générations de chercheurs. L'école italienne se caractérise par une forte attention portée aux matériaux et aux techniques de construction, ainsi que par une vision territoriale qui inscrit les bâtiments dans leur contexte spatial et environnemental.

1.2.2. L'école française : l'apport de Jean-Marie Pesez et l'influence de l'École des Annales

En France, l'archéologie du bâti s'est développée sous l'influence de l'archéologie médiévale, notamment sous l'impulsion de Jean-Marie Pesez. Profondément marquée par l'École des Annales et son approche de l'histoire matérielle, l'école française a privilégié une lecture sociale et économique du bâti, considéré comme révélateur des conditions de production et des relations sociales.

Des figures comme Pierre Garmy, Jean-Claude Bessac ou Philippe Bernardi ont contribué à enrichir cette approche en développant :

- L'étude des techniques de taille de pierre et des marques de tâcherons
- L'analyse des chantiers de construction médiévaux
- Les relations entre commanditaires, architectes et artisans

L'École française se distingue par son attention particulière aux sources écrites (comptes de construction, prix-faits, etc.) qu'elle croise systématiquement avec les observations archéologiques.

1.2.3. Traditions germaniques : Bauforschung et approche analytique

La tradition allemande de la Bauforschung (littéralement "recherche sur la construction") constitue une approche spécifique, antérieure même aux développements italiens. Développée dès le début du XXe siècle, notamment à travers les travaux de l'Institut Archéologique Allemand, elle se caractérise par :

- Une rigueur exceptionnelle dans les relevés
- Une attention particulière aux aspects structurels et techniques
- Une tradition d'analyse architecturale détaillée

Des chercheurs comme Manfred Schuller ou Uta Hassler ont contribué à formaliser cette approche qui privilégie souvent l'analyse architecturale et constructive à la stratigraphie pure. La Bauforschung a développé des méthodes particulièrement sophistiquées de relevé et de documentation des bâtiments historiques, qui continuent d'influencer les pratiques internationales.

1.2.4. Approches anglo-saxonnes : archéologie du bâti et Building Archaeology

Dans le monde anglo-saxon, l'archéologie du bâti (buildings archaeology) s'est développée plus tardivement, souvent en lien avec l'archéologie industrielle et l'étude des sociétés post-médiévales. Des institutions comme English Heritage ont joué un rôle important dans la formalisation des méthodes et leur diffusion.

L'approche britannique se distingue par :

- Un pragmatisme méthodologique intégrant diverses influences continentales
- Une attention particulière à l'architecture vernaculaire et domestique
- Une forte intégration dans les processus de gestion du patrimoine

Des chercheurs comme Richard Morris, John Schofield ou Kate Clark ont contribué à définir cette approche qui, bien que moins théorisée que ses homologues continentales, se caractérise par son efficacité opérationnelle et son intégration dans les politiques de conservation.

Le tableau suivant (tableau 1.2) permet de visualiser comment la discipline, malgré des origines et des sensibilités diverses, a progressivement développé un socle méthodologique commun tout en préservant une pluralité d'approches. Les différences constituent une richesse plutôt qu'un handicap, permettant d'aborder le bâti historique sous différents angles complémentaires.

Il montre également que les divergences concernent souvent le degré d'application de certains principes plutôt que leur rejet, ce qui témoigne d'une discipline en cours de maturation qui s'adapte aux spécificités régionales, culturelles et pratiques des différents contextes d'étude.

Tableau 1.2. Tableau des convergences et divergences méthodologiques entre les écoles d'archéologie du bâti. Source : Auteure

Aspects	Convergences	Divergences
Valeur documentaire	Reconnaissance de la valeur documentaire de tout édifice historique Dépassement des critères purement esthétiques ou monumentaux Considération des bâtiments vernaculaires et utilitaires	Certaines écoles privilégient encore les monuments prestigieux Variations dans la définition du périmètre d'étude légitime Différentes approches de la hiérarchisation patrimoniale
Enregistrement des données	Importance de l'enregistrement systématique Utilisation de fiches normalisées Documentation photographique et graphique détaillée	Niveau de détail des relevés Protocoles de documentation plus ou moins standardisés Recours variable aux technologies numériques
Approche	Adaptation des principes	Degré de formalisme dans

stratigraphique	stratigraphiques aux élévations Identification des unités stratigraphiques murales Établissement de chronologies relatives	l'application des principes stratigraphiques Terminologie parfois différente Adaptations méthodologiques selon les contextes régionaux
Rapport aux sources écrites	Complémentarité entre sources matérielles et textuelles Confrontation critique des différents types de sources Construction d'interprétations multidimensionnelles	Importance relative accordée aux sources écrites vs observations matérielles Méthodes de confrontation entre textes et matérialité Gestion des contradictions entre sources
Interdisciplinarité	Reconnaissance de la nécessité d'une approche multidisciplinaire Collaboration avec disciplines connexes Intégration de méthodes scientifiques	Niveau d'intégration avec les disciplines connexes Relations avec l'histoire de l'art, l'architecture, l'ethnologie Degré d'autonomie méthodologique revendiqué
Finalités et applications	Production de connaissances historiques Contribution à la préservation du patrimoine Aide à la décision pour les interventions de conservation	Équilibre entre finalités académiques et opérationnelles Degré d'implication dans les projets de restauration Rapports avec l'archéologie préventive
Échelles d'analyse	Articulation entre analyses micro et macro Prise en compte du contexte urbain ou territorial Étude des relations entre bâtiments	Priorité donnée à certaines échelles (édifice, quartier, territoire) Articulation entre approches monographiques et sérielles Intégration variable des

		dimensions paysagères
Diffusion et valorisation	Importance de la publication scientifique Développement d'outils de médiation Formation des professionnels	Stratégies de diffusion des résultats Publics prioritairement visés Formats et supports de communication privilégiés

1.3. Méthodologie de l'archéologie du bâti :

Les monuments historiques constituent un patrimoine inestimable, incarnant de manière tangible l'évolution des civilisations. Au-delà de leur matérialité, ces édifices représentent des archives tridimensionnelles qui documentent l'histoire technique, artistique et sociale des sociétés qui les ont créés.

1.3.1. Techniques d'observation et d'enregistrement des données

1.3.1.1. Relevé pierre à pierre et stratigraphie murale

Le relevé pierre à pierre constitue l'une des techniques fondamentales de l'archéologie du bâti. Il consiste à documenter graphiquement chaque élément constitutif d'une maçonnerie (pierre, brique, mortier) avec ses caractéristiques propres (dimensions, traces d'outils, marques particulières). Ce relevé méticuleux permet d'identifier les différentes phases de construction et de repérer les discontinuités, réparations ou modifications.

La stratigraphie murale, directement inspirée des principes stratigraphiques de l'archéologie enfouie, repose sur l'identification d'unités stratigraphiques murales (USM), c'est-à-dire des actions constructives homogènes (construction d'un mur, percement d'une ouverture, rebouchage, etc.). Ces USM sont ensuite mises en relation selon les principes d'antériorité, de postériorité ou de contemporanéité, permettant d'établir une chronologie relative des interventions sur l'édifice.

Selon Andrea Carandini, *"la stratigraphie murale permet de transformer la perception statique d'un bâtiment en une lecture dynamique de son histoire"*. Cette approche est particulièrement efficace pour comprendre les bâtiments ayant connu de multiples phases de transformation.

1.3.1.2. Photogrammétrie et techniques numériques modernes

L'évolution technologique a considérablement enrichi les méthodes d'enregistrement en archéologie du bâti :

La photogrammétrie permet, à partir de multiples photographies prises sous différents angles, de générer des modèles tridimensionnels précis des structures. Cette technique présente l'avantage de capturer rapidement un grand nombre d'informations avec une précision millimétrique.

La lasergrammétrie (scanner 3D) offre une précision encore supérieure, particulièrement utile pour les structures complexes ou difficiles d'accès. Elle permet notamment de générer des nuages de points d'une grande densité.

Les systèmes d'information géographique (SIG) adaptés au bâti permettent de géoréférencer les données et de les associer à des bases de données analytiques, facilitant ainsi les analyses spatiales et chronologiques.

Ces technologies numériques ne remplacent pas l'observation directe et l'expertise de l'archéologue, mais elles enrichissent considérablement les possibilités d'analyse et de représentation. Elles permettent notamment de travailler sur des modèles virtuels manipulables et annotables, facilitant la collaboration entre différents spécialistes.

1.3.1.3. Analyse archéométrique des matériaux

L'étude des matériaux de construction constitue un volet essentiel de l'archéologie du bâti, faisant appel à diverses techniques d'analyse :

La pétrographie permet d'identifier la nature et la provenance des pierres utilisées, renseignant ainsi sur les carrières exploitées et les circuits d'approvisionnement.

L'analyse des mortiers et enduits (granulométrie, composition chimique) fournit des informations sur les techniques de préparation et peut constituer un marqueur chronologique.

La dendrochronologie appliquée aux éléments en bois (charpentes, linteaux, planchers) offre des datations précises et renseigne sur les pratiques forestières.

L'archéomagnétisme peut être appliqué aux structures de combustion (fours, cheminées) pour obtenir des datations.

Ces analyses, souvent réalisées en laboratoire sur des prélèvements ciblés, complètent l'observation macroscopique et permettent d'affiner considérablement les interprétations chronologiques et technologiques.

1.3.2. Approche chrono-typologique des techniques de construction

L'approche typologique constitue un outil méthodologique puissant pour l'archéologie du bâti. Elle repose sur l'identification et la classification de caractères formels et techniques récurrents, tels que :

- Les modes d'appareillage des maçonneries
- Les techniques de taille de pierre et traces d'outils associées
- Les typologies de baies (portes, fenêtres) et leur évolution
- Les systèmes de charpente et assemblages

Ces typologies, lorsqu'elles sont bien établies pour une région et une période données, permettent de proposer des datations relatives. ***La mensiocronologie***, développée par l'école italienne, constitue un raffinement de cette approche en établissant des chronologies basées sur l'évolution dimensionnelle des matériaux de construction (briques, moellons) au fil du temps.

Cette démarche typologique doit cependant tenir compte des particularismes régionaux et des phénomènes d'archaïsme ou d'innovation qui peuvent perturber les schémas évolutifs linéaires.

1.3.3. Analyse stratigraphique des élévations

L'analyse stratigraphique constitue le cœur méthodologique de l'archéologie du bâti. Adaptée des principes établis par Edward Harris pour l'archéologie de fouille, elle repose sur plusieurs étapes :

- **Identification des unités stratigraphiques murales (USM) :** phases de construction, percements, bouchages, reprises, etc.
- **Enregistrement systématique de chaque USM** avec ses caractéristiques propres (technique constructive, matériaux, dimensions, etc.)
- **Établissement des relations stratigraphiques** entre ces unités (antériorité, postériorité, contemporanéité, équivalence)

- **Élaboration d'un diagramme stratigraphique (ou "matrix")** visualisant ces relations et permettant d'établir une chronologie relative
- **Phasage chronologique** intégrant les données de datation absolue lorsqu'elles sont disponibles

Cette méthode permet de décomposer la complexité d'un bâtiment historique en séquences chronologiques compréhensibles, révélant ainsi sa biographie architecturale.

1.3.4. Croisement des sources écrites et matérielles

L'une des spécificités de l'archéologie du bâti par rapport à l'archéologie des périodes préhistoriques réside dans la possibilité de confronter les observations matérielles à des sources écrites contemporaines des constructions étudiées. Ces sources peuvent être de différentes natures :

- Documents administratifs (permis de construire, autorisations)
- Documents comptables (livres de comptes, factures, marchés de construction)
- Documents techniques (devis, plans, cahiers des charges)
- Documents iconographiques (gravures, peintures, photographies anciennes)
- Témoignages (descriptions, récits de voyageurs)

Le croisement de ces sources avec les observations archéologiques permet d'enrichir considérablement l'interprétation. Par exemple, un livre de comptes peut dater précisément une phase de construction identifiée stratigraphiquement, ou un devis peut éclairer les intentions initiales que l'archéologie permet de confronter aux réalisations effectives.

1.3.5. Méthodes de datation spécifiques au bâti

L'archéologie du bâti dispose de plusieurs méthodes de datation absolue adaptées aux spécificités des constructions en élévation :

La dendrochronologie : particulièrement précise pour les charpentes, planchers et autres éléments en bois, elle peut fournir l'année d'abattage des arbres utilisés.

La thermoluminescence : applicable aux terres cuites architecturales (briques, tuiles), elle détermine la date de cuisson du matériau.

Le radiocarbone (C14) : utilisable sur les mortiers (fraction organique) et les éléments en bois, avec toutefois des marges d'erreur plus importantes.

L'archéomagnétisme : adapté aux structures de combustion (fours, cheminées), il date l'orientation des particules ferromagnétiques lors de la dernière chauffe.

Ces méthodes, combinées à la chronologie relative établie par l'analyse stratigraphique, permettent d'élaborer un phasage chronologique précis des différentes étapes de construction, transformation et restauration d'un édifice.

1.4. L'archéologie du bâti au service de la conservation du patrimoine

1.4.1. Du diagnostic archéologique à la restauration raisonnée

L'archéologie du bâti a profondément transformé l'approche de la restauration architecturale, en substituant à l'intervention intuitive ou stylistique une démarche fondée sur la connaissance précise de l'édifice et de son évolution. Cette transition peut être schématisée en plusieurs étapes :

Diagnostic archéologique préalable : étude approfondie de l'édifice avant toute intervention, permettant d'identifier ses pathologies mais aussi de comprendre leur origine historique.

Hiérarchisation des éléments patrimoniaux : identification des éléments significatifs de chaque phase historique, permettant d'orienter les choix de conservation.

Élaboration d'un projet de restauration informé : définition des interventions en connaissance de cause, avec une justification scientifique des choix opérés.

Suivi archéologique des travaux : accompagnement du chantier permettant de réajuster les interventions en fonction des découvertes réalisées en cours de travaux.

Cette démarche, qualifiée de "*restauration raisonnée*" par Gilles-Henri Bailly, permet d'éviter les erreurs d'interprétation qui ont pu conduire, par le passé, à des restaurations inappropriées ou destructrices de valeurs patrimoniales méconnues.

1.4.2. Contribution à la connaissance préalable des édifices

L'étude archéologique préalable aux interventions de conservation constitue désormais une étape incontournable dans de nombreux pays. Elle apporte des éléments essentiels à plusieurs niveaux :

Compréhension de la genèse architecturale : identification des intentions initiales, des modifications successives et de leur logique.

Connaissance des techniques constructives : caractérisation des matériaux d'origine, des savoir-faire mis en œuvre et de leur évolution.

Identification des pathologies anciennes : repérage des problèmes structurels historiques et des solutions adoptées par le passé.

Découverte d'éléments patrimoniaux cachés : mise au jour de décors masqués, d'états architecturaux antérieurs, de dispositifs techniques oubliés.

Selon Philippe Bernardi, *"l'archéologie du bâti transforme notre regard sur l'édifice, révélant sa complexité historique et technique sous l'apparente unité que présente sa surface"*. Cette connaissance approfondie permet d'éviter les contresens patrimoniaux et d'enrichir considérablement la valeur documentaire reconnue au monument.

1.4.3. Élaboration de protocoles d'intervention adaptés

Les résultats de l'étude archéologique du bâti permettent d'élaborer des protocoles d'intervention spécifiquement adaptés à chaque édifice et à ses particularités :

Choix des matériaux de restauration compatibles avec les matériaux d'origine identifiés par l'analyse archéométrique.

Adaptation des techniques d'intervention respectueuses des modes constructifs historiques mis en évidence.

Définition de stratégies différenciées selon les parties de l'édifice et leur signification historique.

Résolution des conflits patrimoniaux entre différentes strates historiques grâce à une hiérarchisation fondée sur la connaissance.

Cette approche sur mesure, opposée aux solutions standardisées, permet de respecter l'authenticité matérielle et conceptuelle de chaque édifice, conformément aux principes énoncés dans la Charte de Venise et les documents doctrinaux ultérieurs.

1.4.4. Documentation scientifique pour la mémoire des interventions

L'archéologie du bâti contribue également à la conservation à long terme en établissant une documentation scientifique rigoureuse qui servira aux générations futures :

Archives graphiques et photographiques constituant un état des lieux précis avant intervention.

Rapports d'étude détaillés explicitant les interprétations et les incertitudes persistantes.

Documentation des travaux réalisés permettant de distinguer clairement à l'avenir les parties originales des parties restaurées.

Diffusion des connaissances acquises à travers publications scientifiques et médiation culturelle.

Cette démarche documentaire répond à l'exigence de réversibilité et de transparence des interventions contemporaines sur le patrimoine, permettant potentiellement aux futurs intervenants de revenir sur certains choix si de nouvelles connaissances ou techniques le justifient.

1.4.5. Interface entre recherche historique et projet de restauration

L'archéologue du bâti se positionne au centre d'un réseau d'acteurs impliqués dans la conservation du patrimoine (figure 1.1). Les trois fonctions principales (médiateur, interlocuteur et conseiller technique) sont détaillées avec leurs composantes spécifiques, montrant la complexité de cette position d'interface.

La représentation visuelle suivante permet de mieux comprendre comment l'archéologue du bâti dépasse le cadre strictement scientifique pour assurer la traduction opérationnelle des connaissances archéologiques dans les projets de restauration du patrimoine.

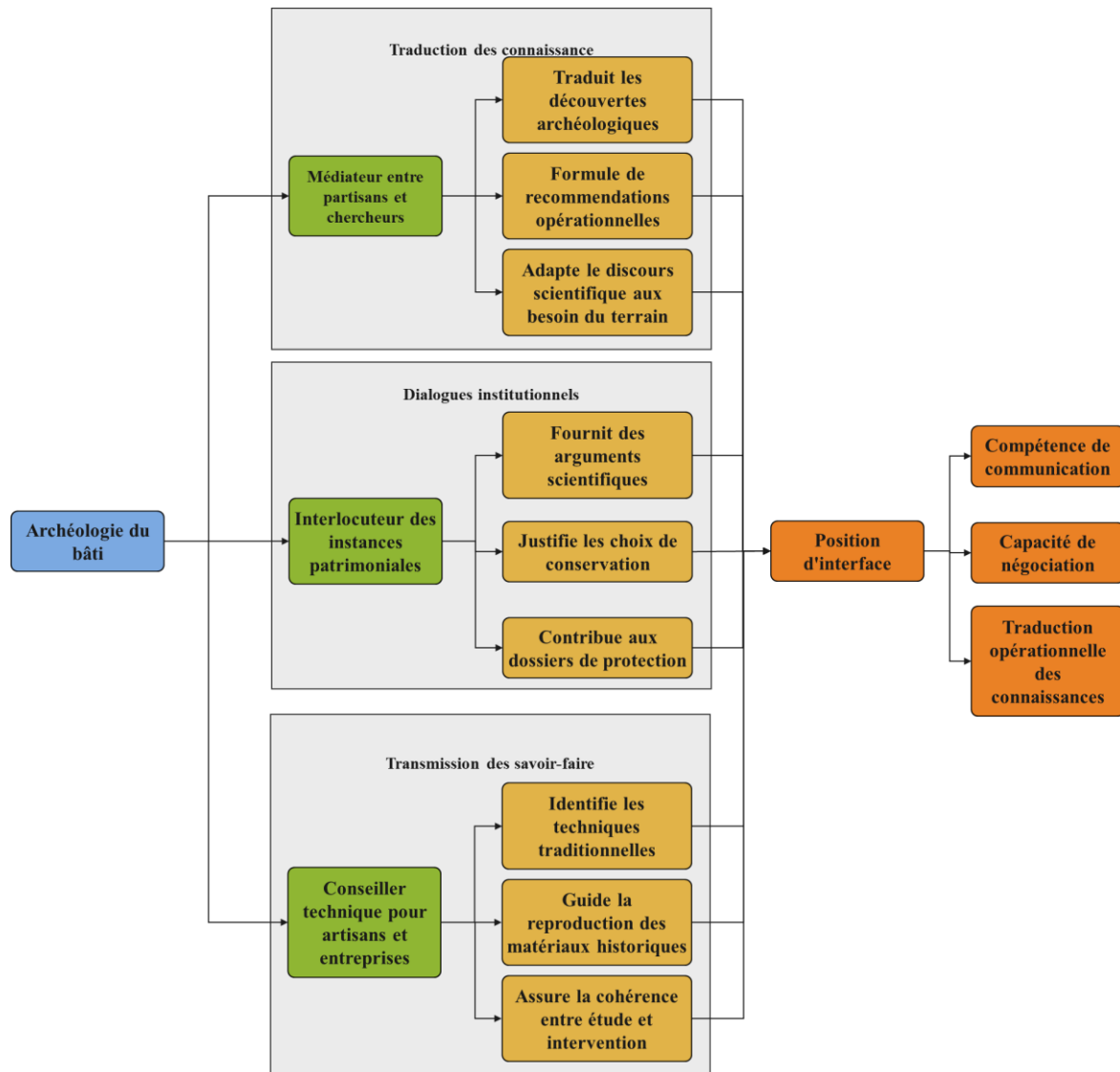


Figure 1.1. Schéma de l'interface entre l'archéologie du bâti et les acteurs du patrimoine. Source : Auteure

1.5. Études de cas allégoriques :

1.5.1. Fontevraud : Archéologie et restauration d'un ensemble monastique complexe (Daniel PRIGENT, 2014)

L'Abbaye de Fontevraud, située aux confins de l'Anjou, de la Touraine et du Poitou dans le Val de Loire en France, représente l'un des ensembles monastiques les plus importants et complexes d'Europe. Sa restauration et son étude archéologique, menées sur environ trente ans, offrent un témoignage de l'histoire médiévale française.

Fondée en 1101 par Robert d'Arbrissel, prédicateur itinérant qui établit initialement une communauté errante d'hommes et de femmes, l'Abbaye de Fontevraud présente une particularité remarquable : elle fut organisée comme un double ordre dirigé par des

abbesses pendant sept siècles, souvent issues de la noblesse. Cette originalité en fit un lieu de pouvoir féminin exceptionnel au Moyen Âge.

Le complexe se développa rapidement avec quatre monastères, le Grand-Moûtier devenant l'abbaye mère. L'ensemble architectural comprend plusieurs éléments majeurs :

- L'église abbatiale romane (reconstruite vers 1170)
- Le cloître
- La salle capitulaire
- Les cuisines romanes de forme octogonale
- Le Grand-Moûtier (quartier des moniales)
- Le Petit-Moûtier
- L'infirmerie
- Saint-Lazare
- La Madeleine
- Saint-Benoît

L'abbaye devint la nécropole royale des Plantagenêts après qu'Henri II Plantagenêt et Aliénor d'Aquitaine eurent apporté d'importantes donations dans la seconde moitié du XIIe siècle. On y trouve notamment les gisants d'Henri II d'Angleterre, d'Aliénor d'Aquitaine et de Richard Cœur de Lion.

D'importantes rénovations furent réalisées pendant l'abbatit de Renée de Bourbon (1491-1534), témoignant de l'évolution architecturale continue du site jusqu'à la Révolution française. L'histoire de Fontevraud peut être divisée en trois périodes principales :

Période Monastique (1101-1792) : De sa fondation jusqu'à la Révolution française, période durant laquelle l'abbaye connut plusieurs phases de construction et modifications architecturales.

Période Pénitentiaire (1804-1963) : Après la Révolution, la communauté monastique fut forcée d'abandonner le site. Par décret du 18 octobre 1804, Fontevraud fut transformée en centre de détention et de travail, entraînant la destruction de certains bâtiments et des modifications importantes, notamment la division de l'église abbatiale en plusieurs niveaux.

Période de Restauration et de Patrimoine (1963-présent) : Le site fut transféré au Ministère de la Culture en 1963, marquant le début des études archéologiques systématiques et des travaux de restauration.

Les défis archéologiques et le processus de restauration

L'étude archéologique de Fontevraud présente plusieurs défis majeurs :

La stratification historique : L'abbaye a connu de nombreuses phases de construction et modifications entre le XIIe et le XVIIIe siècle.

La reconversion en prison : Les aménagements pénitentiaires ont significativement altéré la structure d'origine.

L'étendue du site : Avec ses 14 hectares, Fontevraud constitue l'un des plus vastes ensembles monastiques d'Europe.

La restauration de Fontevraud, intensifiée à partir de 1983, s'est développée selon une approche méthodique où les travaux sont systématiquement précédés d'études documentaires et d'investigations archéologiques. Cette démarche a permis de concilier :

- La préservation des éléments d'origine médiévale
- La documentation des modifications ultérieures
- L'élimination sélective des ajouts carcéraux
- La mise en valeur des espaces pour l'accueil du public

Les archéologues ont notamment redécouvert des éléments architecturaux dissimulés par les aménagements pénitentiaires, comme certaines galeries du cloître ou des décors sculptés.

Les recherches actuelles bénéficient de technologies avancées :

- Analyse au carbone 14 des matériaux de construction
- Photogrammétrie pour la modélisation 3D
- Analyses chimiques des pigments et matériaux
- Géoradar pour l'exploration du sous-sol

Ces méthodes ont permis de mieux comprendre l'évolution du site et d'identifier des structures aujourd'hui disparues.

Fontevraud représente ainsi un cas d'étude exemplaire illustrant les défis de la restauration et de l'archéologie des grands ensembles monastiques, où la préservation du patrimoine doit s'accommoder d'une histoire complexe et de multiples transformations successives.

1.5.2. Techniques traditionnelles de construction et restauration des fermes du Pays de Herve (Heike FOCK et Claire GOFFIOUL, 2014)

À partir du 16^e siècle, la conversion économique du Pays de Herve a entraîné le développement d'un nouveau type d'habitat rural : la ferme hervienne, implantée de façon isolée au milieu de prairies entourées de haies, séparée du village. Au fil du temps, diverses dépendances sont venues s'ajouter autour d'un "noyau ancien". La structure caractéristique des fermes en pan-de-bois (colombage) :

- Une structure composée de longues poutres formant le cadre général
- Des bois plus courts servant à subdiviser ce cadre en travées verticales et panneaux horizontaux
- L'assemblage des pièces selon le système du tenon-mortaise, maintenu par des chevilles en bois
- Cette technique permettait de démonter, remplacer ou modifier facilement certains éléments

Un système ingénieux de numérotation utilisant des chiffres romains permettait d'assembler provisoirement les pièces au sol pour vérifier leur taille, puis de les marquer pour faciliter leur positionnement lors du montage définitif sur le chantier. Par exemple, dans la ferme "Straeten" (début 17^e siècle), un V renversé identifiait la façade ouest et un X le pignon septentrional.

Diverses transformations se sont succédées au fil des siècles. L'ajout de nouvelles dépendances en calcaire gréseux a permis d'incorporer une étable et une boulangerie aux structures existantes. Dans certains cas, l'approfondissement d'étables a créé des caves semi-enterrées, éclairées par des soupiraux et accessibles depuis la cour arrière du logis. On observe également la création ingénieuse de pièces en entresol, optimisant ainsi l'espace disponible. L'installation d'équipements spécifiques comme les fours à pain,

identifiés sous le terme technique de "cul-de-four", témoigne des besoins quotidiens des habitants. Une adaptation particulièrement astucieuse concerne la transformation de la porcherie en espace de stockage de chaleur lors des cuissons, illustrant le souci d'efficacité énergétique de l'époque.

Restauration et préservation

Les archéologues et les conservateurs ont fait face à des défis de restauration. La pétrification des façades, consistant au remplacement progressif du bois par de la maçonnerie, constitue une évolution architecturale majeure qu'il faut parfois préserver plutôt que supprimer. La conservation des traces d'usage, comme les petites fioles ayant contenu des préparations destinées à colorer le beurre ou le fromage, permet de maintenir la mémoire des pratiques quotidiennes. L'identification d'éléments d'origine réutilisés dans des constructions plus récentes s'avère essentielle pour comprendre l'évolution chronologique du bâti. Un défi particulier concerne la préservation des encadrements des baies originales lors de l'agrandissement des fenêtres au 20^e siècle, où les éléments anciens ont été intégrés dans la nouvelle maçonnerie.

1.5.3. Notre-Dame de Paris après l'incendie de 2019 : Une renaissance guidée par l'archéologie du bâti (Yves GALLET, 2019) :

L'incendie qui a ravagé Notre-Dame de Paris le 15 avril 2019 a constitué un événement traumatisant pour le patrimoine mondial. Les flammes ont détruit la célèbre flèche de Viollet-le-Duc, la quasi-totalité de la charpente médiévale surnommée "la forêt", ainsi qu'une partie significative de la toiture. Face à cette catastrophe, les autorités françaises se sont rapidement engagées à reconstruire la cathédrale en cinq ans, un défi ambitieux qui a nécessité la mobilisation de compétences pluridisciplinaires, parmi lesquelles l'archéologie du bâti a joué un rôle déterminant.

Paradoxalement, cette catastrophe a créé une opportunité d'étude sans précédent. Pour la première fois depuis sa construction au XII^e siècle, des parties normalement inaccessibles de Notre-Dame sont devenues observables. Les chercheurs ont pu mettre en place un véritable "chantier scientifique" parallèlement aux opérations de sécurisation et de déblaiement.

Le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH), en collaboration avec le CNRS et plusieurs universités, a coordonné des investigations qui n'auraient jamais été possibles dans des circonstances normales :

- L'examen détaillé des vestiges de la charpente, permettant de documenter les techniques de charpenterie médiévale
- L'accès aux voûtes et à leur extrados, révélant des informations sur les méthodes de construction gothiques
- L'analyse des pierres soumises au choc thermique, livrant des données inédites sur leur comportement face au feu

La destruction de "la forêt", cette impressionnante charpente constituée de 1300 chênes datant pour certains du XIII^e siècle, a paradoxalement permis d'accéder à ses secrets de fabrication. Les archéologues ont pu :

Documenter les techniques d'assemblage : Les poutres calcinées ont révélé un savoir-faire exceptionnel dans la taille et l'assemblage du bois. L'analyse des vestiges a montré une utilisation sophistiquée de tenons, mortaises et chevilles de bois, sans recours aux clous métalliques.

Établir une chronologie précise : Les analyses dendrochronologiques ont permis d'affiner la datation des différentes phases de construction de la charpente, confirmant que certaines sections remontaient bien aux années 1220-1240, tandis que d'autres témoignaient de réparations ultérieures.

Identifier les marques de charpentiers : Des signes d'assemblage, sortes de "signatures" laissées par les artisans médiévaux pour faciliter le montage des structures préfabriquées au sol, ont été répertoriés et décodés, révélant l'organisation du chantier original.

Comprendre les adaptations successives : Les études ont mis en évidence les modifications apportées au cours des siècles, notamment lors des restaurations de Viollet-le-Duc au XIX^e siècle.

Le LRMH a conduit des analyses approfondies sur les différents matériaux affectés par l'incendie :

La pierre : Des carottages et analyses physico-chimiques ont permis d'évaluer la profondeur de pénétration de la chaleur dans les blocs calcaires et leur altération structurelle. Les chercheurs ont constaté que les pierres exposées à des températures dépassant 800°C présentaient des microfissures et une décalcification importante.

Le plomb : La toiture comptait environ 460 tonnes de plomb qui ont en partie fondu pendant l'incendie. Les équipes ont étudié la dispersion de ce plomb, tant pour des questions environnementales que pour comprendre les modes de couverture historiques.

Le verre : Les vitraux, bien que majoritairement préservés, ont subi des chocs thermiques. Des analyses ont permis d'évaluer les altérations subies par les verres médiévaux et modernes.

Les mortiers : L'analyse des mortiers a révélé des informations précieuses sur les formulations médiévales et a guidé la composition des nouveaux mortiers utilisés pour la restauration.

Analyse documentaire : fondements de la reconstruction

Un travail méticuleux de relevé et d'inventaire a été entrepris sur les éléments effondrés :

Numérisation 3D : Avant même le déblaiement, l'ensemble de la cathédrale a été numérisé par laser et photogrammétrie, créant un "jumeau numérique" d'une précision millimétrique.

Catalogage des débris : Chaque élément architectural retrouvé dans les décombres (fragments de sculpture, éléments de charpente, morceaux de vitraux) a été inventorié, numéroté et conservé.

Cartographie des dommages : Une cartographie détaillée des altérations a été dressée pour chaque partie de l'édifice, permettant d'adapter précisément les interventions de restauration.

Archives comparatives : Les données recueillies ont été confrontées aux archives historiques et aux relevés effectués avant l'incendie, notamment ceux d'Andrew Tallon qui avait numérisé l'intégralité de Notre-Dame entre 2010 et 2012.

L'impact sur les choix de restauration

Les connaissances acquises grâce à l'archéologie du bâti ont directement influencé les décisions concernant la restauration :

La reconstruction de la charpente : Les débats sur le remplacement de la charpente (à l'identique en bois ou avec des matériaux contemporains) ont été nourris par les données archéologiques. Le choix final de reconstruire "la forêt" en chêne massif s'est appuyé sur la compréhension des qualités structurelles et patrimoniales de la charpente originelle.

La flèche de Viollet-le-Duc : Les travaux archéologiques ont permis de documenter précisément la flèche du XIXe siècle, autorisant sa reconstruction fidèle.

La restauration des voûtes : L'analyse des fragments tombés et des parties endommagées a guidé la reconstruction des sections de voûte effondrées, avec un respect scrupuleux des techniques médiévales.

Le traitement des pierres altérées : La cartographie des dommages a permis d'identifier les pierres à remplacer et celles pouvant être conservées après traitement.

Le développement de méthodes innovantes

Ce chantier exceptionnel a également stimulé l'innovation en matière d'archéologie du bâti :

Développement d'outils d'analyse non destructifs : De nouvelles méthodes d'imagerie et de caractérisation des matériaux ont été perfectionnées pour l'occasion.

Protocoles d'urgence patrimoniale : L'expérience de Notre-Dame a conduit à formaliser des protocoles d'intervention archéologique en cas de sinistre sur des monuments historiques.

Bases de données patrimoniales : L'énorme quantité de données collectées a nécessité la création de systèmes informatiques dédiés à leur gestion, applicables à d'autres chantiers patrimoniaux.

Un modèle de résilience patrimoniale

L'approche adoptée pour Notre-Dame illustre parfaitement comment l'archéologie du bâti peut transformer une catastrophe en opportunité de connaissance et d'apprentissage :

Acquisition de savoirs inédits : Des connaissances nouvelles sur les techniques médiévales ont été obtenues, enrichissant notre compréhension de l'architecture gothique.

Formation d'une nouvelle génération d'artisans : Le chantier a permis de former des tailleurs de pierre, charpentiers et autres artisans aux techniques traditionnelles, assurant la transmission de savoir-faire.

Sensibilisation du public : Le suivi médiatique des découvertes archéologiques a sensibilisé le grand public aux enjeux de la conservation patrimoniale.

Création d'un référentiel pour d'autres monuments : Les méthodes développées pour Notre-Dame constituent désormais une référence pour d'autres édifices historiques menacés.

La catastrophe de Notre-Dame, tout en étant une perte inestimable, a ainsi paradoxalement enrichi la compréhension de ce chef-d'œuvre architectural et permis une reconstruction plus authentique et respectueuse que ce qu'aurait permis une simple restauration conventionnelle. Elle démontre comment l'archéologie du bâti, loin d'être une discipline purement académique, peut jouer un rôle crucial dans la préservation active et la renaissance du patrimoine mondial.

Conclusion : L'archéologie du bâti comme processus documentaire inversé

L'archéologie du bâti a traditionnellement été considérée comme une discipline complémentaire, venant confronter les sources textuelles avec les réalités matérielles du bâtiment. Dans cette approche classique, l'archéologue dispose d'abord d'un corpus documentaire qu'il cherche à vérifier, nuancer ou enrichir par l'observation directe des structures. Les textes précèdent l'analyse, et la lecture du bâti sert principalement à confirmer ou infirmer ces sources écrites préexistantes.

Notre recherche propose cependant un renversement fondamental de ce paradigme méthodologique. Face au patrimoine non documenté ou insuffisamment documenté, l'archéologie du bâti devient le point de départ du processus de connaissance, et non plus sa simple validation. Le bâtiment n'est plus l'objet que l'on interroge pour vérifier des informations textuelles, mais devient la source première, le document originel à partir duquel toute connaissance devra être construite.

Cette inversion méthodologique transforme profondément la nature et les objectifs de l'archéologie du bâti. Il ne s'agit plus de confronter "ce que disent les textes" avec "ce que montre le bâtiment", mais d'élaborer une documentation à partir de la seule lecture rigoureuse des vestiges matériels. Le bâti devient ainsi texte, archive et témoignage - un document tridimensionnel dont chaque strate, chaque modification, chaque trace d'usure raconte une histoire que nulle source écrite n'a consignée.

Cette approche inversée s'avère particulièrement précieuse pour plusieurs catégories de patrimoine :

- Le patrimoine vernaculaire, rarement documenté dans les sources historiques traditionnelles
- Les bâtiments modestes ou utilitaires, souvent négligés par l'historiographie
- Les structures anciennes des régions où les traditions orales ont prédominé sur l'écrit
- Les bâtiments ayant subi des transformations majeures non consignées dans les archives
- Le patrimoine des sociétés colonisées, dont l'histoire a souvent été écrite du seul point de vue des colonisateurs

Cette inversion méthodologique ne constitue pas seulement une adaptation technique face à l'absence de sources, mais représente un changement épistémologique. Elle reconnaît pleinement la valeur documentaire intrinsèque du bâti et affirme que les pierres, les mortiers, les assemblages et les traces d'outils constituent des textes aussi éloquents que les parchemins et manuscrits - des textes qui, bien que silencieux, racontent avec précision l'histoire des savoir-faire, des évolutions techniques, des adaptations climatiques et des transformations sociales.

En faisant du bâtiment lui-même la source première de sa propre histoire, cette approche garantit que les interventions de conservation respecteront pleinement l'authenticité et l'intégrité des structures, puisqu'elles seront guidées par la lecture attentive du témoignage matériel qu'elles constituent. Le bâti n'est plus seulement l'objet de la conservation, mais devient le guide et le garant de sa propre pérennité.

CHAPITRE II :

ENJEUX DE LA RECONSTRUCTION HISTORIQUE EN L'ABSENCE DE DOCUMENTATION

Introduction

La restitution interprétative des édifices anciens en l'absence de témoignages historiques documentés constitue l'un des défis majeurs de la conservation patrimoniale contemporaine, nécessitant une approche méthodologique rigoureuse et pluridisciplinaire. L'absence de sources documentaires primaires contraint les experts à développer des méthodologies d'investigation alternatives, fondées sur l'analyse stratigraphique du bâti et l'archéométrie.

La caractérisation chronologique des éléments constitutifs s'appuie sur un faisceau convergent de méthodes analytiques complémentaires. Les méthodologies de datation relative, fondées sur l'examen des propriétés inhérentes des matériaux constitutifs et leurs altérations temporelles, constituant le socle fondamental de la compréhension diachronique du bâti (Griffiths, S., 2023). Cette approche chrono-stratigraphique, bien que soumise aux aléas interprétatifs, permet l'élaboration d'un séquençage temporel des phases constructives (Villalobos, 2014). La corrélation des différents marqueurs chronologiques, couplée à l'analyse taphonomique des matériaux, autorise l'élaboration d'hypothèses de phasage constructif, tout en reconnaissant les limites inhérentes à la précision temporelle de ces méthodes non absolues. L'archéologie du bâti, par l'étude systématique des maçonneries, des mortiers et des techniques de mise en œuvre, permet d'établir une chronologie relative des interventions historiques (Michel Gagné, 2013).

La documentation lacunaire impose également le recours à l'analyse comparative typologique, s'appuyant sur l'étude systématique des édifices contemporains présentant des caractéristiques architecturales similaires. Cette approche prosopographique du bâti historique permet d'établir des hypothèses de restitution fondées sur les constantes architecturales d'une période ou d'une aire géographique donnée (figure 2.1). La modélisation paramétrique, couplée aux analyses structurelles par éléments finis, offre la possibilité de valider la pertinence technique des hypothèses reconstructives.

L'absence de sources iconographiques fiables soulève la problématique de la légitimité scientifique des choix de reconstruction. La déontologie de la restauration contemporaine, héritée des préceptes de la Charte de Venise (ICOMOS, 2015), préconise une différenciation claire entre les parties authentiques et les éléments restitués. Les techniques de reconstruction anastylose, privilégiant la réutilisation des matériaux d'origine dans leur position initiale, doivent être complétées par des interventions contemporaines clairement identifiables, permettant une lecture diachronique de l'édifice.

Les investigations archéométriques approfondies des composants originaux, s'appuient sur des protocoles analytiques physico-chimiques de haute précision, constituant un prérequis fondamental dans la sélection raisonnée des matériaux de substitution. Cette caractérisation multi-paramétrique des constituants historiques permet d'établir une cartographie exhaustive de leurs propriétés induites et de leurs interactions systémiques. La compatibilité rhéologique et hygrométrique des matériaux contemporains avec les structures historiques devient un enjeu fondamental pour la pérennité des interventions. Les mortiers de reconstruction doivent présenter des caractéristiques hygrométriques et mécaniques similaires aux mortiers historiques pour éviter les pathologies liées aux différentiels de comportement.

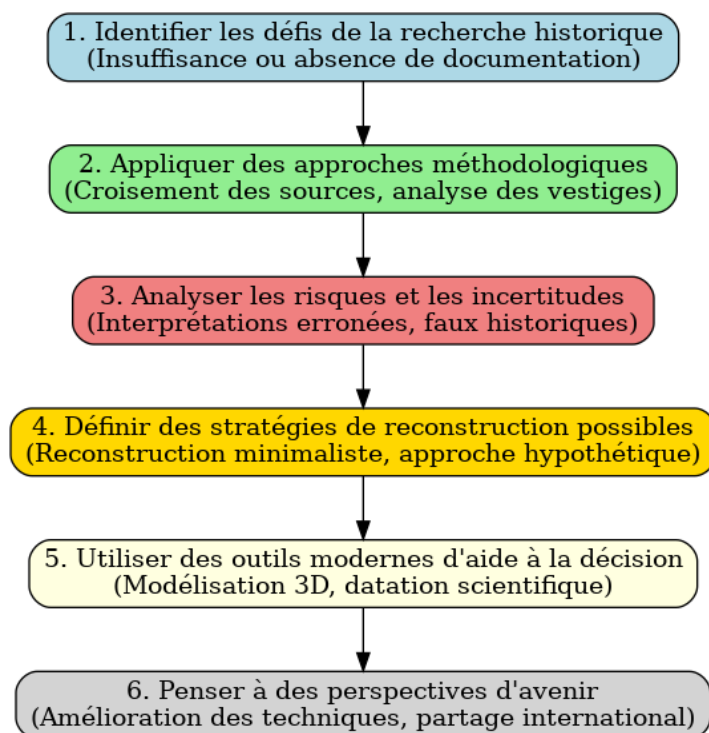


Figure 2.1. Logigramme du processus de reconstruction historique des édifices non documentés.

Source : Auteure

La documentation exhaustive du processus reconstitutif, incluant l'ensemble des données analytiques et des choix méthodologiques, constitue un impératif scientifique majeur. Cette capitalisation des connaissances, structurée selon une taxonomie précise, permet la traçabilité des interventions et l'enrichissement constant du corpus méthodologique. Cette approche systémique de la reconstruction patrimoniale, bien que contrainte par l'absence de sources documentaires primaires, permet ainsi d'établir des hypothèses reconstitutives scientifiquement étayées, tout en respectant l'intégrité historique et la valeur testimoniale des édifices anciens.

2.1. L'élaboration d'une base cognitive historique appliquée au patrimoine bâti:

Cette épistémologie multidimensionnelle intègre l'analyse matérielle des structures architecturales et le décryptage des transformations morphologiques. La constitution de ce référentiel scientifique s'organise selon une taxonomie précise :

2.1.1. Analyses fondamentales :

Les investigations typo-morphologiques (tableau 2.1.) dévoilent les paradigmes architecturaux ancestraux. La caractérisation méthodique des composants spatiaux, des systèmes porteurs et des éléments décoratifs établit une classification évolutive, documentant les mouvements stylistiques et les transferts culturels.

Tableau 2.1. Tableau des configurations typologiques et morphologiques en analyse fondamentale. Source :
Auteure

Les investigations typo-morphologiques		
<i>Analyse des Composants Spatiaux</i>	<i>Caractérisation des Systèmes Porteurs</i>	<i>Documentation des Éléments Décoratifs</i>
L'étude de l'organisation spatiale révèle les principes structurants de l'architecture	L'examen des structures révèle l'évolution des techniques constructives	Le relevé systématique des ornements permet d'identifier les influences stylistiques
La hiérarchisation des espaces reflète les usages sociaux et culturels historiques	L'analyse des solutions de contreventement démontre la maîtrise empirique de la statique	L'analyse des motifs révèle les transferts culturels entre régions

L'analyse des circulations met en lumière les logiques fonctionnelles ancestrales	L'étude des assemblages témoigne des savoir-faire techniques historiques	La caractérisation des techniques décoratives documente l'évolution des savoir-faire artisanaux
Les rapports volumétriques témoignent des conceptions architecturales traditionnelles	La caractérisation des matériaux porteurs documente les ressources locales utilisées	L'étude des matériaux décoratifs témoigne des échanges commerciaux historiques
La distribution des espaces illustre l'évolution des modes de vie et pratiques sociales	L'observation des pathologies structurelles éclaire les limites des systèmes constructifs anciens	La chronologie des styles ornementaux établit une datation relative des interventions

L'investigation typo-morphologique transcende la simple analyse descriptive pour devenir une démarche interprétative globale (Daher, R. F., 2023). Elle capture l'essence des dynamiques architecturales en restituant les interactions complexes entre techniques constructives, expressions culturelles et contraintes environnementales. Cette méthodologie transforme les vestiges bâtis en récits vivants, où chaque élément structural devient un témoignage silencieux des mutations sociétales, des circulations de savoirs et des innovations techniques. En cartographiant ces transformations, elle permet de dépasser une vision statique du patrimoine pour en révéler la dimension vivante et évolutive, assurant ainsi une transmission patrimoniale riche de sens et de compréhension historique.

2.1.2. Caractérisation matérielle :

L'investigation physico-chimique du patrimoine architectural constitue une méthodologie analytique complexe visant à établir une matrice référentielle technique par l'examen systématique et approfondi des composants structurels (Khaznadar et Baper, , 2023). Cette analyse permet de décrypter les propriétés moléculaires, les interactions physicochimiques et les mécanismes de vieillissement des matériaux constitutifs.

L'étude des pathologies constructives représente un axe méthodologique central. Par la documentation précise des désordres structurels, des mécanismes de dégradation et des

fragilités structurelles, cette approche permet de tracer l'évolution technico-historique des pratiques constructives et de comprendre les mutations technologiques séculaires intégrées dans l'architecture patrimoniale.

L'élaboration d'un référentiel technique transforme les vestiges architecturaux en sources documentaires analytiques. Cette méthodologie permet de cartographier les innovations constructives, d'évaluer les propriétés mécaniques, hygrothermiques et environnementales des matériaux, et de documenter leurs interactions physico-chimiques.

Les implications opérationnelles de cette caractérisation matérielle sont stratégiques:

- Orienter les protocoles de conservation
- Guider les interventions de restauration
- Anticiper les risques de dégradation
- Optimiser les stratégies de préservation patrimoniale

Cette approche technique permet de capturer la mémoire matérielle des édifices, révélant à travers leurs composants les dynamiques techniques, culturelles et sociétales sous-jacentes à leur construction et leur évolution.

2.1.3. Stratigraphie architecturale :

La stratigraphie architecturale représente une méthode scientifique fondamentale de décryptage des structures patrimoniales. Elle repose sur l'analyse systématique des unités constructives, permettant de reconstituer l'histoire matérielle et évolutive d'un édifice. Par l'examen précis des maçonneries, des techniques de mise en œuvre et des jonctions structurelles, les archéologues et historiens peuvent établir une chronologie edificatrice détaillée (HAOUACHA, 2015).

L'investigation stratigraphique vise à comprendre les dynamiques de transformation architecturale à travers l'identification des différentes phases de construction. Chaque élément matériel devient un marqueur temporel (Héritier, 2013) révélant les adaptations fonctionnelles, les modifications programmatiques et les stratégies constructives successives. Cette approche permet de documenter non seulement l'évolution physique du bâti, mais également les pratiques techniques et culturelles qui ont sous-tendu ces transformations.

Les techniques d'analyse stratigraphique mobilisent des compétences pluridisciplinaires, combinant observations archéologiques, analyses physicochimiques et recherches historiques. Les experts procèdent à des relevés métriques précis, à l'étude des appareillages, des matériaux et des réseaux de liaisons constructives. Cette démarche permet de hiérarchiser les interventions, de qualifier les différents états architecturaux et de proposer une lecture dynamique du patrimoine bâti.

Les implications patrimoniales de cette méthode sont multiples. La stratigraphie architecturale devient un outil de préservation et de valorisation, offrant une compréhension approfondie des logiques constructives historiques. Elle guide les interventions de restauration, permet de documenter la mémoire constructive et contribue à une approche scientifique de la conservation du patrimoine architectural.

2.1.4. Modélisation structurelle: Analyse géométrique et mécanique du patrimoine bâti

La modélisation structurelle constitue une approche analytique avancée permettant de capturer la complexité géométrique et mécanique des édifices patrimoniaux. Par la systématisation des relevés tridimensionnels et la virtualisation des dispositifs constructifs, cette méthode transforme les structures architecturales en modèles numériques précis (LAUBÉ et GUEDJ, 2023). Les technologies de scanning laser, de photogrammétrie et de relevés métriques autorisent une reconstruction géométrique millimétrique, révélant les subtilités architectoniques et les configurations spatiales originelles (TAVERA, PÁEZ, ROCHA, DALLOS, GONZALES et UPEGUI, 2013)

L'interprétation mécanique des structures patrimoniales représente un enjeu scientifique majeur. La modélisation permet de décrypter les principes statiques historiques, d'analyser les dispositifs de résistance structurelle et de comprendre les logiques de transmission des charges. Par des simulations numériques et des analyses par éléments finis, les experts peuvent évaluer les performances mécaniques des matériaux, identifier les zones de fragilité potentielle et modéliser les comportements structurels sous diverses contraintes.

La dimension diachronique de la modélisation structurelle offre une perspective dynamique sur l'évolution architecturale. En comparant les états successifs d'un édifice, les chercheurs peuvent documenter les transformations constructives, les adaptations techniques et les innovations structurelles. Cette approche permet de reconstituer les

stratégies architecturales, de comprendre les mutations technologiques et de tracer l'histoire matérielle des pratiques constructives.

Les implications opérationnelles de cette méthodologie sont multiples. La modélisation structurelle devient un outil stratégique pour la conservation, la restauration et la valorisation du patrimoine. Elle permet d'anticiper les risques de dégradation, de guider les interventions de consolidation et de proposer des solutions techniques respectueuses de l'intégrité historique des édifices. Cette approche scientifique transforme la compréhension patrimoniale, en faisant des structures architecturales non plus de simples objets historiques, mais des systèmes mécaniques complexes porteurs de mémoire technique.

2.1.5. Études pathologiques: Diagnostic et analyse des mécanismes de détérioration du patrimoine bâti

Les études pathologiques constituent une approche analytique fondamentale pour comprendre les processus de dégradation des structures architecturales (MOHEN, 1999). Par une observation systématique et méthodique, les experts identifient et caractérisent les mécanismes d'altération qui affectent les matériaux et les systèmes constructifs. Cette démarche scientifique vise à établir une typologie précise des désordres structurels, révélant les interactions complexes entre les matériaux, l'environnement et les sollicitations mécaniques.

L'analyse des dysfonctionnements récurrents permet de décrypter les vulnérabilités intrinsèques des solutions architectoniques traditionnelles. Les chercheurs documentent minutieusement les manifestations pathologiques - fissures, déformations, altérations physicochimiques - en établissant des corrélations entre les modes de dégradation et leurs causes potentielles. Cette investigation approfondie permet de comprendre les mécanismes de vieillissement, les interactions environnementales et les limites des techniques constructives historiques.

La classification des processus d'altération représente un enjeu méthodologique majeur. Les experts développent des grilles d'analyse multicritères, intégrant des paramètres physiques, chimiques et mécaniques. Cette approche permet de caractériser les différentes familles de désordres - structurels, hygroscopiques, chimiques, biologiques - et de

modéliser leurs mécanismes de propagation. La compréhension fine de ces processus ouvre des perspectives diagnostiques et préventives pour la conservation du patrimoine.

Les implications opérationnelles des études pathologiques sont essentielles pour la préservation architecturale. Elles fournissent un référentiel technique permettant d'orienter les stratégies de conservation, de définir des protocoles de restauration adaptés et d'anticiper les risques de dégradation. Cette méthodologie transforme la perception des pathologies, les considérant non comme des défaillances, mais comme des marqueurs révélateurs des pratiques constructives historiques et des interactions complexes entre le bâti et son environnement.

2.1.6. Contextualisation environnementale: Une analyse systémique des interactions bioclimatiques architecturales

La contextualisation environnementale représente une approche scientifique complexe visant à décrypter les interactions dynamiques entre les systèmes architecturaux et leur environnement naturel. Cette méthodologie intègre une analyse multidimensionnelle des paramètres climatiques historiques, des caractéristiques géographiques et des stratégies constructives adaptatives, révélant les logiques profondes d'interaction entre l'espace construit et son milieu.

L'analyse rétrospective des dispositifs vernaculaires permet de documenter les réponses architecturales empiriques aux contraintes bioclimatiques. Les chercheurs reconstituent les mécanismes d'adaptation technique, étudiant les solutions constructives développées par les sociétés traditionnelles pour réguler les conditions thermiques, gérer les flux atmosphériques et optimiser le confort environnemental. Cette investigation dévoile une intelligence constructive fondée sur l'observation et l'expérimentation séculaire.

La taxonomie des stratégies passives de régulation environnementale devient un référentiel analytique majeur. Les experts cartographient les dispositifs architecturaux - orientation, morphologie, matériaux, systèmes de ventilation, protections solaires - en les corrélant avec les données climatiques historiques. Cette approche permet de comprendre comment les architectures traditionnelles intégraient naturellement des principes de performance énergétique et de résilience environnementale.

La dimension prospective de cette contextualisation environnementale dépasse la simple lecture patrimoniale. Elle offre un cadre interprétatif pour repenser les approches contemporaines de conception architecturale, en réintégrant des savoirs constructifs traditionnels fondés sur l'observation et l'adaptation aux conditions naturelles. La compréhension fine de ces mécanismes ouvre des perspectives innovantes en termes de conception bioclimatique durable et de résilience architecturale.

2.1.7. Synthèse documentaire: Reconstruction interprétative à partir des indices matériels

La synthèse documentaire se présente comme une méthodologie analytique initiatrice, capable de générer des hypothèses explicatives en l'absence de sources archivistiques conventionnelles. Cette approche repose sur la lecture intrinsèque des indices matériels, transformant les composants architecturaux en sources narratives primaires et autonomes.

L'interprétation archéologique devient le principal vecteur de reconstruction historique. Les chercheurs développent une herméneutique matérielle, où chaque élément constructif - trace de reprise, discontinuité structurelle, variation d'appareillage - constitue un marqueur interprétatif. Cette lecture stratigraphique permet de reconstituer les processus décisionnels et les logiques de transformation, en l'absence de tout support documentaire traditionnel.

L'analyse morphologique des structures permet de décrypter les contraintes et les dynamiques ayant influencé l'évolution architecturale. Les experts reconstituent les mécanismes de décision par l'étude des choix techniques, des solutions constructives et des adaptations spatiales. Cette approche génère des hypothèses sur les configurations sociotechniques, les mutations programmatiques et les stratégies d'adaptation.

La dimension heuristique de cette synthèse documentaire transforme le patrimoine bâti en un dispositif narratif autonome. Les structures architecturales deviennent des archives vivantes, capables de révéler des récits complexes à travers leurs matières, leurs formes et leurs transformations successives. Cette méthodologie affirme la capacité intrinsèque des matières construites à produire du sens et à documenter des histoires en l'absence de tout support écrit.

2.1.8. Capitalisation numérique: Systématisation et analyse des données architecturales

La capitalisation numérique représente une révolution méthodologique dans l'analyse patrimoniale, transformant les approches traditionnelles de documentation architecturale. Par l'implémentation de systèmes d'information géo-référencés et de matrices relationnelles complexes, cette démarche permet une cartographie dynamique et multidimensionnelle des ensembles architecturaux, dépassant les limites des méthodes documentaires classiques (LAROCHE, 2019).

Les technologies de géomatisation et de modélisation numérique offrent un cadre analytique inédit. Les experts construisent des bases de données spatiales intégrées, capable de croiser des informations géographiques, morphologiques, techniques et temporelles. Cette approche permet de générer des visualisations cartographiques et des analyses statistiques révélant des corrélations structurelles jusqu'alors invisibles, en permettant une lecture systémique des dynamiques constructives.

L'analyse topologique des données numériques devient un dispositif heuristique puissant. Les algorithmes de fouille de données et d'apprentissage automatique permettent de décrypter les mécanismes de transmission des savoirs constructifs, d'identifier des patterns récurrents et de modéliser les logiques de diffusion technique. Cette méthodologie transforme la masse documentaire numérisée en un système interprétatif dynamique et prédictif.

La dimension prospective de la capitalisation numérique dépasse la simple archivistique. Elle offre un outil stratégique pour la conservation, la restauration et la valorisation du patrimoine. En permettant des analyses comparatives à grande échelle, en documentant les variations typologiques et en modélisant les évolutions architecturales, cette approche numérique réinvente la compréhension des pratiques constructives comme un système vivant et interconnecté.

2.1.9. Perspectives méthodologiques :

L'approche méthodologique contemporaine de l'étude patrimoniale se caractérise par sa plasticité épistémologique, où la connaissance devient un processus dynamique et itératif plutôt qu'un système figé. L'intégration continue de nouvelles données provenant de disciplines variées - archéologie, physicochimie, sciences des matériaux, technologies

numériques - renouvelle constamment les cadres interprétatifs et les modalités de compréhension des systèmes architecturaux historiques.

Cette dynamique cognitive se traduit par une approche réflexive et auto-adaptative des protocoles de recherche. Les chercheurs développent des méthodologies ouvertes, capables d'intégrer rapidement les avancées technologiques et scientifiques. Chaque nouvelle donnée, chaque innovation technique devient une opportunité de reconfigurer les modèles interprétatifs existants, générant un processus de connaissance non linéaire et profondément heuristique.

L'affinement progressif des protocoles d'intervention illustre cette mutation épistémologique. Les stratégies de conservation ne sont plus perçues comme des solutions définitives, mais comme des dispositifs évolutifs, constamment réinterrogés et réajustés. Cette approche permet une optimisation continue des méthodes de préservation, intégrant les dernières avancées technologiques et les compréhensions les plus récentes des mécanismes de vieillissement et de dégradation.

La dimension prospective de cette méthodologie transforme la recherche patrimoniale en un système ouvert et résilient. Elle affirme la capacité des sciences du patrimoine à produire une connaissance dynamique, capable de s'adapter rapidement aux nouveaux paradigmes scientifiques et technologiques. Cette approche cognitive repositionne le patrimoine architectural non comme un objet statique à préserver, mais comme un système vivant de transmission et de transformation des savoirs.

L'élaboration d'une base de données historique pour les édifices patrimoniaux constitue un outil fondamental de connaissance et de préservation. Elle permet avant tout une documentation scientifique rigoureuse en centralisant l'ensemble des informations historiques, architecturales et techniques relatives au bâtiment. Cette centralisation assure la traçabilité des modifications et interventions successives tout en documentant précisément les matériaux et techniques de construction d'origine. Cette base documentaire facilite ainsi l'accès aux informations pour tous les professionnels impliqués dans la conservation du patrimoine.

Cette documentation sert ensuite de guide essentiel pour les opérations de restauration. En fournissant des informations détaillées sur l'état originel du bâtiment, elle permet de

planifier des interventions respectueuses de son authenticité. Les professionnels peuvent ainsi s'appuyer sur des données fiables pour leurs choix techniques et méthodologiques, garantissant le respect de l'intégrité architecturale du monument.

En tant qu'outil de gestion, la base de données joue un rôle crucial dans le suivi et la maintenance du patrimoine bâti. Elle facilite la planification des travaux d'entretien réguliers, permet une surveillance constante de l'état de conservation et aide à anticiper les risques potentiels. Cette dimension gestionnaire contribue également à une meilleure allocation des ressources financières pour les différentes interventions nécessaires.

Cette systématisation des connaissances permet d'optimiser les pratiques de conservation, de rationaliser les interventions et d'enrichir continuellement le corpus méthodologique. La base cognitive historique s'affirme ainsi comme un dispositif indispensable, conjuguant rigueur scientifique et pragmatisme opérationnel, pour garantir la transmission authentique du patrimoine architectural aux générations futures.

La protection des valeurs patrimoniales constitue l'aboutissement de cette démarche documentaire. La base de données aide à identifier et à caractériser les différents aspects qui confèrent au bâtiment sa valeur, qu'elle soit historique, architecturale, sociale ou culturelle. Cette compréhension approfondie permet de prendre des décisions éclairées lors des interventions, assurant ainsi la transmission de ce patrimoine aux générations futures. La relation entre la documentation historique et la préservation des valeurs patrimoniales devient alors évidente : c'est par la connaissance précise de l'histoire et des caractéristiques d'un édifice que l'on peut garantir sa conservation dans le respect de son authenticité.

2.2. Identification des valeurs patrimoniales :

L'identification des valeurs patrimoniales (figure 2.2) constitue une étape cruciale dans la compréhension et la préservation des édifices historiques. Cette démarche méthodologique nécessite une analyse approfondie qui s'appuie sur différentes dimensions d'évaluation (KOREICHI, 2015)

2.2.1. La valeur historique d'un édifice patrimonial

Elle réside dans sa capacité à témoigner du passé. Elle s'exprime à travers les événements historiques qui s'y sont déroulés, les personnages marquants qui l'ont occupé, et son rôle dans l'évolution urbaine et architecturale d'une région. Cette dimension historique constitue

une source directe de connaissance sur les modes de construction et les pratiques sociales d'une époque donnée.

2.2.2. La valeur culturelle et symbolique

Elle traduit la façon dont le bâtiment incarne l'identité d'une communauté ou d'une société. Elle reflète les traditions, les savoir-faire et les expressions culturelles qui lui sont associés. Cette valeur peut évoluer au fil du temps, s'enrichissant de nouvelles significations tout en conservant son importance comme repère culturel.

2.2.3. La valeur sociale

Qui se manifeste dans la capacité de l'édifice à créer du lien entre les membres d'une communauté. Elle englobe son rôle dans la vie collective, les interactions sociales qu'il génère et sa contribution à la cohésion sociale. Cette dimension s'exprime particulièrement dans les bâtiments publics ou les lieux de rassemblement.

2.2.4. La valeur spirituelle

Elle concerne la dimension sacrée ou religieuse du lieu. Elle peut être liée à des pratiques religieuses actives ou à une signification spirituelle historique. Cette valeur transcende souvent l'aspect matériel pour toucher à l'immatériel et au symbolique.

2.2.5. La valeur esthétique

Elle s'attache aux qualités visuelles et artistiques de l'édifice. Elle comprend l'harmonie des proportions, la qualité des matériaux, la finesse des détails architecturaux et son intégration dans le paysage. Cette dimension esthétique peut également inclure la sensibilité artistique d'une époque ou d'un mouvement architectural.

2.2.6. La valeur d'usage

Elle correspond à l'utilité pratique et fonctionnelle du bâtiment. Elle englobe sa capacité à répondre aux besoins contemporains tout en préservant ses caractéristiques patrimoniales. Cette valeur est essentielle pour assurer la pérennité et la viabilité économique du patrimoine.

2.2.7. Les valeurs de non-usage

Elles se déclinent en trois catégories :

- La valeur d'existence représente l'importance accordée au simple fait que le bien existe, indépendamment de son utilisation.
- La valeur d'option correspond à la possibilité de pouvoir utiliser le bien dans le futur, même si on ne l'utilise pas actuellement.
- La valeur de legs traduit l'importance de transmettre le patrimoine aux générations futures, assurant ainsi la continuité culturelle et historique.

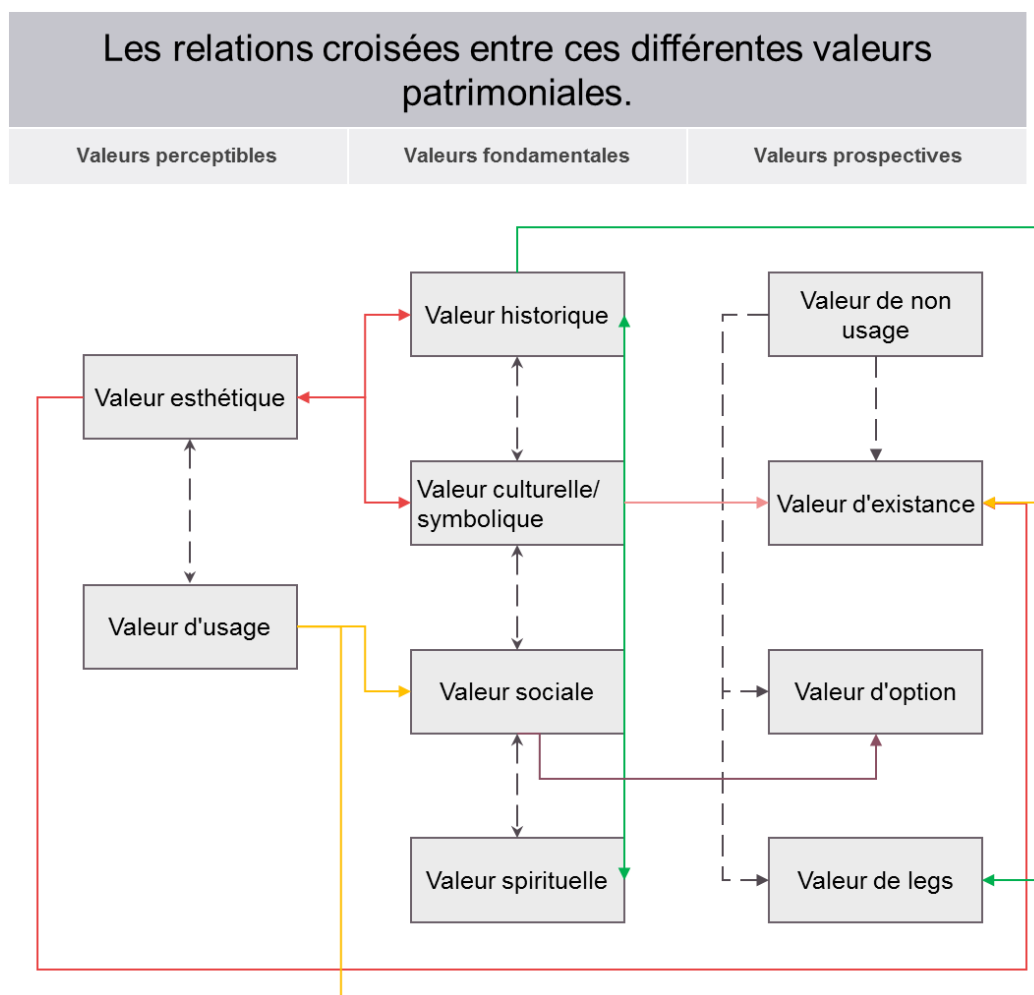


Figure 2.2. Organigramme fonctionnel croisé des valeurs patrimoniales. Source : Auteure

Ce diagramme met en évidence trois niveaux de valeurs patrimoniales et leurs interactions:

- Les valeurs fondamentales forment le socle identitaire du patrimoine :
 - La valeur historique et la valeur culturelle/symbolique se renforcent mutuellement.

- La valeur sociale et celle spirituelle sont étroitement liées aux aspects culturels.

Ces valeurs forment un cercle vertueux d'enrichissement mutuel

- b. Les valeurs perceptibles représentent l'expérience directe du patrimoine :
 - La valeur esthétique est influencée par l'histoire et la culture.
 - La valeur d'usage interagit avec les dimensions sociales et esthétiques.

Ces valeurs servent de pont entre l'héritage et l'utilisation contemporaine

- c. Les valeurs prospectives concernent le futur du patrimoine :
 - Les valeurs de non-usage se déclinent en existence, option et legs

Elles sont alimentées par les valeurs fondamentales et perceptibles et elles assurent la projection du patrimoine dans le futur

Les flèches bidirectionnelles montrent les influences réciproques entre les différentes valeurs, soulignant la nature dynamique et interconnectée du patrimoine. Cette approche systémique aide à comprendre comment les différentes valeurs se soutiennent et se renforcent mutuellement dans la construction de la signification patrimoniale globale. L'identification et la compréhension de ces différentes valeurs permettent d'établir une hiérarchie dans les interventions de conservation et de restauration, assurant ainsi une préservation cohérente et respectueuse du patrimoine bâti.

2.3. Processus de patrimonialisation : Généalogie des mécanismes de légitimation culturelle

La patrimonialisation (figure 2.3) représente un processus de transformation sociale où des objets architecturaux acquièrent une dimension symbolique dépassant leur réalité matérielle initiale (BAKA, 2024). Ce mécanisme de construction identitaire repose sur trois dimensions fondamentales : la reconnaissance collective, la mise en récit et la légitimation culturelle.

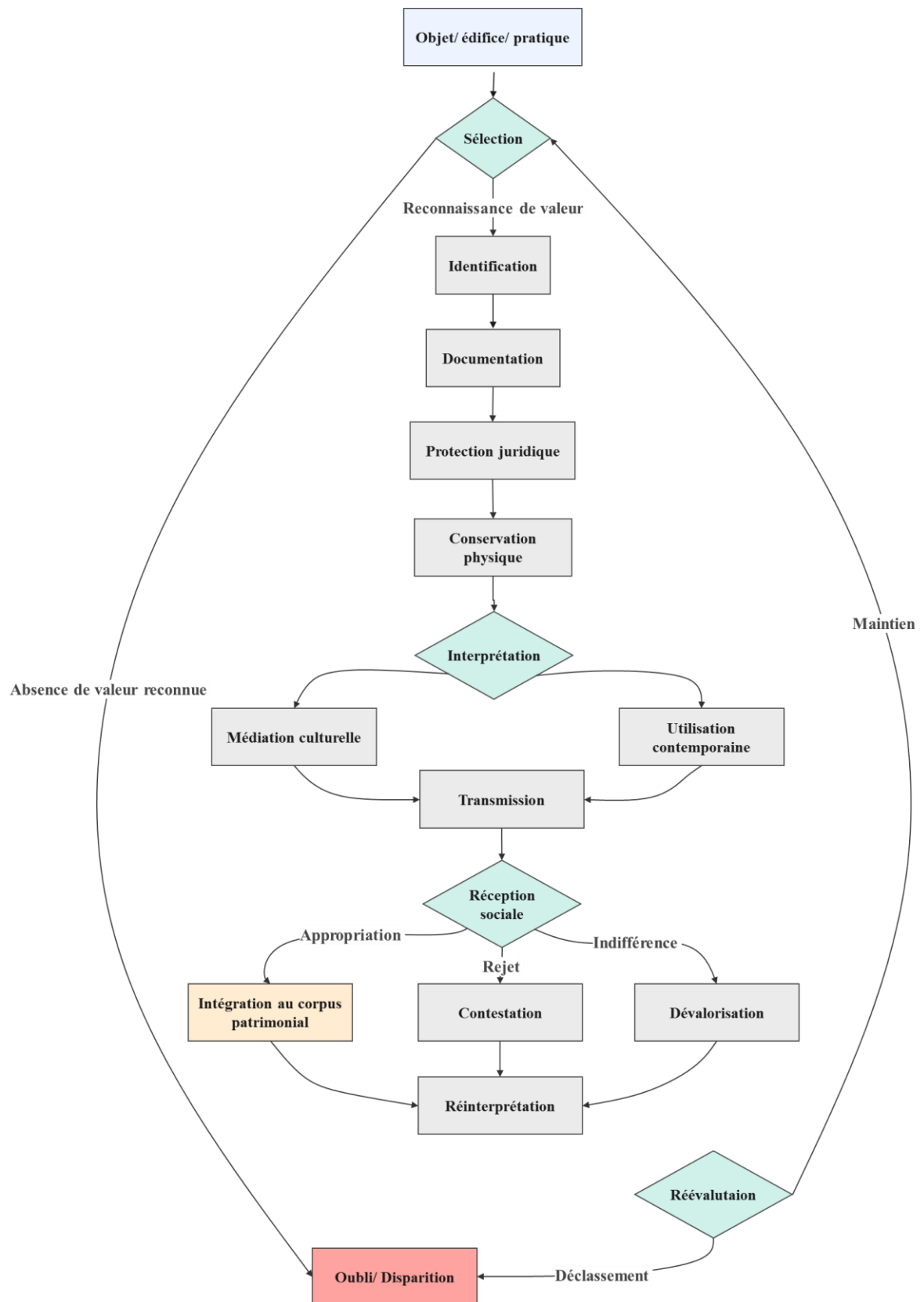


Figure 2.3. Processus de patrimonialisation. Source : Auteure

Les dynamiques de qualification patrimoniale impliquent une négociation sociale complexe entre différents acteurs. Les institutions officielles, les communautés locales, les experts scientifiques et les populations construisent conjointement la valeur symbolique d'un élément architectural. Cette interaction transforme un simple objet construit en un marqueur mémoriel chargé de significations multiples.

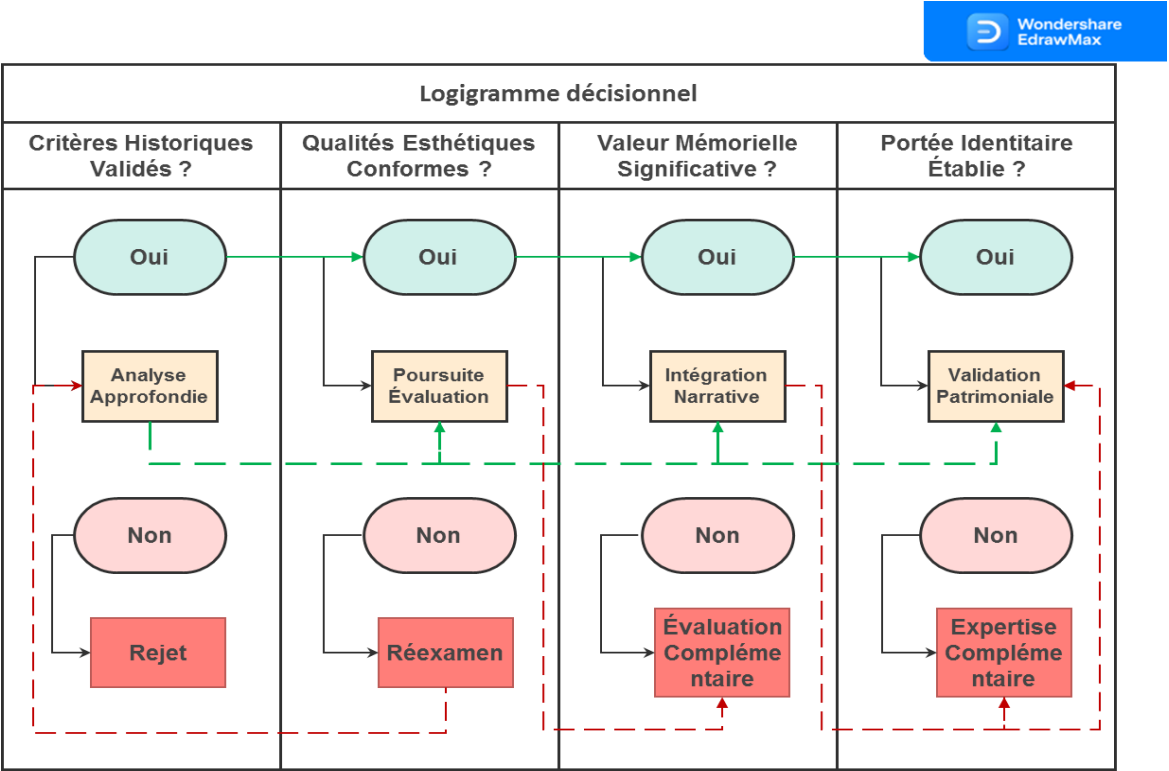


Figure 2.4. Logigramme décisionnel des mécanismes de légitimation patrimoniale. Source : Auteure

La reconnaissance patrimoniale émerge d'une négociation sociale où différents groupes d'acteurs - experts, institutions, communautés locales - construisent collectivement la valeur symbolique et historique d'un ensemble architectural (figure 2.4). Ce processus implique des opérations de qualification, de mise en récit et de légitimation qui transforment un objet construit en patrimoine à part entière.

Les mécanismes de qualification patrimoniale articulent plusieurs registres de valorisation : historique, esthétique, mémoriel et identitaire. Chaque élément architectural devient un support de narration collective, capable de cristalliser des représentations sociales et des imaginaires culturels. La patrimonialisation produit ainsi un récit qui dépasse la matérialité pour incarner des dynamiques de transmission et de reconnaissance (tableau 2.2).

Tableau 2.2. Tableau de la grille d'évaluation patrimoniale. Source : Ministère de la Culture et des Communications du Québec adaptée par l'auteure

Dimension	Critères	Indicateurs	Pondération	Évaluation
Historique	Ancienneté	Période/ Technique	0 – 25%	
Esthétique	Style/ Intégrité	Qualités architecturales	0 – 25 %	
Mémoriel	Récit collectif	Transmission culturelle	0 – 25 %	
Identitaire	Représentation	Appartenance territoriale	0 – 25 %	
Total			100 %	

2.3.1. Protocole d'analyse de la légitimation patrimoniale :

- *Phase 1 : Instruction préliminaire*

Objectif (CANDAU, 2015) :

- Cadrage documentaire et méthodologique
- Collecte des sources disponibles
- Définition du périmètre d'investigation (tableau 2.3)
- Identification des acteurs et parties prenantes

- *Phase 2 : Analyse multidimensionnelle*

Tableau 2.3. Tableau des axes et méthodes d'investigation des différents registres. Source: Auteure

	Axes d'investigation	Méthodes
Registre historique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chronologie architecturale ➤ Techniques constructives ➤ Évolutions et transformations ➤ Contexte socio-historique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analyse stratigraphique ➤ Datation comparative ➤ Recoupement archivistique
Registre esthétique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualités formelles ➤ Style architectural ➤ Intégrité structurelle ➤ Innovation technique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevés métriques ➤ Documentation graphique ➤ Analyse comparative

Registre mémoriel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Récits collectifs ➤ Transmission culturelle ➤ Représentations symboliques ➤ Pratiques sociales associées 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enquêtes ethnographiques ➤ Entretiens communautaires ➤ Analyse des représentations
Registre identitaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Appartenance territoriale ➤ Dynamiques communautaires ➤ Liens sociaux ➤ Valeur emblématique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartographie sociale ➤ Analyse des interactions ➤ Étude des appropriations

- ***Phase 3 : Croisement et pondération***

Matrice de qualification :

- Évaluation pondérée par dimension
- Calcul d'un score global
- Identification des points critiques
- Analyse des interactions entre registres

- ***Phase 4 : Validation patrimoniale***

Critères de légitimation

- Cohérence historique
- Valeur esthétique
- Portée mémorielle
- Signification identitaire

Processus décisionnel

- Confrontation des résultats
- Arbitrage des experts
- Consultation des parties prenantes
- Validation institutionnelle
- ***Phase 5 : Perspectives opérationnelles***

Recommandations :

- Stratégies de conservation

- Modalités de valorisation
- Protocoles de médiation culturelle
- Axes de recherche complémentaires

Livrables attendus

- Rapport analytique détaillé
- Cartographie patrimoniale
- Préconisations opérationnelles
- Synthèse communicable

La problématique de la reconstruction historique en l'absence de documentation entre en résonance directe avec les dynamiques de construction patrimoniale précédemment évoquées, tout en les complexifiant davantage.

La rareté ou l'absence de documentation historique amplifie les tensions et les négociations inhérentes au processus de patrimonialisation. En effet, les vides documentaires créent des espaces d'interprétation plus vastes, où les différents acteurs peuvent projeter leurs propres lectures et hypothèses. Ces zones d'ombre documentaire deviennent alors des terrains particulièrement propices aux confrontations entre différentes versions de l'histoire, chacune cherchant à s'imposer comme légitime. Les rapports de pouvoir s'en trouvent exacerbés, car la capacité à imposer une interprétation en l'absence de preuves documentaires devient un enjeu majeur de légitimation.

La médiation sociale du patrimoine se trouve alors confrontée à un défi particulier : comment construire du sens collectif quand les traces matérielles et documentaires sont lacunaires ? Cette situation peut paradoxalement renforcer le rôle des mémoires orales, des traditions locales et des savoirs vernaculaires dans la construction patrimoniale. Le processus de reconstruction historique doit alors naviguer entre rigueur scientifique et prise en compte des récits mémoriels, entre hypothèses archéologiques et appropriations communautaires.

Les enjeux identitaires prennent une dimension encore plus critique dans ce contexte. L'absence de documentation peut être perçue soit comme une opportunité de réinvention créative du passé, soit comme une menace pour l'authenticité historique. Cette tension entre création et authenticité soulève des questions fondamentales sur la nature même du

patrimoine : est-il une reconstruction fidèle du passé ou une projection des préoccupations contemporaines ? La façon dont une société gère ces incertitudes historiques révèle profondément son rapport au passé et sa conception de l'authenticité patrimoniale.

Ce contexte de documentation limitée met en lumière le caractère fondamentalement construit du patrimoine, non pas comme une faiblesse mais comme une caractéristique intrinsèque du processus de patrimonialisation. Il souligne que la valeur patrimoniale ne réside pas uniquement dans l'authenticité historique documentée, mais aussi dans la capacité d'un bien à générer du sens et du lien social, même - et peut-être surtout - quand son histoire comporte des zones d'ombre.

Conclusion :

L'analyse critique des paradigmes de reconstruction historique en contexte documentaire lacunaire met en exergue la complexité épistémologique et la sophistication méthodologique inhérentes à cette praxis patrimoniale. Le déficit en sources archivistiques primaires, initialement perçu comme une contrainte heuristique majeure, s'est paradoxalement révélé être un catalyseur dans l'émergence de protocoles analytiques innovants fondés sur une approche pluridisciplinaire intégrative. L'évolution des méthodologies d'investigation, depuis l'analyse chrono-stratigraphique jusqu'aux protocoles archéométriques multiparamétriques, témoigne d'une progression significative dans les paradigmes d'interprétation du bâti historique.

Cette approche systémique, conjuguant rigueur empirique et prudence herméneutique, a permis l'élaboration d'un corpus méthodologique robuste pour la restitution patrimoniale. La caractérisation diachronique des phases édifcatrices, fondée sur l'analyse taphonomique des matériaux constitutifs et leur séquençage chrono-stratigraphique, soulève des questionnements épistémologiques fondamentaux sur les limites intrinsèques des capacités interprétatives actuelles. La dialectique permanente entre exigence scientifique et nécessité de restitution anastylosique révèle les enjeux ontologiques de cette discipline.

Dans cette perspective, l'historiographie et l'archéologie du bâti émergent comme des champs disciplinaires complémentaires essentiels. L'évolution diachronique des paradigmes méthodologiques d'analyse du bâti vernaculaire constitue un objet d'étude révélateur des mutations épistémologiques de la discipline. La chronologie des approches successives de caractérisation, d'interprétation et de restitution du patrimoine architectural offre une lecture instructive des évolutions techniques et conceptuelles. L'analyse historiographique de ces praxis permet ainsi une contextualisation critique des approches contemporaines et une compréhension approfondie de leurs fondements théoriques.

La transition vers l'étude historiographique et l'archéologie structurelle s'impose donc comme un prolongement logique de l'analyse des enjeux de la reconstruction. Cette perspective diachronique permet d'examiner comment l'évolution des protocoles d'analyse et des paradigmes interprétatifs du bâti historique reflète les mutations épistémologiques plus larges dans le rapport au patrimoine architectural. Cette approche historique enrichit la compréhension des problématiques contemporaines de restitution patrimoniale tout en

ouvrant de nouvelles perspectives méthodologiques pour les protocoles de caractérisation future.

CHAPITRE III :

PROCESSUS DE CONSERVATION PATRIMONIALE : DE LA CONNAISSANCE À L'INTERVENTION

Introduction

Le passage de l'historiographie traditionnelle à une approche archéologique du patrimoine bâti marque une révolution épistémologique fondamentale dans la compréhension des espaces construits (COOMANS, 2009). Traditionnellement, l'histoire de l'architecture se construisait principalement à partir de sources textuelles, d'archives et de récits historiques, privilégiant une narration linéaire et souvent institutionnelle. Cette approche, bien que riche en informations contextuelles, laissait en grande partie de côté la matérialité même des structures, leurs techniques de construction, leurs transformations physiques et leurs interactions complexes avec leur environnement.

L'émergence de l'archéologie du bâti introduit une perspective radicalement différente, plaçant l'objet architectural lui-même au centre de l'analyse. Cette nouvelle méthodologie considère le bâtiment comme un document vivant, un témoignage matériel dont chaque pierre, chaque trace, chaque transformation raconte une histoire (REVEYRON, 2005). Elle mobilise des outils et des techniques d'investigation empruntés à l'archéologie : relevés métrés précis, analyses stratigraphiques, études des matériaux, lecture des transformations architecturales, et croisement systématique des données matérielles et documentaires.

Cette transformation ne se limite pas à un simple changement de méthode, mais représente une véritable mutation du regard scientifique. L'archéologie du bâti propose une approche holistique qui dépasse les cloisonnements disciplinaires traditionnels. Elle invite à comprendre l'architecture non plus comme un objet figé, mais comme un processus dynamique, résultant d'interactions complexes entre pratiques sociales, contraintes techniques, ressources locales et choix culturels. Chaque bâtiment devient ainsi un palimpseste architectural, où se superposent et s'entremêlent différentes temporalités, techniques constructives et usages.

Cette nouvelle perspective méthodologique a des implications profondes pour la conservation du patrimoine (DECRI, 2006). Elle permet non seulement une compréhension plus riche et plus nuancée des édifices, mais offre également des bases scientifiques plus

solides pour les interventions de restauration et de mise en valeur. En plaçant la matérialité et la complexité au cœur de l'analyse, l'archéologie du bâti propose une approche de conservation qui respecte l'intégrité historique tout en reconnaissant la vivacité et l'évolutivité des structures architecturales.

Les développements qui suivront exploreront plus en détail les fondements épistémologiques de cette transformation, ses méthodes spécifiques, et les perspectives nouvelles qu'elle ouvre dans la compréhension et la préservation du patrimoine architectural.

3.1. Transition épistémologique : De l'historiographie à l'archéologie du bâti:

La transition entre l'historiographie traditionnelle et l'archéologie du bâti marque une transformation profonde dans notre compréhension du patrimoine architectural. Cette mutation méthodologique s'inscrit dans un mouvement plus large de renouvellement des sciences humaines, où la manière d'interroger et d'interpréter les espaces construits connaît des bouleversements épistémologiques significatifs.

Historiquement, l'étude des bâtiments relevait principalement du domaine de l'histoire de l'art et de l'architecture, avec une approche essentiellement documentaire et narrative. Les historiens s'appuyaient majoritairement sur des sources écrites, des archives administratives, des chroniques et des récits patrimoniaux. Cette méthode, bien que riche en informations contextuelles, présentait des limites significatives : elle tendait à privilégier les grands récits institutionnels, les événements remarquables, et laissait souvent dans l'ombre les dimensions matérielles et constructives des édifices (VOLDMAN, 1996).

L'archéologie du bâti introduit une rupture paradigmatique fondamentale en plaçant la matérialité au centre de l'investigation. Le bâtiment n'est plus simplement un objet illustratif d'un récit historique, mais devient lui-même un document historique vivant. Cette approche propose une lecture archéologique de l'architecture, où chaque élément constructif, chaque trace, chaque transformation raconte une histoire complexe et multidimensionnelle.

Les principes méthodologiques de cette nouvelle approche empruntent largement aux techniques archéologiques. Il ne s'agit plus seulement de décrire, mais de comprendre. L'interdisciplinarité devient le maître-mot de cette nouvelle approche. La compréhension d'un bâtiment nécessite désormais la collaboration de multiples regards et compétences : archéologues, historiens, architectes, anthropologues, géologues, restaurateurs. Chaque bâtiment devient un palimpseste architectural, où se superposent et dialoguent différentes temporalités et pratiques constructives.

Cette transition répond à plusieurs enjeux contemporains : une exigence accrue de scientificité dans l'étude patrimoniale, une volonté de préservation plus respectueuse des réalités matérielles, une approche moins normative et plus compréhensive. Elle ouvre de nouvelles perspectives méthodologiques, favorisant le développement d'outils d'analyse sophistiqués, l'utilisation des technologies numériques et une dimension collaborative de la

recherche. Au-delà d'un simple changement technique, cette mutation représente une transformation profonde de notre rapport au patrimoine.

3.1.1. Généalogie épistémologique : Mutations des paradigmes interprétatifs

3.1.1.1. Analyse critique des modèles historiographiques classiques :

Le patrimoine constitue un objet d'étude complexe au carrefour de plusieurs disciplines des sciences humaines et sociales. Il dépasse la simple notion de monuments pour devenir un témoignage vivant de l'histoire et de la mémoire collective, porteur de significations historiques, esthétiques, techniques et archéologiques.

L'approche historiographique permet de comprendre comment les sociétés interprètent, utilisent et se représentent leur histoire. Elle offre un regard rétrospectif qui transforme les monuments en récits vivants, dépassant leur dimension matérielle pour révéler les multiples strates de signification qui les composent. Cette perspective permet de développer des connaissances complexes relatives à la conservation et à la restauration du patrimoine culturel. Historiquement, l'étude du patrimoine a émergé de l'intérêt pour les cultures classiques grecque et romaine. Les architectes et chercheurs initiaux cherchaient à analyser l'héritage architectural existant, établir de nouvelles bases techniques et comprendre les évolutions architecturales à travers l'étude des monuments anciens.

L'historiographie d'un édifice représente plus qu'une simple chronologie : c'est un miroir de son époque, intégrant diverses interprétations et perspectives. Elle permet de situer un monument dans une perspective historique pluriséculaire, révélant non seulement son histoire, mais aussi la manière dont différentes générations l'ont perçu et compris (tableau 3.1).

L'objectif ultime de cette démarche est de comprendre comment on interroge le passé, avec quels outils et dans quel but. C'est une approche dynamique qui éclaire notre rapport complexe à l'histoire, permettant de reconstituer les récits des lieux et de proposer une lecture évolutive et critique du patrimoine.

Tableau 3.1 : Les trois domaines de la recherche historiographique traités par l’auteure. Source : auteure

Connaitre la littérature historique existante sur le sujet	Que sait-on déjà sur le sujet ?	}	Littérature historique
Étudier la façon dont les travaux existants ont traité le sujet	Quelles approches et quelles sources ont déjà été mobilisées ? De quelle façon ?		Histoire de l’histoire
Situer sa propre recherche par rapport à l’historiographie existante	Qu’est-ce que j’apporte à la connaissance du sujet ? Comment vais-je travailler ?		Art d’écrire l’histoire

L'historiographie traditionnelle de l'architecture (figure 3.1) s'est construite pendant des siècles sur un modèle interprétatif profondément ancré dans une vision linéaire et narrative de l'histoire (ORY, 2024). Cette approche, héritée des traditions historiographiques du XIXe siècle, reposait essentiellement sur une lecture chronologique et stylistique des bâtiments, privilégiant les grandes figures d'architectes, les commandes monumentales et les événements architecturaux remarquables.

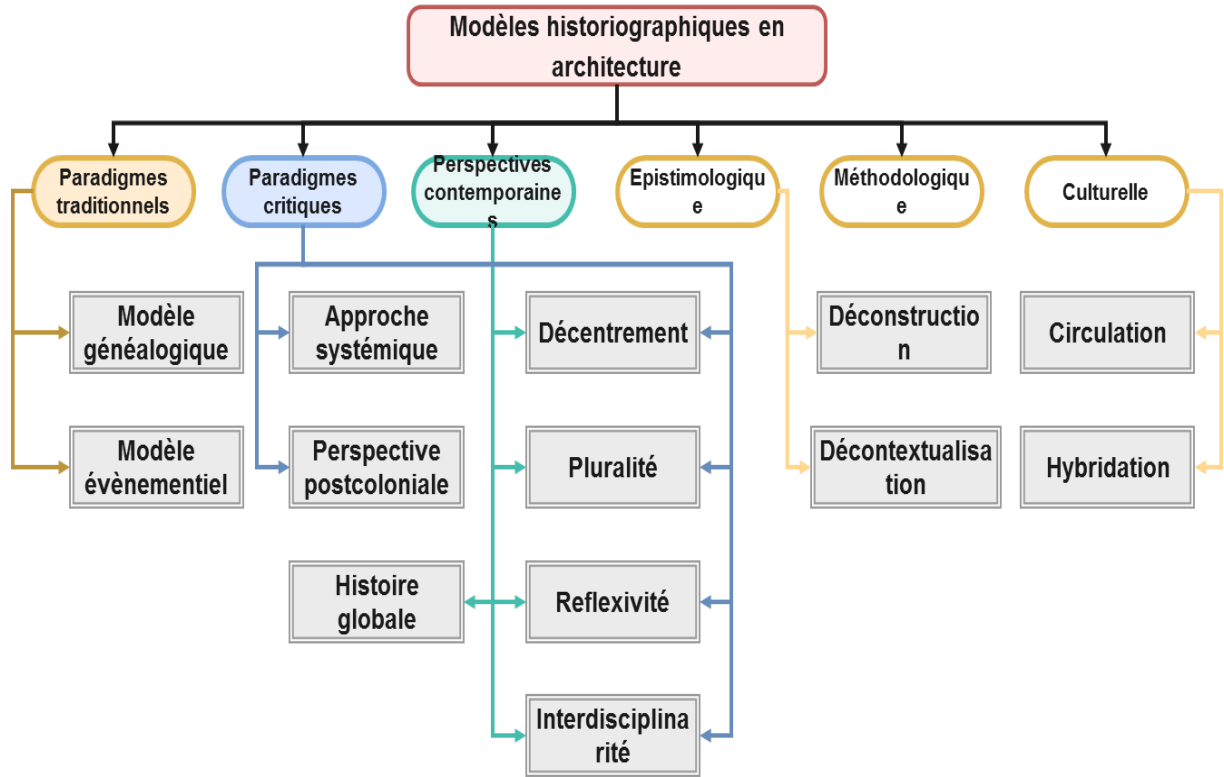


Figure 3.1. Diagramme conceptuel pour visualiser l'analyse critique des modèles historiographiques en architecture. Source : Auteure

L'historiographie patrimoniale s'est progressivement construite comme un champ épistémologique complexe, traversé par des paradigmes successifs qui reflètent les transformations des regards culturels et scientifiques. Initialement conçu dans une perspective nationaliste et monumentale du XIXe siècle, le patrimoine était perçu comme un ensemble de vestiges devant légitimer une identité collective, cristallisant des récits historiques officiels et survalorisant certains héritages culturels au détriment d'autres.

Le tournant moderniste du début du XXe siècle a introduit une approche plus scientifique et objective, développant des méthodologies rigoureuses de classification et de conservation (CHOAY, 1992). Cette période a vu l'émergence de protocoles techniques standardisés, pensant pouvoir neutraliser les processus de sélection patrimoniale par des critères prétendument rationnels. Paradoxalement, cette volonté d'objectivation masquait des mécanismes de pouvoir profonds, reproduisant des hiérarchies culturelles et des logiques de domination symbolique.

Les perspectives critiques contemporaines ont radicalement transformé ces paradigmes, introduisant des approches beaucoup plus dynamiques et contextualisées. La dimension postcoloniale a notamment permis de déconstruire les récits patrimoniaux eurocentrés, en donnant visibilité aux productions culturelles marginalisées et en interrogeant les mécanismes de légitimation historique. Le patrimoine n'est plus considéré comme un objet figé mais comme un processus vivant de négociation mémorielle, où les communautés jouent un rôle actif dans l'élaboration et la transmission des héritages.

L'approche anthropologique a profondément renouvelé les perspectives, considérant le patrimoine non plus comme une collection de monuments, mais comme une construction sociale en perpétuel mouvement. Cette vision privilégie les pratiques, les usages et les transmissions immatérielles, reconnaissant la dimension performative des héritages culturels. Les processus de patrimonialisation deviennent alors des espaces de dialogue et de négociation, où se jouent des enjeux de reconnaissance, d'identité et de pouvoir.

Les modèles émergents se caractérisent par une complexification méthodologique sans précédent. L'interdisciplinarité devient un principe fondamental, intégrant des approches relevant de l'anthropologie, de la sociologie, des sciences environnementales et des humanités numériques. Les technologies contemporaines offrent de nouveaux outils de

cartographie et de documentation, permettant des analyses multimodales qui dépassent les traditionnels découpages disciplinaires.

Le patrimoine contemporain se conçoit désormais comme un écosystème dynamique, où les héritages se négocient en permanence entre différents acteurs et communautés. Les nouvelles approches privilégient la circulation des savoirs, les hybridations culturelles et la reconnaissance des mémoires plurielles. La conservation n'est plus un acte de préservation passive, mais un processus actif de médiation et de transformation.

Cette mutation épistémologique implique une posture réflexive permanente, où les chercheurs et les praticiens interrogent constamment leurs propres présupposés et leurs pratiques. Le patrimoine devient un espace critique de négociation culturelle, où se jouent des enjeux de reconnaissance, de justice mémorielle et de dialogue interculturel. L'objectif n'est plus de figer des héritages, mais de permettre leurs réinterprétations et leurs réappropriations continues.

La perspective contemporaine propose ainsi une vision ouverte, dynamique et critique du patrimoine. Elle reconnaît la complexité des héritages culturels, leur caractère mouvant et négocié, et leur capacité à produire du sens dans des contextes sociaux en constante évolution. L'historiographie patrimoniale devient alors un outil de compréhension des dynamiques culturelles, un espace de dialogue et de reconnaissance des diversités humaines. Les paradigmes successifs ont révélé les mécanismes de pouvoir sous-jacents à la construction patrimoniale. La narration historique classique produisait des récits surplombants qui occultaient les réalités matérielles et sociales de la construction. Les bâtiments étaient réduits à des illustrations de courants stylistiques, détachés de leurs contextes de production et d'usage.

De l'approche scientifique moderniste à la perspective postcoloniale contemporaine, l'étude du patrimoine est devenue un espace de dialogue interculturel, valorisant les mémoires plurielles et les pratiques de transmission (GOB, et DROUGUET, 2014). Les enjeux actuels se concentrent désormais sur :

- La déconstruction des récits dominants
- La reconnaissance des héritages marginalisés
- L'approche interdisciplinaire

- La dimension vivante et performative du patrimoine
- Les processus de médiation culturelle

Le patrimoine n'est plus un ensemble de monuments à préserver, mais un écosystème dynamique où se négocient en permanence des identités, des mémoires et des savoirs. Cette nouvelle perspective neutralise les anciennes approches qui gommaient les pratiques locales et invisibilisaient les acteurs secondaires de l'architecture. L'historiographie devient ainsi un outil critique de compréhension des transformations culturelles, attentif aux interactions complexes entre matérialité, pratiques sociales et dynamiques de pouvoir.

3.1.1.2. Émergence d'une approche systémique intégrant les dimensions matérielles et contextuelles :

La critique des modèles interprétatifs traditionnels a profondément transformé notre compréhension de l'architecture, conduisant à l'émergence d'une approche systémique et holistique. Cette perspective révolutionnaire rompt avec les visions cloisonnées et réductrices, proposant une lecture multidimensionnelle des productions architecturales.

Les contraintes environnementales et géographiques constituent le premier niveau de cette analyse systémique. Chaque construction s'inscrit désormais comme une réponse adaptative aux conditions climatiques, topographiques et écologiques spécifiques. Le bâtiment n'est plus un objet autonome, mais un dialogue permanent entre l'espace construit et son milieu naturel, intégrant des logiques d'adaptation, de résilience et d'interaction écologique.

Les ressources techniques et matérielles deviennent un prisme essentiel de compréhension. Au-delà de leur dimension strictement constructive, elles révèlent des économies locales, des filières d'approvisionnement, des savoir-faire techniques et des stratégies d'innovation. Chaque matériau raconte une histoire de circulation, de transformation et d'adaptation technologique, dépassant la simple dimension technique pour devenir un marqueur culturel et économique.

Les pratiques sociales et culturelles offrent une grille de lecture fondamentale. L'architecture n'est plus considérée comme un objet autonome, mais comme un dispositif spatial incarnant des représentations, des modes de vie, des rapports sociaux et des imaginaires collectifs. Les usages, les rituels, les modes d'habiter deviennent aussi significatifs que les structures physiques elles-mêmes. Les dynamiques économiques

locales s'avèrent déterminantes dans la genèse architecturale. Elles révèlent les stratégies de production, les rapports de pouvoir, les modalités d'investissement et les logiques de valorisation spatiale. L'architecture devient alors un révélateur des transformations économiques, des circulations de richesses et des reconfigurations socio-productives.

Les savoir-faire constructifs et artisanaux constituent la dimension vivante et performative de cette approche. Ils ne sont plus de simples techniques, mais des pratiques incorporant des héritages culturels, des transmissions générationnelles et des innovations permanentes. Chaque geste constructeur devient un récit, chaque technique un patrimoine vivant qui se réinvente constamment.

Cette perspective systémique permet une compréhension radicalement renouvelée de l'architecture. Elle ne se contente plus de décrire des formes, mais analyse des processus. Elle ne se limite plus à des objets, mais étudie des interactions. L'espace construit devient un écosystème complexe, un lieu de négociation permanent entre nature, technique, société et imaginaire.

L'approche holistique propose ainsi un dépassement épistémologique majeur. Elle réconcilie des dimensions longtemps pensées séparément : le technique et le culturel, le matériel et l'immatériel, le local et le global. L'architecture n'est plus un objet, mais un processus vivant, un système ouvert et dynamique en perpétuelle transformation.

L'objectif n'est plus de produire une histoire linéaire, mais de comprendre les logiques de construction comme un ensemble de processus interconnectés. Cette approche systémique implique de mobiliser des regards disciplinaires multiples : archéologie, anthropologie, sociologie, géographie historique, histoire des techniques.

3.1.1.3. Déplacement du regard de la narration historique vers l'analyse archéologique

Le passage de la narration historique traditionnelle à l'analyse archéologique constitue une rupture méthodologique fondamentale dans la compréhension des productions architecturales et patrimoniales. Cette mutation représente bien plus qu'un simple changement méthodologique : c'est une transformation radicale du regard interprétatif (figure 3.2).

L'archéologie du bâti opère un décentrement crucial en privilégiant l'étude matérielle et contextuelle plutôt que le récit linéaire et surplombant. Elle déplace l'analyse des grandes figures et des monuments vers une compréhension systémique des pratiques constructives, des technologies, des circulations de savoirs et des interactions sociales. L'archéologie du bâti ne se contente plus de décrire, elle interroge. Elle transforme chaque vestige en un dispositif d'intelligibilité historique, social et technique, révélant les stratifications complexes des pratiques architecturales.

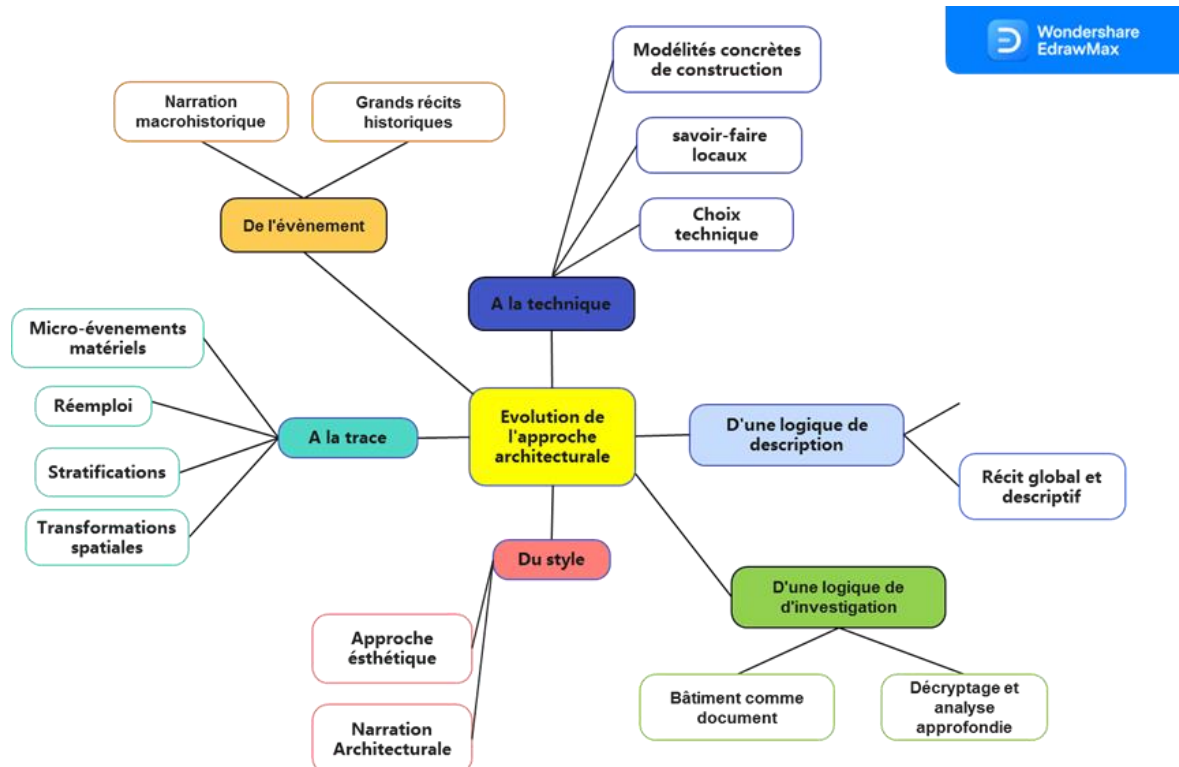


Figure 3.2. Carte mentale illustrant la transformation de l'approche architecturale. Source : Auteure

Cette carte mentale représente visuellement la transition systématique dans l'étude architecturale, mettant en lumière les trois grands axes de transformation et leurs implications. Cette nouvelle perspective méthodologique implique des outils d'analyse renouvelés :

- Relevés stratigraphiques des maçonneries
- Analyses archéométriques des matériaux
- Étude des techniques de mise en œuvre
- Cartographie des transformations spatiales
- Généalogie matérielle des structures

a. Implications épistémologiques

Ce déplacement méthodologique produit plusieurs effets interprétatifs majeurs :

- *Déconstruction des grandes narrations* : Remise en question des récits architecturaux surplombants et linéaires.
- *Réhabilitation des acteurs secondaires* : Mise en visibilité des pratiques constructives locales et des savoir-faire artisanaux.
- *Complexification de la lecture patrimoniale* : Reconnaissance de l'architecture comme processus dynamique et non comme objet figé.
- *Interdisciplinarité* : Nécessité de croiser les regards et les méthodes d'analyse.

b. Perspectives critiques

Cette mutation des paradigmes interprétatifs n'est pas sans produire de nouvelles interrogations. Comment articuler la richesse des données matérielles avec les sources documentaires traditionnelles ? Comment produire un récit historique qui intègre la complexité des traces matérielles sans les réduire à de simples illustrations ?

L'archéologie du bâti ouvre ainsi un champ d'investigation épistémologique fertile, invitant à repenser nos modes de compréhension et d'interprétation du patrimoine architectural. Elle propose une approche plus dynamique, plus complexe et plus respectueuse de la matérialité des espaces construits.

3.1.2. Dynamiques évolutives des approches patrimoniales :

L'évolution des approches patrimoniales s'est construite parallèlement aux développements de l'historiographie et de l'archéologie du bâti. Jusqu'au XIXe siècle, ces disciplines privilégiaient une lecture monumentale et événementielle, où les bâtiments étaient considérés comme des témoins figés de grandes périodes historiques (POULOT, 1985). Les premières méthodes d'étude architecturale, initiées par des érudits comme Viollet-le-Duc, reposaient sur une approche essentiellement typologique et stylistique, cherchant à classer et à restaurer les édifices selon des critères esthétiques et historiques prédéfinis (VLADOVA, 2017).

L'archéologie du bâti a progressivement transformé cette perspective, développant des méthodes plus complexes d'analyse des structures (FAURE-BOUCHARLAT, BOISSAVIT-CAMUS, BURNOUF, 2005). Les chercheurs ont commencé à considérer le bâtiment non plus comme un objet isolé, mais comme un système complexe intégrant des dimensions sociales, économiques et culturelles. Cette approche a permis de dépasser les lectures monumentales traditionnelles, en s'intéressant aux pratiques constructives, aux modes d'habiter et aux transformations successives des espaces construits. L'historiographie a parallèlement élargi son champ d'investigation, passant d'une histoire événementielle à une histoire sociale et culturelle plus compréhensive.

Les sciences sociales ont profondément renouvelé ces perspectives, introduisant des approches interdisciplinaires. L'anthropologie historique et l'archéologie postcoloniale ont notamment mis en lumière les processus de construction des récits patrimoniaux, révélant les mécanismes de pouvoir sous-jacents à la conservation et à la mise en valeur des monuments. Les bâtiments ne sont plus simplement des objets à étudier, mais des textes à déchiffrer, porteurs de multiples strates de significations historiques et culturelles.

Les innovations technologiques ont révolutionné les méthodes d'investigation patrimoniale. Les techniques de relevé architectural, la dendrochronologie, les analyses stratigraphiques et les outils de modélisation 3D permettent désormais des analyses beaucoup plus précises (ESNAULT, 2018). L'archéologie du bâti peut aujourd'hui reconstituer des histoires architecturales complexes, en déchiffrant les transformations successives des structures, les matériaux utilisés, et les pratiques constructives à différentes époques.

Cette transformation méthodologique s'accompagne d'une approche de plus en plus participative. Les communautés locales ne sont plus de simples sujets d'étude, mais des acteurs centraux de l'interprétation patrimoniale. Les recherches intègrent désormais les mémoires orales, les savoirs locaux et les pratiques culturelles liées aux espaces bâtis, enrichissant considérablement la compréhension historique des lieux.

Les enjeux contemporains de l'archéologie du bâti et de l'historiographie patrimoniale dépassent largement la simple conservation. Il s'agit de comprendre comment les espaces construits incarnent des dynamiques sociales complexes, des stratifications historiques et des négociations culturelles continues. Les bâtiments sont appréhendés comme des

ressources vivantes, capables de raconter des histoires multiples et de contribuer à la compréhension des transformations sociétales.

Cette évolution représente un changement paradigmatique profond : d'une approche monumentale et surplombante, on est passé à une vision dialogique et multidimensionnelle du patrimoine bâti. L'historiographie et l'archéologie ne cherchent plus à figer le passé, mais à comprendre les processus dynamiques de construction et de transformation des espaces, des identités et des mémoires collectives.

3.1.2.1. Transformation des perspectives de conservation :

La conservation patrimoniale s'est profondément métamorphosée, abandonnant ses paradigmes initiaux de protection rigide pour embrasser une vision organique et interactive. Là où les premières interventions étaient dictées par une volonté de muséification et de cristallisation, émerge aujourd'hui une conception beaucoup plus fluide et contextuelle du patrimoine.

Les mutations contemporaines replacent la conservation dans un système complexe de significations et d'interactions. Elle n'est plus un acte unilatéral de protection, mais un dialogue permanent entre des héritages multiples, des mémoires en mouvement et des dynamiques sociales contemporaines. Cette approche implique une reconnaissance de la multiplicité des récits et des perspectives historiques.

L'intervention conservatrice se détache désormais de son carcan technique et normatif pour devenir un projet éminemment politique et culturel. Elle interroge les systèmes de représentation, les rapports de pouvoir et les mécanismes de légitimation. La conservation devient un espace de négociation où se jouent des enjeux d'identité, de reconnaissance et de transmission.

Les nouveaux paradigmes intègrent la dimension critique et réflexive. On ne cherche plus à restaurer un état originel mythifié, mais à comprendre les processus de transformation, les stratifications historiques et les reconfigurations successives. Chaque trace, chaque altération devient un document précieux permettant de décrypter les dynamiques culturelles.

L'éthique conservatrice contemporaine privilégie la réversibilité des interventions, la minimisation des altérations et le respect des matérialités. Elle développe des protocoles

sophistiqués qui combinent expertise scientifique, sensibilité culturelle et considérations éthiques. L'objectif n'est plus de figer, mais de permettre la continuité vivante des héritages.

Cette nouvelle approche intègre des dimensions prospectives et stratégiques. La conservation n'est plus seulement un acte de préservation, mais un levier de développement territorial, un outil de résilience culturelle et un moyen de renforcer les capacités d'adaptation des communautés.

Les pratiques contemporaines accordent une importance croissante aux savoirs incorporés, aux mémoires sensibles et aux expériences vivantes. La conservation devient un processus de médiation qui dépasse largement les seules dimensions matérielles pour embrasser des formes d'expression plus immatérielles et subjectives. Les enjeux environnementaux et écologiques sont désormais centraux dans les réflexions conservatives. On ne peut plus penser la préservation sans intégrer les dimensions durables, les impacts climatiques et les transformations écosystémiques. La conservation se pense comme un acte de résilience face aux mutations globales (PNACC, 2024).

Cette transformation profonde traduit un déplacement épistémologique majeur : d'une logique de protection à une logique de médiation, d'une vision monumentale à une approche relationnelle, d'un patrimoine objet à un patrimoine processus.

3.1.2.2. Passage d'une logique descriptive à une logique interprétative :

Les approches patrimoniales ont historiquement reposé sur des méthodes d'inventaire et de catalogage, privilégiant l'exhaustivité descriptive et la classification objective. Les premières générations de chercheurs et de conservateurs considéraient le patrimoine comme un ensemble de données factuelles à répertorier, avec une prétention à l'objectivité scientifique.

Cette logique descriptive se caractérisait par une approche positiviste, où l'on cherchait à établir des typologies précises, à mesurer, à quantifier et à caractériser les objets patrimoniaux selon des critères standardisés. L'accent était mis sur la production de descriptions détaillées, de relevés techniques et de fiches documentaires qui prétendaient capturer l'essence des objets patrimoniaux dans leur matérialité la plus pure.

La transition vers une logique interprétative marque une rupture méthodologique fondamentale (figure 3.3). Le patrimoine n'est plus considéré comme un ensemble de données neutres, mais comme un construit social complexe, porteur de significations multiples et de narrations enchevêtrées. Cette nouvelle approche reconnaît que tout objet patrimonial est le produit de regards, d'interprétations et de contextualisations successives.

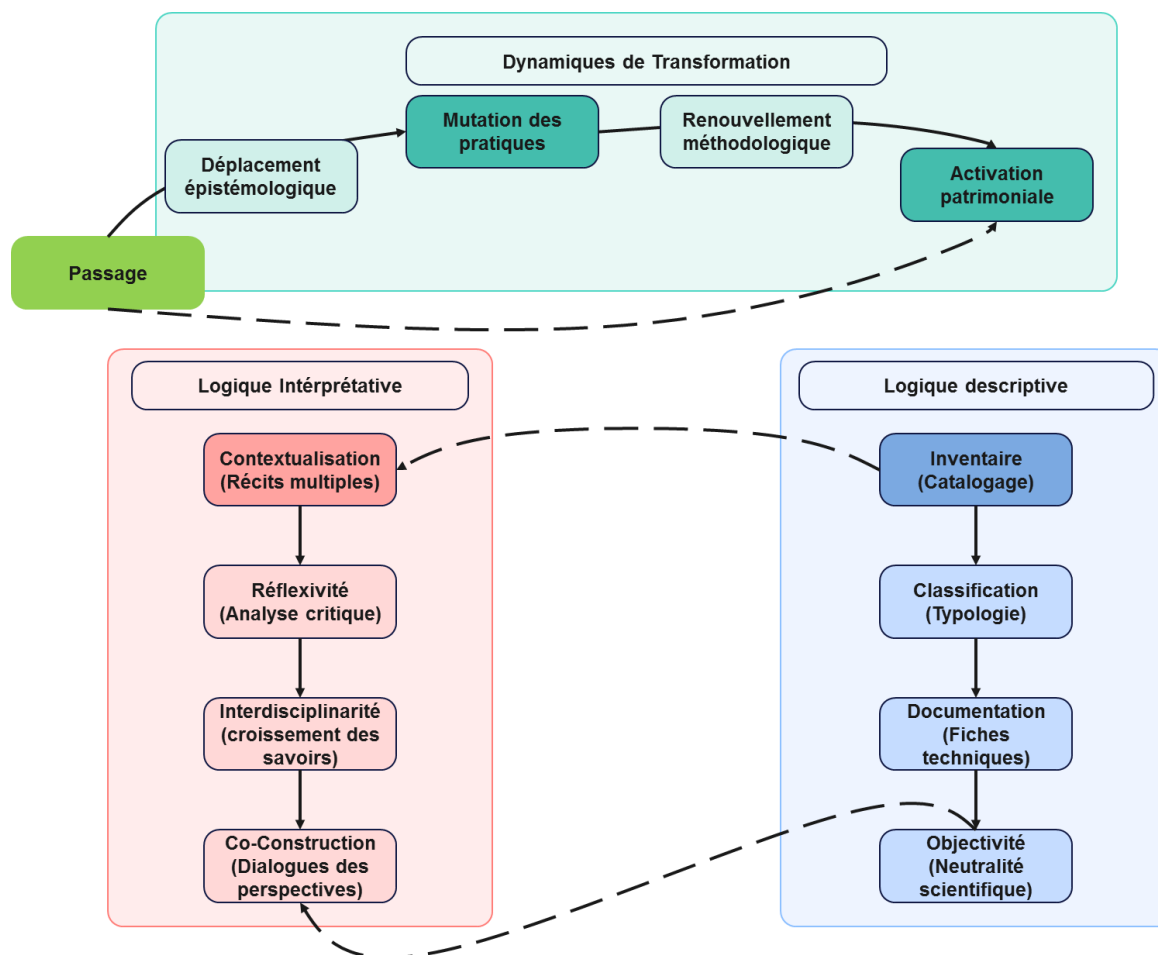


Figure 3.3. Diagramme du passage d'une logique descriptive à une logique interprétative. Source : Auteure

L'interprétation introduit une dimension réflexive et critique qui dépasse la simple description. Elle s'intéresse aux processus de fabrication des significations, aux récits qui construisent la valeur patrimoniale, aux silences et aux exclusions qui structurent les narratifs historiques. Chaque objet devient un texte à déchiffrer, un palimpseste où s'inscrivent des histoires plurielles.

Cette approche privilégie la polysémie et la complexité. Là où la description cherchait à figer le sens, l'interprétation ouvre des espaces de dialogue et de négociation. Les objets

patrimoniaux sont compris comme des interfaces dynamiques entre différentes temporalités, différentes mémoires et différentes communautés.

L'interprétation introduit également une dimension réflexive sur les conditions de production du savoir patrimonial. Elle interroge la position du chercheur, ses présupposés épistémologiques, ses appartenances culturelles. La subjectivité n'est plus vue comme un biais à éliminer, mais comme une composante constitutive de la construction des connaissances.

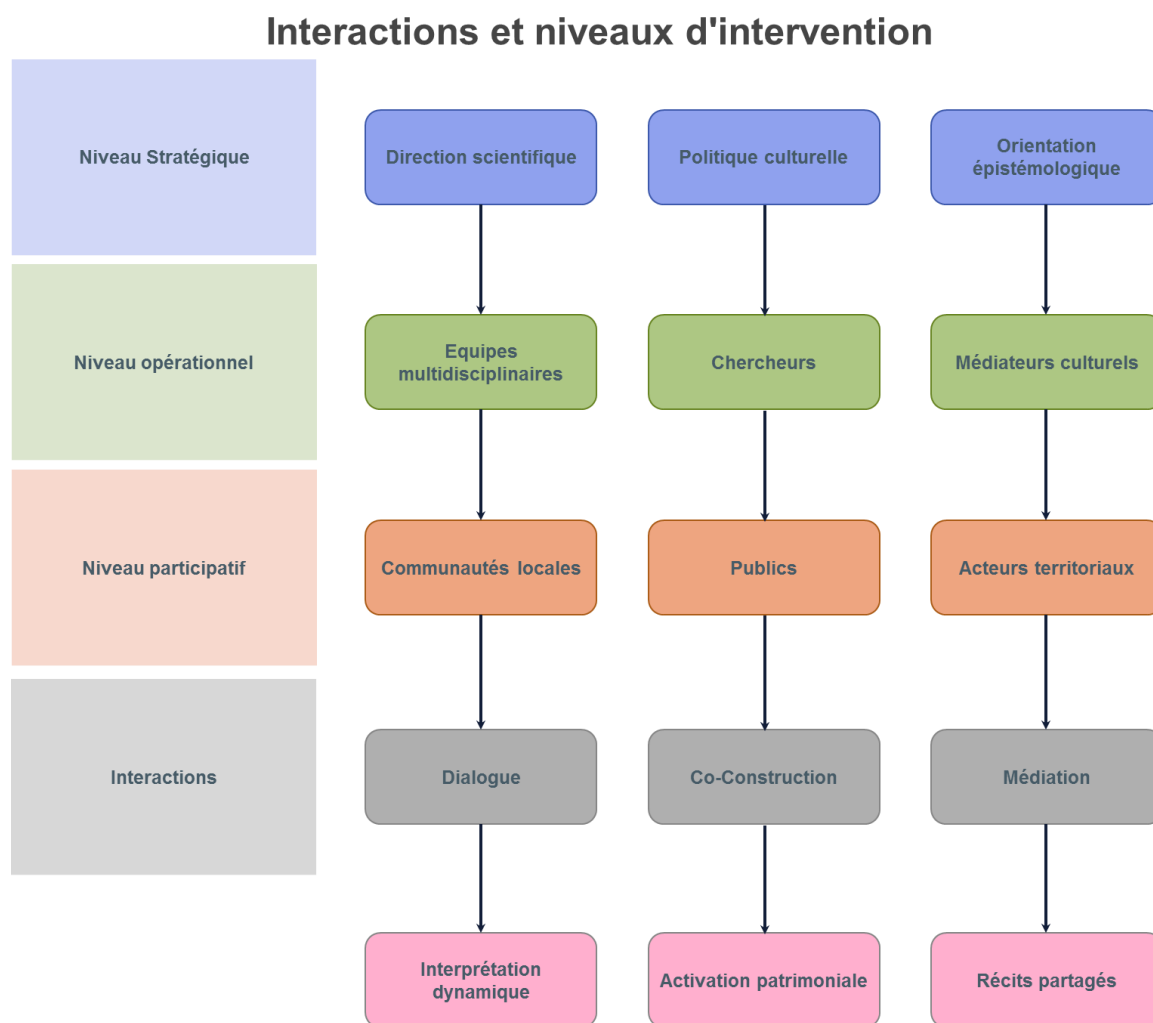


Figure 3.4. Organigramme fonctionnel croisé des interactions et des niveaux d'intervention. Source : Auteure

Les nouvelles méthodologies intègrent des approches interdisciplinaires qui croisent l'histoire, l'anthropologie, la sociologie et les études culturelles. L'objectif n'est plus de produire une vérité définitive, mais de générer des intelligibilités contextualisées, des lectures ouvertes et dialogiques du patrimoine (figure 3.4).

Cette transformation implique un déplacement des pratiques de médiation culturelle. L'interprétation devient un processus actif d'activation patrimoniale, qui invite les publics à devenir des co-constructeurs de sens plutôt que de simples récepteurs de savoirs constitués. L'enjeu contemporain consiste à produire des récits patrimoniaux qui reconnaissent leur propre caractère situé et partial, qui assument leur dimension narrative et qui ouvrent des espaces de discussion et de confrontation des perspectives.

Le dépassement des approches purement descriptives au profit d'une lecture interprétative trouve dans l'archéologie du bâti un terrain d'application privilégié, où la lecture stratigraphique des structures architecturales devient une méthodologie emblématique de cette transformation épistémologique.

Cette approche permet de dépasser la simple description morphologique pour révéler les dynamiques historiques complexes inscrites dans la matérialité des constructions, transformant chaque bâtiment en un palimpseste architectural où s'entrelacent pratiques constructives, usages sociaux, transformations culturelles et stratifications temporelles. L'archéologie du bâti incarne ainsi parfaitement cette nouvelle perspective interprétative, où l'objet architectural n'est plus considéré comme un document figé, mais comme un récit vivant à décrypter, un système complexe de signes et de traces qui racontent bien plus que leur simple configuration matérielle.

3.1.2.3. Intégration des méthodes archéologiques dans l'étude du bâti

L'intégration des méthodes archéologiques dans l'étude du bâti constitue une transformation épistémologique majeure dans la compréhension des environnements construits. Traditionnellement, l'analyse architecturale se limitait à une description formelle et morphologique des structures, privilégiant l'observation des caractéristiques visibles et des éléments esthétiques. L'approche archéologique contemporaine rompt radicalement avec cette perspective (figure 3.5), proposant une lecture dynamique et multidimensionnelle qui fait de chaque bâtiment un récit complexe, un témoignage matériel des pratiques sociales, culturelles et techniques qui l'ont successivement habité et transformé.

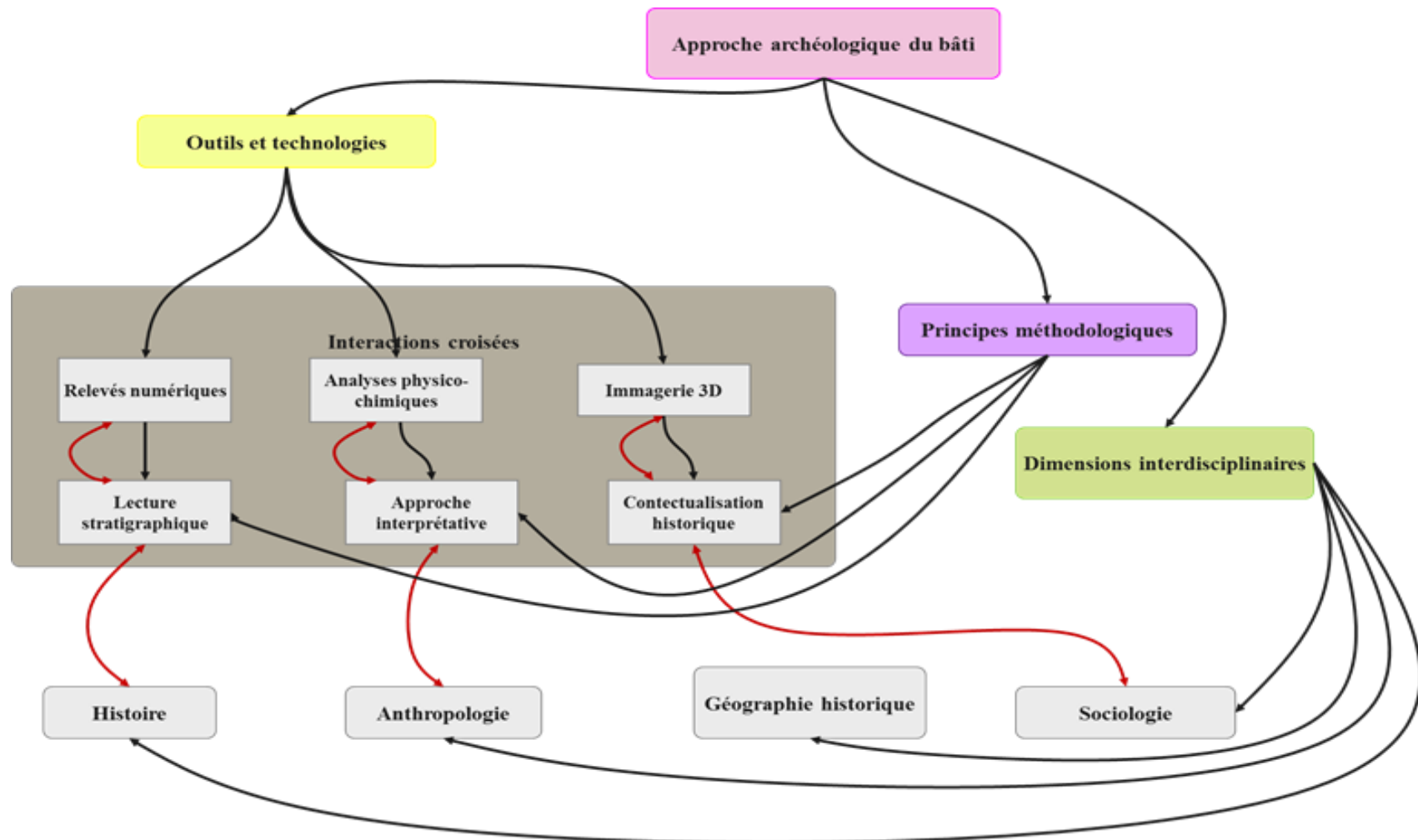


Figure 3.5. Organigramme fonctionnel croisé des principes de l'archéologie du bâti. Source : Auteure

L'organigramme proposé révèle la sophistication et la profondeur épistémologique de l'archéologie du bâti en mettant en lumière sa structure conceptuelle complexe et ses interactions multidimensionnelles. Il ne s'agit pas simplement d'un schéma descriptif, mais d'une véritable cartographie épistémique qui capture l'essence méthodologique d'une approche scientifique novatrice.

Les principes méthodologiques de l'archéologie du bâti s'articulent autour de la lecture stratigraphique, technique de déconstruction analytique empruntée à l'archéologie des sites. Cette approche s'impose comme un paradigme central permettant de révéler les strates historiques successives en décomposant le bâti comme un ensemble de couches superposées, où chaque élément constructif devient un indice, un fragment de mémoire. Dépassant la simple observation descriptive, elle propose une herméneutique spatiale où chaque élément architectural est porteur de significations sociales et culturelles profondes.

La lecture stratigraphique introduit une temporalité complexe qui rompt radicalement avec les perspectives statiques traditionnelles, transformant le bâtiment en un véritable organisme vivant. Chaque structure apparaît désormais en constante négociation entre permanence et mutation, révélant les dynamiques de transformation qui ont progressivement modelé l'espace construit. Cette méthode met en lumière les logiques subtiles d'adaptation, de réemploi et de réinterprétation qui caractérisent l'évolution architecturale, ancrant ces lectures dans une temporalité riche où s'entrelacent mémoires individuelles et collectives.

En transformant chaque élément architectural en un récit vivant, la lecture stratigraphique permet de dépasser les approches monodimensionnelles. Elle offre une perspective dynamique où le bâti n'est plus un objet figé, mais un système complexe de traces et de significations, un palimpseste architectural dont chaque couche raconte une histoire, chaque modification témoigne d'un contexte social, culturel et historique spécifique.

L'interdisciplinarité constitue un principe fondamental de l'archéologie du bâti, dépassant largement les frontières traditionnelles de la construction et de l'architecture. Cette approche convoque un spectre élargi de sciences humaines et sociales, où l'histoire, l'anthropologie, la sociologie et la géographie historique se conjuguent pour déchiffrer les strates de signification incorporées dans la matérialité architecturale.

Chaque discipline apporte ses outils et perspectives spécifiques : l'histoire déploie sa rigueur documentaire et chronologique, l'anthropologie sa capacité à décrypter les pratiques culturelles incarnées dans les espaces construits, la sociologie ses instruments d'analyse des rapports sociaux matérialisés dans l'architecture, et la géographie historique sa perspective spatiale et territoriale. Cette collaboration permet de produire une compréhension holistique des environnements construits, où chaque trace matérielle devient un document complexe témoignant des relations sociales, des pratiques culturelles, des rapports de pouvoir et des imaginaires collectifs.

En dépassant les cloisonnements académiques traditionnels, cette approche interdisciplinaire transforme fondamentalement notre rapport aux espaces construits. Elle ne se contente pas d'une lecture superficielle, mais propose une herméneutique profonde où l'architecture devient un langage, un système de signes à décrypter, révélant les dynamiques sociales et culturelles qui ont modelé et continue de modeler nos environnements bâtis.

Les outils technologiques contemporains constituent un pilier essentiel de l'archéologie du bâti, offrant des possibilités d'investigation et de compréhension jusqu'alors inimaginables. Les techniques d'imagerie tridimensionnelle, les méthodes de relevé numérique et les analyses physico-chimiques transforment radicalement notre capacité à explorer et documenter les structures architecturales, dépassant largement le statut de simples instruments de mesure pour devenir de véritables dispositifs épistémiques.

Le scanner laser et la photogrammétrie permettent désormais des relevés métriques d'une précision remarquable, tandis que les datations dendrochronologiques et les analyses de composition des matériaux ouvrent de nouvelles perspectives sur l'histoire technique et constructive. Les relevés numériques offrent une précision métrique inédite, les analyses physico-chimiques permettent de comprendre les matérialités constructives dans leurs dimensions les plus intimes, et l'imagerie tridimensionnelle renouvelle fondamentalement notre modalité de visualisation et de documentation des structures architecturales.

Ces technologies ne se substituent pas à l'interprétation historique, mais l'alimentent et la précisent, transformant chaque bâtiment en un objet d'étude dont la complexité peut être appréhendée à des échelles et des niveaux de détail auparavant inaccessibles. Elles reconfigurent nos modes de perception et de compréhension, permettant de révéler des

dimensions cachées, des stratifications subtiles et des interactions matérielles qui échappaient aux méthodes d'investigation traditionnelles.

Les interactions entre ces différents axes constituent le cœur de la dynamique méthodologique. Les flèches bidirectionnelles symbolisent des relations non linéaires et dialogiques, où chaque principe méthodologique influence et est influencé par les dimensions disciplinaires et technologiques. Cette circularité illustre la nature profondément systémique de l'approche, où la connaissance se construit par des allers-retours permanents entre observation, interprétation et contextualisation.

La mise en couleur et les connexions croisées de l'organigramme ne sont pas qu'un artifice graphique : elles traduisent visuellement la nature organique et interactive de cette méthodologie. Chaque élément apparaît simultanément comme une entité distincte et comme un nœud au sein d'un réseau complexe de significations. Cette représentation visuelle capture l'essence même de l'archéologie du bâti : une approche qui refuse les découpages disciplinaires rigides pour proposer une lecture dynamique, ouverte et profondément dialogique des espaces construits.

Le corpus documentaire mobilisé s'est également considérablement élargi. Au-delà des sources écrites traditionnelles, l'archéologie du bâti intègre une multiplicité de sources : archives iconographiques, témoignages oraux, vestiges matériels, sources notariales, plans cadastraux. Cette approche documentaire plurielle permet de confronter et de croiser différents types de sources, réduisant les biais interprétatifs et produisant une compréhension plus nuancée et dialectique des réalités historiques. Chaque source devient un fragment d'un puzzle complexe, dont la reconstitution nécessite une approche méthodologique rigoureuse et une capacité à tisser des liens entre des éléments a priori disjoints.

Cette transformation méthodologique bouleverse fondamentalement notre rapport aux espaces construits. Le bâtiment n'est plus perçu comme un objet figé, mais comme un processus dynamique, un récit matériel où s'entrelacent mémoires individuelles et collectives. Chaque mur, chaque élément constructif devient un palimpseste, porteur de traces multiples qui racontent bien plus que leur simple configuration physique. L'archéologie du bâti nous invite ainsi à une lecture archéologique du monde, où la matérialité devient un langage, un système complexe de signes à décrypter, révélant les

stratifications temporelles et les dynamiques socio-culturelles qui ont modelé nos environnements construits.

Cette perspective méthodologique transcende la simple étude architecturale pour devenir une véritable philosophie de la connaissance spatiale, où le bâti n'est plus considéré comme un objet d'étude passive, mais comme un système vivant, porteur de récits, de mémoires et de dynamiques sociales en perpétuelle recomposition.

Conclusion :

L'exploration contemporaine du patrimoine bâti transcende désormais les frontières étroites des disciplines classiques, ouvrant un territoire épistémologique où la matérialité devient langage et où chaque fragment architectural raconte une histoire complexe. Ce décroisement intellectuel marque l'avènement d'une approche organique, où les vestiges construits sont perçus comme des organismes vivants, porteurs de mémoires stratifiées et de dynamiques sociales enchevêtrées.

La lecture patrimoniale se déploie aujourd'hui comme un art herméneutique sophistiqué, dépassant la simple description pour embrasser une interprétation polymorphe. Les traces matérielles ne sont plus de simples témoins passifs, mais des éléments actifs d'une narration collective en perpétuel mouvement, où chaque structure incarne les tensions, les mutations et les résiliences des sociétés qui l'ont habitée.

Les technologies contemporaines et les croisements disciplinaires ont profondément reconfiguré notre capacité à déchiffrer ces récits matériels. Les outils numériques, les analyses scientifiques, les regards croisés des différentes disciplines permettent désormais de révéler des strates de signification jusqu'alors invisibles, transformant notre compréhension des environnements construits en une véritable archéologie des sens.

Cette mutation fondamentale interroge les modalités traditionnelles de préservation et de transmission patrimoniale. La conservation ne peut plus se concevoir comme une opération de muséification ou de conservation figée, mais comme un processus dynamique de dialogue entre les héritages passés et les sensibilités contemporaines. Chaque intervention devient une négociation subtile entre respect historique et réinterprétation créative.

Le patrimoine se dévoile ainsi comme un territoire de médiation, un espace de confrontation et de dialogue entre différentes temporalités et mémoires. Il n'est plus un objet à protéger, mais un récit vivant à faire advenir, un lieu de construction permanente des identités collectives. Les communautés, les chercheurs, les professionnels de la conservation deviennent des passeurs, des médiateurs d'une mémoire en mouvement.

Cette perspective invite à repenser les politiques patrimoniales dans une logique de coconstruction et de plasticité. Les interventions ne se conçoivent plus selon un modèle vertical et normatif, mais comme des processus collaboratifs où chaque acteur - historien,

architecte, communauté locale - contribue à l'élaboration d'une intelligence collective du patrimoine.

Émerge ainsi une nouvelle éthique de la conservation, fondée sur l'ouverture, la créativité et le dialogue. Le patrimoine devient un espace de ressources, un laboratoire vivant où se négocient en permanence les relations entre mémoire et devenir, entre traces matérielles et imaginaires collectifs. Il se définit moins comme un héritage à transmettre que comme un processus de transformation continue, un lieu permanent de réinterprétation et de réinvention de nos héritages construits.

CHAPITRE IV :

RÈGLEMENTATIONS, POLITIQUE DE SAUVEGARDE ET RECONSTITUTION HISTORIQUE EN L'ABSENCE DE TRACES ÉCRITES

Introduction

La reconstruction historique d'un patrimoine architectural représente un défi scientifique majeur lorsque les sources documentaires font défaut. Cette contrainte épistémologique oblige les chercheurs à repenser radicalement leurs approches méthodologiques, en mobilisant des disciplines complémentaires et des techniques d'investigation innovantes (CROZET, 2023). L'archéologie du bâti, les analyses matérielles, les enquêtes orales et l'étude des traces architecturales deviennent alors des ressources essentielles pour suppléer l'absence de documents écrits traditionnels.

Les cadres réglementaires et les politiques patrimoniales représentent aujourd'hui bien plus que de simples dispositifs administratifs ; ils constituent de véritables instruments de médiation et de reconstruction historique, articulant des enjeux complexes à l'intersection de la mémoire, du droit et de l'identité culturelle. Au-delà de leur fonction normative initiale, ces dispositifs juridiques et conceptuels offrent désormais un référentiel interprétatif qui permet de légitimer et d'orienter les démarches de reconstitution. Ils traduisent une évolution épistémologique majeure, passant d'une logique de conservation passive à une approche dynamique de construction et de médiation patrimoniale.

Les cadres réglementaires contemporains se caractérisent par une approche holistique de la préservation patrimoniale. Ils ne se limitent plus à une logique de conservation statique, mais embrassent une vision dynamique où le patrimoine est considéré comme un processus vivant, en constante interaction avec les communautés. Cette évolution normative traduit une reconnaissance profonde de la complexité des héritages culturels, où les dimensions matérielles et immatérielles sont désormais intrinsèquement liées.

Ces politiques patrimoniales deviennent des outils de résilience culturelle, permettant aux communautés marginalisées ou ayant subi des ruptures historiques de reconstruire leurs narratifs (UNESCO, 2022). Elles offrent un cadre juridique et institutionnel qui légitime

des mémoires parfois fragmentées ou menacées, transformant la préservation patrimoniale en un acte de résilience politique et culturelle.

Au-delà de leur fonction normative, ces cadres réglementaires produisent des méthodologies innovantes de reconstruction historique. Ils encouragent des approches interdisciplinaires, favorisant le dialogue entre l'histoire, l'anthropologie, l'archéologie et les sciences sociales. Cette porosité disciplinaire permet de développer des protocoles de recherche et de préservation plus sophistiqués, capables d'intégrer des sources diversifiées et de produire des connaissances plus nuancées.

Les politiques patrimoniales sont également des espaces de négociation des rapports de pouvoir. Elles permettent de déconstruire des récits historiques hégémoniques, en donnant une visibilité et une légitimité à des mémoires subalternes ou marginalisées. C'est un processus de réappropriation qui dépasse la simple conservation : il s'agit de réinventer et de réinterpréter continuellement les héritages culturels.

L'analyse sera articulée autour de trois axes principaux qui permettront de comprendre les stratégies contemporaines de reconstitution patrimoniale. Seront successivement explorés les référentiels normatifs internationaux et nationaux, les modalités d'intégration de l'archéologie du bâti dans les politiques de protection, et une perspective comparative entre les pratiques européennes et algériennes. Cette démarche vise à mettre en lumière les ressources méthodologiques et institutionnelles mobilisées face aux défis posés par l'incomplétude documentaire.

L'enjeu fondamental réside dans la capacité à construire une intelligibilité historique là où les sources semblent faire défaut, en transformant les contraintes en opportunités de recherche. Il s'agira de démontrer comment l'interdisciplinarité, la créativité méthodologique et la mobilisation de cadres réglementaires adaptatifs permettent de restituer la profondeur historique d'un patrimoine architectural menacé de disparition mémorielle.

4.1. Références aux chartes et recommandations internationales et au contexte algérien :

La reconstruction historique en l'absence de documentation complète soulève des questions fondamentales d'authenticité, de méthodologie et de légitimité scientifique. La complexité de cette démarche exige l'élaboration de dispositifs adaptés, conjuguant rigueur scientifique et sensibilité aux spécificités contextuelles. Face à ces enjeux, les référentiels normatifs internationaux et nationaux offrent un cadre structurant, permettant d'orienter les pratiques professionnelles dans ce domaine particulièrement délicat de la préservation patrimoniale.

4.1.1. Généalogie des Chartes Patrimoniales : Générations et Paradigmes

4.1.1.1. La Charte de Venise (1964) : Une Révolution Conceptuelle

La Charte de Venise représente bien plus qu'un simple document normatif ; elle constitue une véritable rupture épistémologique dans la conception de la conservation patrimoniale (ICOMOS, 1964). Élaborée suite aux destructions massives de la Seconde Guerre mondiale, cette charte marque le passage d'une logique monumentale à une approche systémique du patrimoine.

Principes Fondateurs

Quatre principes fondamentaux structurent cette nouvelle vision :

a. Élargissement de la notion de monument

- Dépassement de la conception exclusive des édifices monumentaux
- Reconnaissance des ensembles architecturaux et urbains comme patrimoine
- Intégration des dimensions contextuelles et environnementales

b. Scientificité des interventions :

- Introduction de méthodologies rigoureuses de diagnostic
- Primauté de l'analyse historique et matérielle
- Traçabilité des interventions de restauration

c. Authenticité comme valeur centrale :

- Respect de l'intégrité historique du bien
- Limitation des reconstructions et reconstitutions
- Préservation des strates historiques successives

d. Dimension internationale de la préservation :

- Dépassement des logiques nationales étroites
- Reconnaissance d'un patrimoine comme héritage de l'humanité
- Solidarité dans la préservation des biens culturels

La charte de Venise aborde spécifiquement les cas d'absence de documentation :

L'article 9 pose un principe fondamental : "La restauration s'arrête où commence l'hypothèse". Cela signifie que lorsqu'il n'y a pas de documentation ou de preuves historiques fiables sur l'état original d'un élément, on ne doit pas procéder à une reconstruction basée sur des suppositions. Par exemple, si on restaure une église médiévale et qu'on ne sait pas exactement comment était la flèche du clocher d'origine, on ne doit pas en inventer une nouvelle selon ce qu'on imagine. Cette approche vise à préserver l'authenticité historique du monument.

L'article 11 vient compléter cette idée en exigeant une documentation complète de tout le processus de restauration. C'est particulièrement crucial quand on manque d'informations sur l'état d'origine - il faut alors documenter précisément les décisions prises, les zones où l'on a des certitudes et celles où l'on a dû s'arrêter faute de documentation historique. Cette documentation permet aux futures générations de comprendre ce qui est authentique et ce qui relève d'interventions contemporaines.

L'article 16 renforce ces exigences en demandant des "rapports analytiques et critiques". Face à l'absence de documentation historique, ces rapports doivent expliquer clairement :

- Les zones où la documentation fait défaut
- Les raisons pour lesquelles certaines interventions n'ont pas été réalisées
- Les méthodes utilisées pour distinguer les parties authentiques des parties non documentées

Ces trois articles forment ainsi un cadre cohérent : ils interdisent les reconstructions hypothétiques en l'absence de documentation, tout en exigeant une documentation rigoureuse du processus de restauration lui-même. Cela permet de préserver l'intégrité historique du patrimoine tout en assurant la transparence des interventions contemporaines.

4.1.1.2. La Convention de 1972 de l'UNESCO, concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel :

C'est un texte fondamental qui établit les principes de préservation et de valorisation des sites culturels et naturels d'importance universelle. Bien qu'elle ne se concentre pas exclusivement sur la reconstitution historique, ses lignes directrices opérationnelles fournissent des principes importants concernant la préservation et la gestion du patrimoine (UNESCO, 1972). Ces principes peuvent éclairer les approches de la reconstitution historique :

a. Authenticité et intégrité :

Article 1 et Article 2 : Définissent le patrimoine culturel et naturel et insistent sur l'importance de leur préservation.

Article 4 : Stipule que chaque État partie doit s'assurer de l'identification, de la protection et de la conservation de son patrimoine.

Article 5 : Encourage des politiques de conservation qui respectent l'intégrité et les valeurs authentiques du patrimoine.

b. Documentation rigoureuse :

Article 11 : Établit la Liste du patrimoine mondial, soulignant l'importance de la documentation pour l'identification et la gestion des sites.

Article 29 : Mentionne les rapports périodiques que les États parties doivent soumettre sur l'état de conservation des biens protégés.

Paragraphe 132 à 134 : Recommandent une gestion adéquate, incluant la documentation exhaustive avant toute intervention.

c. Réversibilité des interventions :

Ce principe n'est pas explicitement mentionné dans la Convention, mais il découle de l'accent mis sur la préservation des valeurs authentiques et l'intégrité (Article 4 et 5).

d. Respect des matériaux d'origine :

Article 6 : Proclame que la préservation des biens culturels concerne toute l'humanité et souligne l'importance de leur transmission dans leur état d'origine.

e. Limitation des reconstructions totales :

Article 5 (a) : Encourage des mesures qui visent à préserver les biens dans leur état existant plutôt qu'à entreprendre des reconstructions totales.

4.1.2. Générations Successives de Chartes : Élargissement et Complexification

4.1.2.1. Charte de Washington (1987) : Patrimoines Urbains

La Charte de Washington marque une étape cruciale en élargissant le champ patrimonial aux ensembles urbains historiques (ICOMOS, 1987). Elle introduit des concepts novateurs :

- Préservation des tissus urbains dans leur globalité
- Importance des morphologies urbaines
- Intégration des dynamiques sociales et culturelles

La Charte de Washington que la documentation peut être incomplète dans le contexte urbain. Elle recommande (articles 5 et 15) :

- De s'appuyer sur l'étude de la morphologie urbaine quand les documents manquent
- D'analyser les traces physiques dans le tissu urbain existant
- D'utiliser les témoignages et la mémoire collective des habitants
- De documenter minutieusement l'état actuel avant toute intervention

4.1.2.2. Charte de Cracovie (2000) : Vers un Patrimoine Immatériel

Cette charte opère un glissement paradigmatique majeur (ICOMOS, 2000) :

- Reconnaissance des pratiques culturelles immatérielles
- Importance des savoir-faire et traditions
- Patrimoine comme processus vivant et non objet figé

La Charte de Cracovie propose des solutions alternatives quand la documentation traditionnelle fait défaut (articles 3 et 11):

- L'utilisation des savoirs traditionnels comme source de connaissance

- La prise en compte des pratiques sociales liées au lieu
- La reconnaissance des traditions orales comme documentation valable
- L'importance de la mémoire collective dans la compréhension du patrimoine

4.1.2.3. Charte ICOMOS (2003) : Dimension Anthropologique

La charte approfondit la dimension anthropologique (ICOMOS, 2003):

- Patrimoine comme construction sociale
- Importance des communautés dans la définition patrimoniale
- Médiation et transmission intergénérationnelle

La Charte ICOMOS va plus loin en ce qui concerne l'absence de documents, en proposant:

- D'étudier les usages sociaux du lieu à travers le temps
- D'intégrer les connaissances des communautés locales
- De considérer les pratiques culturelles comme une forme de documentation
- De valoriser les savoir-faire traditionnels dans la restauration

4.1.3. Contexte algérien : Cadre juridique et stratégique

Le dispositif algérien de conservation patrimoniale articule dynamiquement normes internationales et contexte local (figure 4.1). Il représente un processus de reconstruction identitaire, où la préservation devient un acte de mémoire et de résilience culturelle. Cette approche témoigne d'une vision complexe du patrimoine : non plus comme un ensemble de vestiges figés, mais comme un patrimoine vivant, en constante interaction avec les communautés contemporaines.

En examinant la généalogie juridique et scientifique de l'approche patrimoniale en Algérie, on peut identifier plusieurs strates réglementaires et méthodologiques. Le dispositif algérien de préservation patrimoniale s'inscrit dans une dynamique de reconstruction identitaire et de valorisation historique.

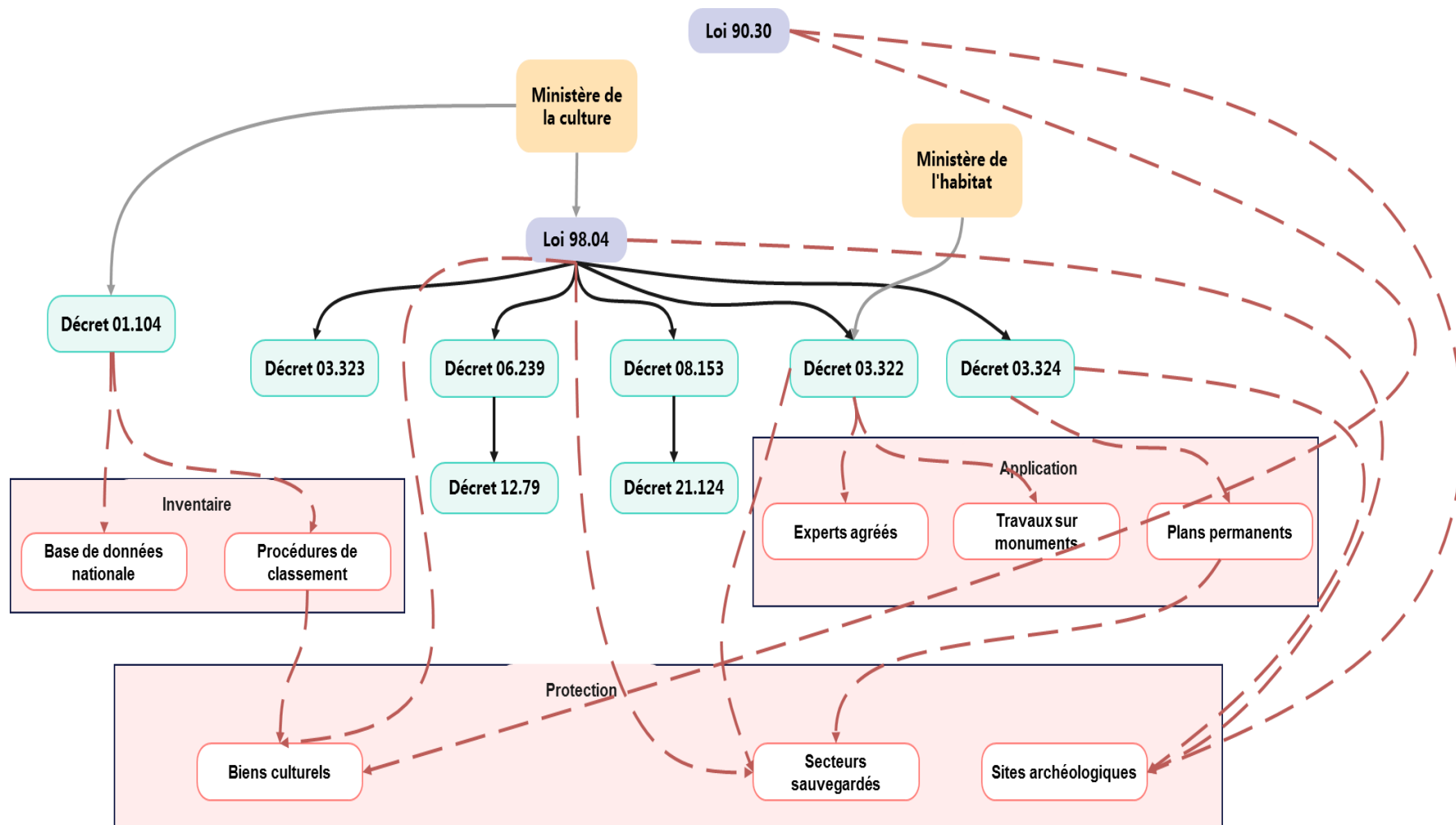


Figure 4.1. Diagramme des relations entre les lois et décrets algériens. Source : Auteure

La structure législative du patrimoine en Algérie s'articule autour de plusieurs niveaux hiérarchiques distincts mais interconnectés. Au sommet de cette hiérarchie se trouvent les lois fondamentales, notamment la Loi 98-04 et la Loi 90-30, qui établissent le cadre général de la protection du patrimoine culturel. Ces textes fondamentaux sont complétés par une série de décrets d'application qui viennent préciser les modalités concrètes de mise en œuvre, formant ainsi un maillage réglementaire cohérent et complet.

Les domaines d'application de ces textes législatifs couvrent trois axes majeurs. Le premier concerne la protection directe du patrimoine, englobant la préservation des biens culturels et la gestion des sites historiques. Le second axe traite de l'application pratique des mesures de protection, définissant les procédures et les normes à respecter. Le troisième axe est consacré à l'inventaire et à la documentation, aspects cruciaux pour la connaissance et la gestion efficace du patrimoine culturel national.

La gouvernance de ce système est assurée par deux autorités de tutelle principales. Le Ministère de la Culture joue un rôle prépondérant dans la définition des politiques patrimoniales et la supervision générale des actions de protection. Le Ministère de l'Habitat intervient quant à lui sur les aspects techniques et urbanistiques de la conservation du patrimoine bâti, notamment à travers la réglementation des travaux de restauration et d'aménagement.

L'ensemble de ce dispositif est caractérisé par une double dynamique. D'une part, une évolution chronologique qui montre l'adaptation progressive du cadre légal aux besoins et aux enjeux contemporains de la protection du patrimoine. D'autre part, des relations fonctionnelles qui tissent des liens entre les différents textes et leurs domaines d'application, créant ainsi un système intégré de protection et de gestion du patrimoine culturel. Cette organisation permet d'assurer une cohérence entre les objectifs de protection définis par les lois et leur mise en œuvre concrète sur le terrain.

L'analyse du cadre législatif algérien concernant la gestion des cas d'absence d'archives et de documentation historique révèle plusieurs dispositions importantes dans les textes fondamentaux. La Loi 98-04 aborde la documentation patrimoniale de manière générale, mais ne fournit pas d'instructions spécifiques pour les cas d'absence d'archives. Les articles 34 et 35 mentionnent l'obligation d'établir une documentation scientifique et descriptive

préalable, mais ne détaillent pas les alternatives en cas d'absence de documentation historique.

Le Décret exécutif n° 03-322 du 5 octobre 2003 présente quelques éléments pertinents : l'article 5 exige une "étude historique" dans les études préliminaires, sans préciser la démarche en cas de documentation manquante. L'article 7 énumère les documents nécessaires pour le diagnostic, mais n'offre pas d'alternatives en cas d'absence

L'article 8 mentionne le recours à des expertises complémentaires en cas de données insuffisantes, offrant une piste potentielle

Le Décret exécutif n° 03-323 du 5 octobre 2003 ne comporte aucune mention spécifique concernant l'absence d'archives ou les méthodes de reconstitution historique, se concentrant plutôt sur la procédure administrative standard. Le Décret exécutif n° 03-324 traite des plans de protection et impose : une analyse de l'état actuel du site (article 12), des relevés détaillés de l'existant (article 13). Cependant, il ne fournit pas d'instructions précises pour les situations où la documentation historique fait défaut.

Toutefois, il est important de noter que ces textes législatifs, bien qu'ils abordent la question de la documentation et des procédures d'intervention, ne fournissent pas de directives spécifiques et détaillées sur la marche à suivre en cas d'absence totale d'archives historiques. Cette lacune dans le cadre réglementaire laisse une certaine marge d'interprétation aux professionnels du patrimoine, tout en soulignant l'importance d'une approche rigoureuse basée sur l'analyse de l'existant et l'expertise technique.

4.2. Analyse des stratégies de reconstitution historique en l'absence d'archives :

L'étude des bâtiments historiques en l'absence de documentation écrite représente un défi majeur pour les chercheurs. Cette situation nécessite le développement d'approches alternatives rigoureuses, fondées sur une méthodologie d'investigation approfondie du bâti.

Face à ce défi, une approche systématique s'est développée, s'appuyant sur l'analyse minutieuse de toutes les traces matérielles disponibles. Cette méthodologie intègre différentes échelles d'observation, depuis l'analyse détaillée des matériaux et techniques de construction jusqu'à l'étude du contexte environnemental plus large.

La démarche s'articule autour de plusieurs axes complémentaires. Chaque axe apporte des éléments de compréhension qui, une fois mis en relation, permettent de reconstituer l'histoire du bâtiment et ses évolutions successives.

Cette approche méthodologique, qui privilégie l'observation directe et l'analyse systématique, permet de pallier l'absence de documentation historique tout en garantissant la rigueur scientifique nécessaire à l'étude du patrimoine bâti. Le tableau suivant détaille les différentes méthodes d'investigation employées, leurs apports spécifiques ainsi que leurs limites.

Tableau 4.1. Enjeux et méthodologie de l'enrichissement des connaissances historiques. Source : Auteure

Méthodes d'analyse	Comment on procède	Ce que ça nous apprend	Les difficultés rencontrées
Analyse physique du bâti	Examen des couches des murs (stratigraphie) Analyse détaillée des matériaux de construction Étude des marques d'outils sur les pierres Réalisation de relevés détaillés pierre par pierre	L'ordre précis de construction Les différentes étapes de construction L'histoire des matériaux utilisés Les techniques de construction employées	Modifications faites au fil du temps Parties du bâtiment qui ont été détruites Difficulté à dater précisément
Sources indirectes	Recherche de documents historiques Étude des représentations anciennes (peintures, gravures) Collecte des histoires transmises oralement Examen des objets trouvés sur place	Le contexte historique du bâtiment Comment il était représenté à l'époque Les souvenirs conservés par les gens La vie quotidienne de l'époque	Les sources peuvent être biaisées Plusieurs interprétations possibles Certaines sources sont plus fiables que d'autres Information souvent incomplète
Sciences naturelles	Étude de l'environnement ancien Datation du matériau (dendrochronologie, C14...) Analyses ADN des restes	Dates précises de construction L'environnement de l'époque Les conditions climatiques du passé	Analyses très coûteuses Besoin d'échantillons en bon état Techniques complexes Résultats parfois difficiles à

	Étude du climat ancien	L'évolution des espèces présentes	interpréter
Modélisation	Création de modèles en 3D Utilisation de systèmes d'information géographique Analyse de l'organisation de l'espace Reconstruction virtuelle	Visualisation claire du bâtiment Relations entre les différentes parties Test de différentes hypothèses Meilleure communication des résultats	Nombreuses suppositions nécessaires Risque d'idéaliser le passé Limite des outils technologiques Coût important
Approche comparative	Comparaison avec d'autres bâtiments similaires Étude des différents types de construction Analyse des styles architecturaux Comparaison entre différentes régions	Place du bâtiment dans son contexte Estimation de l'âge par comparaison Influences culturelles Traditions de construction locales	Spécificités propres à chaque lieu Évolutions différentes selon les endroits Risque de comparaisons inadaptées Différences culturelles importantes
Interdisciplinarité	Collaboration entre différentes sciences humaines Reproduction expérimentale des techniques anciennes Combinaison de différentes sources d'information Vérification par plusieurs méthodes	Vision plus complète Meilleure compréhension globale Vérification des théories Résultats plus fiables	Difficultés de coordination Différences dans les méthodes de travail Prend beaucoup de temps Coûts importants combinés

Cette méthodologie multiscalaire constitue une approche globale et dynamique, où chaque niveau d'analyse - du détail constructif le plus fin à l'échelle territoriale la plus large - s'enrichit mutuellement (tableau 4.1). La démarche, à la fois systématique et adaptative, permet de compenser les lacunes documentaires tout en garantissant une rigueur scientifique dans l'interprétation des vestiges. Son caractère itératif favorise un processus continu de validation et d'accumulation des connaissances, où les résultats de chaque étape nourrissent la compréhension globale du bâti tout en s'ajustant aux particularités de chaque site étudié. Cette approche intégrée assure ainsi une lecture cohérente et scientifiquement fondée du patrimoine architectural, même en l'absence de sources archivistiques traditionnelles.

4.3. L'intégration de l'archéologie du bâti dans les politiques de protection du patrimoine:

L'archéologie du bâti s'inscrit dans une démarche d'archéologie verticale qui mobilise des méthodologies spécifiques d'analyse stratigraphique murale. Cette discipline combine l'étude des unités stratigraphiques construites (USC), des interfaces et des relations chronologiques entre les différentes phases de construction. L'application du diagramme de Harris aux élévations permet d'établir une chronologie relative des phases de construction, de modification et de restauration d'un édifice.

La dimension préventive implique la réalisation systématique de diagnostics archéologiques préalables aux opérations de restauration. Ces diagnostics comprennent des sondages destructifs ciblés, des analyses physico-chimiques des matériaux de construction, des études stratigraphiques des parements et des relevés photogrammétriques haute définition. L'établissement d'un protocole d'intervention non-invasif, basé sur des méthodes d'observation et d'enregistrement adaptées à la fragilité du bâti ancien, précède toute opération de restauration majeure. Les résultats de ces diagnostics permettent d'établir une chronologie relative des phases de construction et d'identifier les zones sensibles nécessitant une attention particulière lors des interventions.

Le cadre réglementaire s'articule autour des dispositions du Code du patrimoine et des circulaires d'application relatives à l'archéologie préventive. Les services de l'État compétents définissent le cahier des charges scientifique des opérations, établissant les protocoles d'intervention et les objectifs de l'étude. La délivrance des autorisations de

travaux sur monuments historiques est conditionnée par la réalisation d'études archéologiques préalables conformes aux prescriptions, garantissant ainsi une approche scientifique rigoureuse dans la conservation du patrimoine bâti.

La méthodologie mobilise des techniques de relevé tridimensionnel par scanner laser et photogrammétrie, couplées à des analyses archéométriques des matériaux. L'orthophotographie des parements permet une vectorisation précise des unités stratigraphiques murales. Le recours à la thermographie infrarouge et aux analyses physico-chimiques des mortiers complète l'approche archéométrique.

Les apports cognitifs concernent la caractérisation des techniques constructives, l'identification des remplois, la datation des phases de construction et la compréhension des pathologies structurelles. L'analyse des traces d'outils et des marques lapidaires permet de reconstituer les chaînes opératoires du chantier médiéval. L'étude des mortiers révèle les sources d'approvisionnement en matériaux et les techniques de mise en œuvre.

La formation professionnelle requiert l'acquisition de compétences en archéologie du bâti, en conservation-restauration et en ingénierie des structures anciennes. La maîtrise des outils de modélisation 3D, des techniques d'analyse non destructive et des protocoles de documentation scientifique est indispensable. Les cursus universitaires spécialisés intègrent désormais ces dimensions techniques.

Le financement des études d'archéologie du bâti mobilise des crédits publics (État, collectivités) et des financements privés (mécénat, fondations). Le coût moyen d'une opération comprend les prestations intellectuelles (études historiques, relevés), les analyses en laboratoire et la production des rapports scientifiques. La budgétisation doit intégrer une provision pour découvertes fortuites.

L'intégration aux processus décisionnels s'effectue à travers les instances consultatives compétentes qui examinent les projets de restauration. Les résultats des études archéologiques orientent les choix de conservation et définissent les protocoles d'intervention. La coordination entre maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et services de l'État s'avère cruciale pour assurer une prise en compte optimale des données archéologiques dans la conception et la mise en œuvre des projets de restauration.

Les avancées technologiques permettent la constitution de bases de données 3D interrogeables, le développement de la réalité augmentée pour la visualisation des phases chronologiques et l'emploi de scanners portatifs pour les relevés in situ. Les systèmes d'information géographique (SIG) patrimonial intègrent les données stratigraphiques et archéométriques.

Le cadre législatif évolue vers une meilleure prise en compte de l'archéologie du bâti dans les procédures d'autorisation de travaux. Les conventions européennes sur la protection du patrimoine architectural encouragent l'harmonisation des pratiques. Les chartes internationales de conservation intègrent désormais explicitement cette dimension.

La médiation scientifique exploite les reconstructions 3D et la réalité virtuelle pour présenter les résultats des études archéologiques au public. Les supports numériques permettent une visualisation dynamique des phases de construction. Les publications scientifiques et grand public assurent la diffusion des connaissances. Cette approche technique exhaustive de l'intégration de l'archéologie du bâti dans les politiques patrimoniales souligne la complexité des enjeux méthodologiques, réglementaires et opérationnels.

4.4. Approche des pratiques de l'archéologie du bâti en Europe et en Afrique et le statut de l'Algérie :

L'archéologie du bâti en Europe s'est développée au sein d'un cadre institutionnel robuste, fruit de plusieurs décennies d'évolution méthodologique et organisationnelle. Cette structuration s'articule autour d'organismes nationaux et régionaux qui coordonnent les interventions selon des protocoles standardisés. Les institutions académiques, à travers leurs laboratoires spécialisés, contribuent activement à l'avancement des connaissances et au perfectionnement des méthodes d'analyse.

L'encadrement législatif joue un rôle fondamental dans cette organisation, notamment à travers les lois sur l'archéologie préventive qui intègrent systématiquement l'étude du bâti dans les projets de rénovation urbaine et de restauration patrimoniale. Cette base légale garantit non seulement la protection du patrimoine architectural mais assure également un financement stable des opérations archéologiques.

La pratique européenne se distingue par sa dimension pluridisciplinaire, associant archéologues, architectes, historiens de l'art et spécialistes des matériaux. Cette approche transversale est facilitée par l'existence de plateformes de collaboration institutionnalisées et de réseaux professionnels établis. Les équipes de recherche bénéficient ainsi d'un environnement favorable au partage des compétences et à l'innovation méthodologique (LEFEBVRE, 2021).

Les programmes de formation professionnelle, étroitement liés aux institutions de recherche, assurent la transmission des savoir-faire et l'actualisation continue des compétences. Des cursus universitaires spécialisés, complétés par des stages pratiques et des formations continues, garantissent le renouvellement et l'élargissement du vivier d'experts.

L'archéologie du bâti européenne se caractérise également par une forte intégration des nouvelles technologies. Les institutions disposent d'équipements de pointe pour la documentation et l'analyse du bâti, comme les scanners 3D, les stations totales ou les laboratoires d'analyse des matériaux. Cette modernisation constante des outils s'accompagne d'une réflexion méthodologique sur leur utilisation optimale.

Un autre aspect marquant de cette institutionnalisation est l'existence de systèmes d'archivage normalisés et de bases de données partagées. Ces infrastructures permettent la conservation pérenne des données et facilitent leur exploitation scientifique à l'échelle continentale. Les résultats des recherches sont régulièrement publiés dans des revues spécialisées et des monographies, assurant leur diffusion au sein de la communauté scientifique.

Cette organisation structurée favorise également les collaborations internationales à travers des programmes de recherche communs et des échanges d'expertise. Les institutions européennes participent activement à des projets transnationaux, contribuant ainsi à l'harmonisation des pratiques et au développement de standards méthodologiques partagés.

4.4.1. En Europe :

4.4.1.1. France :

En France, l'archéologie du bâti s'organise autour d'un système hiérarchisé et complémentaire qui s'est développé progressivement depuis les années 1970. L'INRAP,

créé en 2002, occupe une position centrale dans ce dispositif en tant qu'établissement public de recherche. Il assure principalement les opérations d'archéologie préventive et emploie des spécialistes formés aux techniques spécifiques de l'archéologie du bâti (VANETTI, 2020). Son expertise s'étend de l'étude des édifices médiévaux aux bâtiments industriels du XXe siècle.

Les Services Régionaux de l'Archéologie (SRA), placés sous l'autorité des DRAC (Directions Régionales des Affaires Culturelles), jouent un rôle crucial de contrôle et de prescription. Ils évaluent les projets d'aménagement susceptibles d'affecter le patrimoine bâti et déterminent les mesures d'étude nécessaires. Ces services assurent également le suivi scientifique des opérations et la conservation des données produites.

Les laboratoires universitaires français ont développé des pôles d'excellence en archéologie du bâti. L'université de Lyon se distingue par ses recherches sur l'architecture médiévale, tandis que Tours s'est spécialisée dans l'étude des techniques de construction anciennes. Paris concentre plusieurs équipes travaillant sur l'évolution de l'habitat urbain. Ces laboratoires forment les futures générations de spécialistes et développent des méthodologies innovantes.

Le CNRS intervient à travers ses unités mixtes de recherche (UMR), souvent en partenariat avec les universités. Ces équipes conduisent des programmes de recherche fondamentale, expérimentent de nouvelles approches analytiques et développent des outils méthodologiques. Leur travail permet d'approfondir la compréhension des techniques constructives historiques et leur évolution.

Le secteur privé, représenté par les bureaux d'études spécialisés, s'est considérablement développé depuis la mise en place de l'archéologie préventive. Ces structures emploient des archéologues qualifiés et investissent dans des équipements performants. Elles interviennent principalement dans le cadre d'opérations préventives ou d'études préalables à la restauration de monuments historiques.

La coordination entre ces différents acteurs s'effectue à travers des commissions territoriales de la recherche archéologique, qui évaluent les projets et garantissent leur qualité scientifique. Des rencontres professionnelles régulières permettent l'échange d'expériences et la diffusion des innovations méthodologiques.

Cette organisation s'appuie sur un cadre législatif strict, notamment la loi de 2001 sur l'archéologie préventive, modifiée en 2003 et 2016. Ce cadre définit les responsabilités de chaque intervenant et garantit la qualité scientifique des opérations. Il prévoit également les modalités de financement des études, principalement à travers la redevance d'archéologie préventive.

La documentation produite est centralisée dans des systèmes d'information nationaux, permettant sa conservation et son exploitation scientifique. Les résultats font l'objet de publications régulières dans des revues spécialisées et des collections monographiques dédiées à l'archéologie du bâti.

4.4.1.2. Italie :

L'archéologie du bâti en Italie s'est construite sur une longue tradition d'étude de l'architecture historique, particulièrement enrichie à partir des années 1970. Le modèle italien se distingue par son approche d'archéologie stratigraphique appliquée aux élévations, développée initialement à l'université de Gênes sous l'impulsion de Tiziano Mannoni.

Les Surintendances archéologiques régionales constituent la colonne vertébrale administrative de cette discipline. Chaque région dispose d'une autonomie significative dans la gestion de son patrimoine architectural. Ces institutions élaborent leurs propres programmes de recherche, définissent leurs priorités d'intervention et gèrent directement les autorisations de fouilles et d'études du bâti. Cette décentralisation permet une meilleure prise en compte des spécificités architecturales régionales.

L'université de Florence s'est imposée comme un centre majeur de développement méthodologique. Son laboratoire d'archéologie médiévale a établi des protocoles d'analyse devenus références internationales, notamment pour l'étude des techniques de construction et des matériaux. L'école florentine a formé plusieurs générations de spécialistes qui ont ensuite diffusé ces méthodes dans toute l'Italie.

L'université de Sienne, quant à elle, s'est spécialisée dans l'étude des transformations urbaines médiévales. Ses recherches sur l'évolution des techniques de construction et l'organisation des chantiers médiévaux ont permis de mieux comprendre les dynamiques

sociales et économiques de cette période. Le département d'archéologie médiévale de Sienne maintient une activité de terrain intense, combinant formation et recherche.

Des centres de recherche spécialisés, comme l'Institut d'Histoire de la Culture Matérielle de Gênes, développent des approches novatrices. Ces centres conjuguent analyse archéologique traditionnelle et nouvelles technologies, notamment dans l'étude des matériaux de construction et des techniques de mise en œuvre.

La tradition italienne en archéologie du bâti médiéval s'est particulièrement illustrée dans l'étude des châteaux, des églises et des habitats urbains. Les chercheurs italiens ont développé une expertise unique dans l'analyse des techniques de construction, la chronologie relative des phases de construction et l'identification des ateliers de construction médiévaux.

Cette expertise s'appuie sur un système de documentation rigoureux, incluant le relevé pierre à pierre, l'analyse des mortiers et l'étude des marques de taille. Les équipes italiennes ont également mis au point des méthodes de datation basées sur la typologie des appareils et les techniques de construction.

La formation en archéologie du bâti bénéficie d'une forte composante pratique. Les étudiants participent régulièrement à des chantiers-écoles où ils apprennent les techniques de relevé, d'analyse stratigraphique et de documentation. Cette approche pédagogique garantit la transmission des savoir-faire et l'évolution constante des méthodes.

La recherche italienne en archéologie du bâti se caractérise également par une importante production scientifique. Les résultats sont régulièrement publiés dans des revues spécialisées comme "Archeologia dell'Architettura" et font l'objet de monographies détaillées (PADOVA, 2016). Ces publications constituent une ressource précieuse pour la communauté scientifique internationale.

4.4.1.3. En Espagne et au Royaume-Uni

L'organisation de l'archéologie du bâti en Espagne et au Royaume-Uni reflète deux modèles distincts mais complémentaires dans leur approche.

En Espagne, l'organisation est fortement marquée par la structure autonome du pays. Chaque communauté autonome dispose de ses propres services patrimoniaux qui

définissent leurs politiques de recherche et de conservation. Cette décentralisation permet une gestion adaptée aux spécificités régionales du patrimoine architectural.

Les universités espagnoles, notamment celles de Barcelone, Madrid et Vitoria-Gasteiz, ont développé des programmes spécialisés en archéologie de l'architecture. Ces centres académiques ont particulièrement innové dans l'étude de l'architecture islamique et médiévale chrétienne, créant des méthodologies spécifiques pour l'analyse des techniques de construction hispaniques.

Le secteur privé espagnol s'est considérablement développé depuis les années 1990. Les entreprises d'archéologie interviennent principalement dans le cadre de projets de réhabilitation urbaine et de restauration monumentale. Elles ont développé une expertise technique pointue, notamment dans l'utilisation des nouvelles technologies appliquées à l'étude du bâti.

Le système britannique se distingue quant à lui, par son pragmatisme et son efficacité opérationnelle. English Heritage, devenu Historic England, occupe une position centrale dans la gestion et l'étude du patrimoine bâti (DEEGAN et FOARD, 2008). Cette institution publique définit les standards méthodologiques, finance des programmes de recherche et maintient une base de données nationale du patrimoine architectural.

Les universités britanniques, notamment celles de York, Leicester et University College London, ont développé des approches novatrices en archéologie du bâti (HOWARD, CAREY, KNIGHT et HEATHCOTE, 2020). Leurs recherches se caractérisent par une forte intégration des sciences connexes (dendrochronologie, archéométrie) et une attention particulière aux aspects sociaux de l'architecture historique.

Les unités archéologiques territoriales, héritières d'une longue tradition d'archéologie urbaine, jouent un rôle crucial dans la documentation et la préservation du patrimoine bâti local. Ces unités maintiennent des archives détaillées et conduisent des programmes de recherche à long terme sur l'évolution des villes historiques.

Le modèle commercial britannique est particulièrement développé. Les bureaux d'études spécialisés emploient des équipes pluridisciplinaires et investissent dans des équipements de pointe. Ils interviennent aussi bien dans l'archéologie préventive que dans des projets de recherche programmée.

Les deux pays ont développé des systèmes de documentation sophistiqués. L'Espagne privilégie une approche régionale avec des bases de données autonomiques interconnectées, tandis que le Royaume-Uni maintient un système national centralisé.

Les méthodologies développées reflètent les particularités de chaque pays. L'Espagne a particulièrement contribué à l'étude des techniques de construction médiévales et islamiques, tandis que le Royaume-Uni excelle dans l'analyse de l'architecture vernaculaire et industrielle.

La formation professionnelle suit également des modèles distincts. Le système espagnol privilégie une formation universitaire théorique complétée par des stages pratiques, alors que le modèle britannique met l'accent sur l'acquisition de compétences techniques à travers l'expérience de terrain.

Les deux pays ont développé des réseaux de collaboration internationale efficaces, participant activement à des projets européens et contribuant à l'évolution des méthodologies en archéologie du bâti.

4.4.2. En Afrique :

L'archéologie du bâti en Afrique présente une diversité de situations qui reflète l'histoire et les moyens de chaque région.

4.4.2.1. En Afrique du Nord :

En Afrique du Nord, le Maroc se distingue par l'activité de l'INSAP, qui coordonne les recherches archéologiques sur l'ensemble du territoire. Cet institut met particulièrement l'accent sur l'étude des médinas historiques et des sites médiévaux islamiques. Les recherches portent notamment sur les techniques de construction traditionnelles et l'évolution des tissus urbains historiques. Des programmes spécifiques sont consacrés à l'étude des matériaux locaux et des savoir-faire ancestraux.

En Tunisie, l'INP a développé une expertise particulière dans l'étude des sites antiques et médiévaux. L'institut s'appuie sur un réseau de chercheurs spécialisés et maintient des collaborations étroites avec des équipes européennes. Les recherches se concentrent sur l'architecture domestique, les édifices publics et les fortifications historiques. Un accent

particulier est mis sur la documentation et la préservation des techniques constructives traditionnelles.

L'Égypte, à travers le Supreme Council of Antiquities, mobilise d'importantes ressources pour l'étude de son patrimoine monumental. Les recherches portent principalement sur l'architecture pharaonique, ptolémaïque et copte. Les équipes égyptiennes ont développé des méthodologies spécifiques adaptées à l'étude des grands complexes monumentaux et des techniques de construction antiques.

4.4.2.2. En Afrique Subsaharienne :

En Afrique subsaharienne, la situation est différente. Les missions internationales jouent un rôle prépondérant dans l'étude du patrimoine bâti. Ces missions apportent expertise technique et moyens financiers, tout en formant les chercheurs locaux. Les recherches se concentrent souvent sur les sites majeurs comme les anciennes cités commerciales, les mosquées historiques ou les sites royaux.

Les centres nationaux de recherche en Afrique subsaharienne, bien que moins nombreux, développent progressivement leurs capacités. Ils se focalisent sur l'étude des architectures traditionnelles et l'inventaire du patrimoine local. Ces centres jouent un rôle crucial dans la transmission des connaissances sur les techniques de construction vernaculaires.

La formation en archéologie du bâti reste un enjeu majeur. Si l'Afrique du Nord dispose de cursus universitaires spécialisés, l'Afrique subsaharienne dépend davantage des formations à l'étranger et des programmes d'échange. Des efforts sont néanmoins faits pour développer des formations adaptées aux contextes locaux.

La documentation et l'archivage des données constituent un autre défi. Les institutions nord-africaines ont mis en place des systèmes d'archivage structurés, tandis qu'en Afrique subsaharienne, la constitution de bases de données patrimoniales reste en développement.

Les approches méthodologiques varient selon les régions. L'Afrique du Nord adopte souvent les standards européens tout en les adaptant aux spécificités locales. L'Afrique subsaharienne développe des approches plus flexibles, intégrant les savoirs traditionnels et les méthodes scientifiques modernes.

La valorisation du patrimoine constitue une préoccupation croissante. Les institutions cherchent à sensibiliser les populations locales à l'importance de leur patrimoine bâti et à développer des stratégies de conservation durables.

4.4.3. Position de l'Algérie :

L'Algérie occupe une place singulière dans le paysage de l'archéologie du bâti méditerranéen. Son système institutionnel s'articule autour de trois piliers majeurs qui structurent la recherche et la gestion du patrimoine architectural.

4.4.3.1. Les acteurs institutionnels :

Le Centre National de Recherches en Archéologie (CNRA) constitue l'épine dorsale de la recherche archéologique algérienne. Cet organisme coordonne les programmes de recherche nationaux et assure le suivi scientifique des opérations de terrain. Il dispose de laboratoires spécialisés et d'équipes pluridisciplinaires qui étudient les différentes périodes de l'histoire architecturale algérienne, de l'Antiquité à l'époque moderne.

Les départements d'archéologie des universités algériennes participent activement à la formation des futurs spécialistes. Les universités d'Alger, de Constantine et de Tlemcen ont développé des programmes d'enseignement qui intègrent progressivement les méthodes spécifiques de l'archéologie du bâti. Ces formations s'enrichissent régulièrement grâce aux échanges avec des institutions étrangères.

L'Office de Gestion et d'Exploitation des Biens Culturels joue un rôle crucial dans la conservation et la valorisation du patrimoine architectural. Il supervise les interventions sur les monuments historiques et coordonne les projets de restauration. Son action s'étend également à la sensibilisation du public et à la promotion du patrimoine bâti.

4.4.3.2. Caractéristiques de la pratique :

La pratique de l'archéologie du bâti en Algérie se définit par plusieurs caractéristiques distinctives qui façonnent son développement actuel. L'approche opérationnelle est principalement sélective, concentrée sur l'étude des grands sites monumentaux comme Tipaza, Djemila et la Casbah d'Alger. Cette concentration des ressources permet de développer des expertises pointues sur ces sites majeurs, mais a pour conséquence une

limitation dans l'étude du patrimoine vernaculaire et des architectures plus modestes, créant ainsi un déséquilibre dans la connaissance globale du patrimoine bâti algérien.

Le développement méthodologique s'appuie fortement sur les collaborations internationales, particulièrement avec des équipes françaises, italiennes et espagnoles. Ces partenariats enrichissent significativement la pratique locale à travers le transfert de compétences techniques, l'introduction de nouvelles méthodologies d'analyse et l'accès à des équipements techniques sophistiqués. Ces collaborations jouent également un rôle crucial dans la formation continue des professionnels, permettant une mise à niveau constante des pratiques.

La formation des compétences nationales s'effectue de manière progressive. Les jeunes chercheurs algériens bénéficient de formations spécialisées à l'étranger et participent à des programmes d'échange internationaux. Cette approche permet leur intégration dans des équipes de recherche mixtes et leur donne accès aux nouvelles technologies et méthodologies, contribuant ainsi au renforcement des capacités nationales.

Le patrimoine architectural algérien se caractérise par une exceptionnelle richesse historique, intégrant des influences multiples : phéniciennes, romaines, byzantines, islamiques et coloniales. Cette diversité nécessite le développement d'approches méthodologiques spécifiques, adaptées à chaque période historique, à chaque type d'architecture, aux différentes techniques de construction et aux divers matériaux utilisés. Cette complexité du patrimoine impose une approche pluridisciplinaire et une adaptation constante des méthodes d'investigation et d'analyse.

4.4.3.3. Positionnement régional :

L'Algérie occupe une position géographique et culturelle stratégique dans le paysage de l'archéologie du bâti méditerranéen et africain. Cette situation intermédiaire entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne lui confère un potentiel unique de pont entre les différentes traditions archéologiques. Cette position privilégiée permet de bénéficier des avancées méthodologiques européennes tout en développant des approches spécifiquement adaptées au contexte local.

Dans cette configuration, l'Algérie a l'opportunité de jouer un rôle pionnier dans le développement d'approches novatrices. En combinant les standards internationaux avec les

spécificités locales, elle peut contribuer à l'émergence de nouvelles méthodologies enrichies par la diversité de son patrimoine et de ses influences culturelles. Cette situation unique permet également de développer des collaborations fécondes tant avec les pays méditerranéens qu'avec les pays d'Afrique subsaharienne.

Cependant, ce positionnement s'accompagne de défis majeurs qui nécessitent une attention particulière. L'acquisition d'équipements spécialisés, la formation technique du personnel et le développement de laboratoires d'analyse constituent des priorités absolues. La mise en place d'un système de documentation standardisé représente également un enjeu crucial pour l'avenir de la discipline. Ces défis sont progressivement relevés grâce au développement des compétences nationales, notamment à travers la formation de jeunes chercheurs qui, bénéficiant d'expériences internationales, contribuent à l'évolution des pratiques et à l'innovation méthodologique.

Cette position stratégique, associée au développement progressif des compétences et des infrastructures, place l'Algérie dans une dynamique prometteuse. Le pays a le potentiel pour devenir un acteur majeur dans l'évolution de l'archéologie du bâti, en proposant des approches innovantes qui répondent tant aux standards internationaux qu'aux spécificités régionales.

Conclusion :

L'archéologie du bâti présente des modèles d'organisation et de pratique distincts selon les régions géographiques. L'Algérie émerge aujourd'hui comme un territoire d'expérimentation fertile en matière d'archéologie du bâti. Sa position géographique privilégiée entre l'Europe et l'Afrique subsaharienne, combinée à son patrimoine architectural exceptionnel, en fait un véritable carrefour méthodologique.

Cette situation unique ouvre la voie au développement de nouvelles approches d'investigation, particulièrement adaptées aux contextes où la documentation historique fait défaut. La méthodologie émergente s'appuie sur une analyse multicritère qui intègre plusieurs niveaux d'observation : depuis l'échelle macroscopique du site jusqu'aux détails microscopiques des matériaux. Cette approche systématique permet de pallier l'absence de sources écrites en maximisant l'exploitation des indices matériels disponibles.

L'originalité de cette démarche réside dans sa capacité à croiser les données issues de l'observation directe avec les informations contextuelles du site. En établissant des protocoles d'analyse rigoureux, cette méthodologie enrichit la compréhension du patrimoine bâti tout en ouvrant de nouvelles perspectives pour la recherche archéologique en Méditerranée. Elle propose ainsi un modèle alternatif d'investigation qui pourrait inspirer d'autres régions confrontées à des défis similaires de documentation lacunaire.

CHAPITRE V :

MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES MONUMENTS HISTORIQUES EN L'ABSENCE DE DOCUMENTATION

Introduction

Notre paradigme méthodologique s'articule autour d'une synergie novatrice entre des protocoles jusqu'alors cloisonnés dans leur application aux structures architecturales patrimoniales. Cette convergence épistémologique transcende la simple juxtaposition des méthodes préexistantes pour créer un cadre analytique intégré.

L'architecture conceptuelle de notre approche s'enracine dans la triade fondamentale : l'archéologie structurale, qui décrypte la stratigraphie temporelle du bâti ; la monographie architecturale, qui contextualise l'édifice dans son continuum historico-spatial ; et le diagnostic patrimonial, qui évalue l'intégrité physico-chimique des matériaux constitutifs (tableau 5.1).

Cette triangulation méthodologique permet une lecture multi-scalaire du patrimoine bâti, depuis l'échelle microscopique des altérations matricielles jusqu'à l'échelle macroscopique des dynamiques urbaines. La confluence de ces perspectives analytiques génère une compréhension systémique des édifices historiques, tout en soulevant des problématiques méthodologiques inédites quant à l'harmonisation des différents protocoles d'investigation.

L'approche holistique que nous préconisons mobilise un consortium interdisciplinaire où convergent l'expertise des archéomètres, des historiens de l'art, des architectes-restaurateurs et des spécialistes en science des matériaux. Cette pluralité épistémologique enrichit considérablement notre compréhension des processus de détérioration et de conservation du patrimoine architectural, tout en complexifiant les protocoles d'intervention.

Cette méthodologie intégrative constitue ainsi un changement de paradigme dans l'étude du patrimoine bâti, transcendant les approches mono-disciplinaires traditionnelles pour embrasser la complexité inhérente aux édifices historiques dans toutes leurs dimensions : matérielle, historique, sociale et culturelle.

Tableau 5.1. Tableau analytique des approches en conservation du patrimoine bâti. Source : Auteure

Dimensions Analytiques	Archéologie du Bâti	Monographie Architecturale	Diagnostic Patrimonial
Fondements Épistémologiques	Analyse stratigraphique et matérielle des structures architecturales historiques à travers une approche scientifique multi-scalaire	Documentation exhaustive et contextualisation historico-culturelle des édifices patrimoniaux dans leur environnement spatio-temporel	Évaluation systématique de l'intégrité structurelle et matérielle des bâtiments historiques selon des protocoles normalisés
Méthodologies Principales	<ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation physico-chimique des matériaux • Relevés stratigraphiques • Analyses morpho-typologiques • Documentation photogrammétrique • Datation des phases constructives 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche archivistique approfondie • Analyse historiographique • Documentation iconographique • Études typo-chronologiques • Contextualisation socio-culturelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie des pathologies • Analyses non-destructives • Monitoring instrumental • Modélisation structurelle • Évaluation des risques
Apports Spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension de l'évolution constructive • Identification des techniques historiques • Datation des interventions successives • Caractérisation des matériaux originels 	<ul style="list-style-type: none"> • Vision diachronique globale • Contextualisation historique • Compréhension des usages • Documentation des transformations • Analyse des influences stylistiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de l'état sanitaire • Identification des pathologies • Planification des interventions • Prévention des dégradations
Contraintes Opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Interventions potentiellement invasives • Complexité d'interprétation des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Lacunes documentaires • Subjectivité interprétative 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts des investigations • Durée des études

	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts élevés des analyses • Accès limité à certaines zones • Risques de contamination des prélèvements 	<ul style="list-style-type: none"> • Biais historiographiques • Accessibilité restreinte aux archives • Divergences entre sources 	<ul style="list-style-type: none"> • Complexité de coordination • Limitations technologiques • Expertise pluridisciplinaire requise
Innovations Technologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Scanographie 3D • Analyses spectroscopiques in-situ • Dendrochronologie numérique • Photogrammétrie haute résolution 	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de données relationnelles • SIG historiques • Modélisation chronologique • Archives numériques 	<ul style="list-style-type: none"> • Thermographie infrarouge • Monitoring en temps réel • Modélisation BIM patrimoniale • Analyses non-destructives avancées
Synergies Inter-approches	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des hypothèses historiques par l'analyse matérielle • Corrélation entre techniques constructives et contexte historique 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration des données archéologiques dans le récit historique • Contextualisation des choix architecturaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation des interventions basée sur l'histoire • Priorisation des actions selon la valeur patrimoniale
Perspectives d'Évolution	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de techniques non-invasives • Automatisation des analyses • Intelligence artificielle pour l'interprétation des données 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration des données massives • Approches collaboratives • Plateformes de partage des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes prédictifs • Maintenance préventive intelligente • Outils d'aide à la décision

La méthodologie archéologico-architecturale que nous proposons représente un changement de paradigme fondamental dans l'étude et la conservation du patrimoine bâti. Cette approche novatrice transcende les frontières disciplinaires traditionnelles pour établir un cadre analytique intégré, où les perspectives archéologiques et architecturales se conjuguent pour offrir une lecture holistique des édifices historiques.

Au cœur de cette méthodologie réside une synergie épistémologique unique entre différentes disciplines complémentaires. L'expertise archéologique, avec sa rigueur stratigraphique et sa capacité à décrypter les témoignages matériels, se combine harmonieusement avec l'analyse architecturale, qui apporte sa compréhension des systèmes constructifs et des logiques spatiales. Cette fusion méthodologique est enrichie par l'apport des sciences des matériaux, de l'histoire de l'art et des techniques de conservation-restauration, créant ainsi un prisme analytique multidimensionnel.

Le dynamisme de cette approche réside dans sa capacité à générer des connaissances robustes même en l'absence de sources documentaires traditionnelles (figure 5.1). En effet, la lecture croisée des indices matériels, structurels et architecturaux permet de reconstituer les chronologies constructives, de comprendre les techniques de construction historiques et d'identifier les phases de transformation des édifices. Cette méthodologie devient particulièrement précieuse lorsque les archives font défaut, offrant une alternative fiable pour la compréhension du patrimoine bâti.

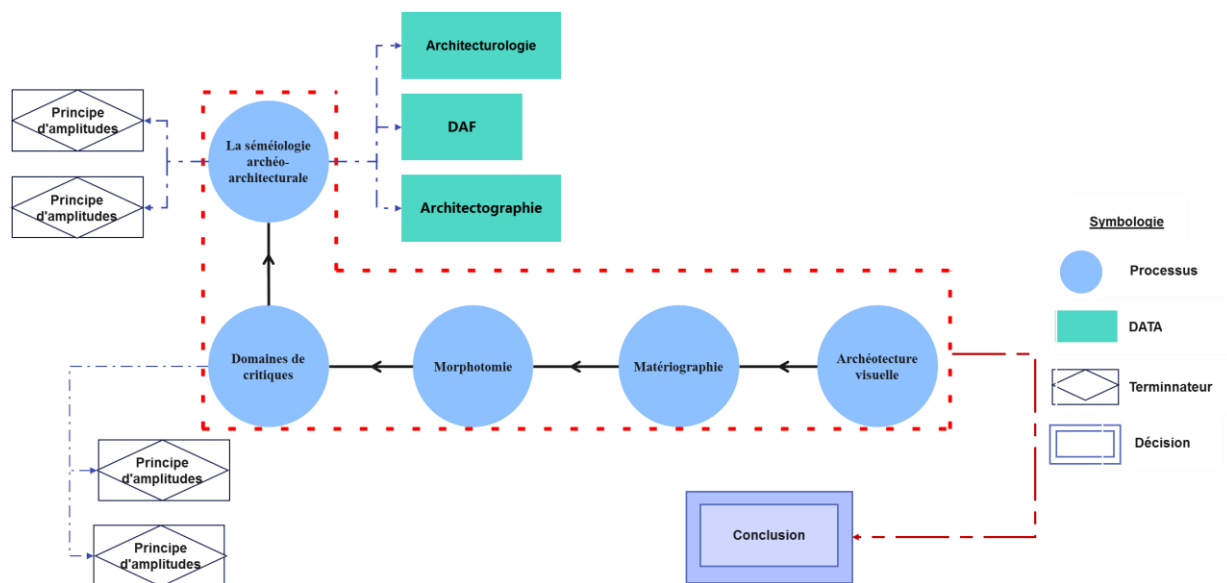


Figure 5.1. Diagramme de la méthodologie archéo-architecturale applicable aux monuments historiques.

Source: Auteure

La méthodologie d'investigation proposée repose sur une lecture approfondie et systématique des édifices historiques, en partant de leurs fondements matériels et structurels. Cette approche analytique permet de décoder la chronologie des transformations architecturales à travers une analyse stratigraphique détaillée.

En examinant minutieusement les différentes couches et composants du bâti, cette méthode révèle les multiples phases de construction et de modification qu'a connues l'édifice au fil du temps. L'analyse s'effectue à plusieurs niveaux, depuis l'étude des matériaux constitutifs jusqu'à la compréhension des volumes architecturaux globaux.

La force de cette approche réside dans sa capacité à reconstruire virtuellement l'évolution du bâtiment. Cette reconstruction s'opère en deux dimensions, à travers des représentations graphiques détaillées des différents états historiques, mais aussi en trois dimensions, permettant une visualisation complète des transformations volumétriques successives.

Cette méthodologie offre ainsi une revisite pour comprendre l'histoire architecturale des édifices patrimoniaux. En combinant l'analyse stratigraphique avec les outils de modélisation contemporains, elle permet de retracer l'évolution des bâtiments de manière précise et scientifique, même en l'absence de documentation historique complète.

5.1. La sémiologie archéo-tecturale :

La compréhension des vestiges architecturaux représente un défi épistémologique complexe où la sémiologie archéo-architecturale et la séméostratigraphie émergent comme des approches méthodologiques essentielles. Ces deux disciplines partagent un objectif commun : déchiffrer les traces matérielles et immatérielles qui composent l'histoire construite, mais divergent dans leurs stratégies d'analyse et leurs focales d'interprétation.

5.1.1. Sémiologie Archéo-Architecturale : Décryptage Sémantique des Structures :

La sémiologie archéo-architecturale propose une lecture exhaustive et nuancée de l'espace architectural, développant une double dimension analytique qui transcende les approches traditionnelles. Cette méthodologie sophistiquée conjugue une analyse synchronique et diachronique, permettant de déchiffrer non seulement l'organisation spatiale et les caractéristiques matérielles d'un édifice, mais également sa trajectoire évolutive à travers le temps.

5.1.1.1. Fondements conceptuels de la séméiologie archéo-architecturale :

Cette approche s'apparente à une lecture sémiologique des structures bâties, considérant l'architecture comme un langage complexe où chaque élément constructif devient un signe porteur de significations historiques, culturelles et sociales. Ses principes fondamentaux reposent sur trois axes interprétatifs majeurs :

- L'interprétation des morphologies architecturales comme des systèmes de communication vivants
- L'analyse des dispositifs constructifs comme des énoncés révélateurs de pratiques sociétales
- La compréhension des formes bâties comme des textes complexes à décoder

La méthodologie offre une compréhension approfondie des logiques constructives qui ont présidé à l'édification et aux transformations successives du monument. En mettant en lumière les choix techniques et architecturaux, elle les contextualise rigoureusement dans leur cadre historique et culturel. Les différentes strates temporelles de l'édifice sont ainsi révélées, permettant d'identifier :

- Les influences stylistiques distinctives
- Les adaptations fonctionnelles progressives
- Les modifications structurelles significatives qui ont façonné son architecture

La force de cette approche réside dans sa capacité à articuler une analyse matérielle fine des composants architecturaux avec une lecture plus large des dynamiques historiques et culturelles. Cette double perspective permet de reconstituer non seulement l'histoire constructive du bâtiment, mais aussi de comprendre les facteurs sociaux, techniques et culturels qui ont influencé son évolution architecturale à travers différentes périodes historiques.

5.1.1.2. Méthodes d'Investigation en Séméiologie Archéo-Architecturale :

La séméiologie archéo-architecturale déploie un dispositif méthodologique complexe, articulant plusieurs composantes stratégiques qui permettent une analyse exhaustive et profonde des structures architecturales.

a. Architecturographie : Généalogie Graphique des Structures

L'architecturographie représente le fondement documentaire et graphique de l'investigation archéo-architecturale. Elle constitue une méthode de documentation graphique permettant de capturer l'essence spatiale et temporelle des structures architecturales.

La réalisation de relevés architecturaux détaillés forme le premier axe de cette approche. Ces relevés ne sont pas de simples dessins techniques mais des représentations complexes qui intègrent chaque élément constructif, chaque détail structural, révélant les subtilités et les particularités de l'édifice dans sa matérialité la plus précise.

La cartographie précise des éléments constructifs permet de créer une topographie graphique exhaustive. Chaque composant architectural est minutieusement localisé, mesuré et contextualisé, transformant le bâtiment en un système graphique où chaque élément devient un point de sens et d'information.

La représentation graphique des transformations spatiales offre une dimension dynamique à l'architecturographie. Elle capture non seulement l'état actuel de la structure mais aussi ses mutations historiques, ses extensions, ses réaménagements, ses métamorphoses architecturales à travers les époques.

L'établissement de chronologies visuelles des mutations structurelles constitue un apport épistémologique majeur. Ces chronologies graphiques racontent l'histoire du bâtiment à travers ses transformations physiques, révélant les stratifications temporelles, les reconstructions, les adaptations successives qui ont façonné son existence architecturale.

Cette méthode permet ultimement de traduire spatialement l'histoire construite, transformant les bâtiments en véritables documents graphiques vivants et analysables. L'architecturographie ne se contente pas de décrire, elle interprète, elle fait parler les pierres, les structures, les espaces, en une narration visuelle riche et complexe.

b. Diagnostic Archéométrique Fondamental : Expertise Scientifique des Matières

Le diagnostic archéométrique constitue l'approche scientifique et technique fondamentale de l'investigation architecturale, offrant une lecture objective et précise des matériaux et des techniques constructives.

Les analyses physico-chimiques représentent le premier niveau d'investigation scientifique. La datation par spectrométrie permet de déterminer avec une précision remarquable l'âge

des matériaux, révélant des temporalités enfouies dans la structure même des composants architecturaux. Les analyses isotopiques approfondissent cette compréhension en traçant les origines moléculaires des matériaux, tandis que la caractérisation géochimique permet de comprendre leur composition intrinsèque.

La détermination des sources d'approvisionnement en matériaux offre une dimension géographique et économique à l'analyse. Elle permet de reconstituer les circuits d'approvisionnement, les réseaux commerciaux et les stratégies d'acquisition des ressources constructives, transformant chaque élément matériel en un récit des pratiques et des échanges historiques.

Les investigations technologiques prolongent cette approche en explorant les dimensions pratiques et techniques de la construction. L'analyse des techniques de mise en œuvre dévoile les savoir-faire précis des bâtisseurs, leurs gestes, leurs méthodes, leurs connaissances techniques spécifiques à chaque époque.

L'étude des processus de fabrication permet de comprendre les technologies et les innovations constructives. Chaque technique devient un témoignage technologique, révélant le niveau de maîtrise technique des constructeurs, leurs innovations, leurs adaptations aux contraintes et aux ressources disponibles.

L'identification des technologies constructives et la comparaison des savoir-faire techniques permettent de dresser une cartographie historique des pratiques architecturales. Cette approche transforme le diagnostic archéométrique en une véritable archéologie technique, où chaque élément matériel raconte une histoire de savoir, de créativité et d'adaptation technologique.

c. Architecturologie : Lecture Systémique et Interprétative

L'architecturologie s'affirme comme une approche holistique et intégrée, dépassant les limites des analyses purement descriptives pour proposer une compréhension profonde et multidimensionnelle des structures architecturales. Les dimensions analytiques de l'architecturologie reposent sur une méthodologie complexe qui articule plusieurs niveaux de lecture. L'analyse morphologique comparative permet de mettre en perspective les formes architecturales, de les situer dans des généalogies stylistiques et de comprendre leurs évolutions structurelles à travers différentes périodes historiques.

L'étude des techniques constructives offre un regard technique et technologique sur l'édification. Elle ne se contente pas de décrire les méthodes de construction, mais interroge les choix techniques comme des expressions de savoir-faire, d'innovations et de traditions constructives spécifiques à chaque contexte culturel et historique.

La contextualisation historico-culturelle des structures transforme chaque bâtiment en un récit vivant. Elle replace l'architecture dans ses environnements sociaux, économiques et culturels, révélant comment les structures architecturales sont des miroirs de leurs sociétés, des témoins matériels des mutations culturelles et des dynamiques collectives.

Le décodage des symboliques architecturales permet de révéler les dimensions signifiantes et immatérielles des structures. Chaque élément architectural devient un langage, porteur de significations culturelles, de représentations symboliques, de pratiques sociales et de systèmes de valeurs.

Les perspectives interprétatives approfondissent cette lecture holistique. La compréhension des logiques constructives permet de décrypter les rationalités qui ont présidé à l'édification, les stratégies techniques et conceptuelles qui sous-tendent la conception architecturale. L'identification des influences culturelles révèle les dynamiques d'échange, de transmission et de transformation des modèles architecturaux. Elle montre comment l'architecture est un processus vivant, en constante interaction avec son environnement culturel.

La reconnaissance des stratégies spatiales permet de comprendre les logiques d'organisation de l'espace, les rapports entre les structures et leurs utilisations, les modes d'habiter et les pratiques sociales qui s'y déploient. Le décryptage des intentions architecturales offre une lecture herméneutique des structures, interprétant chaque choix architectural comme l'expression de desseins conceptuels, de visions du monde et de projets sociétaux.

5.1.2. Principes d'amplitudes :

Le principe d'amplitudes dans l'archéologie du bâti représente une approche méthodologique qui étudie les variations d'intensité et d'échelle dans l'analyse architecturale historique (figure 5.2). Cette méthode s'inspire de la sémiostatigraphie, en

examinant non seulement les couches physiques du bâtiment, mais aussi l'amplitude des changements et des interventions à travers le temps.

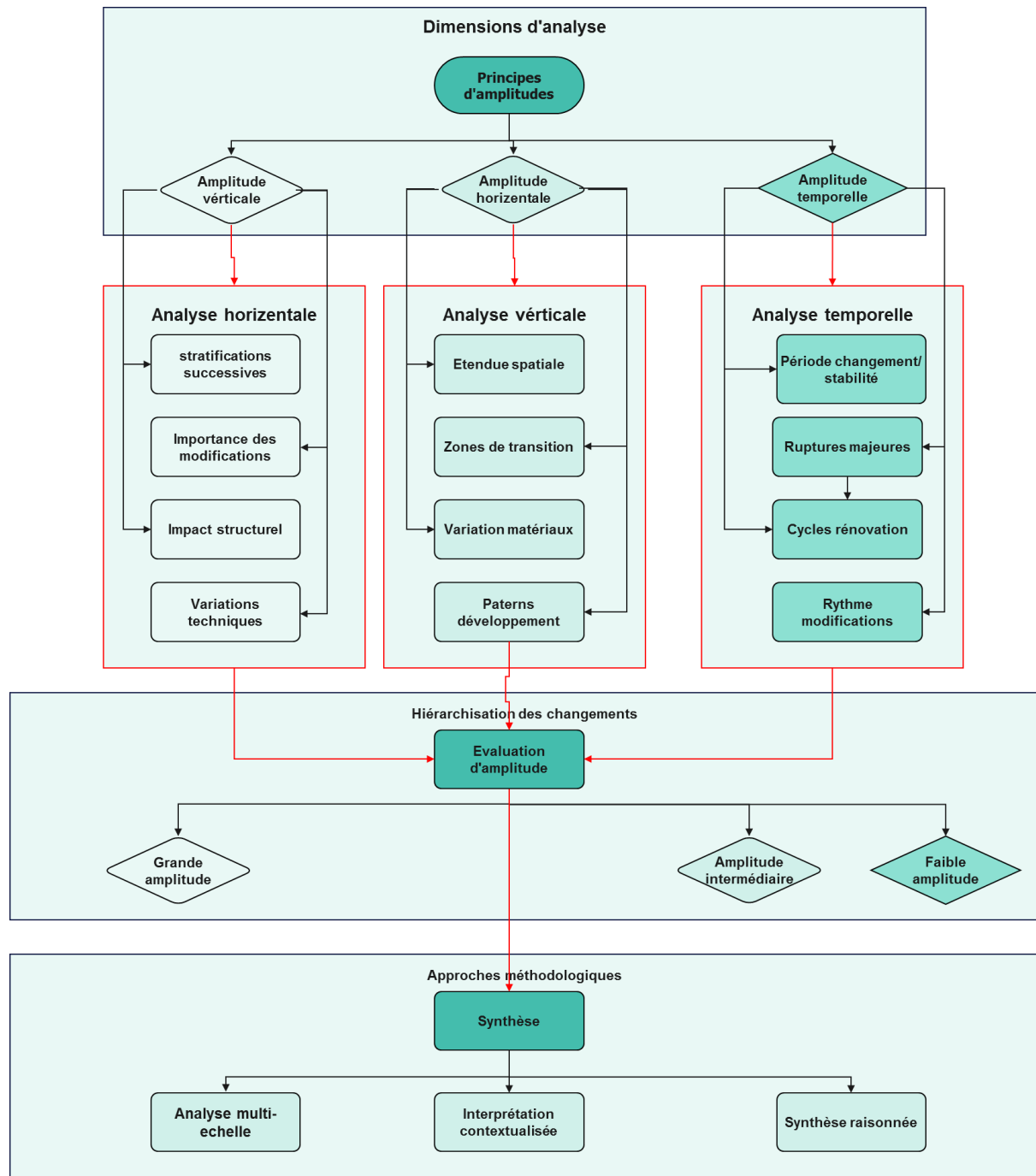


Figure 5.2. Flux d'analyse selon le principe d'amplitudes. Source: Auteure

Cette approche se déploie selon plusieurs dimensions fondamentales qui s'entrecroisent et se complètent. L'amplitude verticale constitue le premier axe d'analyse, s'attachant à l'étude approfondie des stratifications successives du bâtiment. Elle permet d'évaluer l'importance relative des modifications architecturales au fil du temps, tout en mesurant précisément

l'impact des différentes interventions sur la structure globale. Cette dimension verticale inclut également une étude minutieuse des variations dans les techniques de construction employées à chaque étape.

L'amplitude horizontale représente le deuxième axe majeur d'investigation, se concentrant sur l'analyse spatiale des modifications. Cette dimension englobe l'examen détaillé de l'étendue des transformations, ainsi que l'étude des zones de transition entre les différentes phases de construction. Elle comprend également la cartographie précise des variations de matériaux et de techniques utilisés, permettant d'observer les patterns de développement architectural qui se dessinent à travers l'espace.

L'amplitude temporelle constitue le troisième axe essentiel, s'intéressant à la dynamique chronologique des changements. Cette dimension permet d'évaluer les périodes d'intense modification par rapport aux phases de stabilité relative, tout en identifiant les moments de rupture majeure dans l'histoire du bâtiment. Elle inclut également l'analyse des cycles de rénovation et d'adaptation, offrant une compréhension approfondie du rythme des modifications au cours du temps.

Le principe d'amplitudes établit ainsi une hiérarchie claire dans l'interprétation des changements observés. Les changements majeurs, caractérisés par une grande amplitude, comprennent les reconstructions et modifications structurelles significatives. Les changements intermédiaires englobent les rénovations importantes et les adaptations fonctionnelles, tandis que les changements mineurs, de faible amplitude, concernent les réparations et ajustements ponctuels.

Cette approche nécessite une analyse multi-échelle particulièrement rigoureuse qui implique une observation minutieuse des détails au niveau micro-amplitude, conjuguée à une compréhension globale des modifications d'ensemble au niveau macro-amplitude. La mise en relation de ces différentes échelles d'observation permet une analyse complète et nuancée.

La synthèse raisonnée représente l'aboutissement de cette approche méthodologique, intégrant les différentes échelles d'analyse dans une vision cohérente. Elle permet d'établir des relations significatives entre les phénomènes observés et de construire une narration

historique solidement étayée, offrant une compréhension approfondie de l'évolution du bâtiment étudié.

5.1.2.1. Séméostratigraphie : Généalogie Stratigraphique et Dynamiques Constructives :

La séméostratigraphie représente une approche plus archéologique, centrée sur la stratification des constructions (figure 5.3). Elle s'intéresse aux processus de transformation, d'accumulation et de sédimentation des structures architecturales.

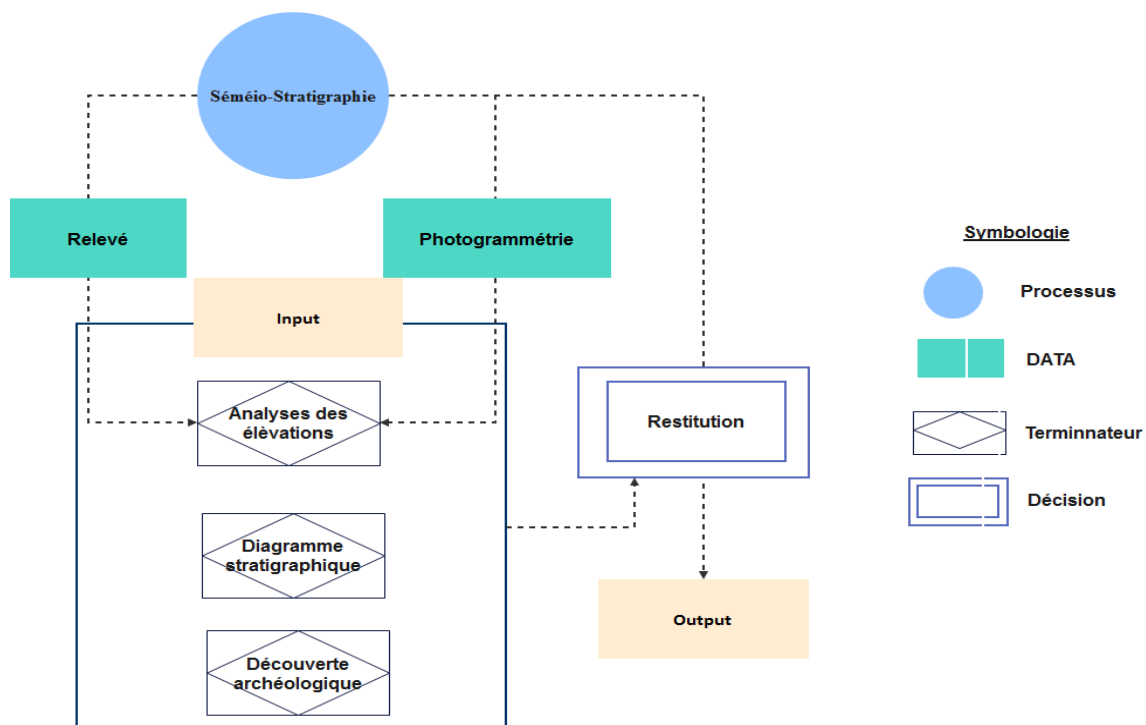


Figure 5.3. Schéma représentant la séméostratigraphie. Source: Auteure

L'analyse chronologique représente le fondement épistémologique de la séméostratigraphie, dépassant la simple lecture linéaire de l'architecture. Chaque état architectural devient une strate temporelle, un moment significatif dans la généalogie constructive du bâtiment, révélant les mutations et les transformations spatiales.

Cette approche permet de comprendre l'architecture comme un processus dynamique, où chaque période laisse son empreinte matérielle. Elle offre une vision complexe qui met en lumière les continuités et les discontinuités architecturales, transformant le bâtiment en un récit vivant de ses propres métamorphoses.

Tableau 5.2. Tableau analytique des caractéristiques principales des méthodes d'investigation en Sémostratigraphie. Source : Auteure

Méthode	Description	Dimensions analytiques	Enjeux interprétatifs
Relevé architectural	Outil fondamental de documentation architecturale, dépassant l'enregistrement technique	<ul style="list-style-type: none"> • Traduction graphique de l'essence matérielle • Capture des techniques constructives • Documentation des choix architecturaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Témoignage des savoir-faire historiques • Traduction graphique des pratiques constructives • Préservation patrimoniale
Photogrammétrie	Technique technologique avancée de relevé numérique	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation du bâtiment en objet numérique 3D • Documentation précise à l'échelle millimétrique • Création d'archives numériques 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyses précises • Conservation patrimoniale innovante • Exploration technologique
Analyse des Élévations	Lecture verticale et stratifiée de l'architecture	<ul style="list-style-type: none"> • Observation des strates et modifications • Analyse des transformations verticales • Compréhension des logiques architecturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Révélation des dynamiques historiques • Interprétation des adaptations spatiales • Narration des transformations architecturales
	Outil graphique de représentation	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation visuelle de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Lisibilité des états

Diagramme Stratigraphique	des successions constructives	complexité temporelle <ul style="list-style-type: none"> • Établissement de chronologies relatives • Visualisation des interactions architecturales 	architecturaux <ul style="list-style-type: none"> • Compréhension des successions constructives • Traduction graphique de l'histoire bâtie
Étude des Transformations Architecturales	Interprétation dynamique des modifications architecturales	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des motivations de transformation • Étude des contraintes techniques et culturelles • Compréhension des dynamiques socio-économiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Narration des adaptations spatiales • Interprétation des logiques de transformation • Révélation des enjeux socioculturels
Reconstruction des Généalogies Constructives	Reconstitution historique et archéologique	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des filiations constructives • Analyse des influences stylistiques • Compréhension des continuités et ruptures 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation du bâtiment en texte architectural • Révélation des héritages constructifs • Narration archéologique
Découvertes Archéologiques	Enrichissement stratigraphique par les vestiges	<ul style="list-style-type: none"> • Apport de données matérielles concrètes • Éléments de datation 	<ul style="list-style-type: none"> • Constitution d'un puzzle historique • Contextualisation historique

		<ul style="list-style-type: none"> • Informations sur les pratiques constructives 	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation archéologique
Compréhension des Dynamiques d'Évolution Spatiale	Analyse des mutations et transformations spatiales	<ul style="list-style-type: none"> • Étude des mutations architecturales • Analyse des transformations fonctionnelles • Compréhension des évolutions d'usage 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture comme organisme vivant • Réflexion des changements sociaux • Interprétation dynamique de l'espace

L'intersection entre la séméiologie archéo-architecturale et la séméostratigraphie se manifeste à travers une lecture sémiologique des stratigraphies architecturales. Cette approche permet d'interpréter dynamiquement les signes architecturaux tout en intégrant leur dimension temporelle et significative dans une perspective holistique (tableau 5.2).

Le processus de transition entre ces deux disciplines s'effectue naturellement par un enrichissement sémantique des traces stratigraphiques. Cette évolution méthodologique contextualise les discontinuités constructives tout en incorporant les dimensions symboliques dans l'analyse temporelle, créant ainsi une lecture plus riche et nuancée du patrimoine bâti.

La complémentarité de ces approches se révèle particulièrement féconde dans leur dialogue méthodologique. Plutôt que de s'opposer, elles constituent des perspectives dialogiques qui révèlent les systèmes de signification architecturale tout en éclairant les dynamiques de transformation spatiale. Cette interaction permet de reconstruire des généalogies constructives complexes, dépassant la simple chronologie pour atteindre une compréhension profonde des processus architecturaux.

Les enjeux interprétatifs de cette convergence méthodologique sont considérables. En dépassant les lectures linéaires traditionnelles, cette approche intégrée propose des herméneutiques complexes des espaces construits. Elle valorise la dimension narrative des structures, transformant chaque élément architectural en un témoin porteur de sens et d'histoire.

5.1.3. Principes de maïeutique :

Le principe maïeutique en archéologie du bâti constitue une approche méthodologique fondamentale qui repose sur un dialogue constant entre le détail et l'ensemble. Cette méthode systématique permet d'étudier un édifice en associant continuellement l'analyse fine de ses composants et leur intégration dans une compréhension globale. Pour atteindre une telle compréhension, l'analyse maïeutique procède par une décomposition rigoureuse de l'édifice où chaque élément devient une problématique autonome, tout en maintenant des liens permanents avec l'ensemble.

La mise en œuvre de cette démarche repose sur trois niveaux d'analyse intimement liés. Le premier niveau concerne l'étude détaillée des composants, qui nécessite une observation

minutieuse et une documentation précise de chaque élément architectural. Le deuxième niveau s'intéresse aux relations entre les différents éléments, permettant d'établir des chronologies relatives et des liens fonctionnels. Le troisième niveau vise l'intégration dans le contexte général, tant architectural qu'historique et culturel.

Le processus d'investigation commence par une phase de décomposition analytique qui identifie méthodiquement les unités architecturales. Chaque composante fait l'objet d'une étude approfondie, donnant lieu à une documentation précise des observations. Cette étape permet de développer des problématiques spécifiques pour chaque élément étudié, ouvrant ainsi de nouvelles pistes de recherche.

La mise en perspective constitue la deuxième phase du processus. Elle établit les relations entre les différents éléments observés et construit des chronologies relatives. Cette étape intègre également une analyse comparative avec d'autres édifices similaires, enrichissant ainsi la compréhension du bâtiment étudié. La contextualisation historique et culturelle vient compléter cette mise en perspective.

La synthèse intégrative représente la troisième phase, cruciale pour la cohérence de l'ensemble. Elle confronte les analyses partielles pour construire une vision d'ensemble cohérente. Cette étape permet l'élaboration d'hypothèses globales qui sont ensuite vérifiées par un retour systématique aux observations de terrain, garantissant ainsi la solidité des conclusions.

Dans ce cadre méthodologique, l'archéométrie trouve sa place non comme une fin en soi, mais comme un outil dont l'utilisation est conditionnée par la compréhension du contexte. Une date isolée, aussi précise soit-elle, n'acquiert sa pleine signification que lorsqu'elle s'inscrit dans l'histoire de l'édifice et son environnement culturel. Cette approche nécessite donc des allers retours constants entre le détail et l'ensemble, une contextualisation permanente des observations, et une validation continue des hypothèses.

5.2. Domaine de critiques :

Le domaine de la critique en archéologie architecturale s'articule autour de deux axes majeurs d'investigation : l'analyse spatiale et l'étude du bâti. Cette approche globale permet de comprendre les interactions complexes entre l'architecture, son environnement et ses usages.

5.2.1. Le spatialisme

L'analyse spatiale, qui s'est particulièrement développée au sein de l'école de Genève durant les années 1980-1990, a établi une approche sémiologique novatrice de l'espace architectural. Cette méthodologie, devenue fondamentale dans l'étude des édifices historiques, propose une lecture double et complémentaire de l'espace construit.

5.2.1.1. L'analyse morpho-spatiale :

L'analyse morpho-spatiale constitue le premier volet de cette approche, s'attachant à l'étude intrinsèque de l'édifice selon une méthode dialectique rigoureuse. Cette démarche consiste à confronter systématiquement les plans horizontaux et les élévations verticales pour mettre en évidence ce que les archéologues nomment les "écarts". Ces anomalies architecturales, loin d'être de simples irrégularités, constituent des témoignages précieux de l'histoire du bâtiment et de ses transformations successives.

La lecture dialectique permet notamment de comprendre les contraintes pratiques qui ont présidé à la construction. Par exemple, dans le contexte médiéval, la nécessité de maintenir un lieu de culte en fonction pendant l'édification d'une nouvelle église imposait des solutions architecturales particulières. Ces adaptations ont laissé des traces dans la structure même du bâtiment, créant des asymétries ou des raccords singuliers entre différentes parties de l'édifice. L'analyse morpho-spatiale s'intéresse également aux relations entre les différents espaces, à leur hiérarchisation et à leur articulation. Elle permet de comprendre comment les volumes s'organisent et interagissent, révélant ainsi les logiques fonctionnelles et symboliques qui ont guidé la conception et l'évolution du bâtiment.

5.2.1.2. L'analyse topographique :

Le second volet, l'analyse topographique, élargit le champ d'investigation au contexte d'implantation de l'édifice. Cette approche révèle comment le site, loin d'être un simple support passif, exerce une influence déterminante sur la conception et la réalisation du bâtiment. La position géographique du site joue un rôle crucial à plusieurs niveaux. Elle conditionne d'abord l'approvisionnement en matériaux de construction, influençant ainsi les choix architecturaux et techniques. Elle détermine également l'insertion de l'édifice dans les réseaux territoriaux plus larges, qu'ils soient politiques, économiques ou religieux.

Les caractéristiques géologiques du terrain constituent un facteur fondamental pour la stabilité de la construction. La nature du sous-sol, sa capacité portante, la présence de failles ou de zones instables imposent des adaptations techniques spécifiques dans la conception des fondations et la distribution des charges.

La morphologie naturelle du site influence directement plusieurs aspects de l'édifice. Elle détermine sa monumentalité à travers sa visibilité dans le paysage et les perspectives qu'il offre. Elle conditionne son accessibilité, imposant parfois la création de dispositifs spécifiques (rampes, escaliers, terrasses). Elle influe également sur l'éclairage naturel du bâtiment, les reliefs environnants pouvant modifier significativement l'exposition à la lumière.

Les contraintes particulières du terrain, qu'il s'agisse de pentes, de zones humides ou d'autres spécificités topographiques, nécessitent des adaptations architecturales importantes. Ces adaptations peuvent concerner aussi bien les fondations que l'organisation générale des volumes, la gestion des circulations ou les systèmes d'évacuation des eaux.

Cette double approche, morpho-spatiale et topographique, permet ainsi une compréhension globale de l'édifice, révélant comment l'architecture répond à la fois aux exigences fonctionnelles de son programme et aux contraintes de son environnement naturel.

5.2.2. L'étude du bâti

Elle constitue un axe fondamental de l'analyse archéologique architecturale, se déployant à travers trois niveaux de lecture distincts mais interconnectés qui permettent une compréhension approfondie de l'édifice dans sa matérialité et son évolution.

Le premier niveau concerne l'étude des matériaux, qui s'attache à comprendre la nature même des composants de l'édifice. Cette analyse commence par l'identification géologique des pierres utilisées, la caractérisation des essences de bois employées et l'étude de la qualité des éléments métalliques. Elle se poursuit par l'examen des processus de production de ces matériaux et s'étend jusqu'à l'analyse de leur mise en forme, incluant l'étude des traces d'outils et des traitements de surface. Cette approche permet de reconstituer les choix techniques et les savoir-faire mis en œuvre dans la construction.

Le deuxième niveau, celui de l'analyse du bâti proprement dit, embrasse un champ d'investigation particulièrement vaste. Il commence par l'identification des différentes

phases de construction et de transformation de l'édifice, établissant une chronologie relative qui peut être précisée par des datations absolues obtenues par l'archéométrie, les comparaisons stylistiques et l'étude des sources écrites. Cette analyse s'intéresse également à l'organisation matérielle et humaine du chantier, depuis la mise en place des échafaudages jusqu'à l'organisation des équipes de tailleurs de pierre. L'étude des techniques de construction révèle la transmission des savoirs, notamment à travers l'observation des erreurs commises et de leurs corrections. Ce niveau d'analyse permet aussi d'identifier les installations liturgiques et paraliturgiques ayant laissé leur empreinte dans la pierre, ainsi que tous les dispositifs liés à la protection de l'édifice : systèmes de couverture, larmiers, gestion des eaux de pluie et dispositifs d'évacuation.

Le troisième niveau concerne l'analyse volumétrique, qui se situe à l'interface entre l'étude du bâti et l'analyse morpho-spatiale. Cette approche examine l'architecture dans sa dimension structurelle, s'intéressant particulièrement aux questions de liaisonnement entre les différentes parties de l'édifice et à la stabilité monumentale. Elle s'étend également à l'étude de l'organisation spatiale, analysant les circuits de déplacement, les systèmes de circulation et la manière dont les espaces sont délimités. Cette analyse englobe aussi l'étude de l'éclairage naturel et des caractéristiques acoustiques du bâtiment, permettant de comprendre comment l'architecture répond aux besoins fonctionnels et symboliques de l'édifice. L'analyse des propriétés sonores, en particulier, révèle la performativité des espaces et leur adéquation avec les usages prévus, notamment dans le contexte des édifices religieux où la transmission de la parole et la résonance jouent un rôle crucial dans la liturgie.

5.3. Morphotomie: L'analyse structurelle des édifices historiques

Elle offre une méthode neutre et factuelle pour interpréter les modifications structurelles dans les bâtiments anciens. En distinguant ces ruptures sans présumer de leurs causes, les chercheurs peuvent éviter les interprétations biaisées qui pourraient être influencées par des suppositions a priori sur la raison de leur présence.

L'examen des discontinuités architecturales constitue une approche méthodologique essentielle dans l'étude des constructions anciennes. Cette discipline permet d'identifier objectivement les transformations structurelles sans présupposés sur leurs origines. Les spécialistes peuvent ainsi éviter les conclusions hâtives en se concentrant sur l'observation

pure des éléments physiques. Les ruptures architecturales, appelées discontinuités structurelles, se manifestent comme des interruptions dans la continuité des parements. Ces marqueurs constituent des témoins précieux pour les chercheurs, validant parfois des événements historiques documentés ou révélant des modifications jusqu'alors inconnues.

Parmi les discontinuités les plus significatives, on trouve d'abord **les ruptures rectilignes verticales**. Ces interruptions se présentent sous plusieurs formes, incluant les fentes droites qui créent une séparation nette entre deux sections maçonnées, les dentelures verticales indiquant des zones prévues pour des extensions futures, les ruptures en gradins témoignant d'arrêts de construction planifiés, et les micro-ruptures affectant quelques rangées seulement, révélant des variations dans l'approvisionnement des matériaux ou la jonction entre équipes de construction.

Les discontinuités horizontales, plus subtiles car se confondant avec les joints naturels, comprennent notamment les interruptions dentelées horizontales, caractéristiques des surélévations de murs défensifs ou d'autres modifications en hauteur. Leur identification requiert une observation particulièrement attentive, car elles peuvent facilement passer inaperçues au premier regard.

Les discontinuités irrégulières présentent des tracés variables pouvant résulter soit de phénomènes naturels comme des fissures évolutives, soit de restaurations anciennes se manifestant par des lignes de reprise approximativement horizontales suite à l'élimination de parties dégradées. Ces ruptures témoignent souvent d'interventions non planifiées ou de réponses à des problèmes structurels survenus au fil du temps.

Une catégorie particulière est constituée par **les ruptures curvilignes**. Ces interruptions aux formes arrondies correspondent à des interventions spécifiques dont la typologie reste à établir. Leur présence soulève encore de nombreuses questions quant à leur origine et leur fonction précise dans l'histoire du bâtiment. Les indices révélateurs de ces diverses discontinuités incluent des joints au tracé inhabituel dans l'agencement général, des positionnements contraires aux principes constructifs traditionnels, des épaisseurs anormales de mortier, des traces de retaille des pierres, et l'insertion d'éléments de calage. L'ensemble de ces marqueurs permet aux chercheurs de reconstituer l'histoire constructive d'un édifice avec une précision remarquable.

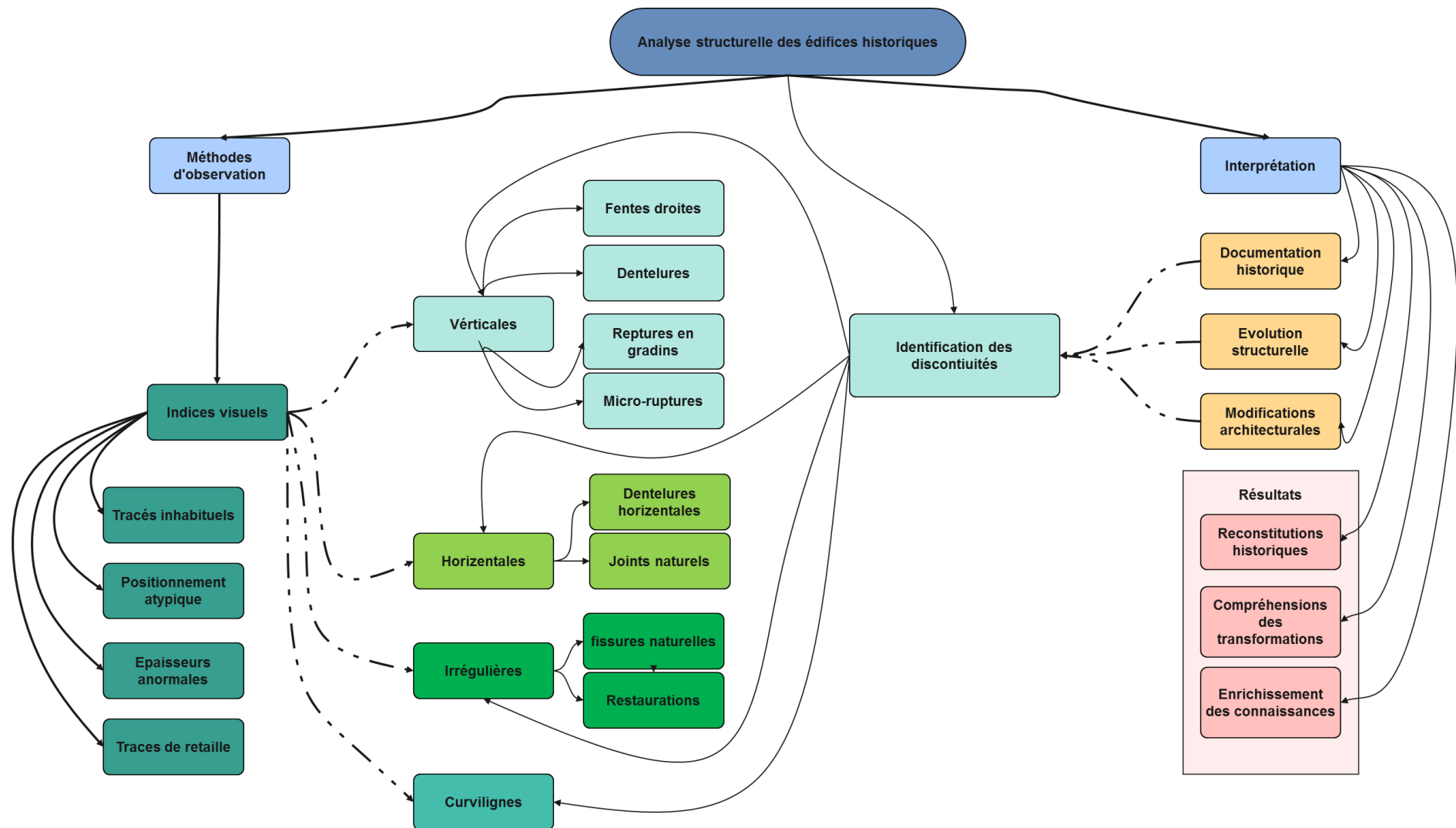


Figure 5.4. Organigramme fonctionnel croisé de l'analyse structurelle des édifices. Source: Auteure

L'organigramme présente la structure analytique complète de l'étude des édifices historiques à travers leurs discontinuités structurelles (figure 5.4). Au sommet, l'analyse structurelle se décompose en trois branches principales : l'identification des discontinuités, les méthodes d'observation et l'interprétation. La branche des discontinuités se ramifie en quatre catégories (verticales, horizontales, irrégulières et curvilignes), chacune ayant ses propres caractéristiques spécifiques. Les méthodes d'observation se concentrent sur les indices visuels (tracés, positionnements, épaisseurs et traces), qui alimentent directement l'identification des discontinuités comme le montrent les lignes pointillées. L'interprétation, quant à elle, s'appuie sur la documentation historique, l'évolution structurelle et les modifications architecturales, menant à trois résultats concrets : la reconstitution historique, la compréhension des transformations et l'enrichissement des connaissances patrimoniales. Cette organisation hiérarchique et transversale permet de visualiser comment chaque élément contribue à la compréhension globale de l'histoire du bâtiment

5.4. Matériographie:

Traditionnellement, La matériographie, composante essentielle de l'archéométrie architecturale, constitue un domaine d'investigation pétrographique primordial dans l'analyse structurelle du patrimoine bâti. La caractérisation physico-chimique et minéralogique des matériaux lithiques, couplée à une analyse stratigraphique des faciès géologiques d'origine, permet d'établir une cartographie précise des zones d'extraction et d'approvisionnement.

L'étude morphoscopique et granulométrique des composants lithiques révèle les processus d'extraction et de taille, depuis les techniques d'abattage en carrière jusqu'aux modalités de façonnage in situ. La détermination des propriétés mécaniques - résistance à la compression, porosité, capillarité, modules d'Young et de Poisson - éclaire les choix technologiques des bâtisseurs en fonction des contraintes structurelles.

L'analyse pétrographique microscopique, notamment par lames minces et diffraction des rayons X, permet d'identifier les marqueurs géochimiques spécifiques et d'établir des corrélations entre les matériaux. Cette approche archéométrique, combinée à des analyses isotopiques pour la datation, facilite la reconstitution des circuits d'approvisionnement et des réseaux d'échanges commerciaux.

Les variations dans la sélection des matériaux lithiques - calcaires oolithiques, grès ferrugineux, roches métamorphiques - peuvent être interprétées selon une grille d'analyse techno-économique prenant en compte :

- Les contraintes géomécaniques et la destination fonctionnelle des structures
- Les possibilités d'extraction et de transport dictées par la topographie
- Les facteurs socio-économiques influençant l'accès aux ressources
- Les considérations esthétiques liées aux propriétés optiques et texturales

Cette approche pluridisciplinaire, intégrant pétrographie, géochimie et mécanique des roches, permet ainsi une compréhension holistique des choix architecturaux en contexte archéologique, tout en établissant des connexions avec les aspects socioculturels des sociétés étudiées.

L'analyse lithologique s'inscrit également dans une démarche de conservation préventive, la caractérisation précise des matériaux permettant d'anticiper les processus d'altération et d'optimiser les protocoles de restauration. Les données pétrophysiques obtenues alimentent les modèles prédictifs de vieillissement et orientent les stratégies de préservation du patrimoine bâti.

5.5. Archéotecture visuelle :

L'archéotecture visuelle, en tant que discipline analytique spécialisée, s'apparente méthodologiquement à l'ichnologie taphonomique appliquée aux productions artistiques et architecturales. Cette approche systémique se fonde sur l'examen rigoureux des processus de dégradation et des vestiges conservés, permettant une reconstitution diachronique des œuvres disparues et de leur contexte socio-culturel (figure 5.5).

La méthodologie de l'archéotecture visuelle s'articule autour de quatre axes d'investigation principaux. L'analyse taphonomique constitue le premier pilier, englobant l'étude des mécanismes de destruction physiques, chimiques et anthropiques, l'identification des processus diagénétiques affectant la préservation, la caractérisation des altérations différentielles des matériaux, ainsi que l'établissement d'une chronologie relative des dégradations.

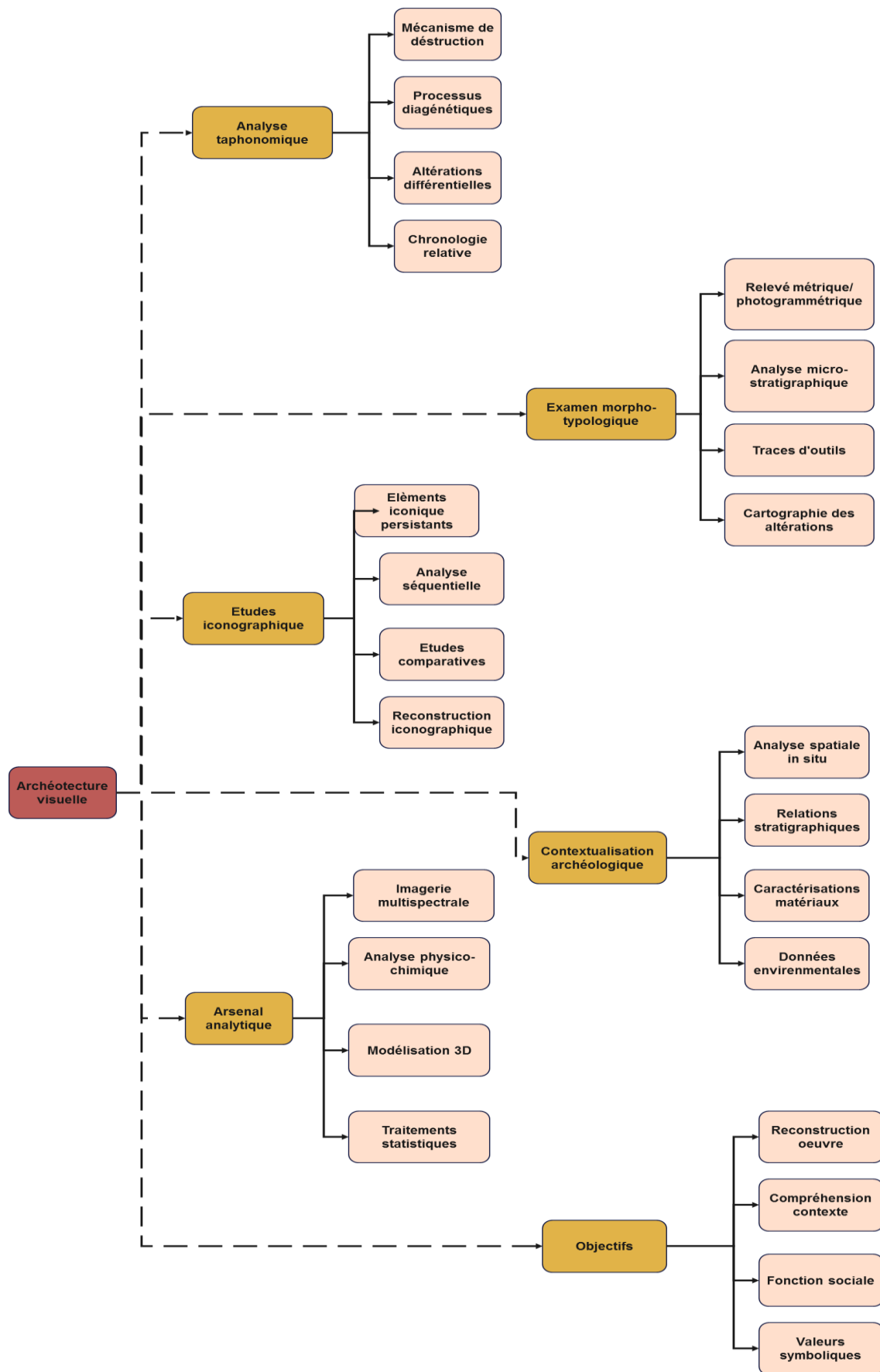


Figure 5.5. Diagramme de l'Archéotecture Visuelle. Source: Auteure

L'examen morpho-typologique représente le deuxième axe fondamental, comprenant le relevé métrique et photogrammétrique des formes résiduelles, l'analyse micro-stratigraphique des surfaces conservées, la documentation des traces d'outils et techniques de fabrication, ainsi que la cartographie des zones d'altération préférentielle.

Le troisième axe se concentre sur l'étude iconographique approfondie, incluant l'identification des éléments iconiques persistants, l'analyse séquentielle des motifs et compositions, l'étude comparative avec des corpus de référence, et la reconstruction des programmes iconographiques. Cette approche est complétée par la contextualisation archéologique, quatrième pilier méthodologique, qui englobe l'analyse spatiale des vestiges in situ, l'étude des relations stratigraphiques, la caractérisation des matériaux associés et l'intégration des données environnementales.

Cette approche holistique permet d'appréhender divers aspects des œuvres étudiées, notamment les chaînes opératoires de production artistique, les choix technologiques et stylistiques, les modalités de présentation et d'exposition, ainsi que les phases successives d'utilisation et de transformation. Pour ce faire, l'archéotecture visuelle mobilise un arsenal analytique sophistiqué comprenant des techniques d'imagerie multispectrale, des analyses physico-chimiques non destructives, la modélisation 3D et reconstitution virtuelle, ainsi que des traitements statistiques des données morphométriques.

Cette méthodologie permet ainsi une reconstruction raisonnée des œuvres disparues, dépassant la simple documentation des vestiges pour atteindre une compréhension approfondie des contextes de création, d'utilisation et de destruction. L'intégration des données contextuelles permet d'établir des hypothèses fondées sur la fonction sociale, la valeur symbolique et la signification culturelle des œuvres étudiées.

5.6. Synthèse : le guide Chronovision

La méthodologie telle que synthétisée dans le schéma organisationnel suivant, représente une approche complexe intégrant quatre axes majeurs : les processus analytiques, la méthodologie fondamentale, les outils d'acquisition et les méthodes d'interprétation (figure 5.6). Pour faciliter l'accès et l'utilisation de cette structure analytique complexe, le développement d'un guide d'utilisation s'avère pertinent.

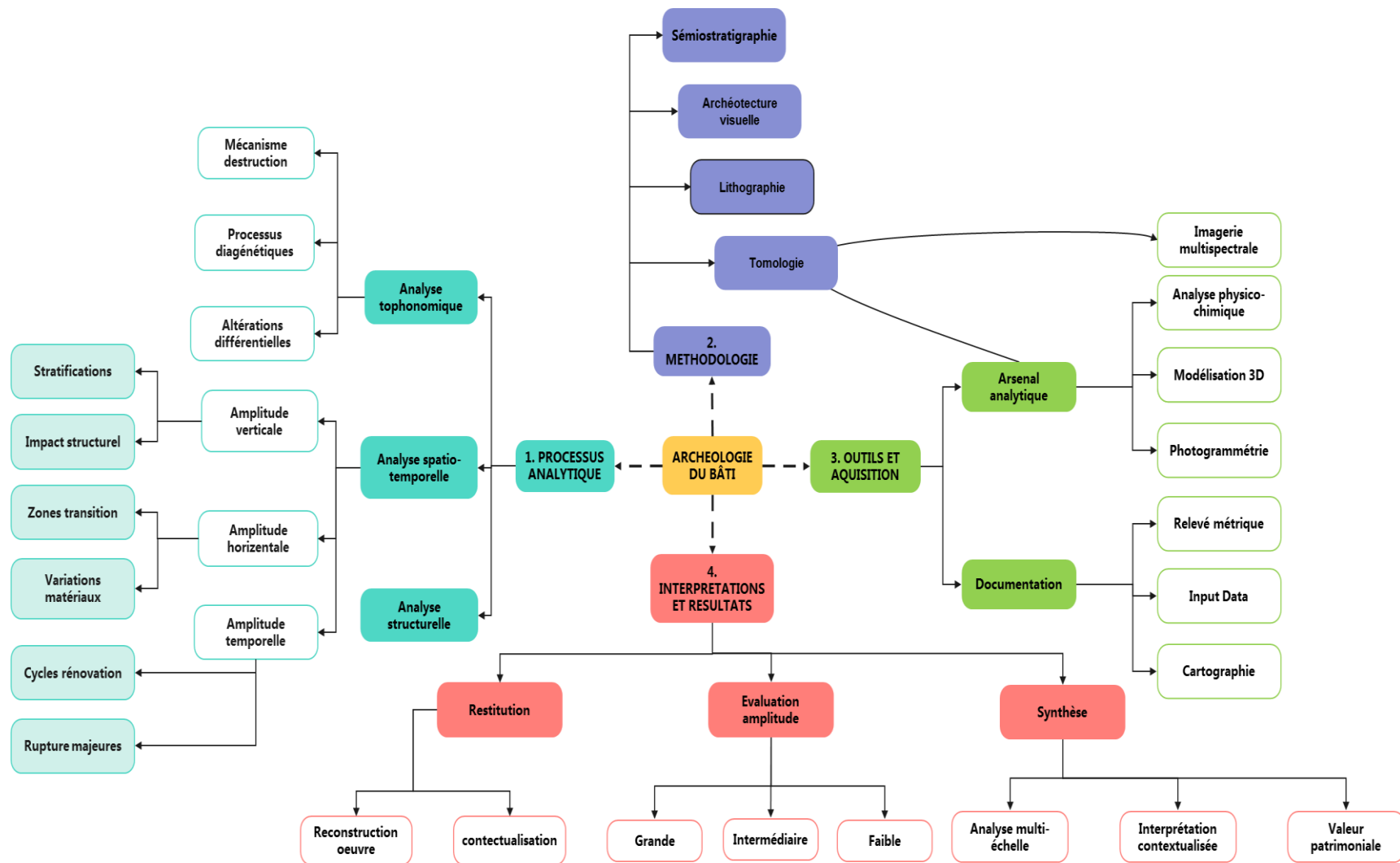


Figure 5.6. Synthèse Globale de la méthodologie étudiée. Source: Auteure

Ce guide propose une visualisation structurée et intuitive du schéma synthétique de l'archéologie du bâti. Il permet aux utilisateurs de naviguer facilement entre les différentes composantes méthodologiques tout en accédant à des informations détaillées pour chaque élément. L'organisation en cartes colorées distinctes facilite la compréhension des relations entre les différents aspects de l'analyse archéologique.

ChronoVision : Guide Technique D'analyse Des Édifices Historiques

Guide d'analyse et documentation conversationnelle. Février 2025

Présentation générale

Description du guide :

ChronoVision est un document technique qui détaille la méthodologie complète pour l'analyse scientifique des édifices historiques caractérisés par une documentation insuffisante. Il s'adresse aux professionnels du patrimoine (architectes, archéologues, conservateurs-restaurateurs, historiens) et propose un protocole structuré permettant une approche systématique et rigoureuse.

Objectifs généraux :

Ce guide méthodologique vise à fournir un cadre structuré pour l'analyse scientifique des édifices historiques caractérisés par une documentation insuffisante. Il propose:

- Collecte et organisation rationnelle des données chronologiques

Structurer l'acquisition d'informations temporelles selon un protocole standardisé permettant leur comparaison et leur intégration cohérente.

- Analyse multi-échelle des informations architecturales

Permettre l'examen des données à différents niveaux de granularité, du détail constructif à l'organisation spatiale globale, en passant par les éléments architecturaux.

- Génération de synthèses analytiques à partir des données collectées

Offrir des méthodes d'interprétation permettant de formuler des conclusions fiables sur la chronologie, les techniques constructives et l'évolution fonctionnelle de l'édifice.

- Visualisation claire des relations temporelles et spatiales

Proposer des outils de représentation graphique des phases, interventions et modifications structurelles identifiées au cours de l'analyse.

- Standardisation des procédures documentaires et analytiques

Établir un langage commun et des méthodes normalisées facilitant la communication entre spécialistes et la comparaison entre différents édifices.

Finalités pratiques :

L'application rigoureuse de ce guide permettra aux professionnels du patrimoine de:

- Reconstituer l'histoire constructive d'édifices pauvrement documentés
- Identifier les caractéristiques originelles et les modifications ultérieures
- Comprendre les logiques d'évolution architecturale et fonctionnelle
- Établir une base documentaire fiable pour les interventions de conservation
- Hiérarchiser les valeurs patrimoniales à préserver

Public cible :

Ce guide s'adresse aux:

- Architectes du patrimoine
- Archéologues du bâti
- Conservateurs-restaurateurs
- Historiens de l'art et de l'architecture
- Ingénieurs en conservation du patrimoine
- Gestionnaires de monuments historiques

Contenu du guide :

SECTION I : CADRE OPÉRATIONNEL ET PRÉPARATION

1.1 Évaluation préliminaire

- Inventaire documentaire initial
- Contextualisation historique préliminaire

- Évaluation de l'accessibilité

1.2 Constitution de l'équipe pluridisciplinaire

- Compétences requises
- Organisation de l'équipe

1.3 Planification logistique

- Calendrier opérationnel
- Budget et ressources

SECTION II : PROCESSUS ANALYTIQUE

2.1 Analyse topo-métrique

- Mécanisme de destruction
- Processus dégénératifs
- Altérations différentielles

2.2 Analyse spatio-temporelle

- Amplitude verticale
- Amplitude horizontale
- Amplitude temporelle

2.3 Analyse structurelle

SECTION III : MÉTHODOLOGIE DISCIPLINAIRE

3.1 Scénotopographie

3.2 Architecture visuelle

3.3 Matériographie

3.4 Morphotomie

SECTION IV : OUTILS ET ACQUISITION DE DONNÉES

4.1 Arsenal analytique

- Imagerie multispectrale
- Analyse physico-chimique
- Modélisation 3D
- Photogrammétrie

4.2 Documentation

- Relevés métriques
- Input Data
- Cartographie

SECTION V : INTERPRÉTATION ET RÉSULTATS

5.1 Synthèse

- Valeur patrimoniale
- Interprétation contextualisée
- Analyse multi-échelle

5.2 Évaluation amplitudes

- Fiable
- Intermédiaire
- Guidée

5.3 Restitution

- Contextualisation
- Reconstruction œuvre

SECTION VI : ARCHÉOLOGIE DU BÂTI ET DOCUMENTATION FINALE

6.1 Intégration via l'archéologie du bâti

- Synthèse stratigraphique
- Caractérisation des phases constructives
- Interprétation fonctionnelle diachronique

6.2 Production documentaire finale

- Documentation scientifique
- Documentation pour conservation

ANNEXES :

Annexe A : Fiches techniques standardisées

Annexe B : Systèmes de codification

Annexe C : Protocoles d'analyse laboratoire

(Pour plus de détails voir annexe A)

Conclusion :

La méthodologie développée dans cette recherche représente une inflexion significative dans l'approche de l'étude patrimoniale. En transcendant les perspectives monodisciplinaires traditionnelles, elle embrasse désormais la complexité inhérente aux édifices historiques, considérés non plus comme des objets statiques, mais comme des systèmes dynamiques et multidimensionnels.

Notre approche méthodologique propose un cadre matriciel innovant qui permet de capitaliser des données hétérogènes, de générer des modélisations dynamiques, de reconstruire des généalogies architecturales complexes et de visualiser les processus évolutifs architecturaux avec une précision jusqu'alors inédite.

Ce guide méthodologique se distingue par son approche intégrative, proposant des protocoles d'analyse multivariée capables de corrélérer des données provenant de sources diversifiées : archives historiques, relevés architecturaux, analyses matériologiques et données contextuelles socio-économiques. Cette capacité à produire des représentations systémiques et diachroniques des mutations architecturales dépasse substantiellement les approches fragmentaires antérieures.

Au-delà de son aspect technique, cette méthodologie propose un nouveau cadre interprétatif qui repositionne l'étude patrimoniale comme un champ de recherche dynamique. Elle offre une perspective holistique où l'édifice n'est plus simplement observé, mais véritablement interprété dans sa globalité temporelle et contextuelle.

Ce guide méthodologique ouvre ainsi de nouvelles perspectives épistémologiques, invitant les chercheurs à repenser les paradigmes traditionnels d'analyse architecturale. Il propose une vision renouvelée où la compréhension d'un patrimoine bâti devient une exploration complexe, interconnectée et profondément contextuelle.

CHAPITRE VI :

LA MOSQUÉE SIDI AFFANE – APPROCHE ANALYTIQUE ET RECONNAISSANCE

Introduction

La mosquée Sidi Affane s'inscrit dans un contexte patrimonial complexe où les enjeux de préservation et de documentation se croisent avec les défis de la restauration (figure 6.1). Considérée comme la plus ancienne mosquée de Constantine selon la tradition orale locale, elle fait partie d'un ambitieux programme de réhabilitation lancé en 2014 dans le cadre de l'événement "Constantine, capitale de la culture arabe 2015". Ce projet, supervisé par l'Office de Gestion et d'Exploitation des Biens Culturels (OGEBC), s'intègre dans une initiative plus large comprenant la restauration de onze mosquées et huit zaouïas.



Figure 6.1. La mosquée Sidi Affane dans la vieille ville de Constantine. Source: auteure, 02.2018.

La mosquée bénéficie d'une protection juridique sous la loi 98-04 relative à la protection du patrimoine culturel et est encadrée par le Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur des Secteurs Sauvegardés (PPSMVSS) de Constantine. Bien que son ancienneté présumée - antérieure à la période ottomane - repose principalement sur la mémoire collective, l'étude scientifique de cet édifice permet d'appréhender les problématiques de documentation incomplète caractéristiques du patrimoine algérien, tout en contribuant à sa préservation face aux défis contemporains du développement urbain.

6.1. La situation :

La mosquée Sidi Affane constitue un témoignage majeur de l'implantation historique des édifices religieux dans le tissu urbain de Constantine. Localisée dans le quartier Souika de la vieille ville, plus précisément sur la rue Benzeggouta Mohamed, elle s'inscrit dans un environnement urbain dense (figure 6.2). L'édifice est entouré de constructions sur ses faces nord et est, tandis que sa limite sud est marquée par des bâtiments partiellement en ruine. Sa façade ouest donne directement sur la rue Benzeggouta Mohamed.

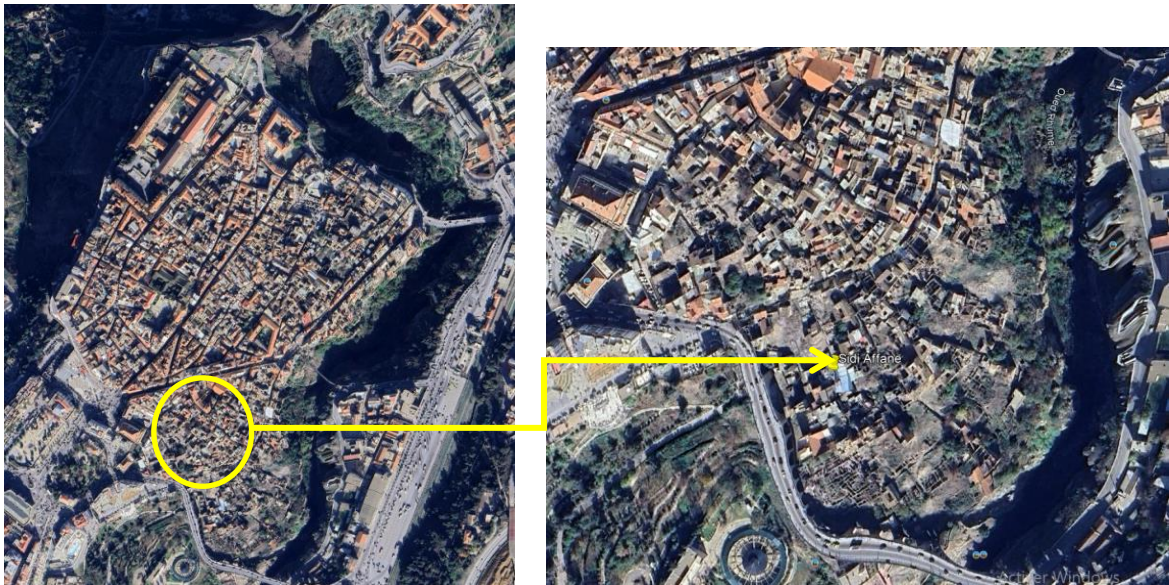


Figure 6.2. La situation de la mosquée Sidi Affane dans la vieille ville de Constantine. Source: Fond Google Earth, traitement auteure.

6.1.1. Le milieu naturel

La mosquée Sidi Affane est implantée dans la zone de la basse Souika, secteur caractéristique du relief accidenté de Constantine. Cette partie de la ville historique repose sur un substrat géologique complexe, composé principalement de roches calcaires cénomaniennes qui constituent le socle du célèbre rocher de Constantine (figure 6.3).

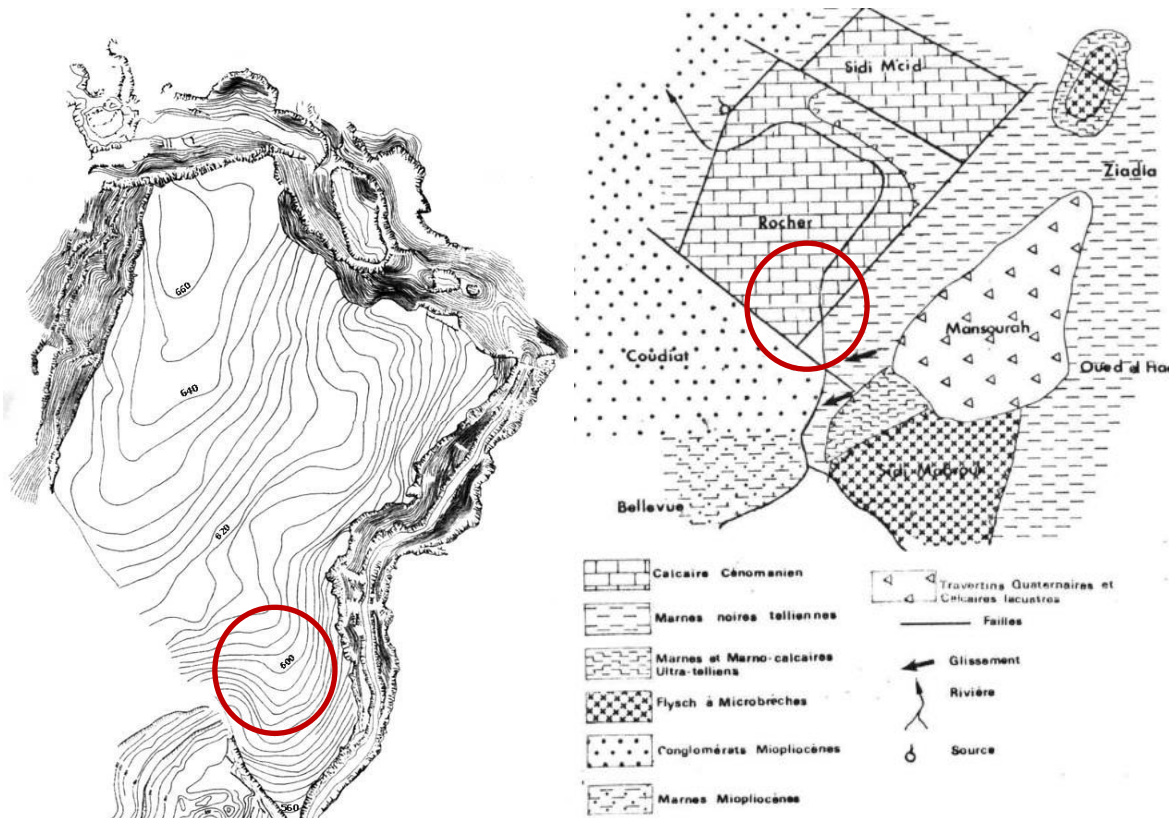


Figure 6.3. Le site géologique d'implantation de la mosquée. Source: Fond PPSMVSS 2010, traitement auteur.

La zone spécifique de la basse Souika présente des particularités géotechniques notables. Le sol y est classé en zone de stabilité incertaine (classe 3), caractérisé par une composition incluant des marnes miocènes, des remblais anciens et des marno-calcaires telliens.

6.1.2. Le milieu construit

L'environnement bâti autour de la mosquée témoigne de plusieurs périodes d'urbanisation, créant un tissu urbain dense et complexe (figure 6.4). Le réseau viaire, hérité de l'histoire, structure l'espace et définit les modalités d'accès à l'édifice. Cette densité constructive illustre l'importance historique du quartier et son rôle dans la vie religieuse de la ville.

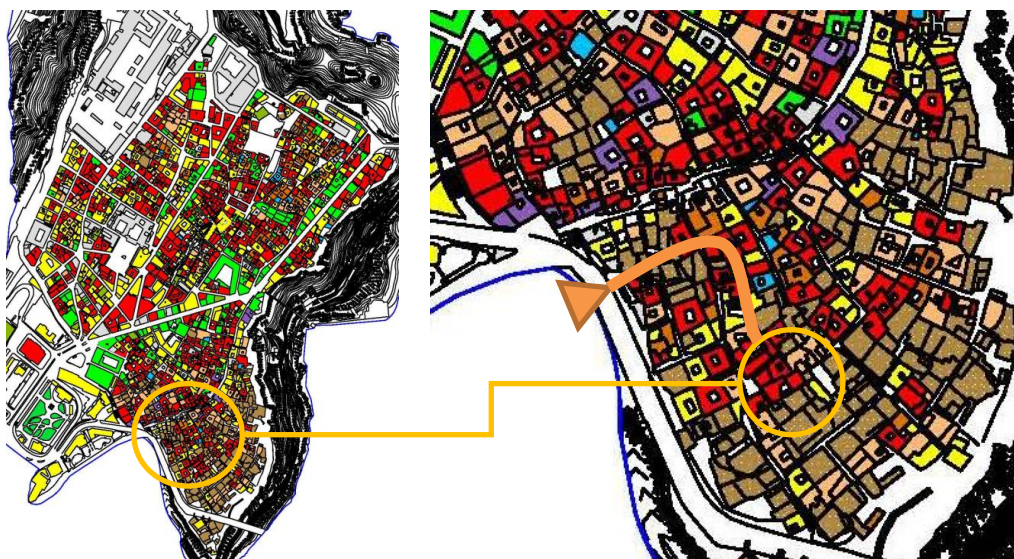


Figure 6.4. Le milieu construit autour de la mosquée Sidi Affane. Source: Fond PPSMVSS 2010, traitement auteure.

Ce secteur présente un état de construction globalement dégradé, comme en témoignent les nombreuses structures en état intermédiaire à dégradé de conservation. L'absence de voirie mécanique et la dégradation des voies piétonnes caractérisent ce tissu urbain historique (figure 6.5). Dans certaines zones, l'accumulation de ruines et de gravats rend même la circulation piétonne impraticable, soulignant les défis de préservation et d'accessibilité auxquels est confronté ce quartier historique.



Figure 6.5. Etat de la voirie menant à la mosquée Sidi Affane. Source: auteure, 02.2018.

6.1.3. Le milieu économique et social

La mosquée occupe une position stratégique dans un quartier historiquement actif sur le plan résidentiel et social. Son emplacement, au cœur d'un tissu urbain vivant, reflète les logiques d'implantation traditionnelles des lieux de culte, qui répondaient à des exigences tant fonctionnelles que communautaires. Cette localisation permet à l'édifice de jouer pleinement son rôle de lieu de rassemblement et de pratique religieuse, tout en participant à la dynamique sociale du quartier.

Cette implantation particulière, au croisement des dimensions naturelles, construites et socio-économiques, a influencé l'évolution des modifications apportées la mosquée au fil des siècles, témoignant de l'adaptation continue de l'édifice aux besoins de la communauté et aux contraintes de son environnement.

6.2. Analyse spatiale de la mosquée :

L'analyse spatiale de la mosquée Sidi Affane nous permet d'appréhender l'organisation et le fonctionnement de cet édifice religieux qui s'étend sur 262 m². Cette étude se concentre sur quatre aspects principaux de l'aménagement intérieur.

6.2.1. Répartition des espaces :

La mosquée Sidi Affane, qui s'étend sur une superficie totale de 262 m², présente une organisation spatiale alambiquée reflétant à la fois les exigences liturgiques islamiques et les adaptations locales propres à l'architecture islamique (figure 6.7). L'agencement intérieur témoigne d'une conception appliquée où chaque espace remplit une fonction spécifique, établissant une hiérarchie spatiale claire tout en facilitant les pratiques rituelles quotidiennes (figure 6.6).

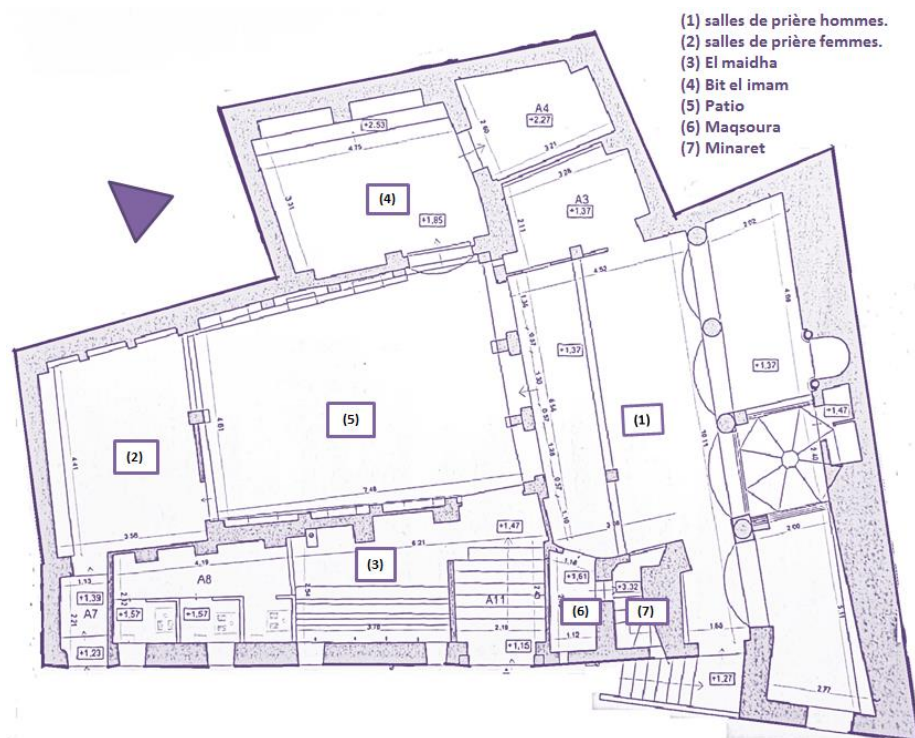


Figure 6.6. Composition spatiale de la mosquée Sidi Affane. Source: Fond de plan Rocca, traitement auteure.



Figure 6.7. L'intérieur de la mosquée Sidi Affane. Source: auteure, 04.2022

6.2.1.1. Salle de prière principale (hommes) :

Élément central de l'édifice, cette salle se distingue par sa position surélevée par rapport au niveau d'entrée, conférant une dimension symbolique à l'espace sacré (figure 6.8). Sa configuration intègre le mihrab (niche indiquant la direction de La Mecque) qui présente un désaxement notable par rapport à la structure du dôme qui la surplombe, particularité architecturale significative. Les dimensions généreuses de cet espace permettent d'accueillir l'assemblée masculine lors des prières collectives.

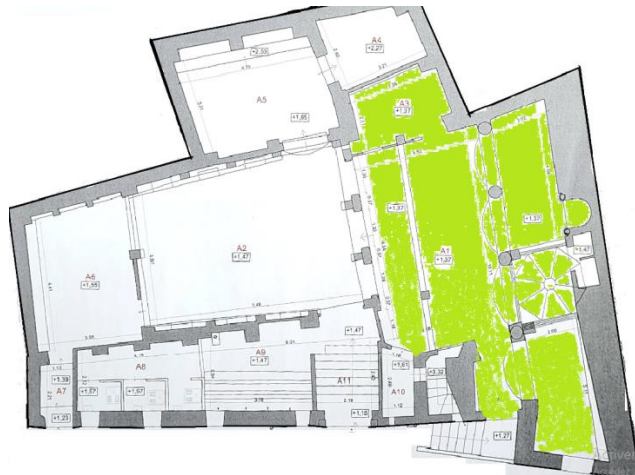


Figure 6.8. La salle de prière principale (hommes). Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.2. Salle de prière des femmes :

Témoignant d'une attention aux besoins distincts des fidèles, cette salle secondaire mais essentielle est stratégiquement positionnée pour permettre la participation au culte tout en respectant les principes de séparation traditionnels. Son emplacement spécifique et son accès indépendant garantissent l'intimité nécessaire tout en maintenant une connexion acoustique avec la salle principale (figure 6.9).

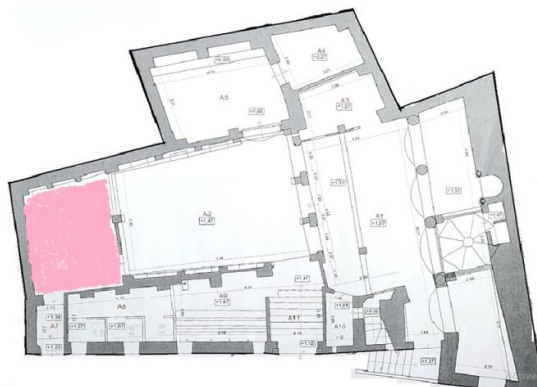


Figure 6.9. La salle de prière des femmes. Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.3. El Maidha (espace d'ablutions)

Cet espace, dédié aux ablutions rituelles indispensables avant la prière, occupe une position stratégique sur le flanc gauche de l'accès principal (figure 6.10). Cette localisation n'est pas fortuite mais répond à une logique fonctionnelle précise : permettre la purification rituelle avant d'accéder aux espaces de prière proprement dits, tout en assurant une gestion efficace des ressources hydriques et de l'évacuation des eaux usées.

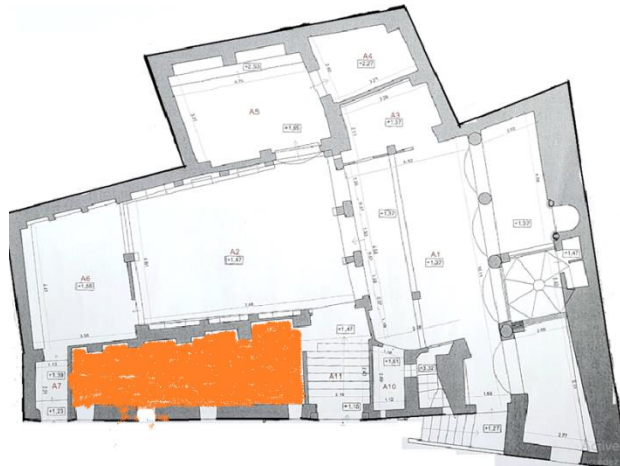


Figure 6.10. La salle des ablutions Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.4. Bit el Imam (chambre de l'imam)

Située à l'arrière du patio, cette salle polyvalente remplit des fonctions essentielles dans la vie communautaire de la mosquée. Elle sert simultanément de lieu de préparation pour l'imam avant les offices, et parfois de lieu de réunion pour les discussions théologiques ou administratives. Son positionnement à proximité du patio (figure 6.11), mais en retrait des espaces de circulation principale lui confère à la fois accessibilité et tranquillité.

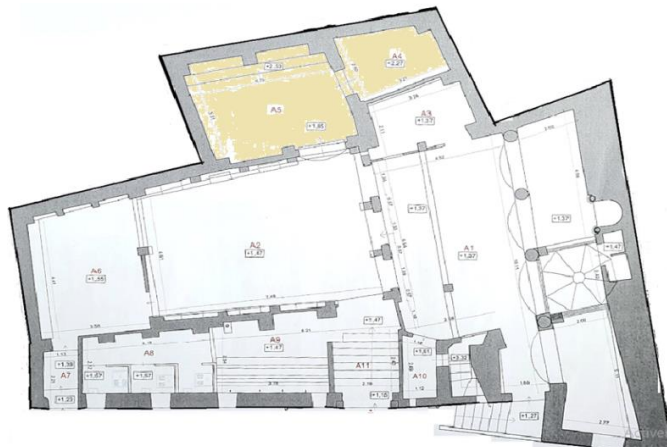


Figure 6.11. La salle de l'imam. Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.5. Cour centrale (Sahn)

Élément fondamental de l'architecture mosquée, cette cour à ciel ouvert joue un rôle multiple : espace de transition entre l'extérieur profane et l'intérieur sacré, régulateur thermique naturel, lieu de rassemblement communautaire en dehors des heures de prière, et source principale d'éclairage naturel pour les espaces adjacents (figure 6.12). Sa centralité dans l'organisation spatiale en fait le pivot autour duquel s'articulent les autres composantes fonctionnelles.

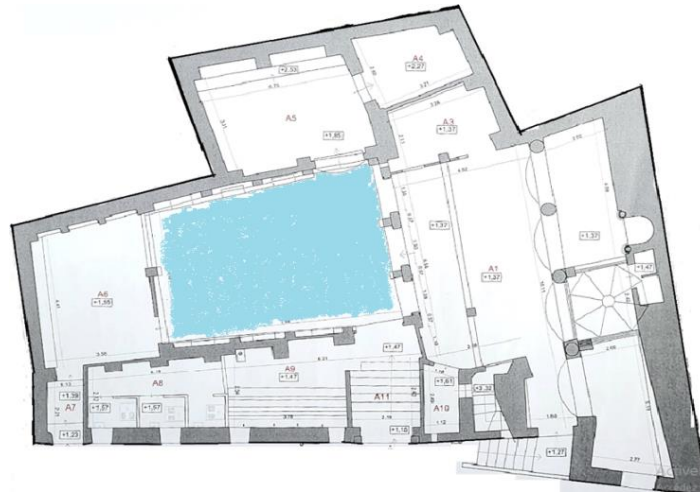


Figure 6.12. La cours centrale. Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.6. Maqsoura (espace réservé)

Zone délimitée et parfois clôturée au sein de la salle de prière principale, traditionnellement réservée aux dignitaires ou aux personnes d'importance (figure 6.13). Sa présence témoigne de la dimension sociale et hiérarchique intégrée à l'architecture religieuse, tout en reflétant l'histoire et le statut particulier de cette mosquée dans le tissu urbain de Constantine.

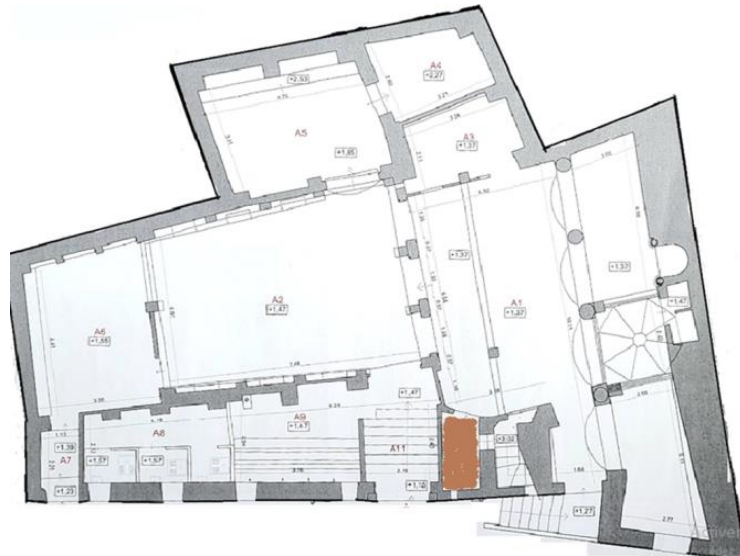


Figure 6.13. La maqsoura. Source : Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.7. Éléments verticaux : le minaret

Bien que techniquement extérieur à l'espace intérieur, le minaret constitue une composante essentielle du complexe mosquée (figure 6.14). Reconstitué pendant la période française, il présente une base carrée caractéristique de l'architecture maghrébine. Au-delà de sa fonction d'appel à la prière, il représente un repère urbain significatif et un symbole d'identité au sein du paysage urbain.

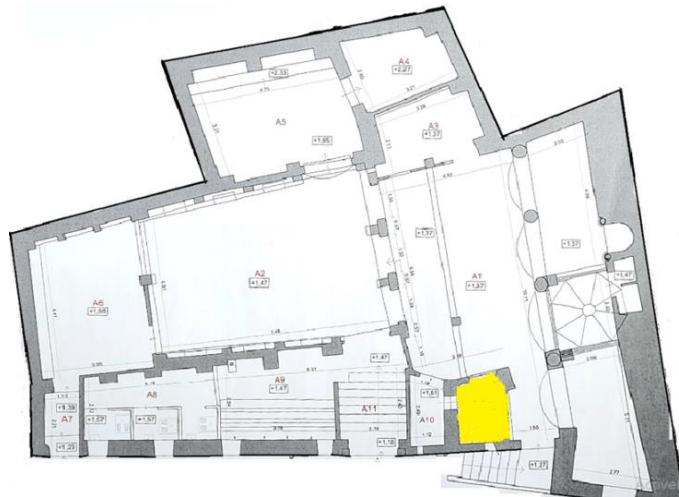


Figure 6.14. Le minaret de la mosquée Sidi Affane. Source: Fond de plan Rocca, traitement auteure

6.2.1.8. Circulations et passages

Le système de circulation s'organise de manière fluide et hiérarchisée, depuis l'entrée principale qui conduit à la salle de prière surélevée, en passant par des passages

secondaires desservant les espaces auxiliaires. Cette hiérarchisation des parcours participe à la gradation symbolique entre espace profane et sacré.

6.2.2. Les matériaux

La mosquée Sidi Affane illustre une maîtrise remarquable de la technique Opus Mixtum, caractérisée par l'utilisation méthodique de matériaux mixtes (figure 6.15). Les murs porteurs, d'une épaisseur substantielle variant entre 60 et 70 centimètres, présentent une structure composite soigneusement élaborée.

La structure des murs repose sur une alternance systématique de différents matériaux:

Moellons: Éléments de pierre taillée mesurant de 25 à 40 cm, généralement de forme cubique ou parallélépipédique

Briques pleines: Éléments de terre cuite aux dimensions précises de 4×13×24 cm

Mortier de chaux: Liant assurant la cohésion de l'ensemble.



Figure 6.15. Types de matériaux de la mosquée Sidi Affane. Source: auteure, 04.2022

L'agencement des matériaux suit un motif spécifique où plusieurs rangées de moellons sont intercalées par deux rangées de briques pleines. La distance séparant ces différentes couches de matériaux varie de 60 à 80 cm, créant une stabilité structurelle.

L'examen détaillé de la maçonnerie révèle plusieurs caractéristiques notables:

- Une différence marquée dans les matériaux visibles de chaque côté du mihrab, témoignant potentiellement de phases de construction distinctes
- Des ajouts de briques plus tardifs clairement identifiables dans les parties supérieures du mur, attestant des modifications successives de l'édifice
- Une utilisation stratégique des différents matériaux pour répondre aux exigences structurelles et esthétiques du bâtiment

Cette composition complexe témoigne non seulement d'une expertise technique considérable, mais aussi d'une évolution architecturale influencée par différentes périodes historiques, contribuant à la richesse patrimoniale unique de cette mosquée.

6.2.3. Structure de la mosquée :

La mosquée Sidi Affane présente un système structurel composite reposant principalement sur une ossature à murs porteurs (tableau 6.1). Cette configuration architecturale traditionnelle constitue l'élément primaire de résistance aux charges gravitaires et latérales de l'édifice.

Tableau 6.1. Analyse technique de la structure de la mosquée Sidi Affane. Source: auteure

Système structurel	Composants	Matériaux	Caractéristiques techniques	Fonction structurelle	Période/évolution
Structure porteuse verticale	Murs porteurs	Opus Mixtum (moellons et briques)	Épaisseur: 60-70 cm	Reprise des charges verticales et latérales	Structure d'origine
	Colonnes	Pierre calcaire/tuf	Fût monolithique	Support ponctuel des arcs et superstructures	Possibles remplois antiques
	Poteaux de consolidation	Béton armé	Sections rectangulaires	Renforcement structurel	Interventions contemporaines

	Poutrelles	Rondins de bois	Disposition horizontale dans les planchers	Amélioration de la ductilité structurelle	Technique traditionnelle
Éléments de franchissement	Arcs	Brique pleine (4×13×24 cm)	Plein cintre	Répartition des charges vers les supports	Structure d'origine
	Poutres	Béton armé	Section rectangulaire	Support horizontal, franchissement	Interventions contemporaines
Systèmes de couverture	Toiture principale	Tuiles plates sur charpente en bois	Structure triangulée traditionnelle	Protection contre les intempéries	Structure d'origine avec possibles restaurations
	Coupole	Maçonnerie (probablement en briques)	Forme conique	Couverture de l'espace principal, élément symbolique	Élément originel caractéristique
	Verrière	Structure métallique et verre	Profilés métalliques supportant des panneaux vitrés	Éclairage zénithal	Ajout postérieur
Interventions structurelles	Renforcements	Béton armé	Poteaux et poutres	Stabilisation de l'édifice	Période coloniale française ou restaurations ultérieures

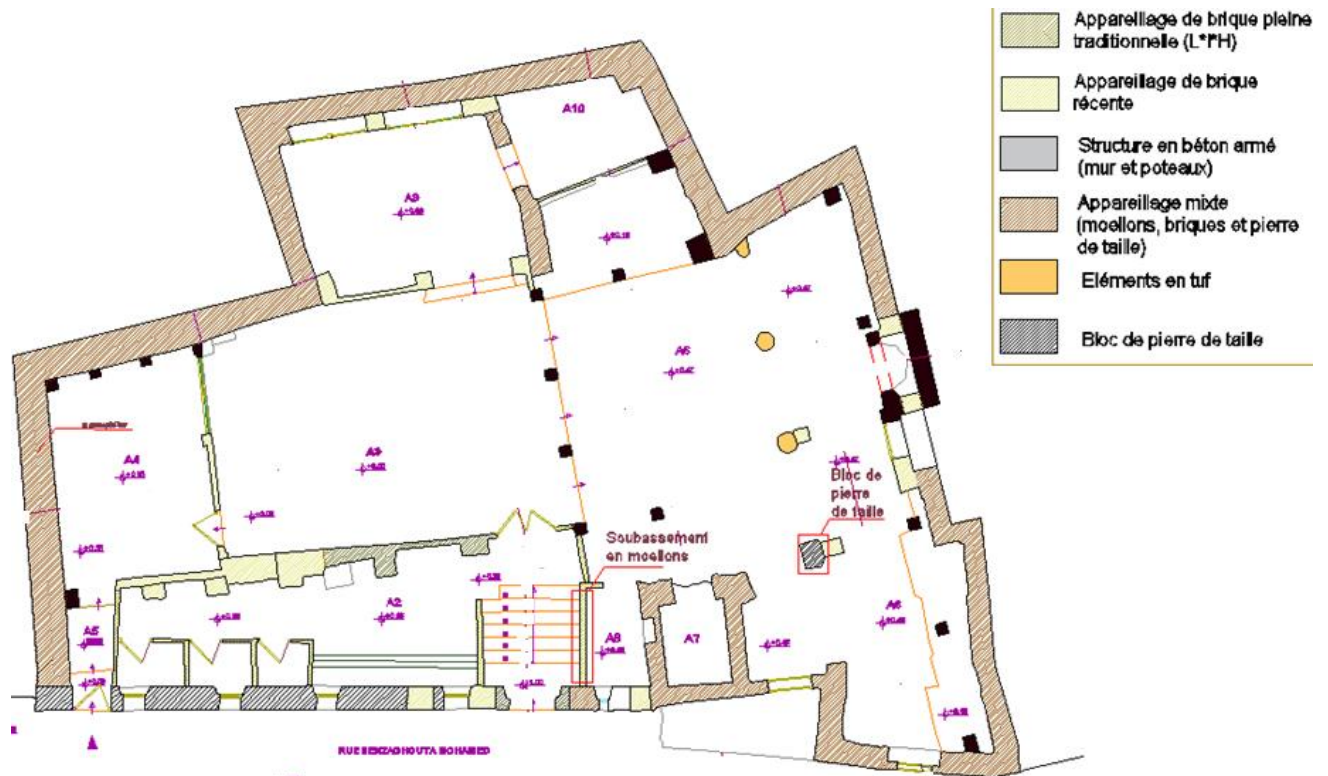


Figure 6.16. Système constructif de la mosquée Sidi Affane. Source: Fond Groupement ZIANI- Mahindad traité par l'auteure.

L'analyse structurelle de la mosquée couvre: (figure 6.16)

- Le système structurel principal avec ses murs porteurs en Opus Mixtum
- Les éléments verticaux de support incluant les colonnes en pierre/tuf et les renforcements en béton armé
- Le système de franchissement avec les arcs en plein cintre en brique pleine
- Les différents éléments de couverture: toiture en tuiles sur charpente en bois, coupole conique et verrière métallique
- La chronologie des interventions structurelles avec l'incorporation d'éléments modernes comme les poutres en béton armé

6.2.4. Toiture de la mosquée:

Constituée de tuiles plates reposant sur une charpente en bois, la toiture de la mosquée présente un état de vétusté préoccupant. Cette dégradation provoque des infiltrations d'eau et s'accompagne de nombreux signes de détérioration avancée (figure 6.17).

De multiples sections révèlent des zones où les tuiles sont absentes ou déplacées, laissant apparaître la structure en bois sous-jacente désormais vulnérable. Certaines parties se sont même complètement effondrées, créant des brèches importantes dans la couverture.



Figure 6.17. La toiture de la mosquée Sidi Affane. Source: auteure, 04.2022

L'étendue des dommages a engendré des problèmes structurels significatifs pour l'ensemble du bâtiment. Les infiltrations récurrentes ont graduellement compromis la solidité de la charpente et accéléré la dégradation globale de l'édifice. Une intervention rapide s'avère nécessaire afin d'éviter que les dégâts ne s'aggravent davantage et n'affectent irrémédiablement l'intégrité du bâtiment.

6.2.5. Elévations de la mosquée:

L'unique façade de la mosquée Sidi Affane présente une composition architecturale harmonieuse intégrée dans la pente naturelle du terrain (figure 6.18). L'élément central de cette élévation est l'entrée principale, caractérisée par une porte à double battant richement

ornée d'étoiles dorées et couronnée d'un arc en plein cintre décoratif qui marque solennellement l'accès à l'édifice religieux.

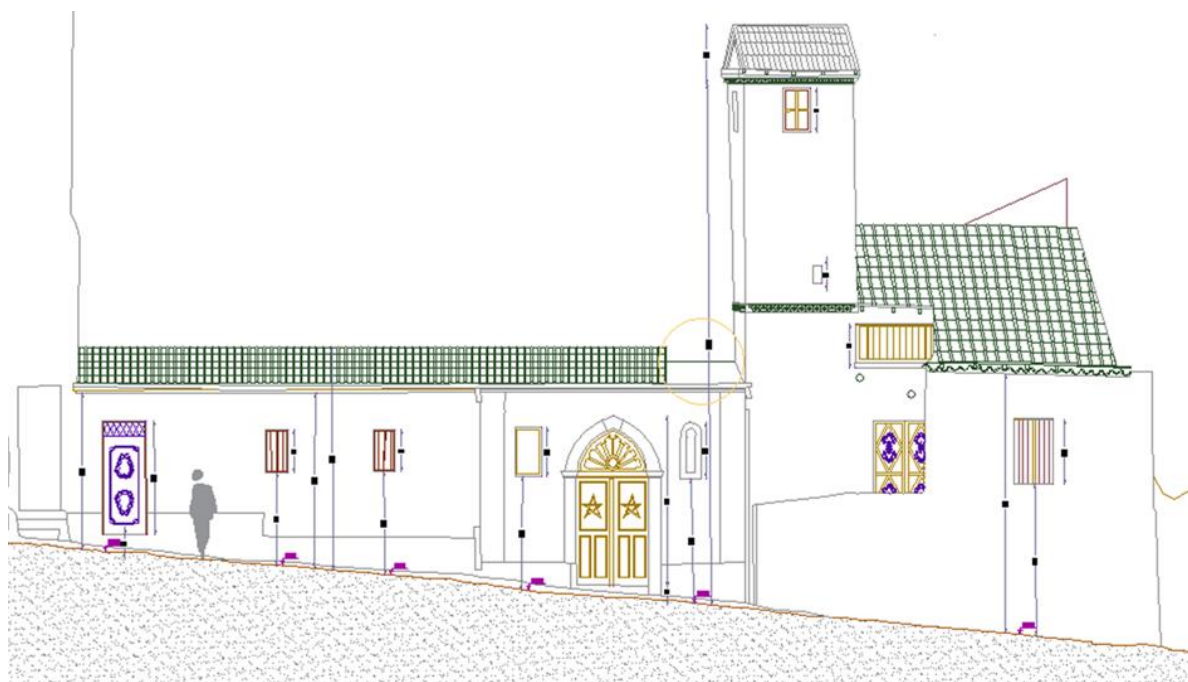


Figure 6.18. La façade de la mosquée Sidi Affane. Source: Groupement ZIANI- Mahindad traité par l'auteur.

Le corps principal du bâtiment se développe horizontalement avec une hauteur modérée, typique de l'architecture locale, et se distingue par sa toiture en tuiles rouges qui s'étend linéairement. Cette horizontalité est contre balancée par la verticalité du minaret qui s'élève dans la partie centre-droite de la composition. Cette tour élancée, percée d'une fenêtre carrée, constitue un repère visuel important et remplit sa fonction traditionnelle d'appel à la prière.

Les ouvertures rythment la façade avec une disposition étudiée. Sur la partie gauche, plusieurs fenêtres rectangulaires aux encadrements colorés s'alignent régulièrement, certaines ornées de motifs peu décoratifs. La partie droite présente également des baies qui ne sont pas ornementées de motifs géométriques traditionnels, ne témoignant pas de l'influence artistique islamique.

La partie droite de l'édifice se distingue par une élévation plus importante et une toiture inclinée couverte des mêmes tuiles rouges que le reste du bâtiment, créant ainsi une dynamique volumétrique qui enrichit la composition d'ensemble.

6.2.6. Escaliers de la mosquée:

Étant donné que la mosquée ne possède qu'un rez-de-chaussée, le seul escalier existant est celui du minaret qui mène vers le sommet (figure 6.19). Ce passage exigü, permettant tout juste la circulation d'une personne, représente une conception typique des minarets traditionnels, où l'espace est optimisé pour servir la fonction verticale de la structure.



Figure 6.19. L'escalier du minaret. Source : auteure, 04.2022

Sa structure est composée de marches triangulaires formant un escalier en colimaçon qui s'enroule à l'intérieur de la tour. L'espace de circulation est extrêmement étroit, à peine suffisant pour permettre le passage d'une seule personne à la fois. Les murs entourant l'escalier sont blanchis à la chaux, présentant par endroits quelques zones de détérioration visible.

L'escalier s'enroule à l'intérieur du minaret en suivant les parois de la structure jusqu'à son sommet, point culminant d'où le muezzin peut traditionnellement appeler à la prière. Cette configuration architecturale reflète parfaitement la fonction pratique et symbolique du minaret dans l'ensemble du complexe religieux.

6.3. Analyse architecturale de la mosquée :

La mosquée Sidi Affane présente des caractéristiques architecturales typiques, marquées par une sobriété formelle et une économie de moyens qui définissent son identité esthétique. Cette architecture se distingue par:

- Une simplicité volumétrique où les formes géométriques élémentaires prédominent

- Une expression architecturale dépouillée, privilégiant la fonctionnalité sur l'ornementation excessive
- L'utilisation de proportions équilibrées dans la composition des façades et des espaces intérieurs

6.3.1. Particularités architecturales notables :

6.3.1.1. Désaxement du mihrab :

Un élément remarquable de cette mosquée est le désaxement du mihrab par rapport à l'axe du dôme principal. Cette anomalie géométrique, loin d'être une maladresse constructive, pourrait résulter:

- D'ajustements réalisés pour aligner précisément le mihrab vers La Mecque
- De contraintes structurelles liées à des préexistences archéologiques
- De modifications successives de l'édifice au cours des différentes périodes historiques

6.3.1.2. Réemploi d'éléments architecturaux :

L'édifice se caractérise par la réutilisation significative d'éléments architecturaux antérieurs, notamment:

- Des colonnes et chapiteaux provenant possiblement d'édifices romains ou byzantins
- Des éléments sculptés intégrés dans la nouvelle structure
- Des matériaux récupérés et réadaptés, témoignant d'une pratique courante dans l'architecture islamique médiévale

6.3.1.3. Analogies architecturales :

Des similitudes significatives peuvent être observées avec la Djemâa Lekbir, autre mosquée historique de Constantine:

- Techniques de construction comparables, particulièrement dans l'utilisation de l'Opus Mixtum
- Dispositifs spatiaux similaires, reflétant une tradition architecturale régionale
- Réemploi comparable d'éléments architecturaux antiques
- Dimensions et proportions rappelant un même modèle conceptuel

6.4. Etat de conservation de la mosquée :

La salle de prière (hommes) : Les murs de cette salle ont déjà subi des travaux préparatoires de décapage des enduits. L'analyse de l'état actuel révèle une structure en maçonnerie traditionnelle alternant pierres irrégulières et briques, témoignant d'une construction ancienne avec probablement différentes phases de réparation au fil du temps.

L'examen détaillé met en évidence de nombreuses fissures, particulièrement visibles aux jonctions entre les différents matériaux de construction (figure 6.20). Le mortier liant les pierres présente des signes évidents d'érosion et de désagrégation dans plusieurs zones. Des traces d'humidité antérieure sont observables par endroits, caractérisées par des taches et des auréoles caractéristiques sur les surfaces. Plusieurs cavités sont également présentes, indiquant des pertes de matière significatives dans la structure murale.



Figure 6.20. Etat de dégradation de la salle de prière hommes. Source: Auteure, 04.2022

Les arcs en maçonnerie qui structurent l'espace architectural montrent des signes de fatigue structurelle, avec des fissures apparentes aux points de jonction. Les éléments décoratifs en stuc ou plâtre, notamment les motifs géométriques et ajourés, subsistent partiellement mais dans un état fragilisé. Le mihrab et les niches présentent un niveau de détérioration particulièrement avancé (figure 6.21).



Figure 6.21. Etat de dégradation des arcs et du mihrab. Source: Auteure, 04.2022

Au niveau supérieur, la charpente du plafond est désormais exposée et montre des signes d'instabilité à certains endroits (figure 6.22). Des débris de tuiles et d'enduit au sol témoignent d'une dégradation qui se poursuit activement.



Figure 6.22. Etat de dégradation de la toiture. Source: Auteure, 04.2022

L'état de délabrement est avancé et nécessite une intervention substantielle pour stabiliser la structure avant d'envisager toute restauration des finitions. Le décapage déjà effectué constitue néanmoins un avantage, permettant d'évaluer avec précision l'ampleur des travaux nécessaires sur la maçonnerie brute.

La chambre de l'imam : présente un état de dégradation avancée, résultat de plusieurs facteurs combinés. Le décapage des murs, vraisemblablement réalisé dans le cadre de travaux préparatoires de rénovation, a laissé les surfaces murales exposées aux éléments, accélérant leur détérioration (figure 6.23).

L'examen détaillé révèle une structure murale composite avec différents matériaux de construction, allant de la pierre taillée aux briques d'argile, liés par du mortier traditionnel. La maçonnerie apparente montre des signes d'usure importante et d'instabilité structurelle par endroits.

Le plafond et la charpente sont dans un état particulièrement préoccupant. Les poutres exposées présentent des signes de pourriture et d'affaissement. Des portions du plâtre du plafond se sont détachées, laissant voir la structure sous-jacente qui est elle-même fragilisée. Des traces de fuites d'eau et d'humidité sont clairement visibles au niveau du plafond et sur les murs supérieurs.



Figure 6.23. Etat du plafond de la chambre de l'imam. Source: Auteure, 04.2022

La combinaison du décapage des enduits protecteurs et du mauvais état de la charpente a créé des conditions particulièrement défavorables à la préservation de cet espace, résultant en une dégradation qui s'accélère et nécessite une intervention urgente pour stabiliser la structure avant d'envisager toute restauration.

La salle de prière pour femmes : L'intérieur de la salle présente un état de délabrement avancé avec plusieurs problèmes structurels visibles : (figure 6.24)

- Les murs peints en vert menthe/vert clair montrent une dégradation sévère avec écaillage généralisé de la peinture, exposant par endroits les parpaings et la maçonnerie sous-jacente
- Fissures visibles sur plusieurs parties des murs, particulièrement aux jonctions entre les éléments structurels
- Traces évidentes d'humidité et d'infiltrations d'eau, notamment des remontées capillaires sur la partie basse des murs

- Plafond avec poutres en bois exposées et tuiles visibles par endroits, certaines zones montrant des signes d'infiltration
- Éléments en bois (étagères, meubles encastrés avec niches en arc) fortement détériorés, présentant des signes de pourriture et possiblement d'infestation par des insectes xylophages
- Menuiseries endommagées, notamment la fenêtre à carreaux divisés dans l'image de droite, avec des signes de déformation et possiblement des vitres cassées
- Sol jonché de débris divers : objets cylindriques (peut-être un réservoir), morceaux de mobilier cassés, et déchets variés



Figure 6.24. Etat de la salle de prière pour femmes. Source: Auteure, 04.2022

El Maidha (salle d'ablution) : cette salle longitudinale ayant fait l'objet de travaux préparatoires significatifs, notamment le décapage complet des murs et la dépose des revêtements (figure 6.25). Les parois sont désormais mises à nu jusqu'à la maçonnerie brute, révélant par endroits la structure en briques ou parpaings sous-jacente. Cette mise à nu permet d'observer les différentes strates constructives et les interventions successives qu'a connues le bâtiment au fil du temps.

Le plafond montre également des signes d'intervention, avec une structure partiellement exposée où sont visibles des poutres et des restes de lattis ou supports. Des câbles électriques pendent par endroits, témoignant du démantèlement des installations techniques antérieures. Les ouvertures, notamment les fenêtres visibles dans les sections centrales des images, sont dépourvues de leurs menuiseries complètes, laissant apparaître l'extérieur.

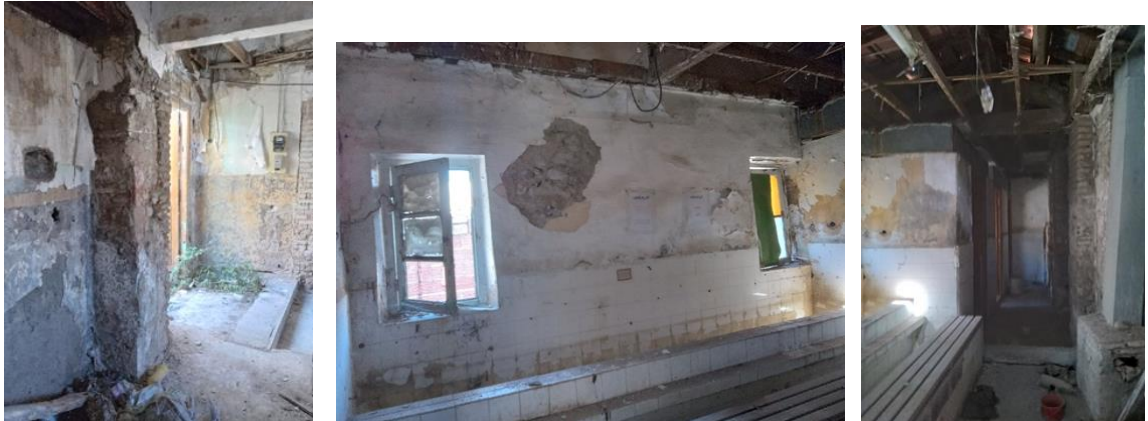


Figure 6.25. Etat des lieux d'El Maidha. Source: Auteure, 04.2022

Un élément caractéristique de cet espace est la présence de banquettes en bois ou d'estrades qui courent le long des murs.

Le sol a également été débarrassé de son revêtement d'origine, laissant une surface brute parsemée de quelques débris de construction ou de démolition. Des traces d'humidité et de dégradation anciennes sont observables sur plusieurs sections murales, se manifestant par des taches et décolorations diverses qui témoignent des problèmes structurels antérieurs aux travaux actuels. L'ensemble de ces interventions préparatoires semble avoir été réalisé dans une perspective d'évaluation approfondie de l'état de la structure.

Le patio : cette cour intérieure a subi d'importants travaux préparatoires, principalement caractérisés par la dépose de la couverture (figure 6.26). Cette intervention a transformé significativement l'espace, désormais largement ouvert sur le ciel à travers la structure métallique partiellement démontée.

La structure présente un état de dégradation avancé avec des murs décapés laissant apparaître la maçonnerie en briques. Des vestiges de revêtements muraux subsistent par endroits, suggérant des finitions décoratives antérieures, notamment près de la partie supérieure des murs où l'on distingue des fragments de frises ou motifs ornementaux.



Figure 6.26. Dégradation avancée des murs et de l'ossature métallique. Source: Auteure, 04.2022

L'armature métallique du toit, partiellement maintenue, crée un quadrillage aérien qui projette des ombres géométriques sur les surfaces restantes. Cette structure métallique, désormais exposée aux intempéries, présente des signes d'oxydation et de détérioration très avancés.

Les ouvertures et passages visibles dans les murs, notamment dans les images inférieures, montrent des encadrements fragilisés et des seuils usés. Quelques vitraux ou fenêtres à motifs colorés semblent encore présents dans la partie supérieure de certains murs, ajoutant une note chromatique au milieu des éléments dégradés.



Figure 6.27. Etat des lieux des murs Source: Auteure, 04.2022

La végétation spontanée a commencé à s'installer dans certaines zones, où des plantes ont poussé au niveau du sol, conséquence directe de l'exposition aux éléments naturels suite à la dépose de la couverture. L'ensemble de ces observations témoigne d'un espace en transition, délibérément mis à nu dans le cadre d'un processus de préparation pour d'éventuels travaux de restauration ou de réhabilitation plus profonds (figure 6.27).

Le minaret : la structure extérieure du minaret, une tour verticale blanchâtre présentant d'importantes dégradations de surface avec plusieurs zones où l'enduit s'est détaché, exposant la maçonnerie sous-jacente, particulièrement dans la partie inférieure. La tour présente une petite ouverture en hauteur et est surmontée d'une structure partiellement endommagée (figure 6.28).

À l'intérieur du minaret se trouve un escalier tournant étroit en pierre, typique des minarets traditionnels. Les marches, en granito ou terrazzo, montrent des signes d'usure considérable mais semblent structurellement intactes.



Figure 6.28. Etat de l'intérieur du minaret et de son accès. Source: Auteure, 04.2022

On observe également une zone de dégradation importante au plafond de la cage d'escalier, avec un effondrement partiel de l'enduit révélant la structure sous-jacente. Vue de l'intérieur du bâtiment, à la base du minaret on y distingue des murs en maçonnerie mixte fortement dégradés, avec différentes strates constructives visibles : pierres irrégulières, briques, et ce qui semble être des réparations ou modifications successives. Un enduit blanc subsiste partiellement sur certaines sections. Une niche ou ouverture est visible dans

le mur, contenant ce qui semble être des pierres ou des matériaux de construction entreposés.

La maqsoura : qui contrairement aux autres espaces, ses parois présentent un enduit blanc/rosâtre qui recouvre encore la majorité des surfaces, bien que cet enduit montre des signes évidents de dégradation (figure 6.29). Différentes marques et taches sont visibles sur ces surfaces, témoignant de l'usure du temps et probablement d'infiltrations d'humidité.



Figure 6.29. Etat de conservation de la maqsoura. Source: Auteure, 04.2022

On distingue une zone endommagée dans le mur où l'enduit s'est détaché, exposant partiellement la structure sous-jacente. Cette dégradation ponctuelle contraste avec l'état général des murs qui ont conservé leur revêtement.

Le sol est jonché de divers débris de construction, tuyaux, planches de bois et autres matériaux, suggérant que l'espace sert actuellement de zone d'entreposage pendant les travaux réalisés dans d'autres parties du bâtiment.

Les encadrements de porte présentent des huisseries en bois qui semblent anciennes et usées, mais encore en place, contrairement à d'autres espaces où les menuiseries ont été déposées.

Conclusion

L'analyse diagnostique de la mosquée Sidi Affane révèle un édifice présentant une pathologie complexe, caractérisée par des désordres structuraux significatifs et une dégradation généralisée des composants architecturaux. Les relevés effectués mettent en évidence une obsolescence avancée des systèmes constructifs et une altération prononcée des matériaux constitutifs, notamment au niveau des liaisons entre les divers éléments structuraux.

La typologie architecturale de l'édifice, relevant de la tradition maghrébine, se caractérise par l'emploi d'un système porteur mixte associant maçonnerie composite et éléments de franchissement variés. La répartition asymétrique des charges et la présence d'interventions hétérochroniques ont engendré des points de faiblesse structurelle, particulièrement aux interfaces entre les différentes phases constructives.

Les pathologies hydriques observées (remontées capillaires, infiltrations zénithales) ont catalysé la dégradation des liants à base de chaux et accéléré la dissolution des mortiers interstitiels, compromettant la cohésion d'ensemble du bâti. Les superstructures, notamment la coupole et les arcs de décharge, présentent des fissurations caractéristiques d'un tassement différentiel, phénomène exacerbé par l'instabilité géotechnique du substrat.

La stratigraphie constructive identifiable sur les parements dénudés témoigne d'interventions palliatives successives, souvent réalisées sans considération pour la compatibilité des matériaux. Cette superposition d'approches techniques discordantes a contribué à fragiliser davantage la cohérence structurelle de l'ensemble.

L'état actuel de l'édifice nécessite une approche de restauration intégrée, fondée sur les principes de compatibilité matérielle et de réversibilité des interventions. La préservation de ce témoin architectural majeur du patrimoine constantinois exige la mise en œuvre d'un protocole d'intervention hiérarchisé, privilégiant la stabilisation structurelle avant la restauration des éléments ornementaux et la restitution des espaces fonctionnels.

Cette mosquée constitue ainsi un exemple emblématique des défis auxquels est confrontée la conservation du patrimoine architectural islamique en Algérie, conjuguant problématiques de documentation lacunaire, complexité stratigraphique et nécessité d'une adaptation aux usages contemporains tout en préservant l'authenticité du monument.

CHAPITRE VII :

LA MOSQUÉE SIDI AFFANE À L'ÉPREUVE D'UNE MÉTHODOLOGIE INTÉGRATIVE - VERS UNE BASE DOCUMENTAIRE NOVATRICE

Introduction

La méthodologie intégrative développée précédemment trouve dans la mosquée Sidi Affane un terrain d'application particulièrement riche et complexe. Cet édifice, emblématique du patrimoine architectural constantinois, cristallise à la fois les défis de la documentation patrimoniale et les potentialités d'une approche méthodologique renouvelée.



Figure 7.1. Plan chronologique de la mosquée Sidi Affane. Source : Fond groupement ZIANI traité par l'auteur

L'état actuel de la mosquée - marqué par une dégradation avancée et une stratification historique complexe - impose une démarche documentaire exhaustive et multidimensionnelle. Face à cette complexité, nous avons adopté une stratégie d'analyse ciblée, en concentrant initialement nos efforts sur le mur méridional de l'édifice. Ce choix méthodologique s'explique par la présence sur cette paroi d'une densité exceptionnelle de

marqueurs chrono-typologiques et d'indices stratigraphiques authentiques qui en font un véritable palimpseste architectural.

Cette approche, appliquée à un élément architectural spécifique, constitue un protocole transférable aux autres structures muraires de l'édifice. Les parois occidentale, septentrionale et orientale pourront bénéficier de cette même méthodologie d'investigation archéo-architecturale, permettant ainsi d'enrichir considérablement la compréhension globale du monument par corrélation stratigraphique et typ-ochronologique (figure 7.1).

Notre méthodologie va ainsi permettre de transformer ce qui apparaissait jusqu'alors comme un ensemble de fragments documentaires en un récit architectural dynamique. Chaque trace, chaque vestige, devient un point nodal dans la reconstruction d'une histoire architecturale multiséculaire, dépassant les limites des approches monographiques traditionnelles.

Ce chapitre documentera le processus de constitution d'une base de données patrimoniale pour la mosquée Sidi Affane, en démontrant comment la méthodologie proposée peut transformer une approche descriptive classique en une analyse systémique et générative de l'histoire construite, à partir d'un élément architectural témoin vers une compréhension globale de l'édifice.

7.1. Processus analytique :

7.1.1. Analyse taphonomique :

L'approche taphonomique appliquée à la mosquée Sidi Affane révèle des mécanismes de dégradation complexes et interconnectés. Les investigations menées ces derniers mois ont permis d'identifier trois catégories principales de processus destructifs.

7.1.1.1. Mécanisme de destruction :

Les mécanismes de destruction primaire se manifestent principalement par la dégradation structurelle des maçonneries en Opus Mixtum (figure 7.2). L'analyse microscopique des mortiers révèle une désagrégation progressive du liant calcaire, phénomène exacerbé aux interfaces entre matériaux hétérogènes (brique/moellon). Les zones de jonction entre ces éléments constitutifs présentent des microfissures caractéristiques, témoignant d'un comportement mécanique différentiel sous contrainte (figure 7.3).

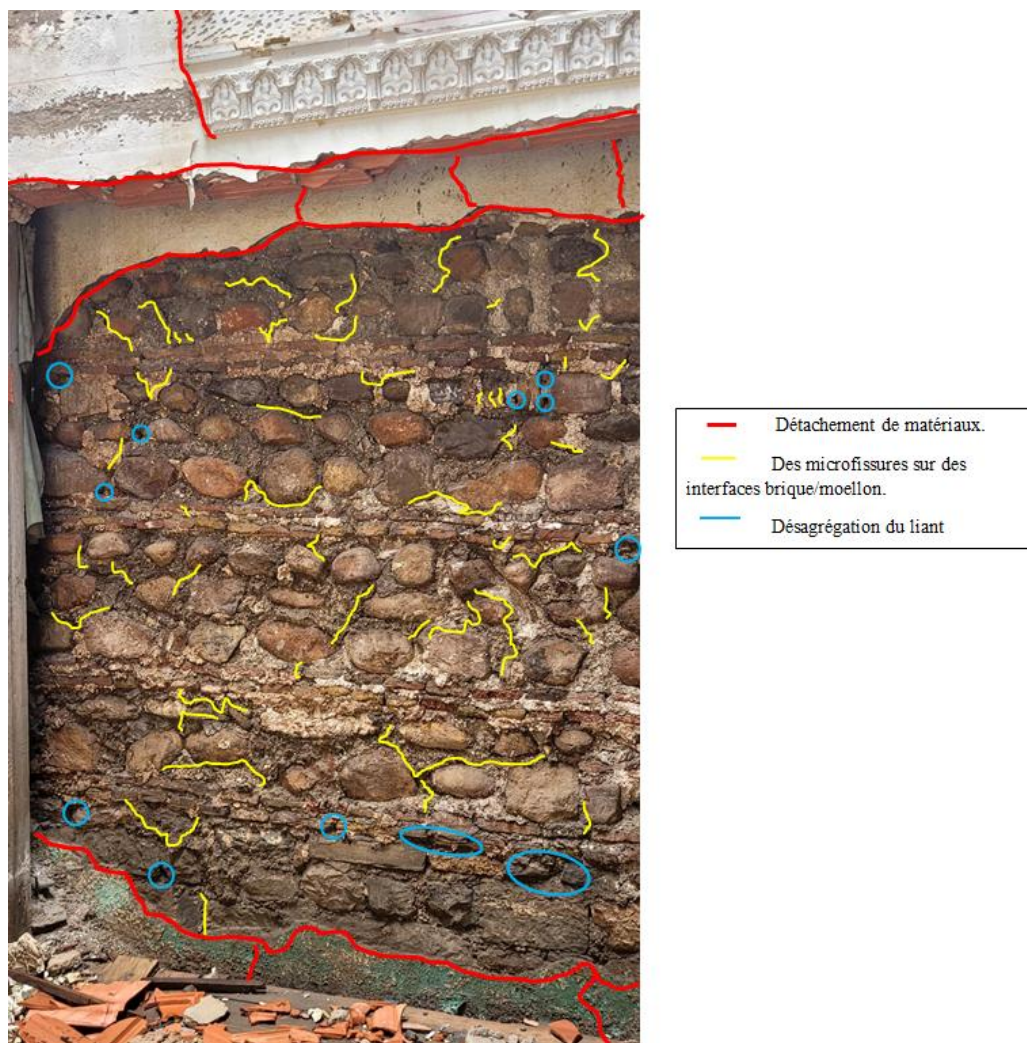


Figure 7.2. Analyse des mécanismes de destruction d'une maçonnerie en Opus Mixtum. Source : auteure

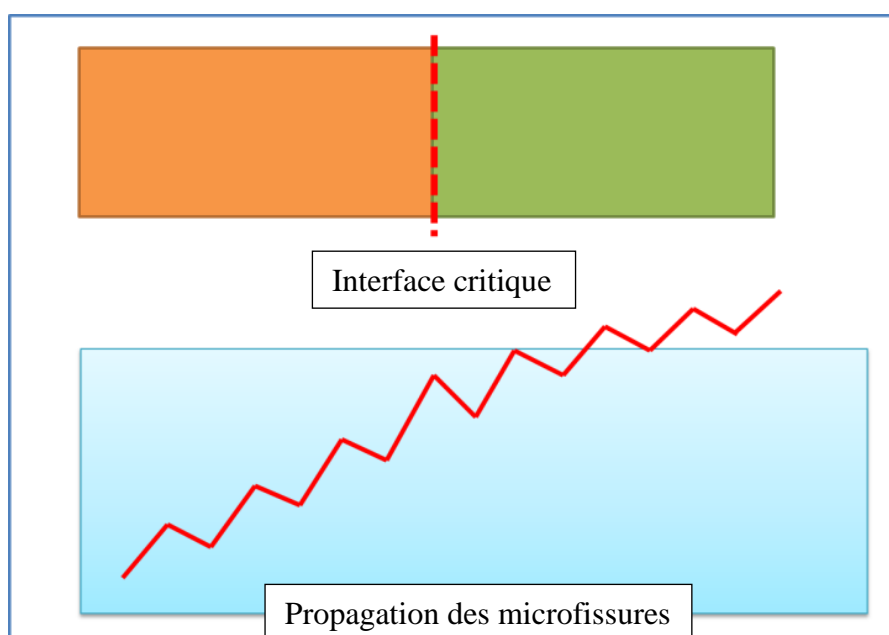


Figure 7.3. Mécanismes de destruction primaire. Source : Auteure

- Microfissures aux interfaces brique/moellon mesurées manuellement
- Largeur moyenne des fissures: 0,05 à 0,7 mm aux jonctions des matériaux hétérogènes
- Résistance mécanique plus faible aux interfaces comparée aux zones homogènes

7.1.1.2. Processus diagénétiques :

Les processus diagénétiques observés concernent principalement la transformation chimique des matériaux constitutifs (figure 7.4). L'observation des mortiers révèle une carbonatation incomplète de la chaux, probablement due à des conditions de mise en œuvre non optimales lors des phases de construction ou de réparation successives. Les signes visuels d'efflorescence blanchâtre et la présence de zones de désagrégation caractéristiques indiquent une concentration significative de sels solubles (principalement des sulfates), suggérant une contamination progressive par capillarité, accélérant la déstructuration des liants.



Figure 7.4. Processus diagénétique. Source : Auteure, 03.2023

On peut observer que le mortier, entre les pierres, présente des signes de carbonatation incomplète de la chaux (en rouge), visible par sa texture friable et sa coloration irrégulière. Cette carbonatation incomplète est particulièrement évidente dans les zones où le mortier a un aspect poudreux et manque de cohésion entre les pierres arrondies.

Les indices visuels d'une contamination par des sels solubles (en jaune) sont également visibles sur cette façade. On remarque des zones blanchâtres et des efflorescences par endroits, notamment dans les joints horizontaux entre les rangées de pierres. La désagrégation progressive du mortier (en bleu), particulièrement visible dans la partie inférieure du mur, témoigne de l'action des remontées capillaires qui ont transporté ces sels.

L'observation de la maçonnerie révèle des remontées capillaires significatives (en orange), particulièrement concentrées dans le tiers inférieur du mur où le mortier présente une coloration plus sombre et un état de dégradation avancé. La partie basse de l'ouvrage montre des signes caractéristiques d'humidité persistante, notamment une désagrégation plus prononcée des joints et une fragilisation visible de la cohésion entre les éléments constitutifs, témoignant d'un phénomène d'imprégnation hydrique chronique.

7.1.1.3. Altération différentielle :

Concernant les altérations différentielles, l'édifice présente une dégradation non uniforme particulièrement visible dans la salle de prière principale. L'observation révèle une répartition inégale de décolorations et de taches sombres le long des murs orientés au nord, où l'absence prolongée d'ensoleillement est constatée.





Figure 7.5. Répartition de l'humidité et remontée capillaire sur les murs de la mosquée. Source : Auteure, 03.2023

Ces zones montrent des surfaces plus froides au toucher et des signes visuels d'humidité persistante caractérisés par des auréoles et un aspect plus foncé du matériau (figure 7.5). Cette distribution hétérogène de l'humidité apparente a favorisé une biodétérioration localisée, manifestée par des voiles verdâtres et brunâtres visibles à l'œil nu, ainsi que par une odeur caractéristique de moisi dans ces zones spécifiques.

7.1.2. Analyse spatio-temporelle

7.1.2.1. Amplitude verticale:

Pour réaliser les sondages de manière non destructive, cinq points stratégiques de la structure ont été identifiés et examinés en mars 2024 (figure 7.6). Ce processus a utilisé de petites ouvertures préexistantes dans la maçonnerie afin d'accéder aux différentes couches de matériaux. L'analyse stratigraphique des sondages a été menée à trois niveaux de hauteur distincts dans la structure.

Ces données stratigraphiques permettent de comprendre la chronologie constructive du bâtiment et d'identifier les différentes phases d'intervention au fil du temps.

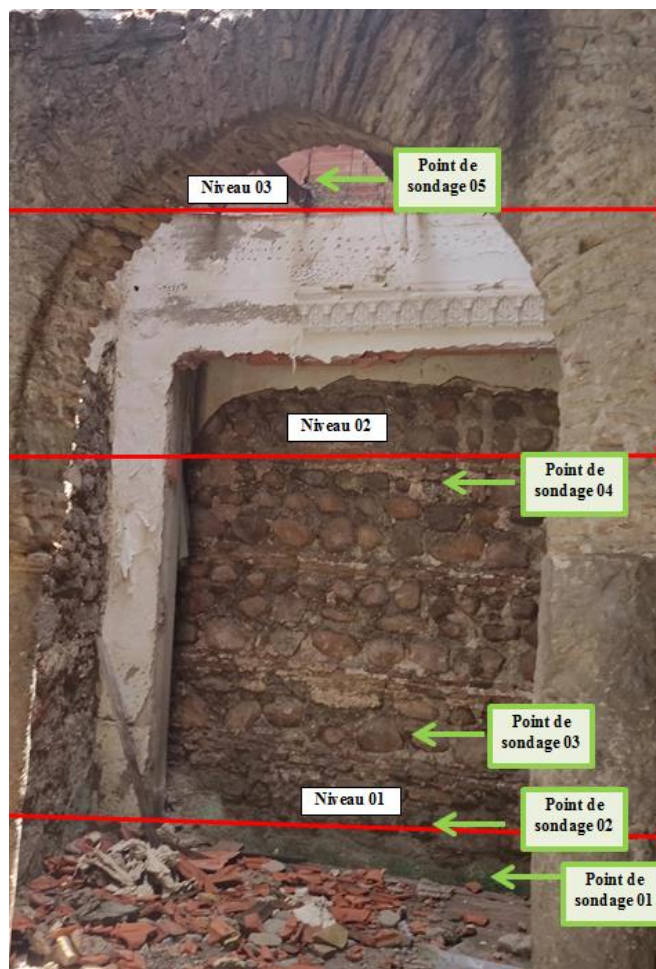


Figure 7.6. Délimitations de niveaux et points de sondage sur l'un des murs de la mosquée. Source : Auteure, 03,2024

L'amplitude verticale de l'édifice révèle une stratification primaire complexe des interventions architecturales. Les sondages effectués dans les murs porteurs ont permis d'identifier jusqu'à cinq couches distinctes de maçonnerie, correspondant à autant de phases constructives (figure 7.7). La base des murs, composée principalement de pierres calcaires massives récupérées probablement d'édifices antérieurs, supporte une superstructure plus légère en briques cuites et moellons. Cette superposition hétérogène génère des discontinuités structurelles critiques, particulièrement visibles dans les zones de jonction entre le mihrab et les murs périphériques (tableau 7.1).



Figure 7.7. Discontinuités structurelles dans les zones de jonction. Source : Auteure, 03.2023

Tableau.7.1. Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude Verticale (Stratification primaire).

Source : Auteure

Couche	Description	Matériaux
1	Soubassement	Calcaire massif
2	Murs inférieurs	Opus Mixtum originel
3	Murs supérieurs	Briques cuites
4	Restauration coloniale	Mortier hydraulique
5	Interventions contemporaines	Béton, acier

7.1.2.2. Amplitude horizontale:

L'analyse de l'amplitude horizontale a révélé des zones de transition architecturale significatives. La cartographie des matériaux de construction démontre une variation systématique dans la composition des maçonneries entre les secteurs est et ouest de l'édifice. Le secteur oriental présente une prédominance de maçonnerie en moellons calcaires liés au mortier de chaux, tandis que le secteur occidental montre une utilisation plus importante de briques cuites, suggérant des phases de construction chronologiquement distinctes (tableau 7.2). Ces variations matérielles coïncident avec des irrégularités planimétriques notables aux jonctions entre ces zones.

Tableau.7.2. Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude horizontale. Source : Auteure

Secteur	Dominance	Caractéristiques
Est	Moellons calcaire	Régularité structurelle

Zone de transition	/	Irrégularités planimétriques, décalage 1.7 cm
Ouest	Briques cuites	Insertion tardive

7.1.2.3. Amplitude temporelle:

L'étude de l'amplitude temporelle basée sur l'observation attentive de la structure révèle trois périodes distinctes d'intervention sur la mosquée, documentées par les rares sources historiques disponibles (tableau 7.3). La première période, probablement du XVII^e siècle, se distingue par l'utilisation visible des rodins de bois dans la coupole, comme le suggèrent indirectement les procès-verbaux du conseil général de la province de Constantine (1863-1865). La deuxième période correspond à l'ère coloniale française après 1837 (Mercier, 1902), avec des techniques visibles dans les mortiers hydrauliques et éléments métalliques caractéristiques de cette époque. La période la plus récente (après 1970), identifiable par l'incorporation de béton et d'acier incompatibles avec la structure historique.

Tableau.7.3. Analyse structurelle de la Mosquée Sidi Affane : Amplitude temporelle. Source : Auteure

Phase	Période	Caractéristiques	Datation/ documentation
I	Précoloniale	Éléments en bois Alternation moellons/ briques	les procès-verbaux du conseil général de la province de Constantine (1863-1865)
II	Coloniale	Mortiers hydrauliques, éléments métalliques	Mercier, 1902
III	Postcoloniale	Béton, acier	Témoignage

7.1.3. Analyse structurelle

L'analyse structurelle approfondie révèle un système constructif en état critique de fragilisation, avec des déformations significatives et des zones de concentration de contraintes dépassant les valeurs limites de résistance des maçonneries.

La position de la salle de prière à 1,20 m du sol et la déviation du mihrab par rapport à sa position traditionnelle constituent des particularités architecturales notables, tandis que les éléments structuraux présentent des vulnérabilités importantes.

L'hétérogénéité géotechnique, avec la partie sud-est reposant sur un substrat rocheux stable et la partie nord-ouest sur des remblais de qualité médiocre, explique les tassements différentiels observés.

Méthodes d'acquisition des données

Les points de relevé des éléments architecturaux sont enregistrés en coordonnées XYZ à l'aide du système NGA pour éviter les erreurs, avec des doubles lectures et des références pour l'exactitude. Les calculs Canvas sont effectués avec le logiciel COVADIS en fonction de la taille et de la configuration du site.

Certains détails d'importance particulière sont méticuleusement enregistrés à la main pour permettre une analyse plus fine (état sanitaire, matériaux, chronologie). Ces enquêtes ont été réalisées conjointement avec le bureau d'études : groupe Ziani-Mahindad, sous la direction de Boussouf Faima (figure 7.8).

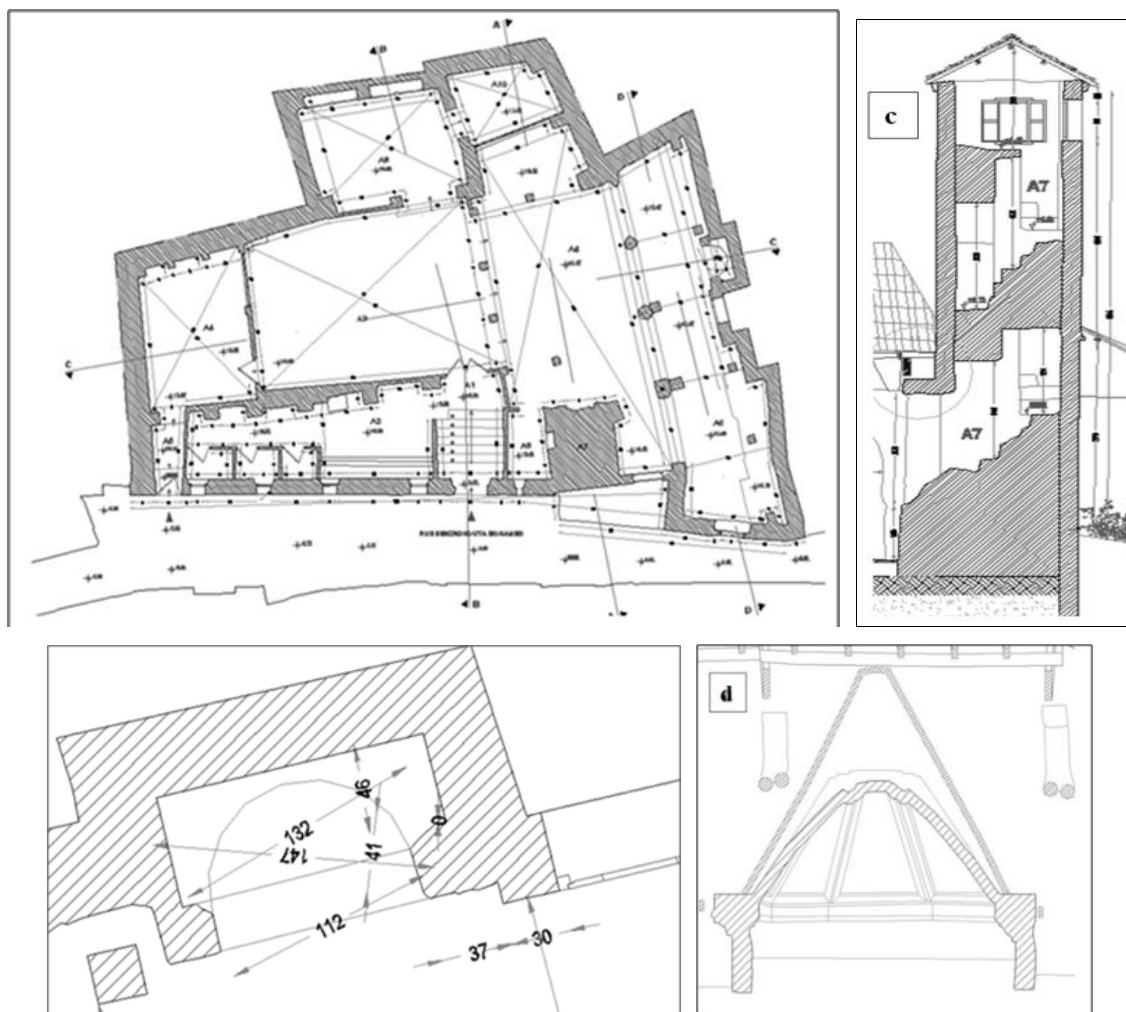


Figure 7.8. Différents relevés réalisés au scanner laser. Source : Groupement ZIANI

Méthodologie: Scanner Faro X130 avec une mise dans un référentiel unique des stations scanners, et utilisation du logiciel Trimble RealWorks et son module Register. Il possède un champ d'acquisition de 360°x270°, un double compensateur afin de garantir une verticalité parfaite du levé et autorise des mesures jusqu'à 200m. Une densité de points est ajustable à souhait (1mm à 1m), et sa précision est de +/- 3mm en modélisation. Il possède une vitesse d'acquisition de 1000000pts/sec.

Déformations structurelles (relevé laser 3D) :

Tableau.7.4. Déformations structurelles (relevé laser 3D). Source : Auteure






Localisation	Déformation (cm)	Type	Visualisation
Mur Est	7.2	Déversement latéral	
Base de la coupole	4.3	Affaissement vertical	
Jonction mihrab/ mur	3.6	Fissure diagonale	
Mur Nord	2.8	Fissure verticale	
Mur Ouest	1.9	Déplacement horizontal	

Tableau.7.5. Analyse des niveaux de risques. Source : Auteure

Zone	Niveau de risques
Jonction dôme-mur	Élevé
Base des piliers	Modéré
Arcs principaux	Élevé
Murs extérieurs	Faible
Mihrab	Modéré

Conditions: Encastrement à la base, charges gravitaires complètes

Observation: Les jonctions entre le dôme central et les structures adjacentes présentent des valeurs critiques de contrainte en cisaillement, expliquant la propagation des fissures diagonales dans les zones de transition volumétrique (figures 7.4 et 7.5).

7.2. Méthodologie :

7.2.1. Morphotomie

La morphotomie appliquée à l'étude architecturale de la mosquée Sidi Affane constitue une adaptation innovante des techniques d'imagerie médicale au domaine du patrimoine bâti. Cette méthode non invasive permet d'explorer la structure interne des édifices historiques sans compromettre leur intégrité.

La technique d'imagerie utilisée s'inspire directement de la tomodesitométrie (TDM) ou scanner CT (Computed Tomography) médicale, mais adaptée aux besoins spécifiques de l'analyse architecturale. Contrairement au scanner médical qui utilise des rayons X pour traverser les tissus, cette approche exploite les données photogrammétriques pour créer des "tranches" virtuelles du bâtiment. La photogrammétrie permet de générer un modèle 3D détaillé à partir duquel des sections transversales peuvent être extraites, offrant ainsi une visualisation des structures internes similaire à celle obtenue par tomodesitométrie.

L'acquisition des données a été réalisée avec un appareil Nikon D750 NU 80K, permettant de capturer 518 photographies haute résolution qui, une fois traitées par des algorithmes spécialisés, ont généré un nuage de points dense représentant fidèlement la géométrie du bâtiment. Ce nuage de points a ensuite été transformé en un modèle volumétrique complet, permettant la création de coupes virtuelles à n'importe quel niveau de la structure.





Figure 7.9. Résultat des points de densification de la salle de prière sous différents angles traités avec Cloud Compare. Source : Auteure

Cette approche morphotomique a révélé des informations cruciales sur la construction de la mosquée, notamment en transposant le projet de photogrammétrie architecturale à la mosquée de Sidi Affane. On obtient :

- Acquisition de données : la caméra couvre plusieurs superpositions larges et rapprochées d'au moins 60 % entre chaque prise de vue pour tenir compte des volumes complexes ;
- Traitement des données : alignement des photos en quatre blocs distincts, filtrage manuel des aberrations sur les zones de végétation environnantes (celles installées par abandon); maillage final généré avec une densité de 2 cm;
- Résultats finaux : dispersion dense de 3 millions de points; modèle 3D texturé;
- Analyse et discussion : comparaison avec les plans 2D existants : écarts maximaux de 5 cm notés. La clarté des détails constructifs est acceptable dans ces conditions. Détection des zones de dégradation du mihrab pour quantifier leur remplacement (figure 7.11)



Figure 7.10. Résultat des points de densification de la salle de prière sous différents angles traités avec Meshroom. Source : Auteure

La photogrammétrie du mur du mihrab de la mosquée de Sidi Affane a généré un ensemble de données métriques 3D détaillées. Le modèle 3D final de cette section contient plus de 3 millions de points avec une précision globale estimée à ± 5 cm, ce qui répond aux spécifications attendues (figure 7.9). Les orthophotos produits pour la façade intérieure du mihrab ont une résolution de 5 mm, ce qui permet de visualiser les détails avec précision. Certaines zones, comme la partie supérieure du mur, n'ont pas pu être entièrement documentées en raison de l'inaccessibilité de certains angles de caméra (figure 7.10).





*Figure 7.11. Modèles 3D texturés du mur sud de la salle de prière pris sous différents angles. Source :
Auteure*

Cette photogrammétrie appliquée à la mosquée de Sidi Affane permettra son analyse architecturale détaillée (analyse d'élévation). En capturant méticuleusement la géométrie

complexe de cette structure ancienne, y compris le mur abritant le mihrab, il a créé un modèle virtuel fidèle à des fins d'archivage et d'étude approfondie des transformations subies au cours des siècles. Cette représentation 3D permet de contextualiser les découvertes archéologiques récentes de la nécropole intramurale et le développement futur d'expériences de médiation culturelle immersive autour de ce bâtiment.

La morphotomie a permis d'identifier et de caractériser précisément les différentes discontinuités présentes dans la structure. Ces lignes de rupture, qui témoignent de l'histoire constructive du bâtiment, ont pu être classifiées selon la terminologie spécialisée : repentirs indiquant des changements adoptés en cours de construction, coups de sabre marquant des arrêts brutaux de travaux, harpes d'attente révélant des phases de construction planifiées, et diverses reprises en sous-œuvre témoignant d'interventions structurelles postérieures.

La zone du mihrab, élément architectural particulièrement significatif dans une mosquée, a fait l'objet d'une attention spéciale dans cette analyse morphotomique, révélant la stratification complexe des matériaux et potentiellement des modifications ou renforcements effectués au cours du temps dans cette partie rituelle de l'édifice.

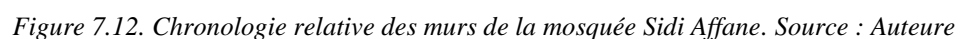
7.2.2. Sémiostratigraphie

La sémiostratigraphie constitue une approche innovante qui combine l'analyse sémiologique (étude des signes et symboles) avec l'analyse stratigraphique (étude des couches successives). Cette méthodologie nous permet d'interpréter les différentes phases de construction et de modification de la mosquée Sidi Affane non seulement d'un point de vue chronologique, mais également dans leur dimension symbolique et culturelle.

Dans notre étude, la sémiostratigraphie a été appliquée principalement au mur sud de la mosquée (figure 7.12), révélant les indices et les marques de trois périodes nettement différentes. L'analyse des interfaces a conduit à l'identification de 13 couches positives distinctes et d'une couche négative (US12), potentiellement résultant d'une démolition délibérée ou d'une modification pour créer une ouverture (figure 7.13).

Pour réaliser cette analyse sémiostratigraphique, nous avons d'abord procédé à l'enregistrement méthodique des observations effectuées, permettant de construire la chronologie relative de toutes les maçonneries et transformations. Les murs ont été

La représentation graphique sous forme de diagramme stratigraphique (figure 7.14) détaille la complexité structurelle du mur sud en mettant en lumière son évolution et son aspect diachronique.



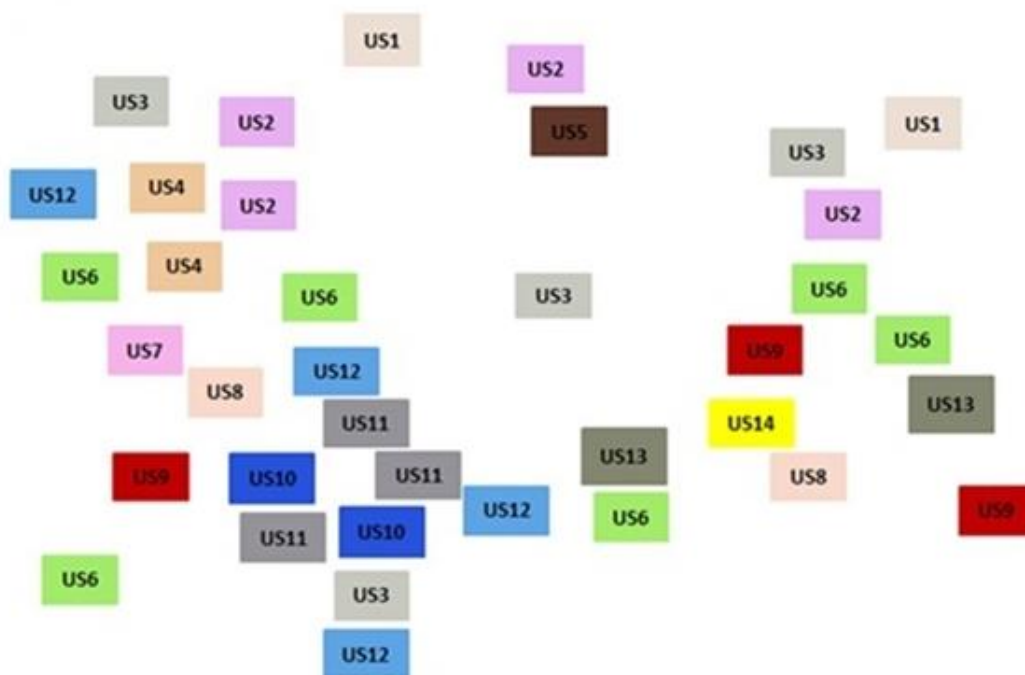
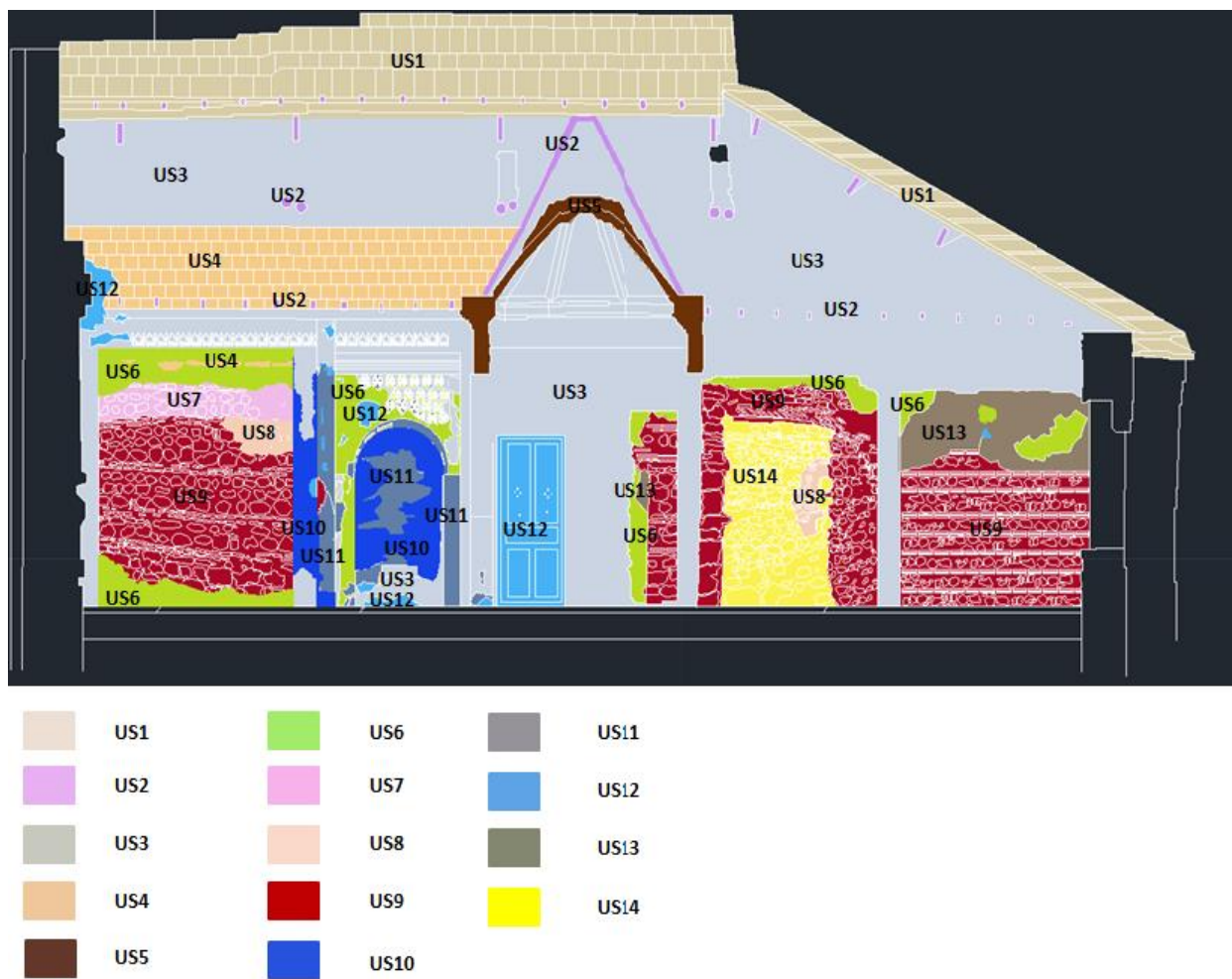


Figure 7.13. Identification des unités stratigraphiques sur les murs 13, 14, 15, 16, 17 et 21. Source : Auteure

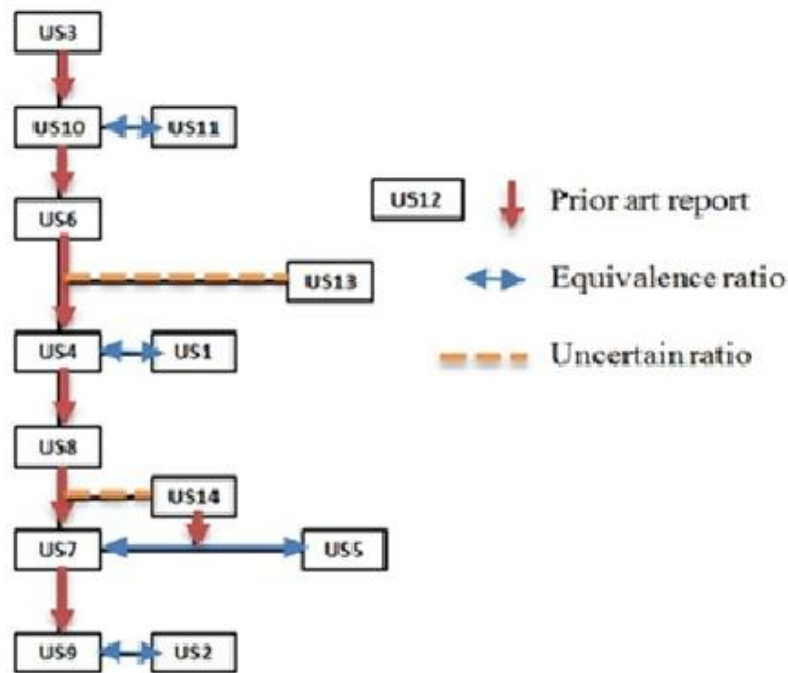


Figure 7.14. Diagramme chronologique des unités stratigraphiques et le rapport entre eux. Source : Auteure

Cette approche permet d'appréhender sa double nature, à la fois physique et historique, dès ses origines jusqu'à son état actuel, tout en interprétant les signes et symboles présents dans chaque couche comme des marqueurs culturels et historiques spécifiques.

Cette méthode sémiostatigraphique a notamment permis d'identifier les différentes phases d'évolution du mihrab et d'interpréter les choix architecturaux et décoratifs (ou leur absence) comme des indicateurs de contextes culturels, politiques ou religieux particuliers ayant influencé l'évolution de la mosquée au fil des siècles.

7.2.3. Archéotechtur visuelle

L'archéotechtur visuelle s'intéresse à l'étude des éléments détruits dont les éléments restants porteurs conservent des traces significatives. Ces traces pourraient potentiellement permettre une reconstitution des programmes constructifs et artistiques disparus. Ce champ de recherche se concentre sur deux aspects de l'ichnologie : l'examen des modes de destruction, identifiables par des traces en négatif (USneg), et l'étude des vestiges visibles, même minimales, représentés par des traces en positif (USpos). La compréhension de l'environnement dans lequel ces structures étaient intégrées joue un rôle clé dans le processus d'identification. Cela englobe à la fois les orientations spirituelles affichées par

l'institution à l'intérieur du monument et les motifs iconographiques typiques des récits historiques communément reconnus.

L'analyse archéologique se divise en deux axes : l'observation des formes globales, comme la forme approximative (décrivant une figure partiellement détruite mais présentant des éléments identifiables) ou la forme permanente (restes de formes anciennes), ainsi que des détails plus fins comme le monème iconique (éléments iconographiques préservés dans leur forme) et la séquence iconique. Par exemple, le portail sud de la mosquée, ayant été le premier objet d'étude, dévoile un cas d'étude remarquable au niveau de la partie du mihrab. On évoque une forme discutable pour décrire une figure partiellement détruite, conservant des monèmes iconiques reconnaissables ou des éléments résiduels de sa structure d'origine.

7.2.3.1. Analyse du mihrab : scénarios d'évolution

L'analyse détaillée du mur sud de la mosquée, et particulièrement du mihrab, révèle deux scénarios possibles quant à son évolution architecturale.

Premier scénario: déplacement du mihrab

Les traces matérielles observées sur le mur sud, particulièrement à droite du mihrab actuel, suggèrent fortement que la position initiale du mihrab n'est pas celle que nous observons aujourd'hui (figure 7.15). Ce scénario s'appuie sur plusieurs observations :

La présence de perturbations dans le remplissage maçonné à l'emplacement d'un possible ancien mihrab

- Les interruptions visibles dans la continuité de la maçonnerie
- La différence notable dans les matériaux utilisés de part et d'autre du mihrab actuel
- Les contours encore perceptibles d'une ancienne structure sur la paroi

Les analyses stratigraphiques et l'étude des unités constructives (USC) confirment cette discontinuité architecturale, indiquant vraisemblablement une modification substantielle de l'organisation spatiale de la salle de prière à une période indéterminée.

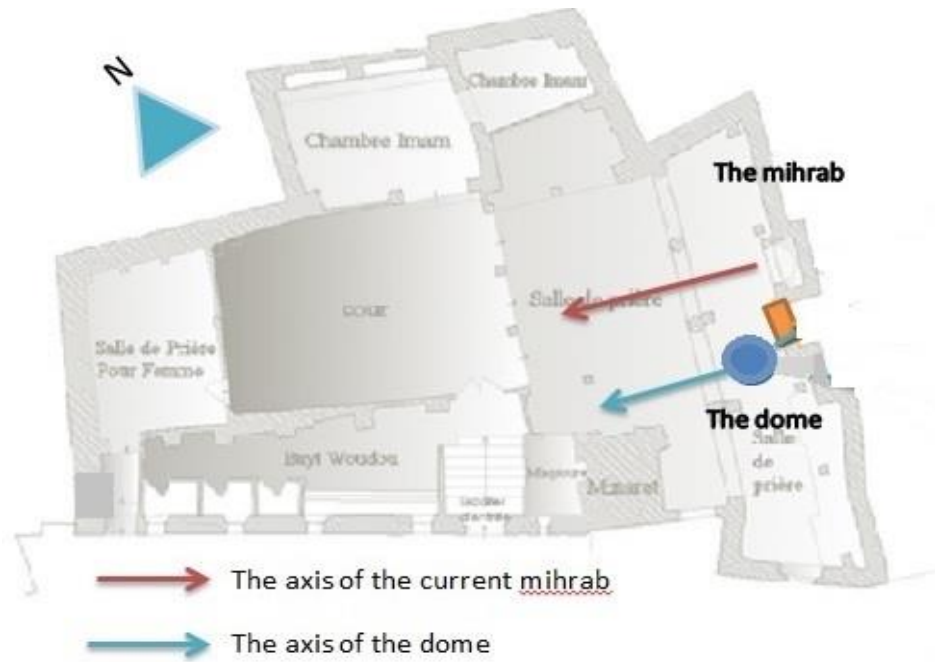


Figure 7.15. Disposition de l'axe du mihrab par rapport à l'axe du dôme et les traces de l'ancien mihrab.

Source : Auteure

Deuxième scénario : orientation incorrecte

Ce scénario, qui semblait plausible au début de la recherche, a été réfutée suite à l'intervention d'une commission des affaires religieuses. Cette commission, après examen, a conclu que ni l'orientation actuelle du mihrab, ni celle supposée initiale (basée sur les traces archéologiques) ne sont correctes du point de vue de l'orientation canonique vers la Mecque.

Cette conclusion soulève des questions fascinantes sur :

- Les connaissances géographiques et astronomiques disponibles lors de la construction initiale
- Les contraintes urbanistiques ou architecturales qui auraient pu imposer des compromis dans l'orientation
- Les possibles réinterprétations ou adaptations des règles d'orientation au cours des différentes périodes historiques
- L'influence potentielle de traditions locales ou de courants théologiques spécifiques

Cette invalidation des deux orientations (actuelle et supposée antérieure) par une autorité religieuse (ZIANI, 2023) contemporaine ajoute une dimension supplémentaire à la compréhension de l'évolution de cet édifice, démontrant que les considérations religieuses, techniques et historiques doivent être analysées conjointement pour saisir pleinement l'histoire architecturale de ce monument.

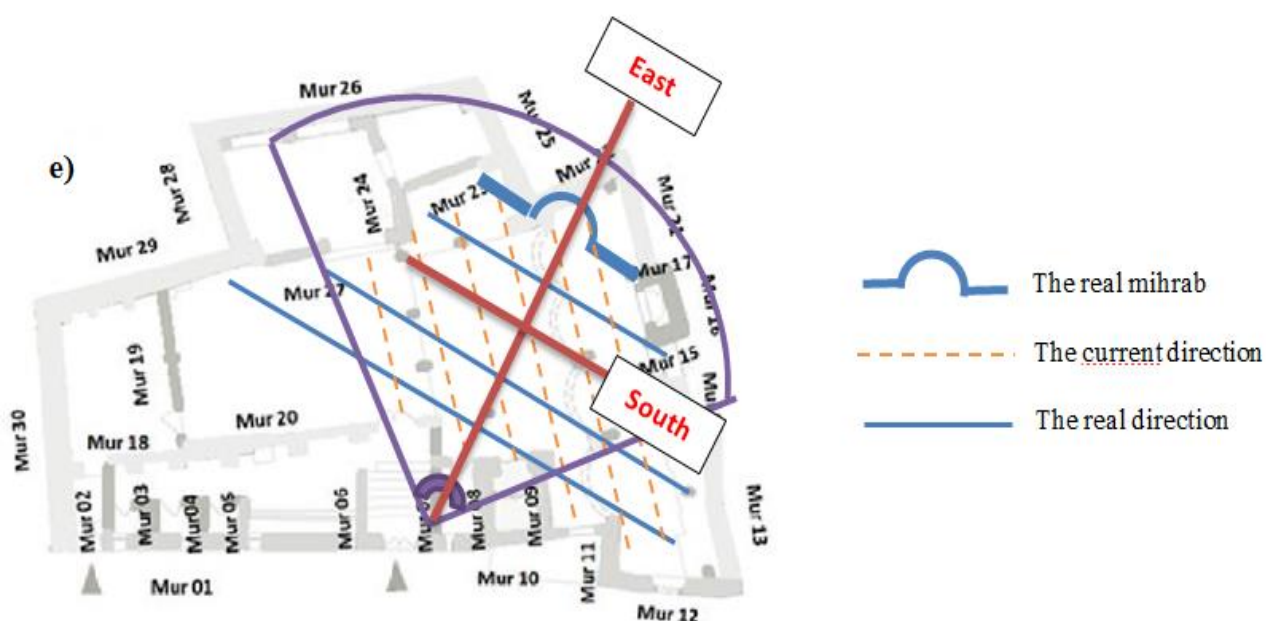


Figure 7.16. Orientation réelle du mihrab. Source : Auteure

Il est à constater également que l'influence de l'architecture musulmane traditionnelle semble étrangement absente (figuree 7.16). Cette absence se manifeste par l'absence frappante de motifs géométriques ou floraux caractéristiques, l'absence de zelliges, ces célèbres carreaux de faïence émaillée, et même l'absence totale de tout motif artistique

complexe et coloré. Cette particularité architecturale soulève des questions intrigantes sur l'évolution de l'esthétique et de l'artisanat dans cette région à travers les âges, suggérant peut-être des influences culturelles diverses ou des changements significatifs dans les pratiques artistiques locales au fil du temps.

7.2.4. Matériographie

L'étude des façades englobe des domaines d'exploration définis par leur lien avec la réalité, qu'il s'agisse d'objets tangibles, de traces d'activités humaines ou de symboles. Nous distinguons les artefacts, les indices, c'est-à-dire les traces laissées dans le bâtiment par des actions humaines, (les témoignages), tous ces faits archéologiques formellement non classifiables qui sont le résultat ponctuel d'une action spécifique et préservent la mémoire d'un événement ou décor mineur ou majeur qui entre dans cette partie de l'histoire de l'art et qui participe à l'analyse archéologique soit pour la datation.

Sur le mur du mihrab (figure 7.17) persiste la même méthode de construction, l'Opus Mixtum, mais avec une diversité visuelle contrastée des deux côtés du mihrab (figure 7.18). A gauche, les murs porteurs sont constitués de deux matériaux distincts : la brique solide et les moellons, formant un mur d'une épaisseur variant entre 60 et 70 cm. Cette structure se compose de plusieurs rangées de moellons, séparées par deux rangées de briques solides, avec un espacement de 60 à 80 cm entre deux rangées successives du même matériau. Le mortier de chaux assure la cohésion de ces éléments (tableau 7.6).

Cependant, du côté droit, des perturbations dans le remplissage sont perceptibles à l'emplacement de l'ancien mihrab. La différence de matériaux apparaît nettement : alternance entre briques et pierres, avec des interruptions en maçonnerie : les différences dans les types de matériaux utilisés à différents niveaux d'une élévation pourraient indiquer des phases distinctes de construction. La partie supérieure du mur est très distincte : une brique beaucoup plus tardive. L'identification de la date grâce aux éléments décoratifs est difficile car ils proviennent de réutilisation.



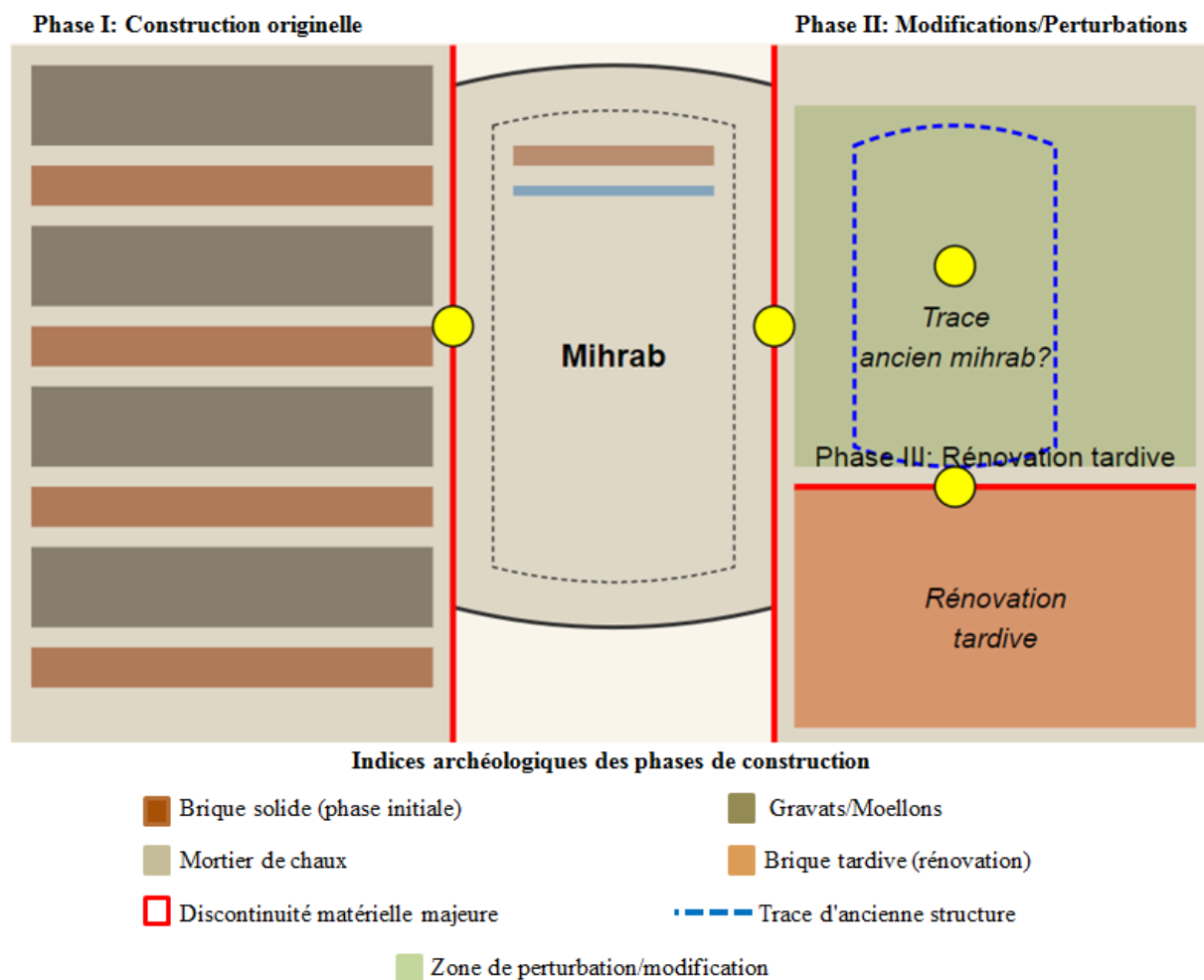
Figure 7.17. Nature des matériaux composants le mihrab. Source : Auteure, 03.2023



Figure 7.18. Les deux murs de part et d'autre du mihrab. Source : Auteure, 03.2023

Tableau.7.6. Tableau d'analyse matériographique du mihrab et des murs adjacents. Source : Auteure

Élément structurel	Matériaux identifiés	Caractéristiques	Indices archéologiques	Phase probable
Corps principal du mihrab (image 2)	Béton Mortier de chaux Éléments décoratifs sculptés (Gypse)	Structure en niche avec arc Frise à motifs géométriques Revêtement décoratif Dégradation importante en partie basse	Style ornemental Techniques de construction	Phase de rénovation tardive de la mosquée
Partie latérale gauche du mihrab (image 1)	Briques solides Mortier de chaux Carreaux décoratifs	Maçonnerie en briques apparentes Mortier visible entre les briques Structure interne exposée	Continuité avec le mur gauche Technique de construction similaire	Contemporaine de la structure originelle
Partie latérale droite du mihrab (image 3)	Briques rouges régulières (tardives) Carreaux décoratifs (Faïences)	Construction plus régulière Jonction visible avec d'autres phases	Discontinuité matérielle Technique de pose différente	Phase de rénovation tardive
Mur gauche du mihrab (image 4)	Briques solides Moellons/gravats Mortier de chaux	Alternance couches moellons (60-80 cm) et briques Briques comme stabilisateurs Débris au sol Mortier comme liant	Construction typique Technique d'alternance régulière	Phase originelle de construction
Mur droit du mihrab (image 5)	Pierres de taille Moellons irréguliers Mortier de chaux Traces de modifications	Structure moins ordonnée Zone perturbée Signes de rénovations	Rupture dans l'organisation Possible trace d'ancien mihrab	Zone de modification/perturbation



Points d'intérêt archéologique :

1. **Jonction mur gauche/mihrab:** Insertion du mihrab dans la structure originelle
2. **Jonction mihrab/mur droit:** Modification possible lors d'un réaménagement
3. **Limite brique tardive:** Rénovation postérieure avec changement de matériaux

Figure 7.19. Analyse des discontinuités matérielles du mihrab et des murs adjacents. Source : Auteure

La représentation visuelle met en évidence les discontinuités matérielles observées sur le mihrab et ses murs adjacents (figure 7.19). Ces ruptures constituent effectivement des indices archéologiques essentiels pour comprendre l'évolution chronologique de cette structure. Elle identifie quatre points d'intérêt archéologique majeurs :

- La jonction entre le mur gauche et le mihrab montre l'insertion de celui-ci dans la structure originelle alternant briques solides et moellons.
- La jonction entre le mihrab et le mur droit révèle une discontinuité importante, suggérant une modification structurelle lors d'un réaménagement.

- La limite horizontale dans le mur droit marque clairement l'utilisation de briques tardives lors d'une phase de rénovation postérieure.
- La zone perturbée dans le mur droit, avec une possible trace d'ancien mihrab, constitue un indice crucial d'une structure antérieure qui a été modifiée.

Ces discontinuités permettent d'établir une chronologie relative avec au moins trois phases distinctes de construction et modification, démontrant que l'édifice a connu plusieurs cycles d'adaptation et de rénovation au cours de son histoire (tableau 7.7).

Tableau 7.7. Tableau des séquences chronologiques proposées. Source : Auteure

Phase	Période probable	Éléments caractéristiques	Observations
Phase I	Construction initiale	Alternance briques/moellons Visible sur le mur gauche	Structure originelle bien préservée côté gauche
Phase II	Modification intermédiaire	Zone perturbée côté droit Possible ancien mihrab	Indices d'une réorganisation spatiale
Phase III	Rénovation tardive	Béton Briques rouges régulières Carreaux décoratifs	Intervention technique différente Matériaux plus récents
Phase IV	Restaurations/dégradations récentes	Expositions de structures internes Accumulation de débris	État actuel de conservation

7.3. Outils et acquisition :

La présente étude archéologique du mihrab a mobilisé un ensemble méthodologique rigoureux, associant techniques d'acquisition de données et documentation analytique. La méthodologie adoptée s'inscrit dans une approche interdisciplinaire, privilégiant les méthodes non-invasives et la complémentarité des échelles d'analyse.

Cette section détaille l'arsenal technique mobilisé sur le terrain et les types de documentation produits, qui ont permis d'établir la chronologie relative des interventions constructives et d'identifier les trois phases principales de l'évolution architecturale du

mihrab. L'accent a été mis sur la photogrammétrie comme outil principal d'acquisition de données tridimensionnelles, complétée par une analyse fine des discontinuités matérielles et une documentation systématique des interfaces stratigraphiques.

7.3.1. Arsenal analytique

L'approche analytique déployée in situ a été structurée autour de trois axes méthodologiques complémentaires, adaptés aux spécificités du mihrab et aux contraintes de conservation. Le premier axe repose sur des techniques d'imagerie permettant une lecture fine des traces matérielles et des discontinuités architecturales. Le deuxième concerne l'analyse des matériaux constitutifs, réalisée essentiellement par examen macroscopique et analyse comparative. Le troisième axe mobilise les outils de modélisation numérique, notamment la photogrammétrie, privilégiée pour sa précision et son caractère non-invasif. Cette combinaison méthodologique a permis d'obtenir une documentation exhaustive des surfaces et volumes, tout en préservant l'intégrité du monument, et d'identifier les différentes phases d'intervention sur la structure.

7.3.1.1. Imagerie :

Photographie : Application ciblée sur les zones décoratives du mihrab pour révéler les traces de motifs géométriques effacés et les dessins préparatoires.

Analyse macroscopique comparative : Utilisée spécifiquement sur le mur droit pour détecter la présence d'un ancien mihrab dans la zone perturbée, confirmant l'hypothèse d'une structure antérieure.

7.3.1.2. Analyse des matériaux :

Examen macroscopique : Analyse non-destructive des pigments résiduels sur les carreaux décoratifs et les éléments sculptés.

Datation relative par analyse typologique : Appliquée par comparaison des caractéristiques technologiques des briques provenant des différentes zones (mur gauche, mihrab principal, briques tardives) pour établir une chronologie relative.

Analyse stratigraphique des mortiers : Caractérisation des mortiers de chaux aux points de jonction entre les différentes phases constructives.

7.3.1.3. Modélisation numérique

Photogrammétrie : Acquisition d'un modèle numérique de l'ensemble du mihrab et des murs adjacents, permettant d'identifier avec précision les déformations structurelles et les alignements.

Photogrammétrie terrestre : Utilisée pour documenter en détail les surfaces décoratives du mihrab et les discontinuités matérielles.

Ortho-photographies rectifiées : Production d'images métriques des élévations qui ont servi de base à l'analyse matériographique présentée dans le schéma.

7.3.2. Documentations

La documentation produite dans le cadre de cette étude constitue un corpus analytique cohérent, élaboré selon une progression méthodique du général au particulier. L'acquisition des données spatiales par scanner a servi de fondement à l'ensemble de l'analyse, permettant d'établir avec précision la géométrie du mihrab et ses relations avec les structures adjacentes. La documentation stratigraphique a ensuite révélé les séquences constructives aux interfaces critiques. En parallèle, l'exploitation des sources historiques et comparatives a enrichi l'interprétation des observations de terrain, tandis que la production cartographique thématique a traduit graphiquement l'ensemble des résultats analytiques. Cette approche intégrée a abouti à une lecture diachronique du monument, mettant en évidence la chronologie relative des interventions structurelles et les dynamiques de transformation architecturale du mihrab à travers le temps.

7.3.2.1. Relevé métrique

Relevé manuel traditionnel : Effectué systématiquement avant toute autre intervention, fournissant une première interprétation critique des matériaux. (Réalisés en 2013 par Josep M. Roca Marsinyach et Xavier Guitart Tarrés)

Relevé stratigraphique mural : Documentation des unités stratigraphiques murales aux points de discontinuité matérielle identifiés (jonctions mihrab/murs et zone de briques tardives).

7.3.2.2. Sources documentaires

Archives historiques : Consultation des rapports de restauration antérieurs mentionnant des interventions sur la mosquée au cours du siècle dernier.

Comparaison typologique : Étude comparative avec les mihrabs de mosquées avoisinantes de la région pour établir des parallèles stylistiques.

Base de données matériaux : Constitution d'un référentiel spécifique des briques et éléments décoratifs catalogués lors de l'analyse.

7.3.2.3. Cartographie

Cartographie stratigraphique : Représentation codifiée des différentes unités stratigraphiques murales, aboutissant au schéma d'analyse matériographique présenté.

Cartographie des matériaux : Plans distinguant les différents types de matériaux identifiés (briques solides, briques tardives, moellons/gravats, mortier de chaux).

Cartographie des discontinuités : Représentation spécifique des ruptures dans la maçonnerie qui a permis d'identifier les trois phases principales de construction.

7.4. Interprétation et résultats :

Ce document synthétise l'ensemble des données archéologiques, structurelles et historiques présentées dans l'étude de la mosquée Sidi Affane, en mettant en évidence les problématiques de conservation actuelles et l'évolution architecturale de l'édifice au fil du temps.

7.4.1. Restitution :

Tableau.7.8. Reconstruction et contextualisation de la mosquée. Source : Auteure

Dimension d'analyse	Résultats clés	Interprétation	Contextualisation
Analyse taphonomique	Dégradation structurelle Processus diagénétiques Altération différentielle	Édifice soumis à des processus destructifs complexes et interconnectés	Comparable aux mécanismes observés dans d'autres mosquées historiques de la région
Analyse spatio-	5 couches de	Témoignage de	Reflète l'histoire

temporelle	maçonnerie Variation est-ouest 3 périodes d'intervention	l'évolution architecturale islamique en contexte colonial et postcolonial	politique et religieuse locale du XVIIe siècle à nos jours
Analyse structurelle	Système en état critique Position atypique de la salle de prière Déviation du mihrab	Construction intégrant des contraintes techniques et adaptations religieuses spécifiques	Adaptation de l'architecture musulmane aux contraintes locales et historiques

7.4.2. Evaluation amplitude

Tableau.7.9. Evaluation des amplitudes selon l'élément déterminant et son impact patrimonial. Source :
Auteure

Amplitude	Niveau	Élément déterminant	Impact patrimonial
Amplitude verticale	Grande	Stratification complexe à 5 couches Discontinuités structurelles critiques Superposition de techniques constructives	Témoignage exceptionnel de l'évolution des techniques de construction sur plusieurs siècles
Amplitude horizontale	Intermédiaire	Variation est-ouest dans les matériaux Zones de transition architecturale Irrégularités planimétriques	Représentation significative des adaptations architecturales régionales
Amplitude temporelle	Grande	Trois périodes historiques distinctes Matériaux datant du XVIIe au XXe siècle Évolution des techniques constructives	Document historique important sur l'évolution des pratiques architecturales religieuses

Méthodologie intégrative	Grande	Approches innovantes (morphotomie, sémiostatigraphie 13 couches stratigraphiques identifiées Techniques d'imagerie avancées	Cas d'étude méthodologique exemplaire pour l'archéologie du bâti
---------------------------------	---------------	---	--

Tableau. 7.10. Matrice d'amplitude des transformations. Source : Auteure
[Légende: ● Amplitude grande ◐ Amplitude intermédiaire ○ Amplitude faible]

	Amplitude verticale	Amplitude horizontale	Amplitude temporelle
Salle de prière	●	◐	●
Mihrab	◐	●	●
Minaret	◐	○	
Accès et cour	●	●	●
Matériaux	●	◐	●

7.4.3. Synthèse

Tableau.7.11. Analyse multi-échelle, interprétation contextualisée et valeur patrimoniale. Source : Auteure

Niveau d'analyse	Interprétation contextualisée	Valeur patrimoniale
Micro-échelle	Techniques constructives locales Utilisation de matériaux de récupération Adaptation aux contraintes techniques	Valeur technique : Témoignage des savoir-faire constructifs traditionnels et de leur évolution
Méso-échelle	Évolution typologique de la mosquée Relations fonctionnelles entre les espaces Adaptation du plan aux usages	Valeur architecturale : Expression unique de l'architecture religieuse islamique adaptée aux contraintes locales

	religieux	
Macro-échelle	Inscription dans le développement urbain Évolution des pratiques religieuses Impact des périodes coloniale et postcoloniale	Valeur historique : Document matériel de l'histoire religieuse, politique et sociale de la région
Arsenal analytique	Complémentarité des approches Croisement des données matérielles et documentaires Modélisation numérique des résultats	Valeur méthodologique : Exemple d'application d'une approche intégrée et innovante
Documentation produite	Corpus documentaire multiforme Cartographie thématique des pathologies Référentiel spécifique des matériaux	Valeur scientifique : Base de données pour futures recherches et interventions

Tableau.7.12. Tableau de synthèse générale. Source : Auteure

Aspect	Caractéristiques principales	Importance patrimoniale	Recommandations
Histoire constructive	Édifice avec trois phases majeures d'évolution du XVIIe au XXe siècle.	Haute : Témoignage unique d'adaptation architecturale sur trois périodes historiques	Conservation prioritaire des éléments des trois périodes
Contexte culturel	Adaptation aux influences coloniales et postcoloniales tout en maintenant la	Haute : Expression de la résilience culturelle et religieuse	Interprétation qui valorise cette continuité fonctionnelle

	fonction religieuse		
État de conservation	Dégradation critique avec problèmes structurels et diagénétiques	Urgente : Risque de perte irréversible	Interventions conservatoires immédiates
Cas du mihrab	Hypothèse forte de déplacement historique	Significative : Témoin d'adaptations religieuses importantes	Préservation des traces des deux emplacements
Valeur d'ensemble	Monument composite à forte stratification historique.	Exceptionnelle : Document matériel irremplaçable.	Approche conservatoire globale respectant toutes les strates.

7.5. Synthèse technique et restitution chronologique : Mosquée Sidi Affane

7.5.1. Genèse historique (XIIIe siècle) - État primitif et occupation initiale

L'occupation du site est attestée depuis au moins 1249, comme en témoigne l'inscription découverte sur un machhed (épitaphe) en caractères berbères sculptés en relief sur un tombeau en bois de 0,30 m de diamètre. Ce document épigraphique, répertorié sous le n°55 dans les travaux d'E. Mercier (1878) :

بسم الله الرحمن الرحيم
 هذا ضريح الولي الصالح
 القطب الناصح سيدي جامع بن علي توفي
 رحمه الله تعالى في اخر مولد محمد
 صلي الله عليه و سلم
 سنة ١٢٤٩

Constituant ainsi un jalon chronologique fondamental dans la genèse édicatrice du monument.

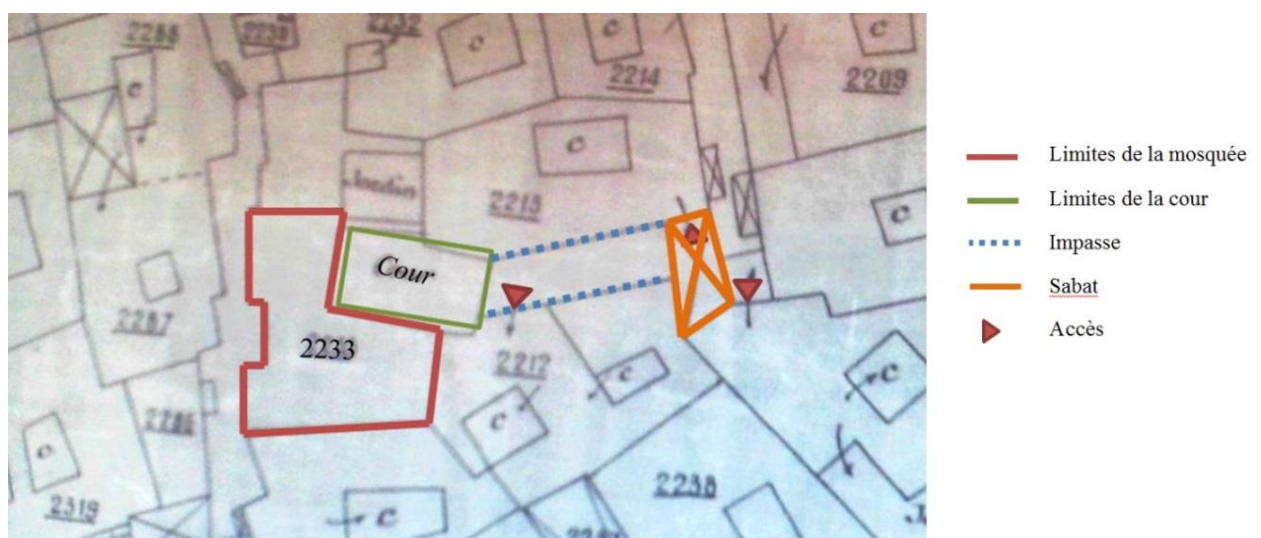
Le complexe primitif s'implante dans la basse Souika et se caractérise par une conception architecturale hammadite, identifiable par la qualité d'exécution des maçonneries (murs, soubassement). L'édifice originel présente une volumétrie à base quadrangulaire avec une

salle hypostyle, un minaret à base carrée et un jardin périphérique substantiel. L'ornementation se restreint à une sobriété esthétique typologique privilégiant les formes épurées et les décorations minimalistes, majoritairement lithiques, témoignant d'une maîtrise constructive caractéristique de cette période (figure 7.21).

L'analyse comparative avec Djemâa Lekbir (Grande Mosquée construite en 1135) révèle des similitudes significatives malgré l'absence de traces physiques confirmant une filiation directe. Les colonnes des salles de prière proviennent de réemplois de fûts et chapiteaux antiques, tandis que celles du mihrab demeurent purement hammadides, établissant une analogie procédurale dans la réutilisation d'éléments architectoniques.

Sa localisation au sein du tissu vernaculaire de la médina révèle un établissement caractérisé par une indigence d'éléments architectoniques et de matériaux lithiques nobles. Son absence cartographique sur la majorité des relevés historiques constitue une anomalie documentaire significative. Les représentations où l'édifice est consigné l'associent systématiquement à un espace péristyle et une zone végétalisée, actuellement occupés par les logements imamiques (manifestant une juxtaposition parcellaire transgressant les délimitations originelles (figure 7.20).

La configuration circulatoire périphérique se caractérise par la présence d'un passage voûté (sabbat) connexe à une voie sans issue aboutissant directement au parvis cultuel et à l'axe d'accès principal, dispositif alternatif à un cheminement rectiligne vers l'artère primaire, justifiant ainsi la surélévation topographique de l'édifice.



Anomalie directionnelle originelle - Particularité liturgique

Contrairement aux dispositions canoniques, le mihrab présente dès l'origine un désaxement significatif par rapport à l'orientation correcte vers La Mecque, phénomène confirmé par les expertises du ministère des Affaires religieuses. Cette déviation directionnelle a influencé l'agencement des sépultures découvertes en 2014, comme l'atteste les tombeaux orientés vers le nord-ouest, configuration aberrante résultant probablement de l'alignement erroné du mihrab vers le sud.

Mutations médiévales et ottomanes - Adaptations urbaines progressives

La densification du tissu urbain médiéval induit une compression périphérique, notamment un chevauchement parcellaire affectant l'espace du jardin initial. On observe une première séquence d'adaptations fonctionnelles avec la modification du système d'accès : suppression de l'entrée directe depuis la voie principale et création d'un sabbat suivie d'une impasse desservant la cour. Cette reconfiguration circulatoire nécessite une surélévation significative (1,20 m) de la salle de prière, constituant une anomalie topographique distinctive.

7.5.2. Période coloniale française - Restructurations urbanistiques

Les interventions urbanistiques coloniales accentuent le phénomène de désaxement du mihrab par rapport à la salle de prière. Les façades et possiblement le minaret subissent des modifications structurelles durant cette phase, sans altération fondamentale de la morphologie quadrangulaire de ce dernier. L'analyse stratigraphique révèle l'insertion de treize unités positives et une négative, témoignant d'une intensification des remaniements architecturaux.

La transformation de la mosquée Sidi Affane en une école a été orchestrée par le conseil général de la province de Constantine. Cette initiative était justifiée par la distance jugée trop importante entre l'école déjà existante à Bab El Kantara et les enfants du quartier de Bab El Djabia. Ainsi, la mosquée a subi des réaménagements majeurs, marqués par la démolition de la salle de prière pour faire place à des salles de classe.

De plus, l'espace extérieur a été reconfiguré pour accueillir une cour de récréation, tandis que le minaret, menaçant de s'effondrer, a été retiré et un préau couvert a été dans la partie en face de la porte d'entrée. Malgré ces modifications radicales, des vestiges d'avant 1863

persistent encore sur les lieux, témoignant de l'empreinte architecturale antérieure à cette transformation, offrant ainsi un aperçu des caractéristiques originelles de la mosquée avant sa conversion en établissement éducatif colonial.

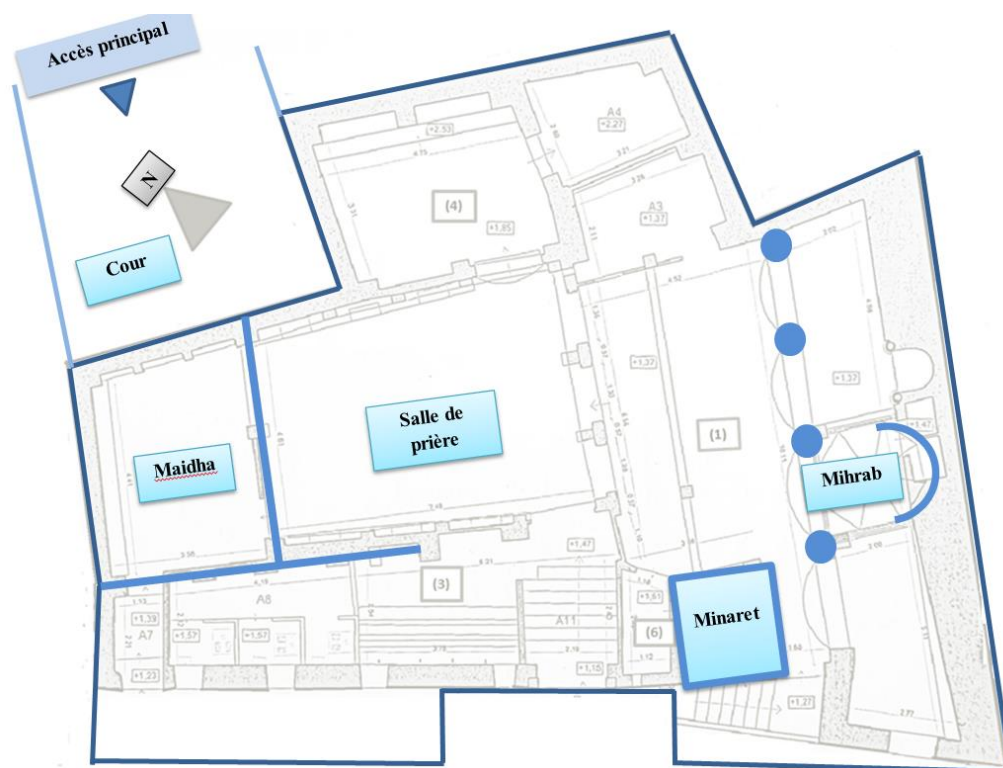


Figure 7.21. Restitution de l'accès et de la distribution intérieure de la mosquée avant 1830. Source :
Auteure

Sur les lieux la démolition de la salle de prière est timidement identifiable, les éléments structuraux d'avant 1863 sont toujours identifiables. Le minaret a été quant à lui reconstruit à l'identique par les français après 1915.

7.5.3. Période post-coloniale - Consolidations et restaurations

La stratification taphonomique se complexifie par l'accumulation d'interventions réparatrices successives, générant des perturbations séquentielles dans la lecture stratigraphique. Des unités résiduelles et des réarrangements hétérogènes caractérisent cette phase, avec l'addition de nouveaux mortiers et ciments dans les structures ainsi que des poteaux et des IPN. L'analyse des processus destructifs identifie des pathologies matérielles spécifiques et des mécanismes dégradatifs actuels. Les adaptations fonctionnelles perpétuent l'utilisation culturelle malgré les contraintes spatiales et les anomalies architectoniques héritées.

Interprétation architecturale synthétique

L'édifice s'affirme comme un palimpseste architectural paradigmatique, manifestant une résilience fonctionnelle remarquable malgré sa relative modestie en termes d'éléments architecturaux nobles. Sa valeur patrimoniale réside dans sa quadruple dimension : testimoniale de l'architecture hammadite, documentaire des transformations urbaines constantinoises, démonstrative de l'adaptabilité culturelle, et représentative des mutations sociopolitiques régionales.

L'analyse chrono-typologique, illustrée par le plan chronologique proposé, révèle un bâtiment dont la configuration a évolué en réponse aux besoins changeants de ses occupants. La surélévation de la salle cultuelle constitue une solution tectonique pragmatique aux contraintes urbanistiques évolutives. Le désaxement originel du mihrab, phénomène rare mais significatif, témoigne d'une particularité liturgique qui a influencé jusqu'à l'orientation des sépultures découvertes.

Cette mosquée constitue ainsi un document matériel tridimensionnel, où chaque strate constructive encode une séquence historique spécifique de l'évolution urbaine de Constantine depuis sept siècles, illustrant l'adaptabilité architecturale aux contraintes contextuelles successives.

7.5.4. Stratigraphie funéraire - Découvertes archéologiques de 2014

Les investigations archéologiques menées en 2014 ont révélé, à 40 cm sous le sol de la salle de prière, plusieurs sépulcres contenant des vestiges osseux et des fragments céramiques. Le rapport préliminaire du centre national de recherche archéologique spécifie que trois de ces tombes étaient érigées en briques de terre cuite, avec des fondations enduites à la chaux, recouvertes de dalles lithiques et de terre cuite. Les dimensions précises d'une de ces tombes (1,75 m × 0,54 m) et leur orientation ouest-est attestent d'une réutilisation funéraire séquentielle du site. L'expertise du CNRA a confirmé cette réappropriation sépulcrale mais ce qui met en cause ce rapport est le désaxement abordé précédemment (7.5.2.)

Conclusion :

L'étude systémique de la mosquée Sidi Affane, conduite selon notre protocole méthodologique intégratif, a offert une compréhension renouvelée de ce patrimoine architectural. La combinaison de trois approches complémentaires - examen matériel (relevés stratigraphiques, caractérisation des techniques constructives), investigation documentaire (sources écrites et iconographiques) et enquête mémorielle (recueil de témoignages, archives familiales) - a permis :

1. de documenter précisément les singularités techniques et stylistiques de l'édifice,
2. d'établir une chronologie relative de ses transformations structurelles,
3. de restituer sa place dans la dynamique urbaine historique.

Face au défi initial posé par la rareté des sources directes, notre démarche a démontré son efficacité heuristique par :

- la valorisation de sources non conventionnelles (photographies vernaculaires, récits oraux),
- l'exploitation systématique des archives périphériques non exploitées (registres municipaux, fonds régionaux),
- leur confrontation critique avec les relevés in-situ.

Ce travail constitue désormais un référentiel documentaire fiable pour toute étude future, tout en validant la pertinence d'une méthodologie adaptable aux contextes patrimoniaux sous-documentés.

Par ailleurs, cette application méthodologique a souligné l'importance d'une approche interdisciplinaire dans l'étude du patrimoine architectural, où les perspectives historiques, architecturales, culturelles et sociales se complètent pour offrir une compréhension holistique du monument. Notre travail de cartographie stratigraphique des éléments constructifs a révélé des phases d'expansion et de rénovation jusqu'alors inconnues, enrichissant considérablement la chronologie du site.

Conclusion générale : Décryptage des Palimpsestes Architecturaux via une Praxéologie Novatrice du Bâti

Cette étude constitue une inflexion épistémologique dans l'appréhension taphonomique des vestiges architecturaux, particulièrement appliquée au cas paradigmatique de l'édifice cultuel Sidi Affane, en proposant une reconfiguration heuristique des méthodes d'investigation structurelle.

Notre recherche opère une translation axiomatique dans la hiérarchisation des sources cognitives, érigeant l'artéfact construit en document primordial. Le bâti devient ainsi un corpus stratigraphique polysémique, un codex lithique dont la syntaxe constructive se substitue aux sources scripturales canoniques. Cette subversion méthodologique s'avère particulièrement opérante pour les substrats architecturaux vernaculaires et les typologies édilitaires marginalisées dans l'historiographie conventionnelle.

Le protocole développé transcende les cloisonnements disciplinaires par l'instauration d'une praxéologie composite. Cette approche syncrétique permet la modélisation tétrachronique des mutations architectoniques et la reconstitution des généalogies structurelles avec une granularité analytique inédite.

Le contexte géoculturel algérien, incarné par l'édifice Sidi Affane, constitue un laboratoire in situ pour cette taxonomie méthodologique. Sa position à l'interface des traditions constructives méditerranéennes, berbères et ottomanes en fait un creuset d'expérimentation pour des procédures d'investigation alternatives, maximisant l'exploitation des stigmates constructifs face à la pénurie documentaire contextuelle.

Implémentation protocolaire sur l'édifice témoin

L'application de cette matrice méthodologique à la mosquée Sidi Affane a permis la reconstitution de sa chrono-topographie architecturale malgré l'indigence archivistique initiale. En mobilisant des sources paratextuelles (témoignages vernaculaires, iconographie domestique, fonds administratifs périphériques) conjuguées aux relevés orthophotogrammétriques in situ, l'étude a révélé des séquences édifcatrices cryptiques. L'examen pathologique a identifié une symptomatologie structurelle complexe, caractérisée par des dysfonctionnements statiques exigeant une intervention anastylosique circonscrite.

Cette recherche propose une recalibration axiologique de la conservation monumentale, conceptualisant le patrimoine comme un processus sémiotique évolutif plutôt qu'une entité matérielle cristallisée. Elle préconise une révision des politiques curatives selon un paradigme de co-élaboration où chaque intervention constitue une médiation dialectique entre authenticité historique et réinterprétation contemporaine.

Repositionnement ontologique de la discipline

Au-delà de sa dimension procédurale, cette méthodologie inaugure une refondation ontologique du champ patrimonial comme sphère d'investigation dynamique. Elle instaure un cadre herméneutique où l'édifice est appréhendé comme une entité chronosystémique contextualisée, enrichissant substantiellement la taxinomie des approches restitutives du patrimoine architectural.

Cette étude démontre ultimement comment métamorphoser un monument peu ou pas documenté comme la mosquée Sidi Affane en un référentiel analytique densément contextualisé, contribuant non seulement à la sauvegarde mnémonique du patrimoine culturel algérien, mais élargissant également le spectre méthodologique applicable à l'étude des architectures sacrées islamiques du Maghreb et des régions adjacentes.

Les limites de la recherche :

L'archéologie du bâti s'est imposée comme une méthodologie essentielle pour l'étude et la conservation du patrimoine architectural. Son apport principal réside dans sa capacité à dater et documenter les édifices, particulièrement lorsque les sources écrites font défaut ou sont incomplètes. Cette approche considère le bâtiment comme un document archéologique en soi, porteur d'informations sur son histoire constructive et fonctionnelle.

La datation des phases constructives constitue l'une des contributions majeures de cette discipline. En appliquant les principes de la stratigraphie aux élévations, les chercheurs parviennent à établir une chronologie relative des différentes interventions sur un bâtiment. Cette chronologie peut ensuite être transformée en chronologie absolue grâce aux méthodes de datation archéométriques. Ces techniques ont notamment permis de réviser la datation de nombreux monuments dont l'histoire était mal connue ou erronée.

Dans le cas spécifique de la mosquée Sidi Affane, l'archéologie du bâti se heurte à plusieurs limitations significatives. L'accès restreint à certaines parties de l'édifice constitue

un obstacle majeur, la mosquée étant un lieu de culte en abondant et se trouvant dans un état de délabrement avancé. Cette contrainte affecte particulièrement l'étude des fondations et des structures internes des murs, éléments qui pourraient receler des informations cruciales sur les phases initiales de construction. Ces restrictions d'accès imposent une investigation partielle qui peut conduire à des interprétations lacunaires de l'histoire architecturale du monument.

Les défis liés aux méthodes de datation absolue sont particulièrement prononcés pour la mosquée Sidi Affane. La datation des mortiers utilisés dans ses différentes phases de construction présente des difficultés techniques, notamment en raison des multiples restaurations ayant potentiellement utilisé des matériaux similaires à travers différentes périodes. Par ailleurs, bien que l'édifice comporte des éléments en bois, notamment dans la charpente et les menuiseries, leur accessibilité limitée et leur possible remplacement au cours des siècles compliquent l'application de la dendrochronologie comme méthode fiable de datation.

Sur le plan épistémologique, la mosquée Sidi Affane illustre parfaitement le dilemme de la représentativité dans les études d'archéologie du bâti. Bien qu'elle constitue un exemple significatif d'architecture religieuse régionale, son étude isolée ne permet pas de tirer des conclusions générales sur l'ensemble des mosquées de la période ou de la région. Cette limitation souligne la nécessité d'études comparatives plus étendues pour contextualiser les particularités architecturales observées.

L'absence relative de sources écrites détaillées concernant les phases de construction et de transformation de la mosquée Sidi Affane amplifie le risque de surinterprétation. Sans documentation historique précise, l'attribution de certains choix constructifs à des influences culturelles spécifiques ou à des périodes historiques déterminées reste hypothétique. De même, la discontinuité des pratiques constructives régionales et le manque de corpus de référence bien établis pour l'architecture religieuse de cette région compliquent les tentatives de datation par analogie stylistique ou technique.

Pistes de recherches futures :

Développement du logiciel ChronoVision : Une plateforme intégrée pour l'archéologie du bâti

La matérialisation opérationnelle de notre méthodologie s'incarnera dans le développement de ChronoVision, Version 1.0, (voir annexe B), un système informatique intégré spécifiquement conçu pour l'analyse archéologique du patrimoine bâti non documenté. Ce logiciel transformera radicalement les pratiques actuelles en proposant une interface unifiée pour l'acquisition, l'analyse et l'interprétation des données architecturales.

- **Architecture algorithmique multidimensionnelle**

ChronoVision reposera sur une architecture modulaire intégrant plusieurs composantes analytiques interconnectées :

1. **Module d'identification typologique automatisée** - Implémentation d'algorithmes de reconnaissance morphologique capables d'identifier les caractéristiques stylistiques et techniques des éléments architecturaux à partir d'un corpus référentiel extensif. Ce système d'apprentissage profond sera capable de distinguer les particularités régionales, les influences culturelles croisées et les adaptations locales des styles canoniques.
2. **Système de segmentation chrono-stratigraphique** - Développement d'un outil de traitement d'image avancé permettant la décomposition automatique des photographies en unités stratigraphiques cohérentes. Ce système utilisera des techniques de vision par ordinateur pour détecter les discontinuités matérielles, les variations chromatiques et texturales, et les interfaces constructives révélatrices de phases édifiatrices distinctes.
3. **Plateforme d'annotation sémantique contextuelle** - Création d'un environnement d'annotation permettant d'enrichir les documents graphiques avec des métadonnées historiques, techniques et socioculturelles. Cette superposition informationnelle établira des correspondances entre les éléments physiques observés et les contextes historiques, techniques et culturels documentés.
4. **Moteur d'inférence chrono-typologique** - Élaboration d'un système expert capable de proposer des datations hypothétiques basées sur l'analyse comparative des caractéristiques matérielles, techniques et stylistiques identifiées dans l'édifice étudié.

- **Base de données comparative multi-scalaire**

Le cœur du système ChronoVision résidera dans sa base de données référentielle hiérarchisée selon plusieurs niveaux de granularité analytique :

1. **Corpus typologique architectural régional** - Catégorisation exhaustive des typologies architecturales du Maghreb et des régions méditerranéennes, indexées selon des critères morphologiques, fonctionnels et chronologiques.
2. **Répertoire des techniques constructives historiques** - Documentation systématique des procédés édificateurs, assemblages structurels et solutions techniques employés dans différentes périodes et aires culturelles.
3. **Atlas des matériaux de construction historiques** - Cartographie des ressources lithiques, céramiques et ligneuses utilisées historiquement, avec caractérisation de leurs propriétés physico-chimiques et provenance géologique.
4. **Catalogue des signatures temporelles** - Compilation des marqueurs chronologiques spécifiques (outillage, assemblages, finitions) permettant l'élaboration de chronologies relatives fiables.

- **Fonctionnalités analytiques avancées**

ChronoVision intégrera des fonctionnalités analytiques innovantes répondant aux besoins spécifiques de l'archéologie du bâti :

1. **Reconstruction tétrachronique interactive** - Visualisation dynamique de l'évolution diachronique des structures, permettant d'explorer virtuellement les différentes phases édifcatrices et de simuler les transformations architecturales au fil du temps.
2. **Modélisation prédictive des pathologies structurelles** - Analyse prospective des vulnérabilités structurelles basée sur la caractérisation des matériaux et l'identification des points de faiblesse potentiels dans les assemblages constructifs.
3. **Générateur d'hypothèses restitutives multicritères** - Proposition de scénarios de restitution architecturale fondés sur l'analyse comparative des fragments subsistants et des typologies référencées dans la base de données.

4. **Interface collaborative multi-contributeurs** - Plateforme permettant l'enrichissement continu des données par différents spécialistes (archéologues, historiens, architectes, conservateurs) travaillant simultanément sur différents aspects du même monument.

- **Applications et extensions prospectives**

Les applications potentielles de ChronoVision dépasseront largement le cadre initial de notre recherche :

1. **Extension du champ géographique et typologique** - Adaptation progressive du système à d'autres contextes régionaux et à d'autres typologies architecturales (architecture civile, militaire, industrielle).
2. **Intégration des technologies de télédétection** - Incorporation des données issues de l'imagerie satellitaire, de la photogrammétrie aérienne et des relevés LiDAR pour contextualiser les édifices dans leur environnement spatial et topographique.
3. **Interface avec les systèmes de modélisation BIM patrimoniaux** - Développement de passerelles avec les plateformes HBIM (Historic Building Information Modeling) pour faciliter la transition entre l'analyse archéologique et les projets de conservation.
4. **Plateforme éducative et de médiation patrimoniale** - Exploitation des capacités de visualisation et de reconstruction pour créer des outils de médiation culturelle et d'éducation patrimoniale destinés au grand public.

- **Implications méthodologiques et épistémologiques**

Le développement de ChronoVision ne représente pas simplement une avancée technique, mais une véritable refonte conceptuelle de l'approche archéologique du bâti :

5. **Standardisation protocolaire** - Établissement de procédures normalisées d'acquisition et d'analyse des données, garantissant la comparabilité des études et la reproductibilité des résultats.

6. **Démocratisation des compétences analytiques** - Accessibilité accrue des méthodologies sophistiquées à un plus large éventail de professionnels du patrimoine, transcendant les barrières traditionnelles entre spécialités.
7. **Approche prédictive et proactive** - Transition d'une archéologie du bâti réactive à une démarche anticipative, capable d'identifier proactivement les édifices nécessitant une documentation prioritaire.
8. **Paradigme de connaissance cumulative** - Instauration d'un système où chaque nouvelle étude enrichit le corpus référentiel, améliorant progressivement la précision et la fiabilité des analyses ultérieures.

Cette plateforme intégrée ChronoVision représentera ainsi l'aboutissement opérationnel de notre méthodologie, transformant profondément l'étude du patrimoine architectural non documenté en un processus systématique, collaboratif et cumulatif. Elle constituera non seulement un outil technique, mais un véritable système épistémique redéfinissant la manière dont nous décryptons, interprétons et préservons les palimpsestes architecturaux pour les générations futures.

BIBLIOGRAPHIE :

Adami, A., Scala, B., and Spezzoni, A., 2017. Modelling and accuracy in a BIM environment for planned conservation: the apartment of Troia of Giulio Romano. In: The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W3, 17-23, 2017.

Al-Zrigat, Z. M., Abdelghani, N. S., & Ahmed, M. R. (2025). Heritage Building Information Modeling (HBIM) and the Digitization of Underground Archaeological Spaces in Amman. Dans *Advances in 21st century human settlements* (pp. 43-59). https://doi.org/10.1007/978-981-96-0547-7_4

Anaç, M., Arayici, Y., & Haznedar, B. (2025). Evaluation of Historical Buildings With Heritage Building Information Modelling. Dans *Routledge eBooks* (pp. 232-258). <https://doi.org/10.1201/9781003380559-14>

Ariani, T. (2025). Archeologia dell'architettura - metodi e interpretazioni - All'Insegna del Giglio. All'Insegna Del Giglio. <https://www.insegnadelgiglio.it/prodotto/archeologia-dellarchitettura-metodi/>

Arlaud, C. (1998). L'archéologie du bâti. In Y. Esquieu & J.-M. Pezez (Eds.), *Cent maisons médiévales en France* (pp. 27-29). Paris.

Arlaud, C., & Burnouf, J. (1993). L'archéologie du bâti urbain. *Les nouvelles de l'archéologie*, 53-54, 5-69.

Arrighetti, A., & Cavalieri, M. (2012). Il rilievo fotogrammetrico per nuvole di punti RGB della 'sala triabsidata' del sito archeologico di Aiano-Torraccia di Chiusi (SI). *Archeologia e Calcolatori*, 23, 121-134.

Attoui, R. (2008). Segni di cantiere nella 'palestra' di Villa Adriana Tivoli. In S. Camporeale, H. Dessales, & A. Pizzo (Eds.), *Madrid* (pp. 49-66).

Ayán Vila, X. M. (2003). «Arquitectura como tecnología de construcción de la realidad Azkarate Garai-Olaun, A. (2002). Intereses cognoscitivos y praxis social en Arqueología de la Arquitectura. *Arqueología de la Arquitectura*, 1, 55-71.

Azkárate, A.; Caballero, L.; Quirós, J. A. (2002): «Arqueología de la Arquitectura: definición disciplinar y nuevas perspectivas». *Actas del Seminario Internacional de Arqueología de la Arquitectura (I)*. Vitoria-Gasteiz, 18-20 de febrero de 2002. *Arqueología de la Arquitectura*. CSIC. Madrid, pp. 7-10.

B.E.T Jennie KRIBECHE. (2012). PPSMVSS vieille ville de Constantine Phase III: Rédaction finale du PPSMVSS, Rapport final du Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur du Secteur Sauvegardé de la vieille ville de Constantine. Direction de la Culture de la wilaya de Constantine.

Baka, N. (2024). Le projet urbain de patrimonialisation des sites naturels en Algérie à travers le cas des gorges du Rhumel à Constantine [Thèse de doctorat].

Banfi F., 2016. Building Information Modelling – A Novel Parametric Modeling Approach Based on 3D Surveys of Historic Architecture. *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*. pp.1-12. 2016

- Barrère, C. & Nieddu, M. (2014). La pratique de l'approche patrimoniale. *Économie Appliquée*, 67(4), 163-201. <https://doi.org/10.3406/ecoap.2014.3694>
- Benaissa, H., Zouai, M., & Belhadj, O. (2017). Diagnostic patrimonial et proposition de réhabilitation de la mosquée Djemâa Lekbir de Constantine (Algérie). *Patrimoine et Environnement: Regards Croisés*, 3(1), 113-125.
- Bianchi, G. (1996). Trasmissione dei saperi tecnici e analisi dei procedimenti costruttivi di età medievale. *Archeologia dell'Architettura*, 1, 53-64.
- Blanco Rotea, R. (2003): «Arquitectura como Construcción Estratificada». *Arqueología Medieval*. CSIC. Madrid, pp. 55-62.
- Blin, S., & Henrion, F. (2019). De l'observation du bâti à l'archéologie globale de la construction. *Culture et recherche*, 139, 19-21.
- Boato A., 2006, L'insegnamento dell'archeologia del costruito nelle Facoltà di Architettura, in Cucuzza N., Medri M. dir., *Archeologie. Studi in onore di Tiziano Mannoni*, Bari, p. 433-435.
- Boato, A. (1998). Fonti indirette e archeologia dell'architettura: una proposta di metodo. *Archeologia dell'Architettura*, 3, 61-74.
- Boissard, E. (2020). Conservation-restauration et archéologie du bâti. *Les Nouvelles de l'archéologie*. <https://doi.org/10.4000/nda.11735>
- Bolle, C., Coura, G., & Léotard, J.-M. (2010). *L'archéologie des bâtiments en question. Un outil pour les connaître, les conserver et les restaurer*. SPW Editions.
- Boughanmi, N. (2015). *L'apport de l'analyse monographique à la conservation du patrimoine architectural: étude de cas de la mosquée Djemâa Lekbir de Constantine (Algérie) [Master dissertation]*. Université Constantine.
- Brogiolo, G. P. (2002). L'archeologia dell'architettura in Italia nell'ultimo quinquennio (1997-2001). *Arqueología De La Arquitectura*, vol. 1, pp. 19-26. [In Italian] DOI: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2002.3>
- Bryan, P., Blake, B., Andrews, D., Barber, D., Mills, J., Bedford, J. (2009). *Metric Survey Specifications for Cultural Heritage*. English Heritage Archaeological Monographs. (s. d.). Archaeology Data Service. https://archaeologydataservice.ac.uk/archives/view/eh_monographs_2014/contents.cfm?mono=1089046
- Caballero Zoreda, L. (1995). Método para el análisis estratigráfico de construcciones históricas o «Lectura de paramentos». *Informes de La Construcción*, 46(435), 37-46. <https://doi.org/10.3989/ic.1995.v46.i435.1096>
- Caballero Zoreda, L. (1996). El análisis estratigráfico de construcciones históricas. In L. Caballero Zoreda & C. Escribano Velasco (Eds.), *Arqueología de la Arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos* (pp. 55-74). Burgos.

- Caballero Zoreda, L.; Fernández Mier, M. (1996): «Análisis arqueológico de construcciones históricas en España. Estado de la cuestión». En *Incontro en L'Archeologia dell'Architettura*, (Génova 1996). *Archeologia dell'Architettura*. 2. En prensa.
- Cámara Muñoz, L. (1996): «La documentación gráfica: fotogrametría y bases de datos». *Arqueología de la Arquitectura*. Actas. Burgos, pp. 23-40.
- Cámara Muñoz, L.; Latorre González-Moro, P. (2002): «Anamnesis de una estructura. La Catedral de Vitoria entre los siglos XII y XX». *Arqueología de la Arquitectura*. CSIC. Madrid, pp. 145-158.
- Cazes, Q. (2008). *Toulouse médiévale en perspective entre archéologie et histoire de l'art* [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches]. Université de Paris I.
- Choay, F. (1992), *L'allégorie du patrimoine*, Paris, France : Éditions du Seuil, (p. 118-123), Disponible sur : <https://shs.cairn.info/l-allegorie-du-patrimoine--9782020300230-page-93?lang=fr>
- Colin, G., & Mercier, L. (1901). *Corpus des inscriptions arabes et turques de Constantine*, Constantine, 1902, Ins. N° 55. Paris: Ernest Leroux; Constantine avant la conquête française (Vol. 4). Ernest Leroux Éditeur.
- Constantine, le 5 octobre 1865. (1865, October 3). *L'Africain*.
- Coomans, T. (2009). Vom Nationalismus zum Regionalismus, Die Geschichtsschreibung zur romanischen Architektur in Belgien. In L. Helten & W. Schenkluhn (Eds.), *Romanik in Europa: Kommunikation -- Tradition -- rezeption* (Vol. 1, pp. 143-166). Leipzig.
- Côte, M. (1988). *Constantine, Ville Nouvelle en Pays d'Islam*. Éditions du CNRS.
- Croci, G. (1998). *The conservation and structural restoration of architectural heritage* (Vol. 1). WIT Press.
- Daher, R. F. (2023). Effect of typo-morphological analysis and place understanding on the nature of intervention within historic settings: The case of Amman, Jordan. *International Journal Of Architectural Research Archnet-IJAR*, 18(1), 1-20. <https://doi.org/10.1108/arch-05-2022-0114>
- Decri, A. (2006). *Archeologia dell'architettura e conservazione nell'Italia storica*. Bari, Italie: Edipuglia.
- Della Torre, S. (2010). Diagnostica e progetto nella conservazione programmata del patrimonio architettonico. In F. Doglioni & S. Della Torre (Eds.), *La Diagnostica per la Conservazione della Casa Taddei* (pp. 9-19). Editrice Compositori.
- Demas, M. (2002). Planning for conservation and management of archaeological sites. In J. M. Teutonico & G. Palumbo (Eds.), *Proceedings Management planning for archaeological sites*. The Getty Conservation Institute.
- Département de Constantine. (1865). *Rapport sur le budget et Procès-verbaux du conseil général de la province de Constantine*. In *Recueil de la Société Archéologique de Constantine* (pp. 147-152).

Derbel, F., Boussetta, R., & Gandreau, D. (2018). Building Archaeology: A Methodology for the Conservation of Earthen Architecture. *International Journal of Architectural Heritage*, 12(7-8), 123-127.

Desachy, B. (2008). De la formalisation du traitement des données stratigraphiques en archéologie de terrain [Doctoral dissertation]. Université Panthéon-Sorbonne.

Dessales, H. (2017). The Archaeology of Construction: A New Approach to Roman Architecture. *Annales Histoire, Sciences Sociales*, 72(1), 69-86. <https://doi.org/10.1017/ahsse.2019.6>

Di Architettura, F., Di Storia Disegno E Restauro Dell'architettura, D., & Architettura, A. M. (2024). Digital processes for the conservation and valorisation of built heritage. <https://iris.uniroma1.it/handle/11573/1729148>

Djabarouti, J. (2024). Editorial for the Special Issue "The Future of Built Heritage Conservation". *Architecture*, 4(4), 1098-1100. <https://doi.org/10.3390/architecture4040057>

Doglioni, F. (1997). *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*. Lint Editorial.

Doglioni, F. (2008). *Nel restauro: Progetti per le architetture del passato*. Marsilio Editore. <https://hdl.handle.net/11578/5961>

Edwards, J. (2017). Construction de modèles stratigraphiques à partir de données éparées [Thèse de doctorat]. Université de Lorraine.

Elliott, R. (2011). *Edward Hollis, The Secret Lives of Buildings: From the Ruins of the Parthenon to the Vegas Strip in Thirteen Stories* (Picador, 2010). PopMatters.

Esnault, E. (2016). *Aître Saint-Maclou. Restauration et reconversion. Étude scientifique d'archéologie du bâti: rapport d'opération*. Combourg: Elen Esnault Architecte.

Esnault, E. (2018a). *Manoir du Boberil, L'Hermitage, (Ille-et-Vilaine): rapport de diagnostic*. Cesson-Sévigné: Inrap Grand-Ouest.

Esnault, E. (2018b). *Restauration du cloître de l'abbaye, Mont-Saint-Michel, (Manche): rapport de fouille*. Cesson-Sévigné: Inrap Grand-Ouest.

Esnault, E. (2019). Les nouvelles techniques de relevés appliquées à l'archéologie du bâti et à l'archéologie urbaine. Dans S. Eusèbe, T. Nicolas, V. Gouranton, R. Gaugne (Eds.), *Archéologie: imagerie numérique et 3D: actes du 3e séminaire scientifique et technique de l'Inrap*, 26-27 juin 2018, Rennes. <https://doi.org/10.34692/amh6-nr81>

Esnault, E. (2019). Les nouvelles techniques de relevés appliquées à l'archéologie du bâti et à l'archéologie urbaine. Dans S. Eusèbe, T. Nicolas, V. Gouranton, R. Gaugne (dir.), *Archéologie : imagerie numérique et 3D : actes du 3e séminaire scientifique et technique de l'Inrap*, 26-27 juin 2018, Rennes. DOI : <https://doi.org/10.34692/amh6-nr81>

Esnault, E., & Poilpré, P. (2017). *Rennes, (Ille-et-Vilaine), Les Portes Mordelaises, fouille programmée pluriannuelle. Rapports de fouille programmée de 2012 à 2017*. Cesson-Sévigné: Inrap Grand-Ouest / Ministère de la Culture (SRA Bretagne).

Fairclough, G., & Holtorf, C. (2013). The New Heritage and re-shapings of the past. In A. González-Ruibal (Ed.), *Reclaiming Archaeology: Beyond the Tropes of Modernity* (pp. 197-210). Routledge.

Faure-Boucharlat E., Boissavit-Camus B., Burnouf J., « L'archéologie du bâti : un champ idéal pour une synergie entre disciplines et institutions (propositions pour des protocoles d'intervention) », in Parron-Kontis I., Reveyron N. éd., *Archéologie du bâti. Pour une harmonisation des méthodes*, Paris, Ed. Errance, 2005, p. 125-128.

Faure-Boucharlat, E., Boissavit-Camus, B., & Burnouf, J. (2005). L'archéologie du bâti: un champ idéal pour une synergie entre disciplines et institutions (propositions pour des protocoles d'intervention). In I. Parron-Kontis & N. Reveyron (Eds.), *Archéologie du bâti. Pour une harmonisation des méthodes* (pp. 125-128). Paris: Ed. Errance.

Féraud, L.-Ch. (1868). Les anciens établissements religieux musulmans de Constantine. *RAfr*, 12, 121-132.

Féraud, L.-Ch. (1868). Les anciens établissements religieux musulmans de Constantine. *Revue Africaine*, 12, 121-133.

Ferette, R., Esnault, E., & Poilpré, P. (2015). 10 et 12 rue Saint-Louis, Rennes, (Ille-et-Vilaine): rapport de fouille. Inrap Grand Ouest.

Fitch, J. M. (1983). Review: Conservation of Historic Buildings by Bernard G. Feilden. *Journal of the Society of Architectural Historians*, 42(2), 197. <https://doi.org/10.2307/989840>

Francovich R., Cucini C., Parenti R. 1990. « Dalla 'villa' al castello : dinamiche insediative e tecniche costruttive in Toscana tra tardoantico e bassomedioevo ». in Francovich R., Milanese M. dir., *Lo scavo archeologico di Montarrenti e i problemi dell'incastellamento medievale. Esperienze a confronto*, Firenze, p. 47-78.

Gagné, M. (2015). Datation en archéologie. Dans « l'Encyclopédie Canadienne ». Repéré à <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/datation-en-archeologie>

Gainsford, S. (2018). Preserving value, enabling continuity—cultural heritage conservation and co-curation with indigenous source communities in a contemporary cultural context [Master dissertation]. University of Gothenburg.

Garmy, P. (1994). État de la recherche française en archéologie du bâti médiéval urbain. *Éléments pour un bilan 1986-1993. Les nouvelles de l'archéologie*, 57.

Gleize, Y. (2022). Islamic burials: Muslim graves and graves of Muslims. In C. J. Knüsel & E. M. J. Schotsmans (Eds.), *The Routledge Handbook of Archaeoethnology* (pp. 377-394). Routledge.

Gob, A., & Drouguet, N. (2014). *La muséologie : Histoire, développements, enjeux actuels* (4e éd., p. 209-211). Paris, France : Armand Colin.

Granier, X., Chayani, M., Abergel, V., Benistant, P., Bergerot, L., et al. (2019). Les recommandations du Consortium 3D SHS [Rapport Technique]. CNRS; SHS.

Griffiths, S. (2023). Relative Dating: combining chronological information. Dans Elsevier eBooks (pp. 979-985). <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-90799-6.00136-1>

Griffiths, S. (2023). Relative Dating: combining chronological information. Dans Elsevier eBooks (p. 979-985). <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-90799-6.00136-1>

Groat, L. N., & Wang, D. (2013). Architectural research methods. John Wiley & Sons.

Groupe Ziani-Mahindad. (2023). Rapport 1ère phase: Relevé avec constat et mesures d'urgence [Rapport interne]. Direction de la culture de la Wilaya de Constantine.

Haouacha, F. (2015). L'étude de la stratification architecturale dans les monuments historiques: pont El Kantara de Constantine [Mémoire de magister, Université Badji Mokhtar, Annaba]. <https://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2019/02/These-Haouacha-Feriel.pdf>

Harris, E. (1989). Principles of archaeological stratigraphy, 2nd Edition. Academic Press, California, USA.

Hartmann-Virnich, A. (2005). Regards archéologiques sur le chantier médiéval dans le Sud-Est de la France [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches]. Université d'Aix-en-Provence.

Héritier, S. (2013). Le patrimoine comme chronogénèse. Réflexions sur l'espace et le temps. Annales de géographie, n° 689(1), 3-23. DOI: <https://doi.org/10.3917/ag.689.0003>.

Icomos.org. (2015). Charte Internationale sur la conservation et la restauration des monuments et des sites - Conseil international des monuments et des sites. [En ligne] Disponible sur: <https://www.icomos.org/fr/informations-pratiques/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/171-charte-internationale-sur-la-conservation-et-la-restauration-des-monuments-et-des-sites>, [Consulté le 15 novembre 2023].

Insart, C. (2025). Anthropologie du patrimoine: Le patrimoine comme objet anthropologique. Échelles et incarnations de la patrimonialisation. Encyclopædia Universalis. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/anthropologie-du-patrimoine/4-le-patrimoine-comme-objet-anthropologique-echelles-et-incarnations-de-la-patrimonialisation/>

Journot, F. (2008). De l'archéologie monumentale à l'archéologie du bâti et du garni. Construction et savoir-faire. Habitation et savoir-vivre. Pour une approche de l'urbanité médiévale [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches]. Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne.

Kersten, T. P., & Lindstaedt, M. (2012). Image-Based Low-Cost Systems for Automatic 3D Recording and Modeling of Archaeological Finds and Objects. Archaeometry, 54(1), 109-120.

Khaznadar, B. M. A., & Baper, S. Y. (2023). Sustainable Continuity of Cultural Heritage: An Approach for Studying Architectural Identity Using Typo-Morphology Analysis and Perception Survey. Sustainability, 15(11), 9050. <https://doi.org/10.3390/su15119050>

Koralay, T., Şahiner, E., Söğüt, B., Sezgin, T., & Kadioğlu, Y. K. (2025). Characterization and provenance analysis of the architectural building stones at the Stratonikeia theater in

Yatağan, Muğla, southwest Türkiye, with determination of its construction history through OSL. Turkish Journal of Earth Sciences, 34(1), Article 7. <https://doi.org/10.55730/1300-0985.1948>

Koreichi, C. R. (2015), Pour une revalorisation des places dans la vieille ville de Constantine cas de la place Sidi Djeliss [Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar, Annaba]. <https://dspace.univ-annaba.dz/server/api/co1111re/bitstreams/9ddc5f2f-bd0d-46fa-a380-b20ba76ab7fa/content>

Koreichi, C., & Debache-Benzagouta, S. (2024). Conserving Sidi Affane mosque: heritage, building archaeology, and historical challenges. *Conservar Património*, 48, 82–100. <https://doi.org/10.14568/cp34824>

Laroche, F. (2018). Patrimoine et numérique : devons-nous vraiment coopérer ? <https://hal.science/hal-02498489/>

Laubé, S., & Guedj, M. (2023). Introduction. Pratiques de modélisation du patrimoine: constats et perspectives. *Humanités Numériques*, 7. <https://doi.org/10.4000/revuehn.3603>

Léotard, J.-M. (2001). Archéologie du bâtiment, approche globale, Actes des journées d'Archéologie en Province de Liège, 24-25 nov. 2000. Liège.

Léotard, J.-M. (2015). L'archéologie des bâtiments en question. Un outil pour les connaître, les conserver et les restaurer, Études et documents 35. Namur: Service public de Wallonie.

Lerma, J. L., Navarro, S., Cabrelles, M., & Villaverde, V. (2010). Terrestrial laser scanning and close-range photogrammetry for 3D archaeological documentation: The Upper Palaeolithic Cave of Parpalló as a case study. *Journal of Archaeological Science*, 37(3), 499-507. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.10.011>

Les plans cadastraux de Constantine de 1867 et 1984. (n.d.). Centre of the Archives of the Wilaya of Constantine (AN 12 and AN 80-1).

Letellier, R.; Eppich, R. (2007). Recording, documentation and information management for the conservation of heritage places. Getty Conservation Institute, Los Angeles, *illustrated_examples1.pdf* (getty.edu)

Mannoni T., Poleggi E., Fonti scritte e strutture medievali del “Castello” di Genova, « Archeologia Medievale », I, p. 171-194.

Mannoni, T. (1997). L'archéologie globale comme étude d'un paysage culturel. In *Complexité et contradictions dans l'architecture et le patrimoine* (pp. 7-12). Éditions Parenthèses.

Mannoni, T., & Boato, A. (2002). Archeologia e storia del cantiere di costruzione (pp. 119-152). <https://doi.org/10.15122/ISBN.978-2-406-08245-3.P.0119>

Mannoni, T., & Boato, A. (2002). Archeologia e storia del cantiere di costruzione. *Arqueología De La Arquitectura*, (1), 39–53. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2002.5>

Mannoni, T., & Poleggi, E. (1974). Fonti scritte e strutture medievali del "Castello" di Genova. *Archeologia Medievale*, 1, 171-194.

- Martin, D. (1987). The Archaeology of Standing Structures. *Australian Journal of Historical Archaeology*, 5, 54-64. <http://www.jstor.org/stable/29543184>MDPI. (2025). Conservation Methodologies and Practices for Built Heritage. Dans MDPI eBooks. <https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-2744-2>
- Mercier, E. (1878). Constantine avant la conquête française. *Recueil de la Société Archéologique de Constantine*, 19, 43-96, 166.
- Mercier, E. (1902). *Corpus des inscriptions arabes et turques de Constantine* (Ins. N° 55). Paris: Ernest Leroux.
- Mileto, C ; Vegas, F. (2004). El análisis estratigráfico constructivo y el proyecto de restauración. *Arqueología De La Arquitectura*, vol. 3, pp. 155-162. [In Spanish] DOI: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2004.67>
- Mileto, C. (2000). Algunas reflexiones sobre el Análisis Estratigráfico. *Murario, Loggia, Arquitectura & Restauración*, vol.9, pp. 80-93. [In Spanish] DOI: <https://doi.org/10.21014/actaimeko.v13i2.1729>
- Mileto, C., & Vegas, F. (2003). El análisis estratigráfico constructivo como estudio previo al proyecto de restauración arquitectónica: metodología y aplicación. *Arqueología De La Arquitectura*, 2, 189-196. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2003.46>
- Ministère de la Culture et des Communications du Québec. (2023). Guide de méthode pour l'évaluation de l'intérêt patrimonial des immeubles et des sites. Gouvernement du Québec. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/culture-communications/documents/patrimoine/Guide-methode_evaluation_IP_immeubles_sites.pdf
- Ministère de la Transition écologique. (2024). Axe 4: Protéger notre patrimoine naturel et culturel. https://consultation-pnacc.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2024-10/Axe_4.pdf
- Mohen, J. (1999). II. Les causes de l'altération et de la destruction.. *Les sciences du patrimoine Identifier, conserver, restaurer.* (p. 57 -96). Odile Jacob. <https://shs.cairn.info/les-sciences-du-patrimoine--9782738106605-page-57?lang=fr>
- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil.
- National Centre for Archaeological Research. (2014). *Rapports d'expertise et de fouilles Mosquée Sidi Affane (AC111)*.
- National Centre for Archaeological Research. (2014). *Rapports d'expertise et de fouilles de sauvetage des sépultures trouvées à l'intérieur de la salle de prière (AC108)*.
- Ory, P. (2025). Histoire (Domaines et champs) - Histoire culturelle: Les grands axes de la recherche. *Encyclopædia Universalis*. <https://www.universalis.fr/encyclopedia/histoire-domaines-et-champs-histoire-culturelle/3-les-grands-axes-de-la-recherche/>
- Pagand, B. (1989). *La médina de Constantine. De la ville traditionnelle au centre de l'agglomération contemporaine* [Thèse de doctorat]. Université de Poitiers.
- Pardo, D.; Ruiz, E.; Cortázar, M.; Sanz, D. (2003): «Estudio Microestratigráfico de las superficies y su aplicación». *Arqueología de la Arquitectura*. CSIC. Madrid, pp. 227-234.

- Parron-Kontis, I., & Reveyron, N. (2005). *Archéologie du bâti*. Paris.
- Pittaluga, D., & Valeriani, S. (2000). Chronologie der Backsteinmassen: Eine Möglichkeit zur Datierung von Bauten in spezifische Bereiche. In E. Badstübner & U. Albrecht (Eds.), *Band 3: Backsteinarchitektur in Mitteleuropa, Neue Forschungen - Protokollband des Greifswalder Kolloquiums 1998*.
- Poulot, D. (1985). Naissance du monument historique. *Revue D'histoire Moderne et Contemporaine*, 32(3), 418-450. <https://doi.org/10.3406/rhmc.1985.1326>
- PPSMVSS. (2010). *Vieille ville de Constantine Phase II: Étude historique et typologique et avant-projet du PPSMVSS*.
- Prost, A. (2014). Douze leçons sur l'histoire - https://www.decitre.fr/ebooks/douze-lecons-sur-l-histoire-9782757843758_9782757843758_1.html?gad_source=5&gclid=EAIaIQobChMIkbCIhZWsigMVIpGDBx0PjxsXEAAYAiAAEgKD7PD_BwE
- Rapport sur le budget et procès-verbaux des délibérations du Conseil Général de la province de Constantine. (1865). Gallica.
- Raymond, A. (1987). Les caractéristiques d'une ville arabe «moyenne» au XVIIIe siècle. Le cas de Constantine. *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 44, 134-147. <https://doi.org/10.3406/remmm.1987.2163>
- Redjem, M. (2013). *L'évolution des éléments architecturaux et architectoniques de la mosquée en vue d'un cadre référentiel de conception. Cas des mosquées historiques de Constantine [Master dissertation]*. University of Badji Mokhtar.
- Remondino, F., & Campana, S. (Eds.). (2014). *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage: Theory and Best Practices*. British Archaeological Reports Limited. <https://doi.org/10.30861/9781407312309>
- Reveyron, N. (1998). *Art de bâtir et définition d'un style. Éléments d'une proto-renaissance monumentale dans l'architecture religieuse de la moyenne vallée du Rhône (2e moitié XIIe-1ère moitié XIIIe siècle) [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches]*. Université de Lyon II.
- Reveyron, N. (2002). L'apport de l'archéologie du bâti dans la monographie d'architecture. *In Situ*, 2. <https://doi.org/10.4000/insitu.1200>
- Reveyron, N. (2005). *Chantiers lyonnais du Moyen Âge (Saint-Jean, Saint-Nizier, Saint-Paul)*. Dans Alpara eBooks. <https://doi.org/10.4000/books.alpara.2577>
- Richmond, A., & Bracker, A. L. (2009). *Conservation: principes, dilemmas, and uncomfortable truths*. Routledge.
- Roca-Guitart SLP & BET Entreprise Benlounes. (2014). *Etudes et suivi des travaux de mesures d'urgence et restauration de la Mosquée Sidi Affane [Manuscript]*. Wilaya de Constantine.

- Rossitti, M., Oteri, A. M., & Torrieri, F. (2025). The social value of built heritage: an interdisciplinary discourse. *Built Heritage*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s43238-025-00173-4>
- Rouger, É. (1998). Du principe d'analyse stratigraphique à l'archéologie d'élévation: réflexion et méthode. *Archéologie médiévale*, 28, 161-172.
- Sandu, I. C. A., Spiridon, P., & Sandu, I. (2016). Current studies and approaches in the field of cultural heritage conservation science. Harmonizing the terminology in an interdisciplinary context. *International Journal of Conservation Science*, 7(3), 639-648.
- Sapin, C. (Dir.). (2022). *Archéologie du bâti. Aujourd'hui et demain*. Dijon: ARTEHIS Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.artehis.25779>
- Sapin, C., Baylé, M., Büttner, S., Guibert, P., Blain, S., Lanos, P., Chauvin, A., Dufresne, P., & Oberlin, C. (2008). Archéologie du bâti et archéométrie au Mont-Saint-Michel, nouvelles approches de Notre-Dame-sous-Terre. *Archéologie médiévale*, 38, 71-122. <https://doi.org/10.4000/archeomed.21054>
- Saygi, G., & Remondino, F. (2013). Management of architectural heritage information in BIM and GIS: state-of-the-art and future perspectives. *International Journal of Heritage in the Digital Era*, 2(4), 695-718.
- Schuller, M. (2002). *Building Archaeology*. ICOMOS, International Council on Monuments and Sites VII. München.
- Seguin, M. (2019). La photogrammétrie: un outil pour les archéologues. *Culture et recherche*, 139, 47.
- Sharma, A. K. (2024). Engaging Ich in Heritage Cities in Asia for Climate Change: Synergy of Intangible Cultural Heritage & Tangible Built Heritage. Dans *Sustainable development goals series* (pp. 265-276). https://doi.org/10.1007/978-981-97-6736-6_17
- Singha, N. (2023). Conservation Strategies of Built Heritage of Assam. *VESTIGIA INDICA: BSSS JOURNAL OF HISTORY & ARCHAEOLOGY*, 1(1), 38-59. <https://doi.org/10.51767/jha0105>
- Smaï, F., & Benaïssa, A. (2018). Restauration et réhabilitation du patrimoine architectural algérien: cas de la Casbah d'Alger et du palais d'Ahmed Bey à Constantine. *Courrier Du Savoir*, 25, 125-134.
- Tavera, L. D., Páez, A., Rocha, L. A., Dallos, L. A., Gonzales, J. D., & Upegui, E. (2019). SFM Photogrammetry as a tool for the conservation of the cultural heritage of bogotá (colombia), within the framework of the adopt a monument program. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W17, 363-370. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W17-363-2019>
- Tirello, R. (2007). A arqueologia da arquitetura: um modo de entender e conservar edifícios históricos (pp. 145-165). <https://doi.org/10.11606/ISSN.1980-4466.V0I3P145-165>

Trizio, I., Savini, F., Giannangeli, A., Boccabella, R., and Petrucci, G., 2019. The archaeological analysis of masonry for the restoration project in HBIM, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W9, 715–722.

Universalis, E. (s.d.). Anthropologie du patrimoine: Le patrimoine comme objet anthropologique. Échelles et incarnations de la patrimonialisation. *Encyclopædia Universalis*. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/anthropologie-du-patrimoine/4-le-patrimoine-comme-objet-anthropologique-echelles-et-incarnations-de-la-patrimonialisation/>

Villalobos, R. (2024). A new proposal for the Architectural Stratigraphic Analysis and the resulting diagram. *Acta IMEKO*, vol. 13 no. 2, pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.21014/actaimeko.v13i2.1729>

Vivien, B., & Yann, B. (2004). L'archéologie du bâti. <http://www.archeologiesenchantier.ens.fr/spip.php?article19>

Vladova, T, « Aloïs Riegl, Le Culte moderne des monuments : sa nature et ses origines », *Critique d'art* [En ligne], Toutes les notes de lecture en ligne, mis en ligne le 20 novembre 2017, consulté le 16 décembre 2024. URL : <http://journals.openedition.org/critiquedart/23512> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/critiquedart.23512>

Voldman, D, Prost, A, Douze leçons sur l'histoire, In: *Vingtième Siècle*, revue d'histoire, n°52, octobre-décembre 1996. Les crises économiques du 20e siècle. pp. 174-175. www.persee.fr/doc/xxs_0294-1759_1996_num_52_1_3587_t1_0174_0000_1

Wood, J. (1994). *Building Archaeology, Applications in Practice*.

ANNEXES

Annexes (A) : GUIDE TECHNIQUE D'ANALYSE DES ÉDIFICES HISTORIQUES

PRÉAMBULE

Ce document technique détaille la méthodologie complète pour l'analyse scientifique des édifices historiques caractérisés par une documentation insuffisante. Il s'adresse aux professionnels du patrimoine (architectes, archéologues, conservateurs-restaurateurs, historiens) et propose un protocole structuré permettant une approche systématique et rigoureuse.

SECTION I : CADRE OPÉRATIONNEL ET PRÉPARATION

1.1. Évaluation préliminaire

1.1.1. Inventaire documentaire initial

- Recensement exhaustif des sources disponibles (archives, publications, relevés antérieurs)
- Classification par typologie (textuels, iconographiques, cartographiques)
- Évaluation critique de la fiabilité des sources (datation, auteur, contexte de production)
- Identification des lacunes documentaires par période et par composante architecturale

1.1.2. Contextualisation historique préliminaire

- Établissement d'une chronologie approximative des principales phases de construction/modification
- Identification des événements historiques majeurs ayant pu impacter l'édifice
- Positionnement de l'édifice dans son contexte urbain/rural historique
- Recensement des fonctions successives de l'édifice

1.1.3. Évaluation de l'accessibilité

- Cartographie des zones accessibles/inaccessibles de l'édifice
- Identification des contraintes techniques (hauteur, stabilité, sécurité)
- Évaluation des besoins en équipements spécifiques (échafaudages, nacelles)

- Planification des autorisations nécessaires
- 1.2. Constitution de l'équipe pluridisciplinaire
- 1.2.1. Compétences requises
- Archéologie du bâti (lecture stratigraphique des élévations)
 - Architecture (analyse structurelle et fonctionnelle)
 - Histoire de l'art et de l'architecture (analyse stylistique)
 - Topographie et géomatique (relevés et modélisation)
 - Sciences des matériaux (identification et caractérisation)
 - Datation (dendrochronologie, radiocarbone, thermoluminescence)
 - Conservation-restauration (analyse des pathologies)
- 1.2.2. Organisation de l'équipe
- Désignation d'un coordinateur scientifique
 - Définition des responsabilités sectorielles
 - Établissement d'un protocole de communication interne
 - Planification des réunions de coordination et de synthèse
- 1.3. Planification logistique
- 1.3.1. Calendrier opérationnel
- Phasage des interventions par zones et par types d'analyse
 - Prise en compte des contraintes saisonnières
 - Planification des analyses complémentaires en laboratoire
 - Établissement des jalons d'évaluation intermédiaire
- 1.3.2. Budget et ressources
- Allocation des ressources par phase d'intervention
 - Identification des besoins en équipements spécialisés
 - Établissement d'un plan de contingence pour les découvertes imprévues
 - Répartition des coûts analytiques (prélèvements, analyses laboratoire)

SECTION II : PROCESSUS ANALYTIQUE

2.1. Analyse topo-métrique

2.1.1. Mécanisme de destruction

Protocole d'identification :

- Cartographie systématique des désordres structurels visibles
- Relevé photogrammétrique des fissures et déformations
- Enregistrement paramétrique des déplacements (inclinaisons, tassements)
- Analyse des chaînes de causalité entre désordres

Instruments et techniques

- Fissuromètres et extensomètres à relevé continu
- Inclinomètres électroniques
- Scanner laser 3D pour suivi dimensionnel
- Caméra thermique pour détection des infiltrations

Analyse des données

- Modélisation des vecteurs de contrainte
- Établissement d'une matrice chronologique des dégradations
- Simulation numérique de l'évolution des désordres
- Quantification des déplacements et déformations

2.1.2. Processus dégénératifs

Protocole d'identification

- Cartographie des altérations de surface des matériaux
- Prélèvements stratifiés pour analyses microstructurelles
- Suivi hygrométrique et thermique des parements
- Recensement des agents biologiques (lichens, mousses, insectes xylophages)

Instruments et techniques :

- Microscope digital portable pour examen in situ
- Spectroscopie FTIR pour identification des sels

- Capteurs environnementaux (température, humidité relative, lumière)
- Colorimétrie pour quantification des altérations chromatiques

Analyse des données :

- Corrélation entre paramètres environnementaux et dégradations
- Cinétique des processus d'altération
- Modélisation prédictive des évolutions pathologiques
- Cartographie des risques potentiels

2.1.3. Altérations différentielles

Protocole d'identification

- Relevé comparatif des dégradations par type de matériau
- Analyse des interfaces entre matériaux hétérogènes
- Cartographie de l'exposition aux facteurs environnementaux
- Quantification des variations d'altération selon l'orientation

Instruments et techniques

- Duromètre pour mesure de la résistance superficielle
- Hygromètre à pointes pour profils d'humidité
- Caméra multispectrale pour détection des zones d'altération précoce
- Échantillonnage stratifié pour analyses comparatives

Analyse des données

- Matrices de corrélation matériaux/altérations
- Modélisation des gradients d'altération
- Identification des zones de vulnérabilité spécifique
- Quantification des vitesses différentielles de dégradation

2.2. Analyse spatio-temporelle

2.2.1. Amplitude verticale

Protocole d'identification

- Relevé stratigraphique complet des élévations
- Identification des ruptures de maçonnerie
- Repérage des changements d'appareil et de mise en œuvre
- Cartographie des niveaux de plancher successifs

Stratifications - Méthodologie détaillée

- Numérotation séquentielle des unités stratigraphiques
- Enregistrement systématique (fiche descriptive normalisée)
- Documentation photographique orthorectifiée
- Diagramme de Harris pour relations chronologiques

Impact structurel - Méthodologie détaillée :

- Identification des reprises en sous-œuvre
- Repérage des discontinuités structurelles
- Analyse des déformations liées aux surcharges
- Évaluation de la cohérence des systèmes de transmission des charges

2.2.2. Amplitude horizontale

Protocole d'identification :

- Relevé planimétrique phasé des structures
- Analyse des chaînages et harpes de liaison
- Cartographie des variations d'épaisseur des murs
- Identification des extensions successives

Zones transition - Méthodologie détaillée :

- Relevé détaillé des interfaces entre phases de construction
- Documentation photographique des raccords
- Analyse des décalages d'alignement
- Mise en évidence des techniques de jonction

Variations matériaux - Méthodologie détaillée :

- Cartographie pétrographique des maçonneries
- Identification des sources d'approvisionnement par phase
- Analyse comparative des mortiers de liaison
- Étude des techniques de taille et de mise en œuvre

2.2.3. Amplitude temporelle

Protocole d'identification :

- Établissement d'une matrice chronologique relative
- Prélèvements ciblés pour datation absolue
- Corrélation avec les événements historiques documentés
- Identification des phases stylistiques

Cycles rénovation - Méthodologie détaillée :

- Repérage des modifications fonctionnelles récurrentes
- Identification des interventions d'entretien/réparation
- Analyse des adaptations techniques successives
- Corrélation avec les changements d'usage

Ruptures majeures - Méthodologie détaillée :

- Identification des discontinuités structurelles importantes
- Repérage des changements radicaux de fonction
- Documentation des événements traumatiques (incendies, effondrements)
- Analyse des reconstructions partielles ou totales

2.3. Analyse structurelle

Protocole d'identification :

- Relevé des systèmes constructifs
- Cartographie des matériaux structurels
- Analyse des systèmes de contreventement
- Identification des points de faiblesse

Instruments et techniques :

- Géoradar pour structures enfouies
- Endoscopie pour cavités inaccessibles
- Tests de résistance non destructifs
- Modélisation par éléments finis

Analyse des données :

- Calcul des charges et contraintes
- Identification des chemins de descente de charge
- Évaluation de la stabilité globale
- Simulation du comportement sismique

SECTION III : MÉTHODOLOGIE DISCIPLINAIRE

3.1. Scénotopographie

Objectifs :

- Comprendre l'insertion de l'édifice dans son contexte spatial
- Analyser les relations visuelles et fonctionnelles avec l'environnement
- Étudier l'évolution du rapport édifice/territoire

Méthodologie détaillée :

- Analyse des données cartographiques historiques
- Étude des axes de circulation et d'accès
- Analyse des cônes de visibilité et perspectives
- Modélisation de l'évolution du paysage environnant

Outils spécifiques :

- SIG historique multitemporel
- Analyse de visibilité assistée par ordinateur
- Modélisation paysagère diachronique
- Analyses cadastrales régressives

3.2. Architecture visuelle

Objectifs :

- Identifier les caractéristiques stylistiques
- Analyser les proportions et modulations
- Étudier les principes de composition
- Décoder le langage architectural

Méthodologie détaillée :

- Analyse modulaire des façades
- Relevé des éléments décoratifs et leur distribution
- Étude des systèmes de proportion
- Identification des influences stylistiques

Outils spécifiques :

- Analyse géométrique assistée par ordinateur
- Photogrammétrie haute résolution des détails
- Étude comparative avec corpus de référence
- Analyse statistique des récurrences formelles

3.3. Matériographie

Objectifs :

- Caractériser les matériaux de construction
- Identifier les provenances
- Analyser les techniques de mise en œuvre
- Étudier les transformations physico-chimiques

Méthodologie détaillée :

- Cartographie lithologique des parements
- Échantillonnage stratifié des mortiers et enduits
- Analyse pétrographique des pierres de taille

- Caractérisation des liants et adjuvants

Outils spécifiques :

- Microscope polarisant pour lames minces
- Diffraction de rayons X pour identification minéralogique
- Analyse chimique élémentaire (XRF, ICP-MS)
- Base de données comparative des matériaux historiques

3.4. Morphotomie

Objectifs :

- Explorer la structure interne de l'édifice
- Révéler les éléments cachés
- Comprendre les techniques constructives internes
- Détecter les cavités et hétérogénéités

Méthodologie détaillée :

- Réalisation de coupes virtuelles non destructives
- Cartographie des épaisseurs et variations
- Détection des éléments métalliques internes
- Identification des vides et remplissages

Outils spécifiques :

- Géoradar multi-fréquences
- Tomographie électrique
- Thermographie infrarouge active
- Endoscopie pour cavités accessibles

SECTION IV : OUTILS ET ACQUISITION DE DONNÉES

4.1. Arsenal analytique

4.1.1. Imagerie multispectrale

Équipements requis

- Caméra multispectrale (UV, visible, proche IR)
- Sources lumineuses calibrées
- Filtres spécifiques par bande spectrale
- Logiciels de traitement d'image dédiés

Protocole d'acquisition :

- Calibration systématique (mire colorimétrique)
- Acquisition dans conditions lumineuses contrôlées
- Enregistrement par plages spectrales séquentielles
- Documentation des paramètres d'acquisition

Exploitation des données :

- Combinaison de bandes spectrales pour révéler éléments invisibles
- Détection de pigments et matériaux spécifiques
- Révélation de tracés préparatoires et modifications
- Cartographie des interventions successives

4.1.2. Analyse physico-chimique

Équipements requis :

- Spectromètre XRF portable
- Microscope numérique
- Kit de tests microchimiques
- Équipement de prélèvement contrôlé

Protocole d'acquisition :

- Cartographie préalable des points d'analyse
- Documentation photographique avant prélèvement
- Enregistrement des coordonnées spatiales précises
- Conservation des échantillons selon normes archivistiques

Exploitation des données :

- Identification des compositions élémentaires
- Caractérisation des phases minéralogiques
- Établissement de chronologies relatives par composition
- Corrélation avec sources d'approvisionnement historiques

4.1.3. Modélisation 3D

Équipements requis :

- Scanner laser terrestre
- Système photogrammétrique multi-vues
- Station totale pour géoréférencement
- Infrastructure informatique haute performance

Protocole d'acquisition :

- Planification des stations d'acquisition
- Positionnement des cibles de référence
- Paramétrage de la résolution selon zones d'intérêt
- Vérification de la complétude des données

Exploitation des données :

- Génération de nuage de points haute densité
- Création de maillage texturé
- Extraction de coupes et élévations orthogonales
- Modélisation paramétrique des éléments architecturaux

4.1.4 Photogrammétrie

Équipements requis :

- Appareil photographique haute résolution
- Objectifs calibrés
- Système d'éclairage contrôlé
- Mires de calibration dimensionnelle

Protocole d'acquisition :

- Planification du recouvrement (minimum 60%)
- Contrôle des conditions lumineuses
- Paramètres constants durant séquence d'acquisition
- Documentation des métadonnées photographiques

Exploitation des données :

- Alignement et calibration des images
- Génération de nuage de points dense
- Production d'orthophotographies métriques
- Extraction de modèles surfaciques texturés

4.2. Documentation

4.2.1. Relevés métriques

Équipements requis :

- Station totale robotisée
- Niveau optique de précision
- Équipement de mesure manuelle (décamètres, distomètres)
- Système de coordonnées géoréférencé

Protocole d'acquisition :

- Établissement d'un réseau de points de référence
- Méthode systématique par quadrillage
- Relevé détaillé des éléments significatifs
- Contrôle de précision par mesures redondantes

Exploitation des données :

- Élaboration de plans, coupes et élévations normalisés
- Production de dessins pierre-à-pierre
- Établissement de profils et sections caractéristiques
- Quantification dimensionnelle précise

4.2.2. Input Data

Types de données :

- Sources archivistiques transcrites et géolocalisées
- Documentation iconographique historique rectifiée
- Témoignages oraux structurés
- Données environnementales et contextuelles

Protocole d'acquisition :

- Indexation systématique par localisation et chronologie
- Numérisation haute résolution des documents originaux
- Transcription normalisée des sources textuelles
- Vérification croisée des informations

Exploitation des données :

- Bases de données relationnelles géoréférencées
- Systèmes d'information documentaire interopérables
- Corrélation multiparamétrique
- Visualisation chronologique interactive

4.2.3. Cartographie

Types de représentation :

- Cartographie thématique des matériaux
- Plans phasés chronologiques
- Cartes de chaleur des dégradations
- Représentations analytiques des interventions

Protocole de production :

- Normalisation sémiologique
- Structure de données en couches thématiques

- Intégration multi-échelle
- Compatibilité avec standards SIG

Exploitation des données :

- Analyse spatiale multicritère
- Identification des corrélations spatiales
- Visualisation des tendances évolutives
- Communication scientifique normalisée

SECTION V : INTERPRÉTATION ET RÉSULTATS

5.1. Synthèse

5.1.1. Valeur patrimoniale

Critères d'évaluation :

- Authenticité des composantes
- Rareté typologique
- Importance historique contextuelle
- Qualité artistique et technique

Méthodologie d'évaluation :

- Grille d'analyse multicritère pondérée
- Comparaison avec corpus de référence
- Consultation d'experts sectoriels
- Évaluation des potentiels de recherche

Expression des résultats :

- Cartographie des valeurs par composante
- Hiérarchisation argumentée des éléments significatifs
- Identification des éléments nécessitant protection prioritaire
- Recommandations pour valorisation scientifique et culturelle

5.1.2. Interprétation contextualisée

Niveaux d'analyse :

- Contexte historique de production
- Évolution fonctionnelle
- Transformations sociétales reflétées
- Signification symbolique et culturelle

Méthodologie d'interprétation :

- Confrontation systématique aux sources historiques
- Analyse comparative avec édifices contemporains
- Application de modèles interprétatifs théoriques
- Validation par approche interdisciplinaire

Expression des résultats :

- Narratifs historiques multicouches
- Modèles interprétatifs hiérarchisés
- Scénarios explicatifs alternatifs pondérés
- Cartographie des zones d'incertitude interprétative

5.13. Analyse multi-échelle

Échelles d'observation :

- Microscopique (matériaux et interfaces)
- Mésoscopique (éléments architecturaux)
- Macroscopique (organisation spatiale)
- Territoriale (insertion contextuelle)

Méthodologie d'analyse :

- Corrélation inter-échelles
- Identification des invariants structurels
- Repérage des marqueurs diagnostiques
- Mise en évidence des logiques systémiques

Expression des résultats :

- Modèles imbriqués multi-résolution
- Diagrammes de causalité transversale
- Cartographies thématiques par niveau d'observation
- Synthèses interprétatives transdisciplinaires

5.2. Évaluation amplitudes

5.2.1. Fiable

Critères d'évaluation :

- Convergence de multiples sources indépendantes
- Confirmation par analyse matérielle directe
- Cohérence interne des données
- Correspondance avec typologies connues

Méthodologie d'évaluation :

- Attribution d'indices de fiabilité quantifiés
- Établissement de matrices de corrélation
- Validation par recoupements multiples
- Tests de cohérence chronologique et typologique

Expression des résultats :

- Cartographie des éléments à haute fiabilité
- Identification des noyaux interprétatifs solides
- Base factuelle pour interprétations dérivées
- Recommandations pour conservation basées sur certitudes

5.2.2. Intermédiaire

Critères d'évaluation :

- Indices convergents mais incomplets

- Cohérence partielle avec contexte connu
- Analogies significatives avec cas documentés
- Plausibilité technique et historique

Méthodologie d'évaluation :

- Analyse bayésienne des probabilités
- Évaluation des chaînes d'inférence
- Identification des maillons faibles interprétatifs
- Proposition de scénarios alternatifs pondérés

Expression des résultats :

- Cartographie des zones d'incertitude modérée
- Propositions interprétatives hiérarchisées
- Identification des analyses complémentaires nécessaires
- Recommandations conditionnelles pour intervention

5.2.3. Guidée

Critères d'évaluation :

- Indices indirects ou ténus
- Cohérence avec principes architecturaux généraux
- Analogies typologiques distantes
- Absence de contradictions majeures

Méthodologie d'évaluation :

- Modélisation d'hypothèses multicritères
- Simulation de scénarios alternatifs
- Tests de validation/invalidation
- Évaluation de plausibilité contextuelle

Expression des résultats :

- Cartographie des zones hypothétiques

- Propositions interprétatives conditionnelles
- Visualisation des reconstructions alternatives
- Recommandations pour recherches ciblées futures

5.3. Restitution

5.3.1. Contextualisation

Niveaux de restitution :

- Environnement physique (paysage, urbanisme)
- Contexte fonctionnel (usages, circulations)
- Cadre socio-culturel (fonctions, symbolique)
- Conditions techniques de production

Méthodologie de restitution :

- Modélisation régressive du contexte
- Intégration des sources historiques indirectes
- Analyse des interactions édifice/environnement
- Reconstitution des conditions d'utilisation

Expression des résultats :

- Modèles contextuels multicouches
- Visualisations immersives du cadre historique
- Cartographie dynamique des évolutions contextuelles
- Narratifs explicatifs des interactions contextuelles

5.3.2. Reconstruction œuvre

Niveaux de restitution :

- Volumétrie et organisation spatiale
- Système constructif et matériaux
- Finitions et éléments décoratifs
- Dispositifs techniques et fonctionnels

Méthodologie de restitution :

- Modélisation paramétrique basée sur données mesurées
- Différenciation visuelle des niveaux de certitude
- Intégration des éléments disparus documentés
- Proposition d'hypothèses pour éléments lacunaires

Expression des résultats :

- Modèles 3D phasés chronologiquement
- Reconstructions visuelles différenciées par niveau de certitude
- Visualisations alternatives pour hypothèses concurrentes
- Documentation exhaustive des sources utilisées par élément

SECTION VI : ARCHÉOLOGIE DU BÂTI ET DOCUMENTATION FINALE

6.1. Intégration via l'archéologie du bâti

6.1.1. Synthèse stratigraphique

- Diagramme stratigraphique complet (Harris matrix)
- Corrélation des unités stratigraphiques avec phases chronologiques
- Cartographie colorimétrique des phases sur relevés
- Identification des relations chronologiques problématiques

6.1.2. Caractérisation des phases constructives

- Fiche descriptive normalisée par phase
- Catalogue des techniques constructives par période
- Inventaire des matériaux caractéristiques
- Identification des ruptures technologiques significatives

6.1.3. Interprétation fonctionnelle diachronique

- Évolution des circulations et accès
- Transformation des espaces et volumes
- Modifications des dispositifs techniques
- Adaptation aux changements d'usage

6.2. Production documentaire finale

6.2.1. Documentation scientifique

- Rapport technique complet (méthodologie, résultats, interprétations)
- Annexes analytiques (résultats bruts, fiches techniques)
- Corpus graphique normalisé (plans, coupes, élévations phasés)
- Base de données relationnelle des unités stratigraphiques

6.2.2. Documentation pour conservation

- Cartographie des zones de vulnérabilité
- Diagnostic structurel complet
- Hiérarchisation des interventions recommandées
- Protocoles de suivi et maintenance

6.2.3. Documentation pour valorisation

- Synthèses vulgarisées par public cible
- Supports visuels pédagogiques
- Données structurées pour intégration numérique
- Narratifs scientifiquement validés pour médiation

ANNEXES

Annexe A : Fiches techniques standardisées

- Fiche d'unité stratigraphique murale
- Fiche d'échantillonnage matériaux
- Fiche de relevé pathologique
- Protocole d'enregistrement photographique

Annexe B : Systèmes de codification

- Nomenclature des unités spatiales
- Codification chronologique normalisée
- Taxonomie des techniques constructives

- Classification des matériaux historiques

Annexe C : Protocoles d'analyse laboratoire

- Protocole d'analyse des mortiers historiques
- Méthodologie d'identification pétrographique
- Procédures de datation par luminescence
- Analyse dendrochronologique des bois archéologiques

Annexes (B) : CHRONOVISION : Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique : version 1.0

ChronoVision
Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique

Catégories Documents Synthèse

Processus Analytiques
Méthodes d'analyse fondamentales

> Stratigraphie > Datation

Analyse d'Artefacts
Classification et interprétation des objets

> Céramique > Lithique

Analyse Spatiale
Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie > Architecture

> Céramique > Lithique

Analyse Spatiale
Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie > Architecture

Stratigraphie
Processus Analytiques > Stratigraphie

Détails techniques :

- Analyse des couches de dépôt
- Séquence temporelle relative
- Identification des perturbations

Ressources associées :

Guide de stratigraphie.pdf
Document PDF

Exemple couche Harris.jpg
Image JPG

ChronoVision

Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique

Catégories

Documents

Synthèse

Processus Analytiques

Méthodes d'analyse fondamentales

> Stratigraphie

> Datation

Analyse d'Artefacts

Classification et interprétation des objets

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale

Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie

> Architecture

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale

Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie

> Architecture

Datation

Processus Analytiques > Datation

Détails techniques :

- Méthodes de datation absolue
- Calibration des résultats
- Interprétation des écarts

Ressources associées :



Comparaison méthodes.pdf
Document PDF



Courbe calibration C14.jpg
Image JPG



> Stratigraphie

> Datation

Analyse d'Artefacts
Classification et interprétation des objets

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale
Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie

> Architecture

Céramique
Analyse d'Artefacts > Céramique

Détails techniques :

- Typologie des formes
- Analyse des techniques de fabrication
- Datation par style et composition

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale
Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie


> Architecture


Céramique
Analyse d'Artefacts > Céramique


Détails techniques :


- Typologie des formes
- Analyse des techniques de fabrication
- Datation par style et composition

Ressources associées :

 Typologie régionale.pdf
Document PDF



 Exemples de décors.jpg
Image JPG



ChronoVision

Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique

Catégories

Documents

Synthèse

Processus Analytiques

Méthodes d'analyse fondamentales

> Stratigraphie

> Datation

Analyse d'Artefacts

Classification et interprétation des objets

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale

Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie

> Architecture

> Céramique

> Lithique

Analyse Spatiale

Distribution et organisation de l'espace

> Cartographie

> Architecture

Lithique

Analyse d'Artefacts > Lithique

Détails techniques :

- Identification des matériaux
- Analyse technologique
- Traces d'utilisation

Ressources associées :

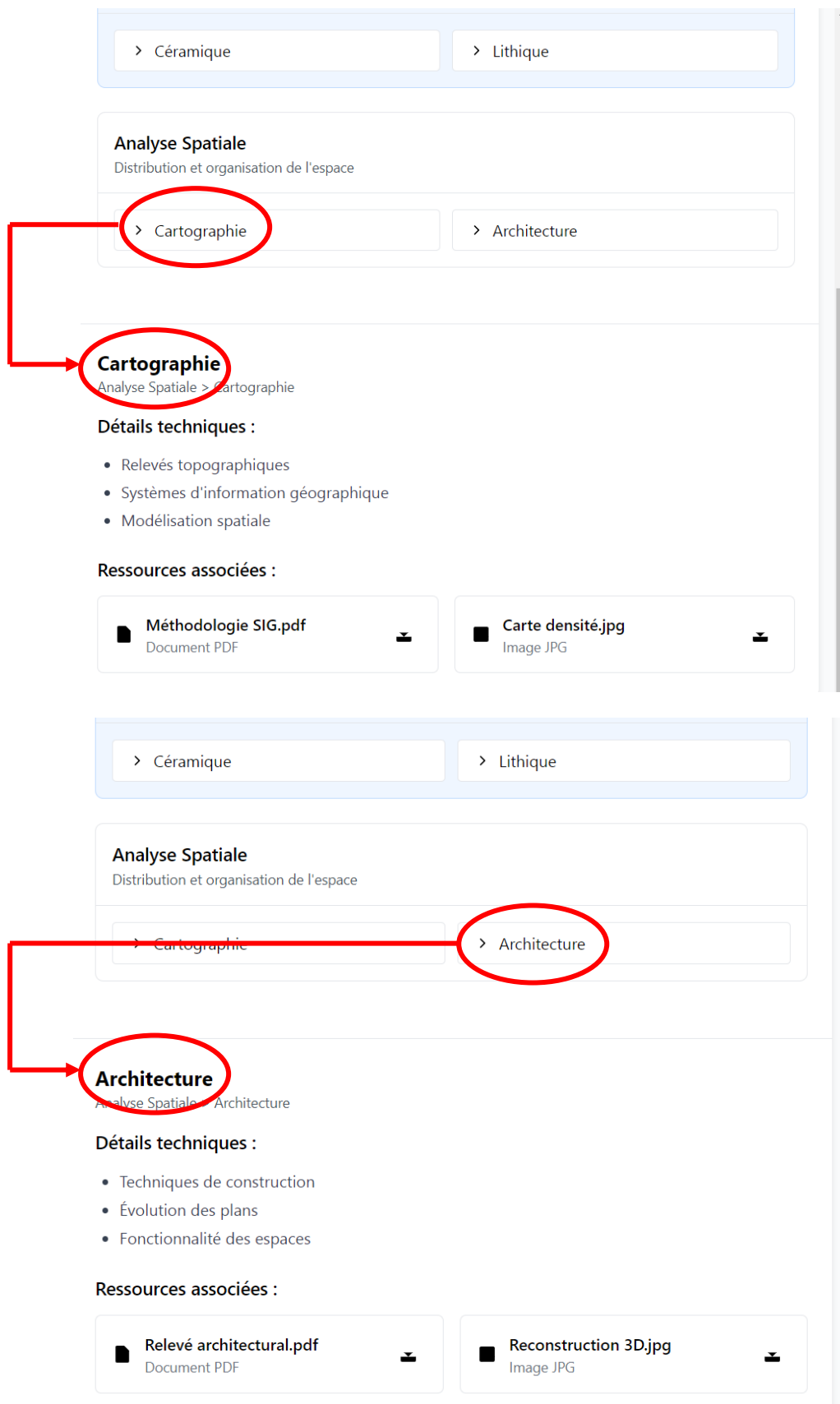


Guide d'analyse.pdf
Document PDF



Silex taillé.jpg
Image JPG





ChronoVision

Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique

Catégories

Documents

Synthèse

 Ajouter des documents

Générer la synthèse

- Aucun document téléchargé. Cliquez sur "Ajouter des documents" pour commencer.

ChronoVision

Plateforme interactive d'analyse et d'interprétation archéologique

Catégories

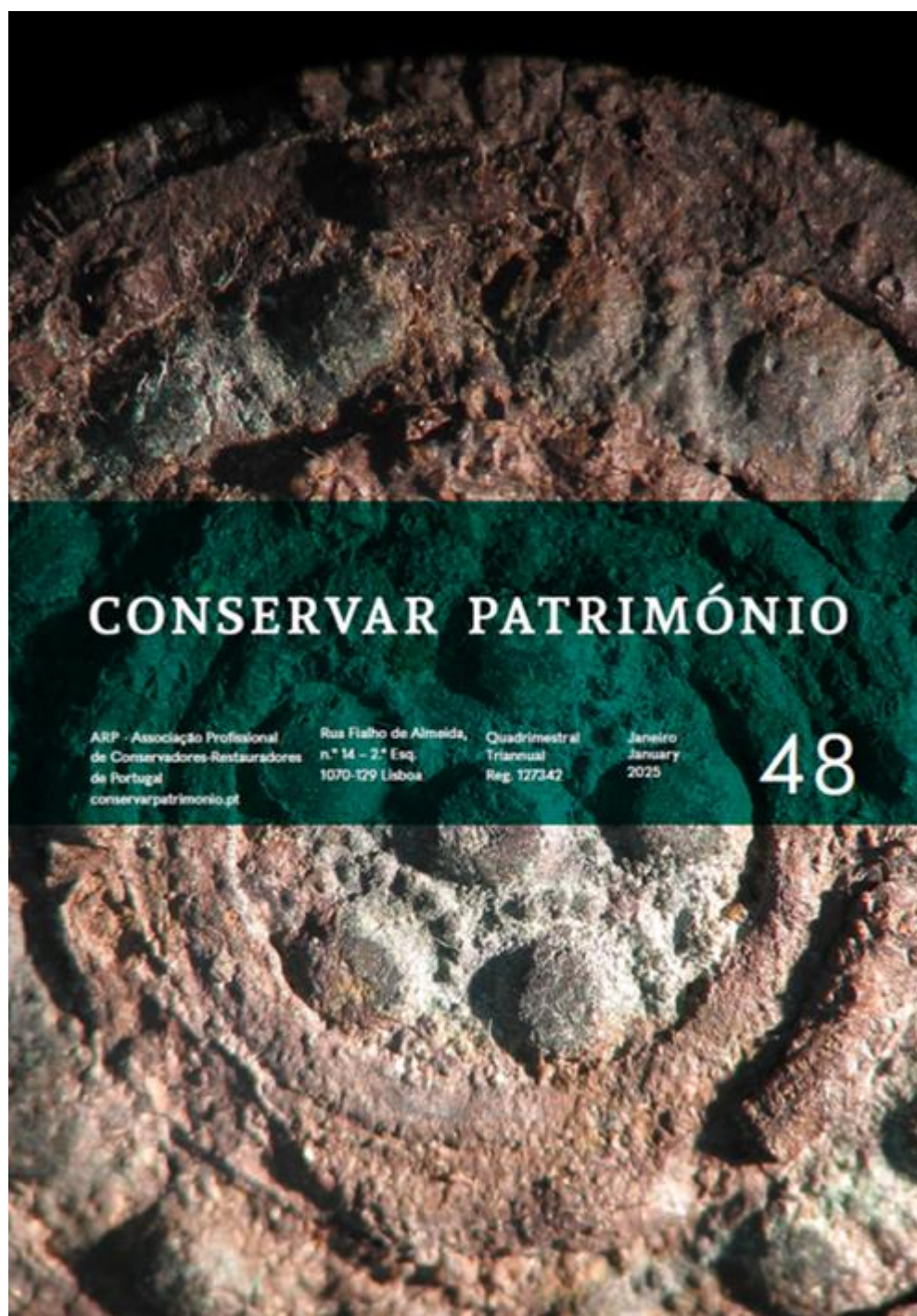
Documents

Synthèse

- Aucune synthèse générée. Commencez par charger des documents et cliquer sur "Générer la synthèse".

Annexes (C) : Article

KOREICHI, C., & DEBACHE-BENZAGOUTA , S. (2024). Conserving Sidi Affane mosque: heritage, building archaeology, and historical challenges. *Conservar Património*, 48, 82–100. <https://doi.org/10.14568/cp34824>



Conserving Sidi Affane mosque: heritage, building archaeology, and historical challenges

CHOUBEILA KOREICHI^{1*} 

SAMIRA DEBACHE

BENZAGOUTA^{1,2} 

Conservação da mesquita Sidi Affane: património, arqueologia de edifícios e desafios históricos

1. Department of Architecture,
University of Salah Boubnider-
Constantine 3 Ali Mendjeli El
Khroub Constantine, Algeria

*choubeila.koreichi@univ-constantine3.dz

Abstract

Heritage preservation requires a personalized approach, with a specific date for each element. For historic buildings, especially religious sites, knowing their history, is crucial to maintain authenticity and guide conservation decisions: complex materials and construction techniques, as well as changes over time, make this task essential. Most of the renovation projects in Constantine since 2014, following its designation as the Arab capital of culture, were carried out after the preparatory works, leaving many mosques closed, including the mosque Sidi Affane. A methodology, derived from building archaeology integrates archaeology and architecture and aims to unveil the mosque's mysteries, offering a holistic understanding of its history through interdisciplinary collaboration. Our analysis of Sidi Affane mosque seeks to establish an archaeological-architectural analysis method based on meticulous elevation readings. This approach not only holds scientific significance but also serves a practical purpose by contributing to the preliminary study for the mosque's restoration and enhancement.

KEYWORDS

Dating
Building archaeology
Mosque
History
Conservation

Resumo

A preservação do património requer uma abordagem personalizada que inclui a datação de cada elemento. Para edifícios históricos, especialmente religiosos, conhecer a sua história é crucial para manter a autenticidade e orientar os planos de conservação: a complexidade dos materiais e das técnicas de construção, bem como mudanças ao longo do tempo, tornam essa tarefa essencial. Desde 2014, a maioria dos projetos de recuperação em Constantine, após designação como capital árabe da cultura, foi realizada após trabalhos preparatórios, deixando muitas mesquitas fechadas, incluindo a mesquita Sidi Affane. Uma metodologia derivada da arqueologia da construção integra arqueologia e arquitetura, e visa desvendar os mistérios da mesquita, oferecendo uma compreensão holística da sua história através de uma abordagem interdisciplinar. A análise da mesquita de Sidi Affane pretende estabelecer um método de análise arqueológico-arquitetónico baseado em leituras meticulosas de alçados. Esta abordagem científica também contribui para o estudo preliminar do restauro e valorização da mesquita.

PALAVRAS-CHAVE

Datação
Construção arqueológica
Mesquita
História
Conservação

Introduction

Heritage vividly reflects the evolution of society through the ages. Conservation choices, artistic reinterpretations, and intentional additions or losses shape heritage into a dynamic and adaptive phenomenon [1]. This emphasizes the importance of considering not only the inherited legacy but also how we choose to shape and transmit it, weaving a rich and complex canvas over generations.

Over the past two centuries, efforts to preserve and understand historical monuments have been intensified significantly. Multidisciplinary approaches involving archaeology, art history, and heritage conservation [2] have redefined the contours of monuments and influenced our perception of their chronology. By fully understanding heritage history, curators can formulate strategies that respect authenticity while responding to contemporary needs.

Preserving the long-term conservation of monuments requires in-depth knowledge of their different intrinsic heritage values – historical, architectural, ethnological, archaeological, artistic, symbolic, spiritual, identity-related, or memorial [3]. Before intervening on ancient monuments, it is fundamental to identify and analyze these multifaceted dimensions to preserve their historical integrity [4] and cultural value for future generations.

The problem of heritage conservation in the deficiency of historical study

It is essential to have a thorough understanding of a heritage monument/building before undertaking efforts to conserve it, and this involves several aspects. A thorough historical and documentary study is essential before considering the conservation of a monument. The aim is to gather as much information as possible about its history, origins, designers, construction context, and evolution over time [5]. The analysis of the archives, period plans, site reports, and any existing documentation allows us to better understand the genesis of the building, the initial intentions of the builders, and its authenticity. This research also provides information on the successive campaigns of works, modifications, and restorations undergone, helping to understand the transformations and establish a reliable chronology. A thorough study of architecture, construction techniques, and materials is essential before any conservation operation of a monument [6]. This detailed knowledge is essential to understand the behavior of the monument and identify its peculiarities and weaknesses, without compromising its integrity.

The built heritage, consisting of emblematic monuments, historical buildings, and religious buildings, is a valuable tangible testimony to past civilizations. These structures embody much more than just materials, they reflect the lifestyles, know-how, social, cultural, and architectural evolutions that have shaped our history. However, many historical buildings suffer from a crucial lack of written or archival documentation of their origin, construction, and evolution over time. This documentary deficit casts a shadow over efforts to preserve and restore built heritage. Without reliable sources, restoration campaigns move into the unknown, making crucial decisions without the necessary information. This situation exposes the monuments to risks of denaturation. Well-intentioned interventions can then lead to irreversible alterations, distorting the memory and integrity of these unique witnesses of the past [7]. The lack of documentation threatens the faithful preservation of the rich heritage embodied by the built heritage.

Preserving Algerian heritage: the challenge of incomplete documentation

Algeria has initiated several operations to restore its heritage, some of them successful as the rehabilitation of the Kasbah of Algiers and the Ahmed Bey Palace in Constantine [8]. These iconic monuments have been restored and reused for cultural or tourist purposes. However, many projects remain unfinished, leaving partially restored buildings abandoned. To protect this rich heritage, Algeria relies on Law 98-04 establishing the legal basis for the preservation of built heritage. From this law derives the permanent plan for the safeguarding and

development of protected areas (Plan permanent de sauvegarde et de mise en valeur des secteurs sauvegardés – PPSMVSS [9]), which establishes a strict regulatory framework for the conservation of historic buildings, the renovation of old neighborhoods and urban development, while guaranteeing the integrity and authenticity of the monuments.

The PPSMVSS of Constantine's old city outlines strategies for heritage preservation, including creating cultural spaces, museums, and tourist circuits. Financial incentives are offered to encourage private owners to restore old buildings, aiding in the transmission of centuries-old heritage. Despite legal protection, challenges persist, such as deterioration from age and weather, as well as inadequate maintenance. Rapid urban growth poses further risks, potentially leading to the destruction [10].

As part of the accompanying program of the event *Constantine, capital of Arab Culture 2015*, 11 mosques including the Sidi Affane mosque and eight zaouïs are concerned with rehabilitation work, launched in 2014 and overseen by the National Office for the Management and Exploitation of Protected Cultural Property (Office de Gestion et d'Exploitation des Biens Culturels – OGEBEC). The Sidi Afane mosque in Constantine is considered the oldest mosque in the city, according to the local community; it was built before the arrival of the Ottomans (this age hypothesis is based on word of mouth by the inhabitants without a thorough scientific study). The mosque is spread over a surface of 262 m² [11] (Figure 1a), consisting of a single level, it consists of:

- two separate prayer rooms (1, 2): the separation of prayer rooms for men (Figure 1b-d) and women emphasizes the tradition observed in mosques;
- El maïdha (3): strategically located on the left side of the main access;
- Bit el imam (4): this room, positioned at the back of the patio, could serve as a space dedicated to religious and educational activities;
- The central courtyard (5): the heart of the mosque;
- The Maqsoura (6): this area is reserved or fenced, and the Minaret.

Between 1837 and 1915, the Sidi Affane mosque underwent a significant transformation into a school by the General Council of Constantine province, justified by the distance from the existing school in Bab El Kantara. The prayer hall was demolished to create classrooms, the outdoor space was redesigned for a playground, and the minaret was removed due to collapse risk [12, p. 1]. Despite these changes, remnants from before 1863 remain, offering insights into the mosque's original features before its colonial-era conversion. The French later rebuilt the minaret to its original design after 1915.

Despite the great heritage frenzy that there was in 2014, little significant effort was made to study the buildings to be restored, which led to the failure of this project. Together with the pre-arrival work, the study phase was initiated. Once the study report had been submitted, the OGEBEC requested a review of the study because the historical-archival analysis component had not been established [13]. This has led to administrative conflicts, resulting in the closure of the place of worship to this day. This situation led to an almost total degradation of the architectural structures and the constructive components of the religious building. What are the long-term implications of the mosque's conservation when no in-depth study has provided any justification for the actions undertaken to transmit history and culture to future generations?

This lack of conservation and understanding of its history exposes the mosque to an increased risk of deterioration and loss of authenticity. The location of the mosque in the heart of the historic city of Constantine accentuates these challenges, as it faces increased urban pressure and a need for preservation in the face of modern development. What are the alternative strategies and approaches used to compensate for the lack of information during the conservation of this heritage?

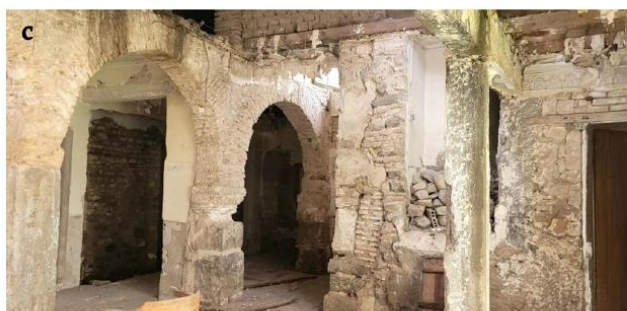
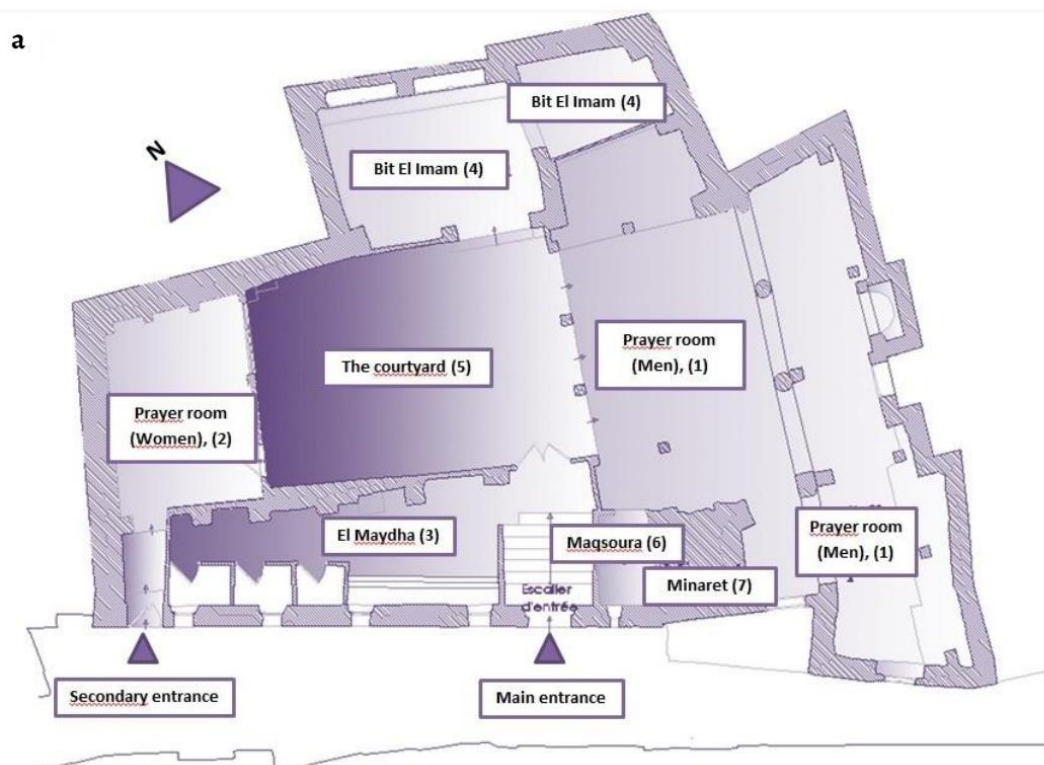


Figure 1. Presentation of the mosque spaces: a) architectural plan; b) the dome; c) prayer room; d) mihrab (photography: authors and BET ZIANI).

This documentary deficiency was confirmed after consulting the municipal archives of Constantine, the national archives in Algiers, the national archives, the national library of France, and the Library of Contemporary International Documentation, all in Paris.

The article aims to develop an archaeological-architectural analysis methodology focusing on elevation readings for mosque restoration, linking historical architectural developments to contemporary practice, and emphasizing examination, registration, and maintenance techniques. It aims to contextualize the mosque's appearance by studying construction techniques, space, and stylistic influences while achieving analytical coverage to identify architectural characteristics, technical elements, and chronological phases of construction.

Methodology and applied techniques

The proposed methodology (Figure 2a) is based on an innovative approach combining different methods [14] previously used independently on various buildings, each with different objectives compared to the current research. To understand the suggested methodological approach, it is essential to recall the epistemological foundations of building archaeology [15], the monograph [16], and the heritage diagnosis [17]. Those are three complementary approaches in the study and conservation of built heritage, each with its specificities, strengths, and limitations. Together, they provide a deep and nuanced understanding of historic buildings but also pose unique challenges in their application. The holistic approach to built heritage conservation [18] involves several interconnected disciplines, each contributing uniquely to the understanding and preservation of historical buildings.

Building archaeology is one approach that examines a building's materials, construction techniques, and evolution over time. This method offers insights into the historical journey of a building, allowing experts to understand its past changes and original design. However, building archaeology can involve physically intrusive methods that may damage the structure. Additionally, interpretations of material data can be subjective and lead to varied conclusions. This approach is also noted for being expensive and time-consuming, requiring input from various experts.

A monograph analysis in heritage conservation focuses on the building's history, architecture, and cultural context. This method provides a narrative framework that enriches archaeological discoveries within the built environment. The limitations of a monograph include its dependence on potentially incomplete or biased sources and a perspective that may be narrowly focused due to the author's specialization.

Lastly, the patrimonial diagnosis assesses the condition of the building, identifies conservation issues, and recommends preservation strategies based on a comprehensive understanding of the structure's historical and current state. This diagnostic process is crucial for planning effective interventions. However, it tends to concentrate primarily on the building's current physical state and might overlook the historical and cultural significance of certain elements, which could be vital in a holistic conservation strategy.

Each approach has its limits, underlining the importance of a multidisciplinary method for a complete understanding and conservation of architectural heritage. Hence the proposal of an archaeological-architectural methodology that represents a multidisciplinary approach combining the methods of archaeology and architecture to decipher the mysteries of these historic buildings. By its transdisciplinary nature, it offers a holistic approach to deciphering the history of buildings even in the absence of reliable scientific resources. It combines the expertise of various fields to rebuild the puzzle of these monuments, thus allowing a better understanding of their past and preserving their heritage for future generations.

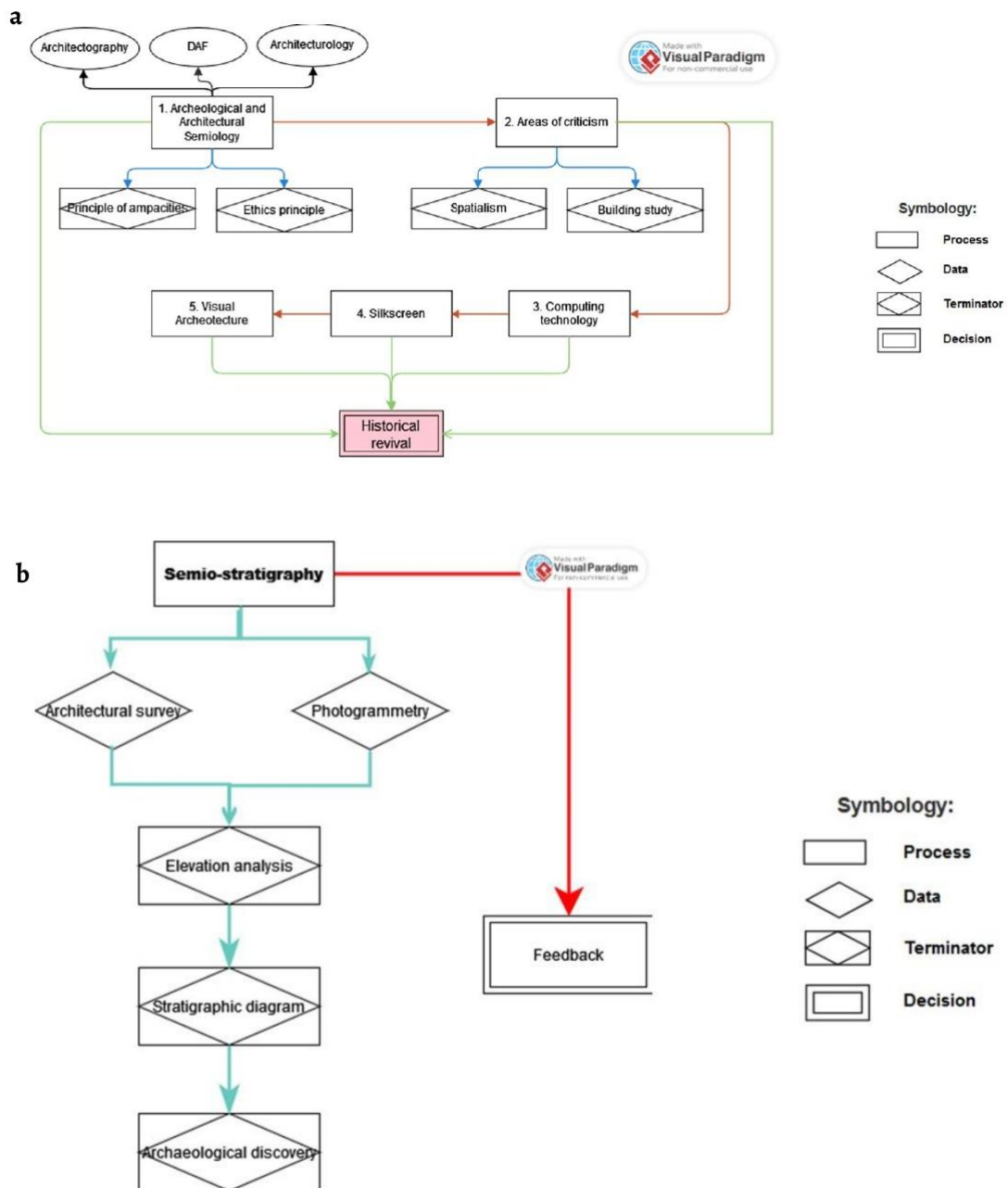


Figure 2. Diagram of the: a) archaeological-architectural methodology applicable to historic monuments; b) details of the semiostratigraphy.

The method of investigation enables an in-depth reading of the buildings from their base. It focuses on understanding the architectural evolution of buildings using stratigraphic analysis, offering a virtual reading of the different construction phases. This approach makes it possible to virtually reconstruct architectural changes over time (in 2D and 3D).

The concept of semiological architectural-archaeology integrates the fields of semiology and stratigraphy [7] to examine the layering and boundaries of building materials. This approach, known as semiostratigraphy (Figure 2b) [19], utilizes drawn contours to meticulously document the structure's history, aiding in further analyses and interpretations.

The principle of ampacities extends from semiostratigraphy, using the analysis of a building's layering and boundaries to hypothesize about the influential factors behind its construction and evolution. In terms of ethical considerations, the ethics principle in architectural archaeology emphasizes the importance of breaking down details to form a complete picture, weaving between micro and macro perspectives to create a synthesis. Area of criticism typically focuses on the intersection between architecture and spatialism, exploring how architectural spaces influence and are influenced by human behaviors, social practices, and cultural contexts. This area critically examines the dynamic interactions within architectural environments.

Computing technology in architectural archaeology offers an impartial method to interpret structural changes in old buildings, avoiding biased assumptions about their causes. The concept of silkscreen in building archaeology is studying materials like stone types and sources are vital for understanding construction methods, trade networks, and builders' choices.

Finally, visual archaeo-architecture is similar to ichnology. It examines destruction modes and preserved remnants to uncover the history and context of lost artwork, considering both general and iconic details.

This fragmented and detailed approach offers a rich and contextualized reading of the history of the Sidi Affane mosque. By breaking down the building, part by part, by analyzing each architectural element and each aesthetic detail, we can reconstruct the complex puzzle of its evolution through the ages. This allows us to better understand not only its architectural history but also the cultural diversity that marked its development, thus offering a valuable testimony to the historical and artistic evolution of the region.

Table 1. Tools and techniques used in the proposed methodology for historical research.

Method	Tools used	Definition	Contributions
Architectural survey [20]	TOPCON GTP 3005S tachometer with 360° automatic target recognition system for 2 mm + 2p pm/km and 5" distance accuracy, 0.5 mgon for vertical and horizontal angles Faro X130. It has a 360°x270° scan field	Detailed documentation of the architectural features of a building, including its dimensions, layout, and ornaments	Helps to understand the evolution of structure, styles, and construction techniques over time
Photogrammetry [21]	Nikon D750 NU 80K camera Agisoft Metashape 2.0.4, meshroom, meshlab, and cloudcompare	Technique to reconstruct detailed 3D models from a set of photographs	Helps visualize and analyze architectural features in their spatial context
Elevation Analysis	Autocad	Meticulous study of the elevations (facades, walls) of a building, aimed at identifying the different phases of construction, reworking, and remodeling	Allows to understand architectural and stylistic transformations as renovations and additions
Stratigraphic diagram	The construction of the stratigraphic diagram was carried out analogically. The Stratifying software [22] did not take into account the intrinsic architectural logic in the sequencing of stratigraphic units. The layering of strata does not necessarily reflect the relative chronology, as the upper stratum is not systematically the oldest	Graphical representation of the archaeological layers of a site, showing the chronological relationships between the different strata	Helps to establish a relative chronology of human activities on the site and identify construction phases
Archaeological finds [23]		Objects, structures, or artefacts found during archaeological excavations, provide information about past life	Provides material evidence of human occupation, cultural practices, and historical events

The proposed analytical approach acknowledges inherent epistemological limitations despite its rigorous definition and relevant results. It strives for objectivity to avoid interpretative biases, yet acknowledges the subjective imprint inherent in scientific investigation. Efforts to minimize hermeneutic drifts and uphold scientific objectivity are crucial, especially considering the complex interplay between materiality and architectural symbolism. Interpretations may remain speculative without additional historical documentation, necessitating critical and comparative analysis. Visual renderings may vary based on available documentation, challenging historical accuracy, and emphasizing the importance of rigorous methodologies to minimize interpretative subjectivity.

Results and discussion

The comprehensive study of Sidi Affane Mosque delves into overlooked facets of its history, highlighting details and events absent in traditional narratives, enriching academic understanding, and contextualizing its regional significance.

The architectural survey

Survey points of the Sidi Affane mosque's architectural elements are recorded in XYZ coordinates using the NGA system to prevent errors, with double readings and references for accuracy. Canvas calculations are performed with COVADIS software based on site size and configuration [24].

Some details, the importance of which is particularly important, will be meticulously recorded by hand (Figure 3b-c). Beyond the numerical dimensions that the machine will be able to capture, the manual reading of the detail will allow a more refined analysis (sanitary state, materials, chronology).

These surveys (Figure 3a and Figure 3d) were carried out jointly with the design office: Ziani-Mahindad group, under the direction of Boussouf Faima. They are an initial source of a wide range of information that will serve as the initial basis for this study. Indeed, these precise data provide the exact dimensions of the structure, raising the question: why is the prayer hall positioned at a height of 1.20 m from the ground? In addition, they allow us to observe one of the distinctive and symbolic elements of mosques: the mihrab. The latter is distinguished by its deviation from its traditional position; unlike the typical alignment with the dome, there is a clear shift on the south wall.

The hypothesis suggests the initial alignment of the mihrab with the dome's axis, supported by dimensions resembling traditional mihrabs in an adjoining room (Figure 4), yet challenges arise regarding the southeast orientation of this religious element and its adherence to the proper prayer direction over time.

Archival documents referring to the mosque are extremely rare. They include cadastral plans of the town dating from before and after the French conquest of 1837, the Constantine waqfs register drawn up under Salah Bey [25], the work of the Constantine archaeological society [26], the minutes of the general council of the Constantine province in the Constantine department [27], as well as reports documenting recent discoveries made inside the prayer hall in 2014 [28]. The initial state of the mihrab is not discussed in previous documents; this hypothesis is derived from the material traces found on the spot.

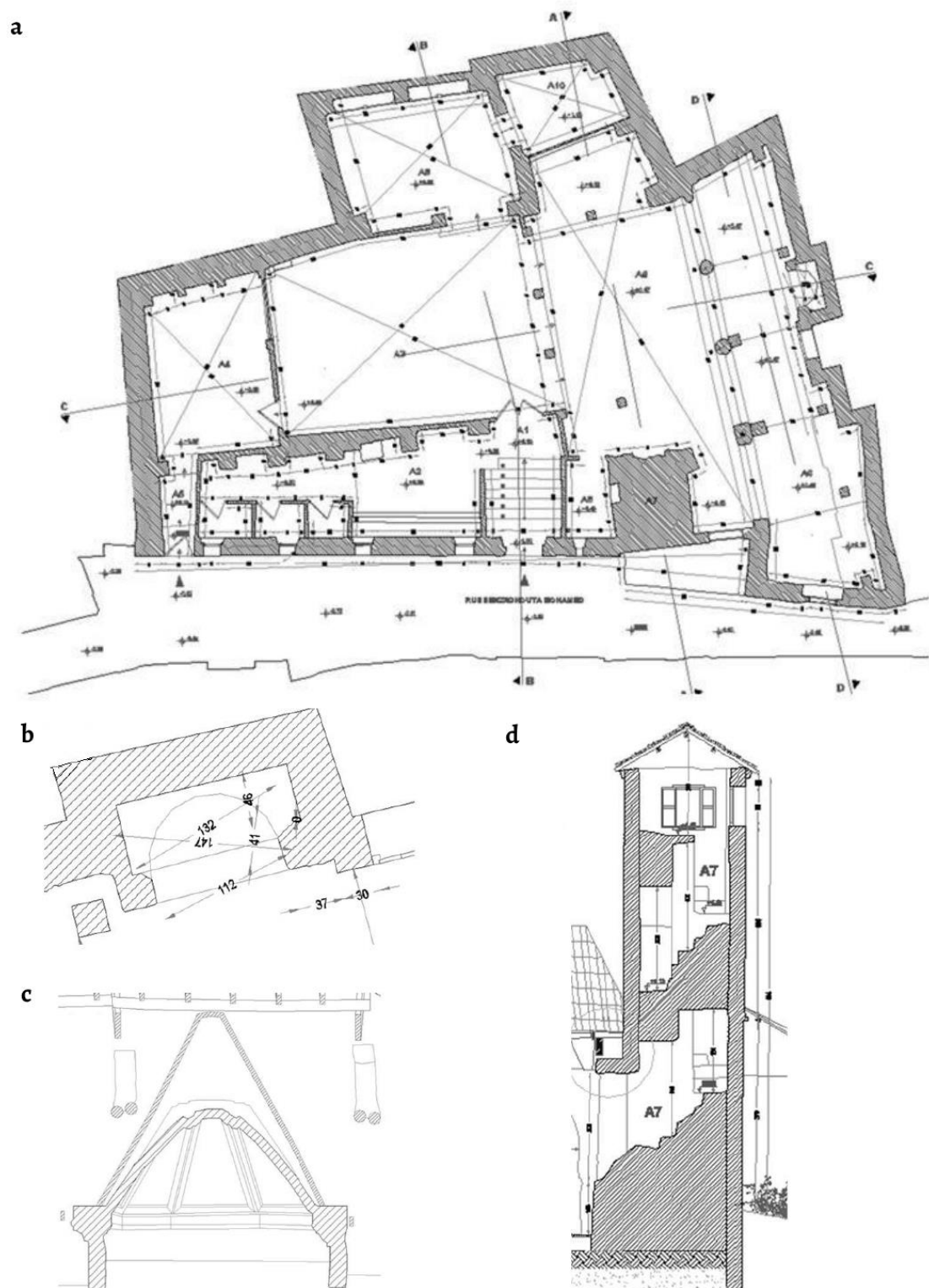


Figure 3. Survey of the Sidi Affane mosque: a) general view; b) the mihrab, c) the dome; d) the minaret (sources: authors and BET ZIANI).

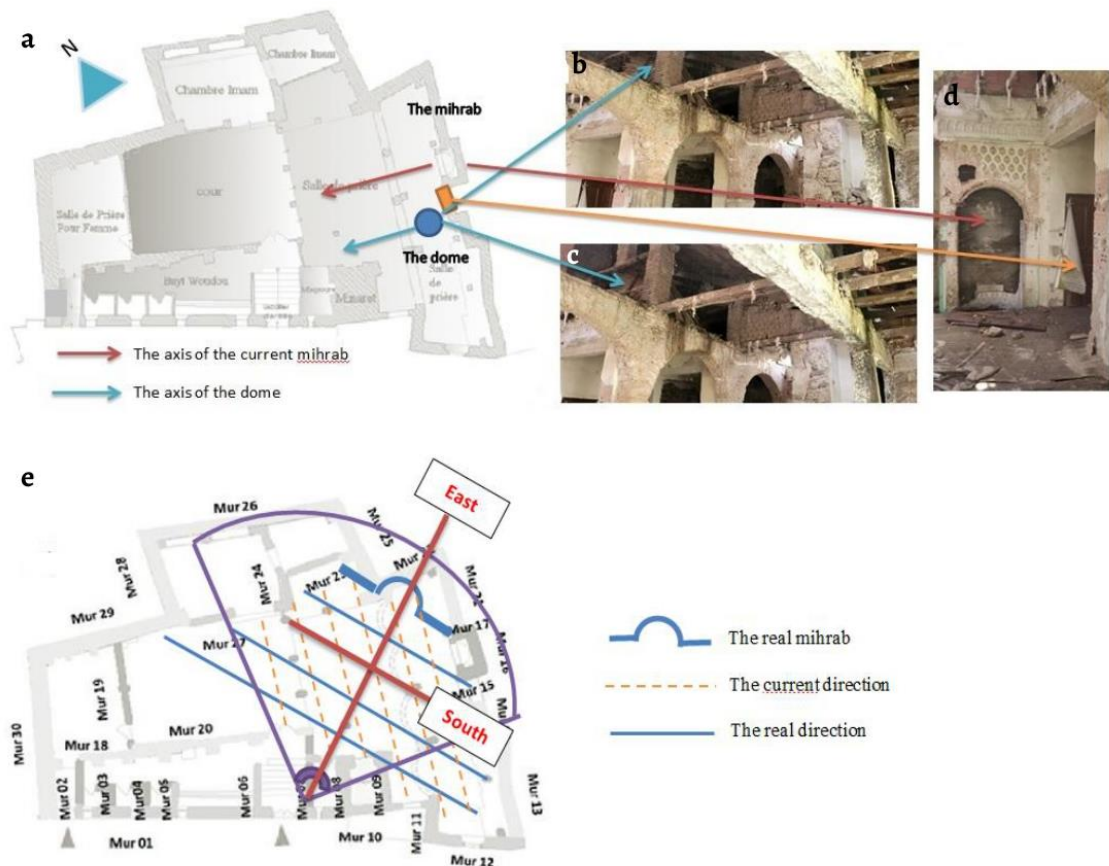


Figure 4. Mihrab: a-d) Arrangement of the mihrab axis with respect to the dome axis; e) and its real orientation.

The photogrammetry of the mosque

Photogrammetry was applied to the Sidi Affane mosque using *Agisoft Metashape*, *Meshroom*, *Meshlab*, and *Cloudcompare* software to generate accurate 3D models of this heritage structure. Particular attention was paid to the wall of the mihrab, which is difficult to access. Image processing resulted in a densified cloud of about 3 million points for this elevation, leading to detailed orthophotography. The main objective was the high-resolution 3D digital documentation for in-depth architectural analysis, recording of the current state, support for further studies, and heritage valuation.

By transposing the architectural photogrammetry project to the Sidi Affane mosque (Figure 5), we obtain:

- Data acquisition: the camera covers multiple wide and close-up overlays of at least 60 % between each shot to account for complex volumes;
- Data processing: alignment of photos into four separate blocks, manual filtering of outliers on surrounding vegetation areas (those installed by abandonment); final mesh generated with a density of 2 cm;
- Final results: 3 million point dense scatter; textured 3D model;
- Analysis and discussion: comparison to existing 2D plans: maximum deviations of 5 cm noted. Clarity of constructive details is acceptable under these conditions. Detection of mihrab degradation zones to quantify their replacement.



Figure 5. Result of densification points of the prayer room from different angles: *a-b*) taken from CloudCompare; *c-d*) taken from Meshroom.

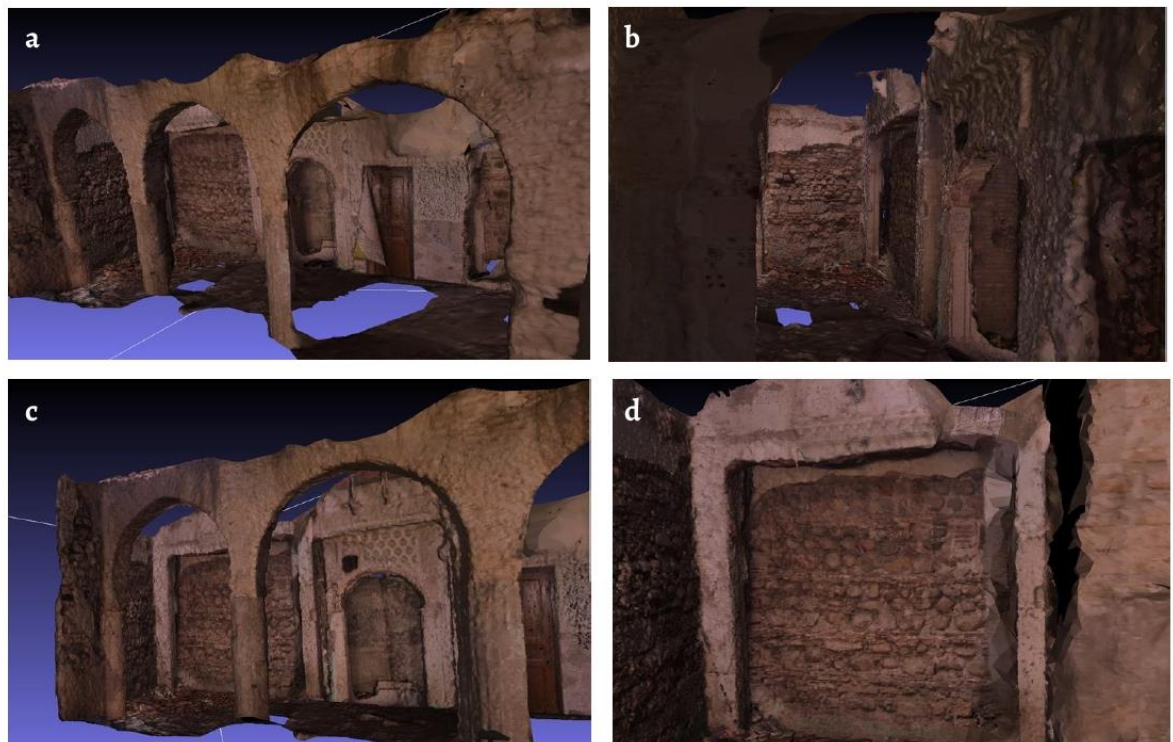


Figure 6. Textured 3D models of the south wall of the prayer hall: a-c) at different angles; d) detail on the corner.

Photogrammetry of the mihrab wall of the Sidi Affane mosque generated a detailed 3D metric data set. The final 3D model of this section contains more than 3 million points with an overall accuracy estimated at ± 5 cm, which meets the expected specifications. The orthophotos produced for the inner facade of the mihrab have a pixel resolution of 5 mm, enabling details to be visualized precisely. Some areas, such as the upper part of the wall, could not be fully documented, due to the inaccessibility of certain camera angles.

This photogrammetry applied to the Sidi Affane mosque will allow its detailed architectural analysis (elevation analysis) (Figure 6). By meticulously capturing the complex geometry of this ancient structure, including the wall housing the mihrab, it has created a faithful virtual model for archival purposes and in-depth study of the transformations undergone over the centuries. This 3D representation facilitates the contextualization of the recent archaeological discoveries of the intramural necropolis and the future development of immersive cultural mediation experiences around this building.

Elevation analysis

The study of facades encompasses areas of exploration defined by their link with reality, whether tangible objects, traces of human activities, or symbols. We distinguish the artefacts [29], the clues, that is to say, the traces left in the building by human actions, (the testimonies), all these formally unclassifiable archaeological facts that are the punctual result of a specific action and preserve the memory of a minor or major event or decor that enters this part of the history of art and that participates in the archaeological analysis either for the dating.

On the wall of the mihrab persists the same method of construction, the Opus Mixtum, but with a contrasting visual diversity on both sides of the mihrab. To the left of it, the load-bearing walls consist of two distinct materials: solid brick and rubble, forming a wall of a thickness varying between 60 and 70 cm. This structure consists of several rows of rubble, separated by two rows of solid bricks, with a spacing of 60 to 80 cm between two successive rows of the same

material. Lime mortar ensures the cohesion of these elements. However, on the right side, disturbances in the filling are noticeable at the location of the old mihrab. The difference in materials appears distinctly: alternating between bricks and stones, with interruptions in masonry: differences in the types of materials used at different levels of an elevation could indicate distinct phases of construction. The upper part of the wall is very distinct: a much later brick. The identification of the date thanks to the decorative elements is difficult because they come from reuse.

Stratigraphic diagrams

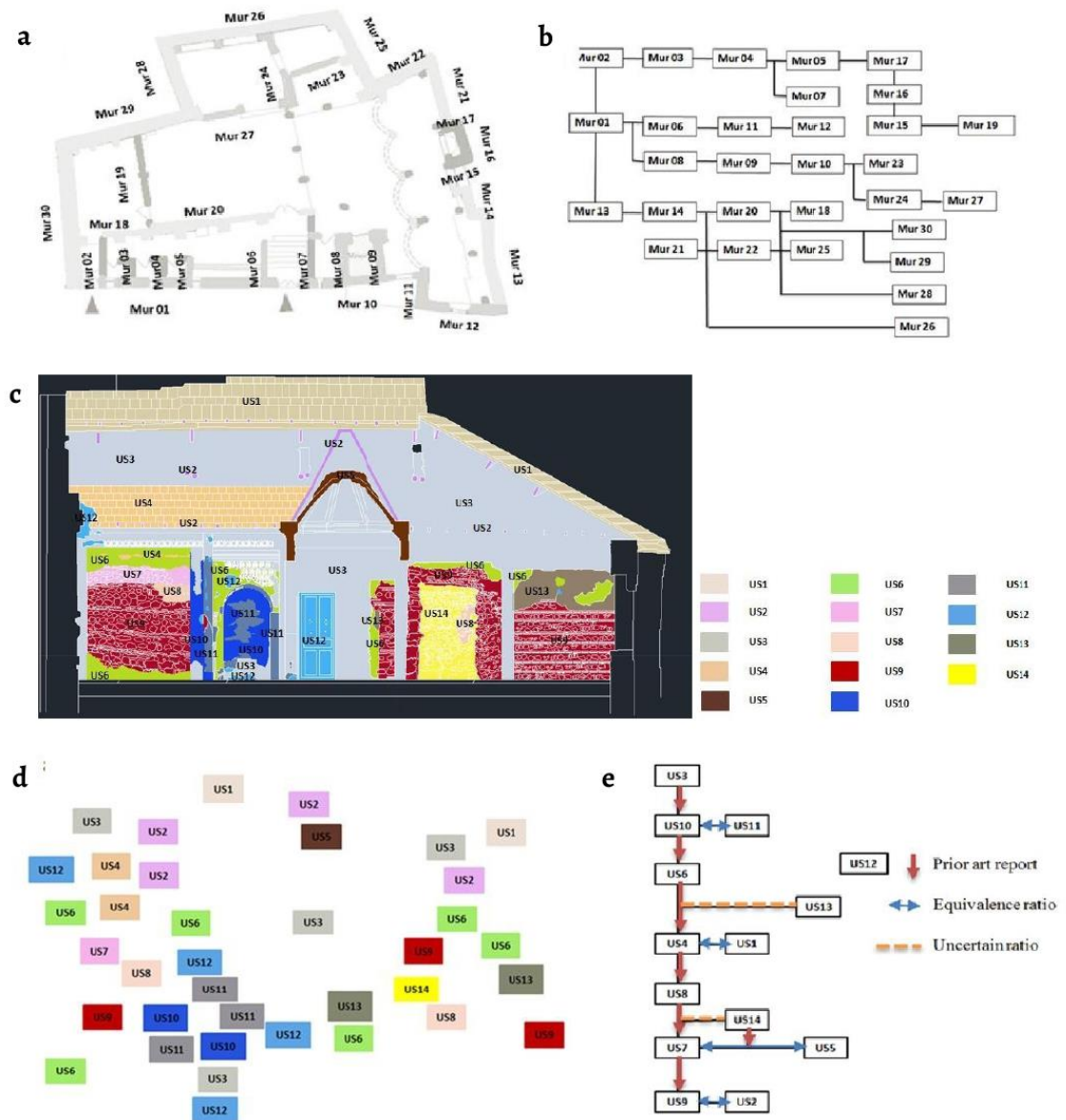


Figure 7. Walls of the Sidi Affane mosque: a-b) localization; c) identification of Us on walls 13, 14, 15, 16, 17, and 21; d-e) Us diagrams.

This archaeological stratification enables the phasing of the edifice's structural development and the interpretation of its primary building campaigns through the identification of construction units and their temporal relationships (Figure 7). Following on from the analysis of the mosque, the south wall was studied in depth, revealing evidence and marks from three distinctly different periods. Interface analysis led to the identification of 13 distinct positive layers and one negative layer (US12), potentially the result of deliberate demolition or modification to create an opening.

The graphic representation aims to detail the structural complexity of a single wall by highlighting its evolution and diachronic aspect. This approach allows us to understand its dual nature, both physical and historical, from its origins.

Archaeological findings

According to the work of E. Mercier in 1902 [30, pp. 43–96], an inscription was found inside the prayer hall, recorded under No. 55, written in Barbary characters carved in relief on the head Machhed (epitaph) of a wooden tomb 0.30 m in diameter. Here is the text with its translation:

بسم الله الرحمن الرحيم	In the name of God's mercy
هذا ضريح الولي الصالح	This is the mausoleum of a good guardian,
القطب الناصح سيدي جامع بن علي توفي	Consulting Pole Sidi Jammeh Ben Ali,
رحمه الله تعالى في آخر مولد محمد	May God's mercy come at the last birth of Muhammad
صلي الله عليه و سلم	Pray God upon Him and Peace,
سنة ١٢٤٩	Year 1249.

This date is very important in the historical genesis

In 2014, during the first restoration works of the mosque, a major archaeological discovery emerged under the floor of the prayer hall, at a depth of 40 cm. This discovery included several sepulchres (Figure 8) containing bone remains and ceramic fragments. In the preliminary report of the local national museum, it is specified that three of these tombs were erected using terracotta bricks, with lime-coated foundations, covered with slabs made of stone and terracotta. One of these tombs was 1.75 m long and 0.54 m wide. A team from the National Centre for Archaeological Research (NCAR), dispatched by the Ministry of Culture to conduct expertise, noted in its June 2014 report that these graves were aligned from west to east and that there seemed to have been a reuse of some of them for other burials.

The report of the rescue search, carried out between late June and mid-July 2014 by another team from the same establishment, presents limited information. This excavation allowed the discovery of about thirty sepulchres, facing northwest, as well as several unidentified tools, although these discoveries were not considered particularly significant.

What is certain is that among these graves, some are Muslim, and the direction of the mihrab towards the south could have distorted their orientation. In Islam, during funerals, it is common to bury the deceased in alignment with the Qibla (direction of Mecca) [31]. If the mihrab, which indicates the direction of prayer, is facing south instead of the Qibla, this could have affected the alignment of the graves of the deceased faithful.

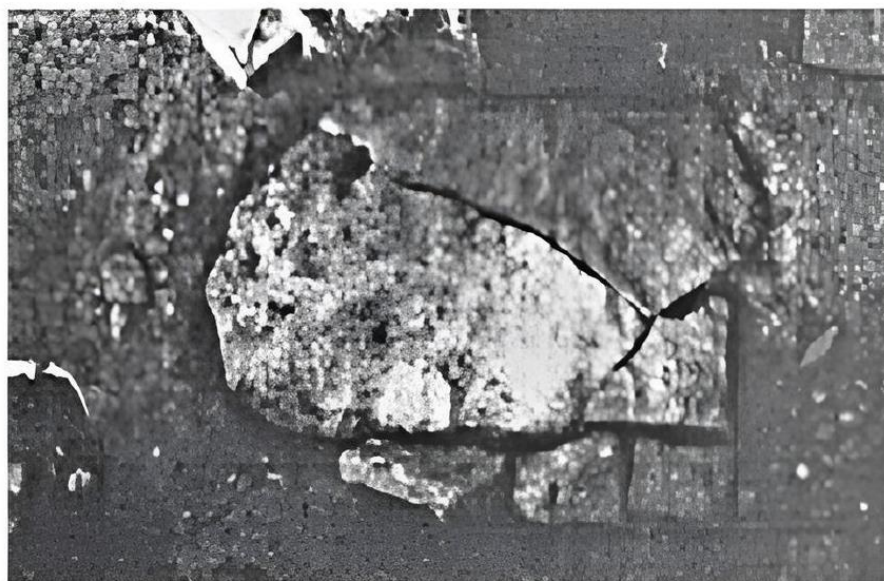


Figure 8. Tomb discovered inside the prayer room (photography: NCAR, 2014).

Visual archaeotecture

Image archaeology for this mosque involves studying traces of destroyed or modified elements to potentially reconstruct the original architectural and decorative programs. For example, the southern part of the mosque, having been the first object of study, reveals a remarkable case study at the level of the mihrab part. One evokes a questionable form to describe a partially destroyed figure, retaining recognizable iconic monèmes or residual elements of its original structure.

On the southern wall of the building, to the right of the current mihrab niche, a striking contrast is observable: although the contours of the latter remain discernible on the elevation, the canonical influence of Islamic religious architecture seems curiously lacking. This deficiency is manifested by the blatant absence of moucharabiehs with characteristic geometric or arabesque floral patterns, the absence of zelliges – these famous glazed and glazed ceramic tiles – and even the total absence of any complex polychrome architectural decor. This architectural singularity raises intriguing questions about the evolution of aesthetic canons and craftsmanship in this region over time, perhaps suggesting various non-native cultural influences or major changes in vernacular artistic practices over time.

Historical genesis

The Sidi Affane mosque provided rich information (Figure 9). It is the result of constructions, ruins, and successive modifications and is the result of constant adaptations of the place to the needs of its occupants. This archeological-architectural study leads to certain conclusions and opens the way to other questions.

Occupied at least since 1249, the site of the mosque is installed inside the lower Souika. The care taken in the implementation of masonry (walls, basement) indicates that the primitive building has a typical architecture of the Hammadite period, characterized by its simplicity and sobriety, favoring simple forms and minimalist decorations, often in stone, indicating structural strength. The current structure retains features of this period, presenting an organized arrangement for prayers and architectural elements reflecting the mastery of stone at that time.



Figure 9. Sidi Affane mosque: a) chronological plan following the construction of the walls; b) the restoration of the interior of the mosque before 1830; c) restitution of the mosque environment with its accesses.

The mosque underwent a succession of alterations and destructions. The results of this research made it possible to highlight several states of the building. Unfortunately, they are difficult to relate to the events mentioned in the history of the city of Constantine. Although it is tempting to associate certain similarities with the Djemââ Lekbir [32] (the Great Mosque built in 1135) no physical trace can confirm this hypothesis.

On the other hand, what reinforces it is the similarity between the two mosques. The columns of the prayer rooms come from the reuse of ancient barrels and capitals and those of the mihrab remain purely Hammadid [33]. The two naves of the mihrabs are out of alignment with the prayer hall due to urban renovations during the French occupation. The facades and minarets also date from this period, but the location of the minarets may be original. They have a square base.

That said, the Sidi Affane mosque is poor in architectural elements and noble materials and it does not appear on most historical maps (contradictions with the list of waqf mosques where it is cited). Where it appears, it is associated with a courtyard (overlapping plots). Just behind, there is a sabat and a dead end that directly overlooks this courtyard [34] of the mosque and the axis of its entrance, or a passage that directly overlooks the main street from where the reason for its elevation. In its configuration and size, there was only the prayer room, the rather spacious backyard, the minaret, and the mihrab placed under the axis of the dome.

From this analysis, a chronological plan is proposed as well as a restitution of accesses.

While the stratigraphic analysis provides a valuable relative chronology, its limitations must be emphasized. The numerous repairs, re-workings, and additions of new mortar and cement observed in the structures inevitably disrupt the stratigraphic reading, introducing residual units and complex rearrangements in the sequence.

Conclusion

The comprehensive study of the Sidi Affane mosque has resulted in a detailed architectural documentation, providing new avenues for analysis and comprehension of this heritage site. Utilizing photogrammetry, particularly for the mihrab wall, has yielded a comprehensive 3D model, serving as a robust foundation for future research and the enhancement of the mosque's valorization. Examination of elevations unveiled notable disparities in building materials, hinting at distinct construction phases. Embedded within an epistemological framework, this architectural inquiry strives to advance understanding of the mosque within its regional context.

The determination of the mosque's age holds significant implications for Constantine's historical narrative and broader regional development. This insight facilitates a deeper comprehension of architectural evolution and cultural dynamics over time. Furthermore, the study evaluates the applicability and limitations of analytical methods on such structures, prompting methodological advancements. Graphic restitutions are utilized for heuristic purposes, exploring interpretative hypotheses and refining understanding while literary narratives aim to disseminate research outcomes to diverse audiences.

Accurate dating informs conservation strategies, guiding heritage practitioners in selecting suitable methods and materials to uphold the mosque's authenticity. Despite methodological challenges, the rigor of the study has significantly reshaped perceptions of the mosque, furnishing an essential documentary foundation for addressing regional historical inquiries linked to this architectural heritage. Through a combination of graphical representations and narrative approaches, a more intuitive and synthesized understanding of the mosque's architectural and historical evolution is promoted, fostering broader public engagement and appreciation.

Acknowledgements

We are grateful to the parties who have helped advance this research, for their assistance and information: Mrs Ziani Kacimi Meriem -Managing architect of BET Ziani and leader of the group Ziani – Mahindad, Mrs Boussouf Faima Project manager -Qualified architect by the Ministry of Culture of Monuments and Historic Sites- Lecturer at Constantine University 03 Salah Boubnider, Constantine and Mr. Saouli Nadjib, architect restorer, Annaba.

REFERENCES

1. Richmond, A.; Bracker, A. L., *Conservation: principles, dilemmas, and uncomfortable truths*, Routledge, London (2009).
2. Sandu, I. C. A.; Spiridon, P.; Sandu, I., 'Current studies and approaches in the field of cultural heritage conservation science. harmonizing the terminology in an interdisciplinary context', *International Journal of Conservation Science* 7(3) (2016) 639-648, http://www.ijcs.uaic.ro/public/IJCS-16-33_Sandu.pdf (accessed 2024-06-05).
3. Gainsford, S., *Preserving value, enabling continuity—cultural heritage conservation and co-curation with indigenous source communities in a contemporary cultural context*, Master dissertation, Department of Conservation, University of Gothenburg (2018), <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/56788?show=full> (accessed 2024-06-05).
4. Demas, M., 'Planning for conservation and management of archaeological sites', in *Proceedings Management planning for archaeological sites*, eds. J. M. Teutonico & G. Palumbo, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2002).
5. Groat, L. N.; Wang, D., *Architectural research methods*, John Wiley & Sons, Hoboken (2013).
6. Croci, G., *The conservation and structural restoration of architectural heritage*, Vol. 1, WIT Press, Southampton (1998).
7. Doglioni, F., *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Lint Editorial, Trieste (1997).
8. Smaï, F.; Benaïssa, A., 'Restauration et réhabilitation du patrimoine architectural algérien : cas de la Casbah d'Alger et du palais d'Ahmed Bey à Constantine', *Courrier Du Savoir* 25 (2018) 125-134.
9. B.E.T Jennie KRIBECHE, *PPSMVSS vieille ville de Constantine Phase III : Rédaction finale du PPSMVSS*, Rapport final du Plan Permanent de Sauvegarde et de Mise en Valeur du Secteur Sauvegardé de la vieille ville de Constantine, Direction de la Culture de la wilaya de Constantine, Constantine (2012).
10. Côte, M. Constantine, *Ville Nouvelle en Pays d'Islam*, Éditions du CNRS, Paris (1988).
11. Groupement Ziani-Mahindad, 'Rapport 1ère phase: Relevé avec constat et mesures d'urgence', *Rapport interne, Projet restauration de la mosquée Sidi Affane*, Direction de la culture de la Wilaya de Constantine, ms. (2023).
12. *Rapport sur le budget et procès-verbaux des délibérations du Conseil Général de la province de Constantine*, s.n., Gallica (1865), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54070768?rk=21459;2> (accessed 2024-06-05).
13. Roca-Guitart SLP; BET Entreprise Benlounes, 'Etudes et suivi des travaux de mesures d'urgence et restauration de la Mosquée Sidi Affane', ms, Wilaya de Constantine (2014).
14. Bolle, C.; Coura, G.; Léotard, J.-M., *L'archéologie des bâtiments en question. Un outil pour les connaître, les conserver et les restaurer*, Ed. Pierre Paquet, SPW Editions, Namur (2010).
15. Derbel, F.; Boussetta, R.; Gandreau, D., 'Building Archaeology: A Methodology for the Conservation of Earthen Architecture', *International Journal of Architectural Heritage* 12(7-8) (2018) 123-127.
16. Boughanmi, N., *L'apport de l'analyse monographique à la conservation du patrimoine architectural : étude de cas de la mosquée Djemââ Lekbir de Constantine (Algérie)*, Master dissertation, Department of Architectur, Université Constantine, Constantine (2015).
17. Della Torre, S., 'Diagnostica e progetto nella conservazione programmata del patrimonio architettonico', in *La Diagnostica per la Conservazione della Casa Taddei*, eds. F. Doglioni & S. Della Torre, Editrice Compositori, Bologna (2010) 9-19.
18. Fairclough, G.; Holtorf, C., 'The New Heritage and re-shapings of the past', in *Reclaiming Archaeology: Beyond the Tropes of Modernity*, ed. A. González-Ruibal, Routledge, London (2013) 197-210.
19. Caballero Zoreda, L., 'Método para el análisis estratigráfico de construcciones históricas o «Lectura de paramentos»', *Informes de La Construcción* 46(435) (1995) 37-46, <https://doi.org/10.3989/ic.1995.v46.i435.1096>.
20. Letellier, R.; Eppich, R., *Recording, documentation and information management for the conservation of heritage places*, Getty Conservation Institute, Los Angeles (2007), [illustrated_examples1.pdf](https://www.getty.edu/publications/illustrated_examples1.pdf) (getty.edu) (accessed 2024-06-05).
21. Tavera, L. D.; Páez, A.; Rocha, L. A.; Dallos, L. A.; Gonzales, J. D.; Upegui, E., 'SFM Photogrammetry as a tool for the conservation of the cultural heritage of bogotá (colombia), within the framework of the adopt a monument program', *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLII-2/W17* (2019) 363-370, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W17-363-2019>.
22. Desachy, B., *De la formalisation du traitement des données stratigraphiques en archéologie de terrain*, PhD dissertation, Department of Sciences de l'Homme et Société, Université Panthéon-Sorbonne, Paris (2008), <https://theses.hal.science/tel-00406241> (accessed 2024-06-05).
23. National Centre for Archaeological Research. Rapports d'expertise et de fouilles Mosquée Sidi Affane, ref AC 111 (2014).
24. Saygi, G.; Remondino, F., 'Management of architectural heritage information in BIM and GIS: state-of-the-art and future perspectives', *International Journal of Heritage in the Digital Era* 2(4) (2013) 695-718.

25. Féraud, L.-Ch., 'Les anciens établissements religieux musulmans de Constantine', *Revue Africaine* **12** (1868) 121-133, <https://cinumed.mmsh.univ-aix.fr/en/collection/item/24702-province-de-constantine-les-anciens-etablissements-religieux-musulmans-de-constantine> (accessed 2024-06-05).
26. Département de Constantine, 'Rapport sur le budget et Procès-verbaux du conseil général de la province de Constantine', in *Recueil de la Société Archéologique de Constantine* Jan (1865) 147-152, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5407077p> (accessed 2024-06-05).
27. 'Constantine, le 5 octobre 1865', *L'Africain* (3rd October 1865), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k7249332s> (accessed 2024-06-05).
28. National Centre for Archaeological Research. Rapports d'expertise et de fouilles de sauvetage des sépultures trouvées à l'intérieur de la salle de prière, ms., ref AC108 (2014).
29. Mannoni, T., 'L'archéologie globale comme étude d'un paysage culturel', in *Complexité et contradictions dans l'architecture et le patrimoine*, Éditions Parenthèses, Marseille (1997) 7-12.
30. Colin, G. ; Mercier. L., 'Corpus des inscriptions arabes et turques de Constantine, Constantine, 1902, Ins. N° 55. Paris : Ernest Leroux; Constantine avant la conquête française', in *Recueil de la Société Archéologique de Constantine, Ins, Vol. 4*, Ernest Leroux Éditeur, Paris (1901), <https://archive.org/details/corpusdesinscrioemercgoog>.
31. Gleize, Y., 'Islamic burials: Muslim graves and graves of Muslims', in *The Routledge Handbook of Archaeoethnology*, Eds. C. J. Knüsel and E. M. J. Schotsmans, Routledge, Oxon (2022) 377-394.
32. Benaissa, H.; Zouai, M.; Belhadj, O., 'Diagnostic patrimonial et proposition de réhabilitation de la mosquée Djemâa Lekbir de Constantine (Algérie)', *Patrimoine et Environnement: Regards Croisés* **3**(1) (2017) 113-125.
33. Redjem M., *L'évolution des éléments architecturaux et architectoniques de la mosquée en vue d'un cadre référentiel de conception. Cas des mosquées historiques de Constantine*, Master dissertation, Department of Architecture, University of Badji Mokhtar, Annaba (2013), <https://dspace.univ-annaba.dz/items/f212bb1a-cf8a-462a-b2ff-1e230f26914c> (accessed 2024-06-05).
34. *Les plans cadastraux de Constantine de 1867 et 1984*, Centre of the Archives of the Wilaya of Constantine, ref.: AN 12 and AN 80-1.

RECEIVED: 2024.2.28

REVISED: 2023.3.28

ACCEPTED: 2024.6.11

ONLINE: 2024.8.2



This work is licensed under the Creative Commons

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

To view a copy of this license, visit

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>.



Nom et Prénom : Rokaia Choubeila KOREICHI

Titre : Les techniques de datation d'un monument architectural; cas de la fontaine de Sidi Djiliss à Constantine

Thèse en vue de l'Obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences en Patrimoine Architectural, urbain et paysager

Résumé :

Cette thèse explore une méthodologie rigoureuse pour la préservation du patrimoine bâti, en mettant l'accent sur les édifices religieux où l'authenticité historique joue un rôle central dans les interventions de conservation. L'étude se concentre sur les réhabilitations patrimoniales à Constantine depuis 2014, souvent confrontées à des défis liés à l'insuffisance des études préalables, comme en témoigne la fermeture prolongée de la mosquée Sidi Affane.

La recherche propose une approche innovante à l'intersection de l'archéologie et de l'architecture, spécialement conçue pour les contextes où les documents historiques sont rares ou incomplets. Cette méthode repose sur un changement de paradigme en considérant le bâtiment lui-même comme la principale source documentaire, permettant ainsi de surmonter l'absence de sources écrites. Appliquée à la mosquée Sidi Affane, cette approche a permis de développer une stratigraphie architecturale détaillée, révélant la chronologie des différentes phases de construction. Grâce à une analyse systématique des élévations, des matériaux et des techniques utilisées, la recherche reconstruit la généalogie architecturale de ce monument emblématique du patrimoine de Constantine.

Cette approche dépasse le cadre purement scientifique pour s'imposer comme un outil d'aide à la décision dans les projets de restauration. Elle offre une base documentaire solide qui guide les interventions vers des solutions préservant l'intégrité historique des monuments. Le développement envisagé du logiciel ChronoVision élargit les perspectives en permettant la systématisation de cette méthode et son application à plus grande échelle. Ce logiciel faciliterait la création d'un corpus de référence comparatif, essentiel pour les analyses chronotypologiques.

En somme, cette recherche enrichit les connaissances sur le patrimoine islamique algérien tout en proposant un cadre méthodologique adaptable à d'autres contextes patrimoniaux manquant de documentation. Elle ouvre ainsi la voie à une préservation plus rigoureuse et respectueuse des monuments historiques, même dans des situations où les sources écrites sont rares ou absentes.

Mots-clés :

Archéologie du bâti, Stratigraphie architecturale, Méthodologie non-destructive, Datation, Chronotypologie, Documentation lacunaire, Analyse multi-scalaire, Restauration patrimoniale.

Directrice de Thèse : Samira DEBACHE-BENZAGOUTA -Université Constantine3

Année Universitaire : 2024-2025