الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التعليم العالي والبحث العـلمي

جامعة الجزائر –2– أبو القاسم سعد الله

معـهد الآثـار

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه (ل. م. د) في علم الآثـار

تخصص: صيانة وترميم الممتلكات الثقافية

طرق حفظ وحماية الحمامات الرومانية الجنوبية بمادوروس

Methods of preservation and protection of the southern Roman baths of Madauros

إعداد الطـالب:

بلعيدي عابد

إشراف:

الدكتور بورحلي إبراهيم

أعضاء لجنة المناقشة		
الأستاذ الدكتور لخضر سليم قبوب	معهد الآثار جامعة الجزائر 2.	رئيسا
الدكتور إبراهيم بورحلي	معهد الآثار جامعة الجزائر 2.	مقررا
الأستاذ الدكتور بدر الدين بلعيبود	معهد الآثار جامعة الجزائر 2.	عضوا
الدكتورة فريدة منصوري	معهد الآثار جامعة الجزائر 2.	عضوا
الدكتورة عينوش حسينة	المركز الجامعي تيبازة	عضوا
الدكتور علي زعيتري	المركز الجامعي أفلو	عضوا

السنة الجامعية

2024-2023

الإهداء

إلى الوالدين الكريمين اللهم أغفر لهما وأرحمهما و

إلى زوجتي الكريمة وإلى جميع الأهل و الأقارب.

كلمة شكر

نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من كانت له يد
المساعدة في إنجاز هذا العمل، وفي مقدمتهم الأستاذ
المشرف الدكتور إبراهيم بورحلي الذي وافانا
بمعلومات ونصائح قيمة.

قائمة المختصرات

A.A .A	L'Atlas Archéologique de L'Algérie
B.A.A	Bulletin d'Archéologie Algérienne
B.C.T.H(B.A.C)	Bulletin archéologique du comité des Travaux Historiques et Scientifique
R.Afri	Revue Africaine
CETIM	Centre d'Etudes et des services Technologique de L'industrie des Matériaux de construction
DRX	Diffraction des rayons X
ICOMOS	Conseil international des Monuments et des Sites
ICCROM	Centre international pour la Conservation et la Restaurations des biens Culturels
I.L.Alg	Inscriptions Latines de l'Algérie

قائمة المصطلحات

Oxydation	أكسدة
Pavement	تبليط
Hypocauste	نظام تسخين
Etuve	قاعة التعريق
Dépôt	ترسبات
Infiltration	تسرب
Dégradation	تلف
Désagrégation	تفتت
Diagnostique	تشخيص
Abside	حنية
Béton	خرسانة
Résine synthétique	راتنج إصطناعي
Résine acrylique	راتنج أكريليك
Résine vinylique	راتنج فنيلي
Portique	رواق
Conservation	صيانة
Seuil	عتبة
Agents de dégradation	عوامل التلف
Roches ignées	صخور نارية
Roches sédimentaires	صخور رسوبية
Roches métamorphiques	صخور متحولة

Porosité	المسامية
Minéraux	المعادن
Solvant	مذيب
Consolidation	تدعيم
Reconstruction	إعادة بناء
Restauration	ترميم
Réhabilitation	التأهيل
Prévention	الوقاية

المقدمة

تعتبر مستعمرة مادوروس من المدن الرومانية الهامة في الجزائر التي تحتوي على عدة معالم أثرية هامة كالساحة العمومية و القلعة البيزنطية و المسرح والمعبد والكنائس إلى جانب المباني الخاصة كالمنازل، ومن المباني العامة التي تتواجد في هذه المدينة هي الحمامات التي تشكل أهمية كبيرة في الحياة الاجتماعية والثقافية لدى المجتمع الروماني في شمال إفريقيا، بصفة عامة والجزائر بصفة خاصة، وتعتبر الحمامات الرومانية من بين المباني الهامة التي يمكن التعرف عليها في المدن القديمة نظرا لضخامتها، فأغلب المدن الرومانية القديمة كانت تحتوي على عدة حمامات عمومية. فعلى سبيل المثال، كانت مدينة مادوروس تحتوي على ثلاث مباني للحمامات وتتمثل في الحمامات الكبرى والحمامات الشمالية الصغرى إلى جانب الحمامات الجنوبية الصغرى الواقعة في جنوب البلدة والتي تعتبر من أصغر الحمامات من حيث المساحة الإجمالية التي نحن بصدد دراستها، والتي تتواجد في حالة حفظ سيئة للغاية إن لم نقل في طريق الزوال. فبالإضافة إلى التراكمات التي تركت في عين المكان وذلك من خلال الحفريات التي قام بها الباحث كريستوفل Christofle في سنة 1929، نجد أغلب جدران هذه الحمامات انهارت بفعل العوامل الطبيعية، ضف إلى ذلك عامل الإهمال الذي يعاني منه هذا المعلم وعدم القيام بالصيانة الدورية، كما عرفت هذه الحمامات إعادة استعمالات كثيرة إلى جانب وجود إضافات وتعديلات في البناء بصفة فوضوية.

تعتبر المعالم الأثرية عبارة عن شواهد مادية هامة، تمد الباحثين والأثريين بمعلومات تاريخية قيمة ومعطيات أثرية هامة حول الجانب الاجتماعي والثقافي والاقتصادي والسياسي والديني لحياة الإنسان بصفة عامة. كما أن الحفاظ وحماية التراث الأثري والتاريخي والمعماري، من مختلف أنواع عوامل التدهور، كما تنص عليه المواثيق والاتفاقيات الدولية والقوانين الوطنية، خاصة قانون 04-98 حول الحفاظ وحماية المواقع والمعالم الأثرية، تعتبر من أولويات الساعة. لذلك ارتأينا أن يكون موضوع دراستنا تحت عنوان «طرق حفظ وحماية الحمامات الجنوبية بمادوروس» ومن خلال هذه الدراسة، نسعى إلى تحقيق عدة أهداف أهمها:

– التعرف على الواقع الحالي للحمامات الجنوبية الشرقية لمدينة مادوروس الأثرية من حيث موقعها الجغرافي مع تحديد عوامل وأسباب التلف للمعلم.

– لفت الانتباه للاهتمام بهذا المعلم التاريخي وكيفية المحافظة على هذا الموروث الهام.

– اقتراح بعض الحلول لصيانة وحماية هذه الحمامات.

قبل ذكر أهم المصادر المعتمد عليها أريد الإشارة إلى الغياب التام للدراسات لهذه الحمامات والمصدر الوحيد والشحيح في نفس الوقت من حيث المعلومات، هو تقرير الباحث كريستوفل لذلك اعتمادنا على أنفسنا من الجانب الأثري والمعماري في وصف هذه الحمامات.

وأما المراجع الرئيسية المعتمد عليها في دراسة هذه الحمامات فيتصدرها تقرير الأثري لكريستوفل:

Christofle,(M), Rapport de fouille1927, 1928,1929, B.C.T.H., 1930

الذي يعتبر الباحث الوحيد الذي تحدث عن هذه الحمامات والذي يرجع له الفضل في اكتشاف هذا المعلم في سنة 1929 ووضع له مخططا أوليا، ولكن الدراسة التي قام بها لم تكن مكتملة نظرا لتوقف الأشغال التنقيب بصفة نهائية وتحولت الحفريات إلى مدينة خميسة لأسباب مالية محضة.

كما اعتمدنا بالدرجة الثانية على كتاب س.غزال في كتابه تحت عنوان:

- Gsell (S) Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique,Carbonal, (Alger(et De Bocard (Paris), 1914.

رغم أن هذا الأخير لم يذكر الحمامات الجنوبية في كتابه واكتفى بذكر الحمامات الشمالية والحمامات الكبرى لكونها لم تكتشف أنذاك.

كما اعتمدنا في دراستنا من الناحية المعمارية، خاصة منها تقنيات ومواد البناء الرومانية على كتاب تحت عنوان:

Adam(J.P) la construction romaine : Matériaux et techniques de construction

وكتاب:

Hélène Dessalles, le petit catalogue des techniques de la constructions romaine,Ecole nationale supérieur,articles,Paris2016

دون نسيان كتاب الذي يتحدث عن الحمامات الرومانية في شمال إفريقيا بعنوان:

Thebert, (Y), *Thermes Romains d'Afrique Du Nord et leur contexte méditerranéen, in EFR, Rome, 2003.*

.

إلى جانب الكتب العشرة لفتروفيوس الخاصة بمبادئ وقواعد العمارة الرومانية.

أما فيما يتعلق بالجانب الخاص بالصيانة والترميم للمعالم الأثرية والتاريخية فقد اعتمدنا على عدة مراجع في هذا الميدان ويمكن ذكر بعضها:

فيما يخص اللغة الأجنبية:

-Torraca (G), Matériaux de construction poreux, ICCROM, Rome, 1986.
- Caneva(G) Salvadori (O), Alteration biologique de la pierre dans la dégradation et la conservation, Unesco,1988.

فيما يخص اللغة العربية:

- إبراهيم محمد عبد الله، علاج وصيانة المباني التاريخية، الإسكندرية،2012.
- عزت زكى حامد قادوس، مبادئ ترميم الأثار، الإسكندرية، 2003.
- ماري بورديكو،الحفظ في علم الأثار، ترجمة أحمد شاعر،2002.
- كرونين وروبنسون، أساسيات ترميم الأثار، ترجمة الزهراني، 2006
- أسباب اختيار الموضوع

إن اختيارنا لهذا الموضوع لم يكن عفويا، بل مقصودا ومدروسا والسبب في ذلك يرجع لاهتمامنا الكبير بكل ما يتصل بالعمارة وخاصة الحمامات حيث من خلالها يمكننا التعرف على النمط الاجتماعي لسكان المنطقة.

لقد فضلنا دراسة الحمامات الجنوبية عن باقي المباني التي كانت تزخر بها مدينة مادوروس لأسباب عديدة أبرزها:

- الأهمية الأثرية والتاريخية التي تتميز بها الحمامات، نضيف إلى ذلك حالة الإهمال التي يعاني منها هذا المعلم الذي يتعرض للاندثار بصفة مستمرة وهذا يعود لعدة عوامل مختلفة.
- عدم إجراء أي دراسات أو أبحاث عن هذه الحمامات ماعدا تقرير الحفريات التي قام بها الباحث الفرنسي كريستوفل Christofle وذلك خلال اكتشافها سنة 1929.

- الإشكالية

لقد تمحور موضوع بحثنا هذا حول إشكال رئيسي يتمثل في البحث عن كيفية المحافظة على الحمامات الجنوبية وإيجاد الطرق والوسائل القانونية والعلمية الضرورية لإنقاذ ما يمكن إنقاذه قبل فوات الأوان، وتفرعت من هذه الإشكالية إلى عدة تساؤلات وهي:

– ماهي العوامل والأسباب الرئيسية التي أدت إلى تدهور مبنى الحمامات الجنوبية وما هي أهم مظاهر التلف والتخريب التي لاحظنها خلال المعاينة والفحص الميداني لهذا المعلم؟

– ما هي الطرق التي يجب انتهاجها من أجل الحد من عوامل التلف والأعمال التخريبية للمباني الأثرية بصفة عامة والحمامات الجنوبية بصفة خاصة؟

– ما هي أهم الوسائل والمبادئ والأساليب العلمية التي يمكن إتباعها من أجل الحفاظ وحماية مبنى الحمامات الجنوبية من الاندثار؟

ترتكز منهجية دراستنا للموضوع على تحليل شامل وتحليل دقيق وهذا بفضل محورين أساسيين، وهما المحور النظري وذلك بالاعتماد على المنهج التاريخي لسرد الأحداث والمحور التطبيقي الميداني.

فالمحور النظري يتمثل في جمع المادة من مراجع ومصادر ببليوغرافية التي لها علاقة بالموضوع، هذا من جهة ومن جهة أخرى الاعتماد على مراجع ببليوغرافية متخصصة في جانب الصيانة وطرق الحفاظ على المعالم الأثرية.

أما المحور التطبيقي الميداني يتمثل في الدراسة الأثرية والمعمارية للحمامات وتشخيص لكل العوامل الطبيعية والبشرية التي أدت إلى تدهور حالة حفظه، مع أخذ المقاسات والصور والتقنيات المستعملة في بناء المعلم، إلى جانب القيام ببعض التحاليل المخبرية خاصة على عينات مواد البناء لمبنى الحمامات الجنوبية لمادوروس ومن ثم استخلاص التقنيات والأساليب المناسبة التي سنعتمد عليها في حماية وصيانة المعلم، إلى جانب الرفع الأثري واستخدام تقنية الأوتوكاد في مخطط المعلم وتقنية ثلاثية الأبعاد وبرمجيات Lumion.

وقد قسمنا بحثنا هذا إلى خمسة فصول ففي الفصل الأول، تناولنا فيه الإطار الجغرافي والتاريخي والمناخي لمدينة مادوروس الرومانية، كما تحدثنا عن أهم معالم مادوروس والتي تتمثل في الساحة العمومية (الفوروم) وملحقاتها، السوق، الحمامات، المسرح، القلعة البيزنطية والمنازل.

أما الفصل الثاني قمنا بتعريف الحمامات الرومانية وظهورها وطريقة الاستحمام عند الرومان كما أشارنا إلى أهم أقسام الحمامات وطريقة تسخين الحمامات الرومانية وذلك باستخدام تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (Hypocauste).

كما تم التطرق إلى الحمامات في شمال إفريقيا أين تم الإشارة إلى الانتشار الواسع للحمامات خاصة في الفترة السيفيرية، في النصف الثاني من القرن الثاني الميلادي، حيث تم ذكر أنواع الحمامات الرومانية، و تحدثنا عن موقع الحمامات الجنوبية في المدينة وعن الحالة الحالية للحمامات ومداخلها ومختلف القاعات وملاحقها وذلك حسب العمل الميداني و المخطط الذي أنجزته بالاستعانة بمخطط الباحث كريستوفل، كما أشرنا في نهاية هذا الفصل إلى المسار الذي كان متبعا من طرف المستحمين للانتقال من الفضاء البارد إلى الفضاء الساخن وعملية تزويد هذه الحمامات بالمياه.

الفصل الثالث تناولنا أهم التقنيات والمواد المستعملة في بناء الحمامات الجنوبية حيث استعملت عدة تقنيات في بناء هذا المعلم ومن أهمها: التقنية الإفريقية، التقنية الغير المنتظمة، تقنية النظام الكبير، تقنية الكايمانتيكيوم، التقنية المركبة، تقنية تثبيت الملاط على الجدار وتقنية تبليط الأرضيات. كما تطرقنا إلى أهم مواد البناء المستعملة في بناء هذه الحمامات وفي نهاية هذا الفصل تطرقنا عن أهم أنواع الصخور التي تعتبر بمثابة المادة الأولية الأساسية المستعملة خاصة منها الحجارة الجيرية في بناء الحمامات.

أما الفصل الرابع والخامس تحدثنا في الفصل الرابع عن أهم العوامل والأسباب التي أدت إلى تدهور وانهيار أغلب أجزاء المعلم حيث ذكرنا أهم العوامل المتلفة المتمثلة أساسا في العوامل الداخلية الناتجة عن التغير في التركيب المعدني للحجارة إلى جانب عامل الإجهادات الداخلية التي تحدث غالبا في الصخور المسامية، وبصفة عامة تشمل العوامل الداخلية كل ما يتعلق بالخواص الطبيعية والكيميائية والميكانيكية للأحجار، بالإضافة إلى العيوب التركيبية الموجودة في الصخور، أما العوامل الخارجية للتلف تعود أساسا إلى ثلاثة أسباب منها عوامل فيزيوكيميائية، ميكانيكية وبيولوجية. وقد حاولنا تحديد أهم ظواهر التلف في المبنى وذلك من خلال المعاينة والفحص الميداني وقد دعمنا ذلك بالصور.

الفصل الخامس والأخير خصصناه للبحث عن أهم الطرق والسبل التي يمكن انتهاجها من أجل الحفاظ وحماية الحمامات الجنوبية من الاندثار، وذلك بالإشارة إلى المبادئ والطرق العلمية المستعملة في الحفاظ وصيانة الحمامات الجنوبية مع ذكر بعض المفاهيم والمناهج العامة حول الصيانة والترميم، كما تحدثنا عن الجانب القانوني في حماية المعالم الأثرية بما في ذلك المواثيق والاتفاقيات الدولية والقوانين الجزائرية وبالأخص قانون رقم 98-04

المتعلق بحماية التراث الثقافي. ثم أشارنا إلى أهم أساليب المتبعة في حماية المباني الأثرية من العوامل المختلفة وبعده تطرقنا إلى أهم الأساليب المستخدمة في صيانة الأحجار مثل عمليات التنظيف بأشكالها وطرق المستعملة في تقوية الحجارة الأثرية مثل المواد الكيميائية وعملية استكمال الأجزاء الناقصة وبعض الأساليب في علاج الجدران والتدعيم الميكانيكي.
وخصصنا جزء من هذا الفصل للعمل المخبري، وذلك بأخذ بعض العينات من مبنى الحمامات والمتمثلة في الحجارة والملاط والأجر والقيام بتحليلها والتي تعتبر وسيلة من الوسائل الهامة للتعرف على مكوناتها والحفاظ على سلامة المعلم الأثري، ومن أنواع التحاليل المخبرية التي قمنا بها: التحاليل الكيميائية للعينات والتحاليل المعدنية والتحاليل الفيزيائية. تساعدنا النتائج المتحصل عليها على معرفة مكونات الأثر، والتي تساعد بدورها في اختيار مواد الترميم المناسبة، كما تمكننا في التعرف على أسباب تدهور مواد البناء الأثرية، وبالتالي أخذ الاحتياطات والأساليب اللازمة للحد من هذه التدهورات.

وختمنا بحثنا بخاتمة على شكل حوصلة عن الحقائق المستخلصة من الدراسة الميدانية والمراجع وذلك من أجل الحفاظ والعناية بالمعالم الأثرية بصفة عامة والحمامات الجنوبية وحمايتها من عوامل التلف المختلفة ومحاولة إنقاذها من الزوال.

الفصل الأول

1- الموقع الجغرافي والطبوغرافي للمدينة

2- تاريخ المدينة و إقليمها

3- تاريخ الأبحاث

4- أهم معالم مادوروس

5- مناخ ولاية سوق أهراس

- الجانب الجغرافي والطبوغرافي والتاريخي والمناخي لمادوروس

1- الموقع الجغرافي والطبوغرافي للمدينة

تتواجد مدينة مادوروس على خط طول 5^0 34 00" ودائرة عرض 35^0 59' 00" بمنطقة تتكاثر فيها المدن الرومانية.

تقع مدينة مادوروس الرومانية في جنوب المنطقة الجنوبية المنطقة الجبلية المروية بنهر مجردة وروافده،[1] وتبعد بحوالي 8 كلم شرق بلدية مداوروش التابعة لولاية سوق أهراس، فهي تبعد عن تيفاس (تيبازة النوميدية) بحوالي 21 كلم غرب غرب جنوب[2] وعن سوق أهراس (Thagaste) بحوالي26 كلم نحو الجنوب، وبحوالي 16 كلم شمال شرق تاورة (Thagura) كما تبعد عن مدينة الكاف (Siccaveneria) ب 73 كلم غرب جنوب غرب، وتبعد حوالي 95 كلم جنوب شرق مدينة سكيكدة(Rusicade). [3]

يمكن اعتبار إقليم المدينة صغيرا بحيث كان غير بعيد عن إقليم الموزولام الذي كان يبعد عليه 4 أميال من الناحية الجنوبية، ومع أقاليم أخرى تيفاس، تاورة وسوق أهراس مما جعل مساحة المدينة لا تتعدى 25 ألف هكتار.[4]

تميزت المدينة بوقوعها في منطقة حدودية بين إقليم النوميد والجيتول أي منطقة المزارعين ومنطقة الرعاة، وهذا حسب قول أبوليوس المادوري بأنه نصف نوميدي ونصف جيتولي.[5]

تحتل مادوروس موقع استراتيجي هام وهي تعتبر كالحد الفاصل لتقسيم المياه بين واد مجردة وواد سيبوس كما تعتبر كالحد الفاصل بين المنطقة الجبلية الرعوية والمنطقة السهلية الزراعية.[6]

أما من الناحية الطبوغرافية فإن المدينة تترفع عن سطح البحر بحوالي 922 م، (أنظر الخريطة رقم 2) ويتميز موقعها بأرضية متموجة وغير مستوية وذلك راجع إلى تشكيلاتها الجيولوجية حيث أنها تنحدر من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي كما يوجد انحدار

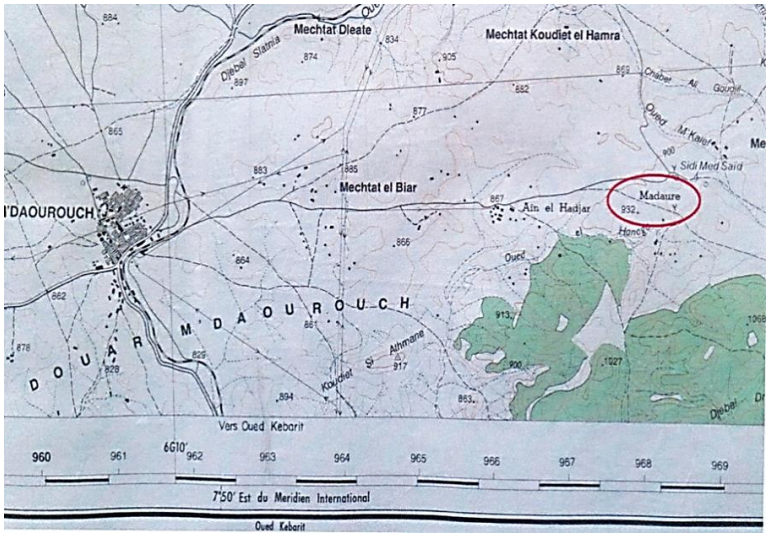
1- Leplley (C), Les cités de l'Afrique romaine au bas empire, tome 2, étude, augustiniennes, Paris 1981, p.127.
2- Chabassiere(M), Recherches à Thubusicum Numidarum, Madauri in Tipaza, in recueil des notices et mémoires de la société Archéologique de Constantine, 10 vols, Alger-Paris 1866, p.113.
3-Leplley (C), Op, cit, p.18.
4-Gsell (S), Albert Joly (C), Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique, Carbonal, (Alger) et De Bocard (Paris), 1914-1918, p.18.
5 - Apulée, Apologie, trad, Paul Vallette, Edit les belles lettres, Paris, 1924, chapitre 28, p 29.
6 - Leplley (C), Op, cit, p.1.

طفيف في الجهة الشمالية الغربية، كما أن المدينة محاطة بمرتفعين وهما ذراع الدواميس من الغرب و كودية الغيران من الناحية الجنوبية ومن الناحية الشمالية تمتد سهول واسعة صالحة للزراعة، ومن الناحية الشرقية تمتد هضبة صغيرة نحو الجنوب الشرقي يوجد بها ضريح يدعى " قبة سيدي محمد الصديق ".

تحيط بمدينة مادوروس من الناحية الجنوبية الشرقية والغربية جبال مثل جبل بوسسو، جبل مهارس، جبل ذراع الصنوبر وجبل مداوروش وقد كانت معروفة بحجارتها الكلسية[1] وهي المادة الأساسية التي استعمالها الرومان في بناء المدينة.

الصورة رقم (1) الموقع الأثري بمادوروس عن قوقل أرث2021

1- Gsell (S), op, cit, p 6.



الخريطة 1 طبوغرافية موقع مادوروس رقم 100، 1922، م/ر 50000/1

2- تاريخ المدينة وإقليمها

2-1- التسمية

مداوروش هو إسم المكان الذي توجد به مادوروس، وحسب س.غزال أن هذا الاسم ليس من أصول فينيقية ولا لاتينية وإنما تعود لأصول بربرية.[1]

أطلق اسم مادوروس من طرف الرومان في أواخر القرن الأول ميلادي حسب الدلائل الأثرية التي عثرت عليها بالموقع،[2] وذكرت تسمية مادوروس عند العالم الجغرافي بطليموس (Ptolémée)[3] كما ذكرها كذلك القديس أغوستنوس تحت صيغة مادوريس (Madauris) كما وصفها جوليوس هونوريوس(Julius Honorius) بمادوريس القلعة[4] (Madauris Oppidum) ومع مرور الزمن حرفت التسمية إلى مداوروش خلال الفترة الاستعمارية الفرنسية.

1- Gsell (S), Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique,Carbonal, (Alger et De Bocard (Paris), 1914- 1918, p.6.
2- I.L.Alg. 1, 2042, 2043, 2100, 2101, 2105, 2106, 2116, 2117, 2130, 2145, 2759,2761, 4011.
3- Ptolémée, IV, 3, 7, édit, Muller, p.467.
4- Saint Augustin, Confessions, II, 3,5.

2-2- الفترة النوميدية البونية

في الفترة التي ألحقت معظم سهول البغرادة (المجردة حاليا) في إقليم قرطاجة، كانت مادوروس خارج هذا الإقليم وليست تابعة للسلطة البونية.[1] ولكن بفضل كتاب "أبولوجيا" لأبوليوس المادوري فهو يروي أن مدينة مادوروس كانت موجودة منذ أواخر القرن 3 ق م حيث كانت تابعة للملك سيفاكس وبعد انهزامه في الحرب البونية الثانية وضعها الرومان تحت سلطة الملك ماسينيسا قبل أن تضم لممتلكات الشعب الروماني.[2] كانت مادوروس من المراكز القريبة من إقليم الموزولام لكن السؤال المطروح هل كان هذا المركز يحتل نفس موقع المدينة الرومانية المعروف حاليا س.غزال[3] (Gsell) يشك في ذلك مستدلا بكون أن المدن النوميدية في الغالب تكون محمية طبيعيا فوق مرتفعات والموقع الحالي للمدينة الرومانية لا يوافق هذا الشرط، وبالتالي لم يعثر على أي دليل أثري لوجود مدينة نوميدية، ماعدا العثور على بعض العملات تحمل صور حصان على وجهها يفترض أن تكون نوميدية، كما تم العثور جنوب شرق المدينة على دولمان يحتمل أن يعود لهذه الحقبة.

2-3- الفترة الرومانية

كان الهدف من إنشاء مستعمرة مادوروس، يتمثل أساسا في تسهيل تقدم الاستعمار الروماني نحو الغرب وذلك لمراقبة قبائل الموزولام الذي يذكر عنهم أنهم قاوموا التوسع الروماني على الأراضي النوميدية فشنوا عدة ثورات من بينها التي حدثت فيما بين سنة 6 و8 م إنتصر فيها القائد (Cornelus Cossus Lentulus).

أما الثورة الأخرى والتي دامت سبعة سنوات أي من 17م إلى 24م وقد عرفت بحرب تاكفاريناس، كما كان تشييد مادوروس كمستعمرة رومانية خطوة هامة في محاصرة والقضاء على قبيلة الموزولامي التي كانت تقف في وجه الاستعمار الروماني لحماية أراضيها.[4]

1- Lassere (J.M), UbiquePopulus, peuplement et mouvement de population dans l'Afrique romaine de la chute de Carthage à la fin de la dynastie des sévères (146a.c- 235 p.c), Edit CNRS, Paris, 1977, p.42.
2- Ibid, p.252.
3-Gsell (S),Mdaourouch, p.8.
4- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس وإقليمها الترابي، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الأثار القديمة، سنة 2009- 2010، ص 22.

حسب أبوليوس المادوري في كتابه "أبولوجيا" أن مدينة مادوروس أعيد تأسيسها لاستقرار قدماء الجند بقوله: «AD DEINCEPS VETERANORVM MILITVM NOVO CONDITV SPLENDISSIMA COLONNIA»[1].

تم العثور على مستوى الفوروم في سنة 1917 على كتابة لاتينية تؤكد أن المدينة عبارة عن مستعمرة رومانية لقدماء الجند تذكر اسمها الكامل وتابعة لفلافيينFlaviens وتتمثل هذه الكتابة كمايلي: Vete[ran(orvm) Spl[endibvs ordo co]l(onia) Fl(avia) Avg(vsta) Madavren]sivm[2]

وقد سجل سكان هذه المدينة في قبيلة العائلة الإمبراطورية كويرينا QVIRINA الفلافية[3].

ولكن للأسف لم نعرف شيئا عن تاريخ تأسيس المدينة ومن الأرجح أن المستعمرة أسست من طرف أحد الأباطرة الفلافية الثلاثة، فسباسيانوس (Vespasianus) (69-79م) أوتيتوس(Titus) (79-81م) أو دومسيانوس(Domitianus) (81-96م)[4] إلا أن (M.Leglay) يرى أن تأسيسها يعود إلى ما بين نهاية عهد فسباسيانوس (Vespasianus) وفترة نيرفا (Nerva)، ويذكر أن بلينوس (Pline) الذي توفى في نفس الفترة مع فسباسيانوس لم يذكر مدينة مادوروس كمستعمرة.[5] لكن (Gascou) لا يتفق معه لأن تاريخ الكتاب و تاريخ المصادر التي استخدمها بلينوس (Pline) غير معروفة إلى جانب ذلك لم يذكر حتى مستعمرة حيدرا التي يعتقد أنها تأسست في عهد فسباسيانوس (Vespasianus) سنة 75م.[6] ليس لدينا أي معلومة حول بداية تأسيس المستعمرة كما نجهل القائد الذي ساهم في تأسيسها وعدد قدماء الجند، وهناك كتابة تذكر (Ti.Claudius Crescens) وهو فارس في الجناح الغالي(GALLARUM ALA) في النقيشة (ILA.I 2197)، وجندي أخر L.Fotidivs L.F.Pollia Absens في النقيشة (ILA.I. 2201)، والجندي الثالث يحمل إسم L. Baebivs. Crescens.Natione Italica في النقيشة (ILA.I. 2237) والتي

1-Apulé, Apologie, chap.28, p.30.
2- Gsell, (S), Inscription Latine de l'Algérie, T1, H. Champion, Paris, 1922, N^0 2152.
3 - Leglay,(M), les flaviens et l'Afrique, M.E.F.R, 1968, p.222
4- Gascou (J), La politique municipale de l'empire romain en Afrique proconsulaire de Trajan à Septime sévère, coll. De l'Ecole Française de Rome, Rome 1972, p. 32, n 2.
5- Leglay (M), les flaviens et l'Afrique, in mélange d'archéologie et d'histoire, T LXXX, 1968, p.222, N02
6- Gascou (J), op. cit, p.32, n0 3.

تؤرخ خلال القرن الثاني ميلادي، هؤلاء استقروا في مادوروس بعد إنهائهم للخدمة في الجيش.

كان أقدم نقش أثري يشير إلى المستعمرة يعود إلى فترة حكم نيرفا (Nerva) 96-98 م[1]. خلال فترة حكم الإمبراطور ترايانوس (Traianus) 98- 117 م، تم تحديد الحدود في عملية أولى بين المستعمرة وقبيلة الموزولامي أشرف عليها مفوض الإمبراطور لوسيوس مناسيوس قالوس (Lucius Munatius Galus) سنة 105 م،[2] أما العملية الثانية أشرف عنها المفوض أسيليوس سترابو كلوديوس.[3] (L.Acilius Strabo Claudius)

كانت المستعمرة في هذه الفترة تابعة لسلطة قائد الفيلق الثالث الأغوستي القاطن في تفاست ثم ابتداء من 115-117 م في لامبازيس (تازولت)، وكانت المستعمرة خاضعة إداريا لسلطة المقاطعة الإفريقية (البروقنصلية). وفي نهاية القرن الثاني كانت تابعة لإقليم diocièse هيبون أو إقليم نوميديا.[4]

كانت المقاطعة الإفريقية تتكون من إقليمين وهما إقليم قرطاجة وإقليم هيبون وكان كل إقليم يشرف عليه مفوض البروقنصل.

كان لتأسيس مستعمرة مادوروس دورا استراتجيا هاما وذلك لوقوعها ما بين حدود نوميديا وجيتوليا، وهي بالطبع منطقة ضعيفة الرومنة، مما ساعد الرومان على مراقبة قبائل الموزولام وإبعادهم نحو الجنوب كما عمل الرومان كذلك في نشر الثقافة اللاتينية والحضارة الرومانية ولكنه رغم ذلك لم تكن مادوروس مدينة تجارية لكونها كانت بعيدة على الطريقين الرئيسيين اللذان يقطعان المدينة وهما طريق سيرتا و سكافنريا (الكاف) الذي يمر على بعد 10 كلم شمال شرق المدينة والطريق الثاني هيبورجيوس (عنابة) إلى تيفست (تبسة) ويمر بدوره على بعد 12 كلم غرب مادوروس.[5]

اعتبرت مستعمرة مادوروس الأكثر رومنة في المنطقة من المدن المجاورة لها مثل خميسة، تيفاس وسوق أهراس، إلى جانب تأثرها الكبير بالثقافة اللاتينية، حيث أصبحت أحد أهم

1- Inscription Latines de l'Algérie, Tome I, Inscription de la proconsulaire, recueilles et publier par St. Gsell, Paris, 1922, 2070.
2- I.L.Alg ; 1, 2828.
3- I.L.Alg ; 1, 2100.
4- I.L.Alg; 1, 2100, 2101, 2107-09, 4011-12.
5- Gsell (S), Mdaourouch, op, cit, p 16.

المراكز الثقافية للأدب والفنون وهذا من خلال النقوش والزخارف وبقايا التماثيل والأنصاب التذكارية.[1]

كانت مستعمرة مادوروس عبارة عن مركز لنشر الثقافة اللاتينية الرومانية، حيث أنشأت عدة مدارس في التكوين في مختلف العلوم، فكان الطلبة يتوافدون من كل مكان، وكان من بين هؤلاء الطلبة القديس أغوستين الذي درس بها في القرن 4 م، كما أنه بهذه المدينة ولد الكاتب والفيلسوف أبوليوس المادوري (Apulée) الذي كتب كتاب المعروف بالحمار الذهبي، وكذلك عالم النحو ماكسموس.[2] (Maxime)

خلال فترة الإمبراطورية الرومانية السفلى عرف انتصار المسيحية في هذه المدينة الذي جاء جد متأخر بشهادة القديس أغستان (نهاية القرن 4 م) الذي كان يوبخ سكان مادوروس على بقائهم في عبادتهم للوثنية وهذا عبر رسالته لماكسيموس، فقد بقيت الوثنية متأصلة في قلوب المادوريين حتى بعد منعها وبعد إغلاق معابدهم وهذا حتى بداية القرن 5 م،[3] ولكن ذلك لم يمنع وجود المسحيين.

عرفت مادوروس خلال هذه الفترة عدة اضطرابات دينية الأمر الذي أدى إلى انقسام الكنيسة إلى مجموعتين الكاتوليكيين والدوناتيين وكان الصراع بينهما جد حاد وهذا بدوره أدى إلى ظهور كنيستين الكنيسة الأولى يمثلها الكاتوليكيين وكان على رأسها الأسقف بلاسنتينوس[4] (Placentinus) والثانية يمثلها الدوناتيين وكان على رأسها دوناتوس (Donatus).[5]

بعد احتلال شمال إفريقيا سنة 430 م من طرف (Genseric)، لم يعرف مصير مدينة مادوروس خلال الفترة الوندالية والتغييرات التي حدثت وذلك بسبب انعدام لأي معلومة وردت في تقارير الحفريات عن هذه الحقبة وكذلك بسبب نقص الوثائق التي تعود لهذه الفترة، أما الشيء القليل المعروف يأتينا عن طريق بعض الكتابات الأثرية وجدت بالمدينة وهي لأساقفة

1- Robert (A.), Madaure in R.S.A.C :vol.33, 1899, p .258.
2- Berthier (A), l'Algérie et son passé, A.J. Picard, Paris, 1951, p 72.
3- Lepelley (C), Les cités de l'Afrique romaine au Bas-Empire, tome2, Etude augustéenne, Paris, 1981, pp. 135-137.
4 - Actes de la conférence de Carthage, I, p126 ; Monceaux, p. histoire littéraire de l'Afrique, I, Paris, 1901, p97.
5- Ibid. p 102.

كاثوليك أبعدوا إلى مادوروس بسبب مذهبهم الذي يختلف مع المذهب الأري الذي يدين به الوندال ومن هؤلاء القس دوناتيانوس. (Donatianus)[1]

أما خلال الفترة البيزنطية تبقى القلعة الأثر الوحيد للتواجد البيزنطي والتي أقيمت فوق جزء من الفوروم، فقد شيدت من طرف جيش سولومون (Solomon) ما بين سنتي 534 و536م وذلك في إطار النظام الدفاعي البيزنطي لحماية المناطق الشمالية النوميدية.[2]

3- تاريخ الأبحاث

كان الموقع الأثري لمادوروس قبل بدء الحفريات عبارة عن فضاء غير واضح المعالم عبارة عن حجارة مبعثرة في كل مكان، ولم يكن يظهر في الموقع إلا معلمان بارزان هما القلعة البيزنطية وكذلك الضريح الروماني في الجنوب.[3]

شهد الموقع توافد عدة بعثات استكشافية ما بين 1843م حتى نهاية القرن 19م واهتمت خاصة برفع الكتابات الأثرية التي عثر عليها بالمدينة الأثرية، وقد درست هذه النقوش من طرف عدة باحثين من بينهم ل. رونيي[4] (L.Renier) و دو فيلفوس[5] (H. de Villefosse) في سنة 1873م و قودار[6] (Godard) في عام 1875م و ماسكوري[7] (Masqueray) سنة 1877م و توسانت [8](Toussaint) عام 1896م. في سنة 1892م درست القلعة البيزنطية مع وضع مخطط لها من طرف (Diehl.Ch).[9]

أما في سنة 1905م فقد قامت دائرة المعالم التاريخية للجزائر بتنظيم حفريات منتظمة تحت إدارة ش. جولي، حيث انطلقت الأعمال في الناحية الشمالية أين اكتشفت الحمامات الشمالية، وفي سنة 1906م عثر جولي (Joly) على مركب أخر من الحمامات قريب من السابق حيث وصلت علو أسوارها ما بين 7 و8 أمتار مع وجود أقواس وأبواب، إلى جانب

1- Berthier (A), op.cit,p 52.
2- Diehl,(Ch), l'Afrique byzantine, histoire de la domination byzantine en Afrique (533-709), Ernest Leroux éditeur, Paris 1896,p 161-162.
3-Gsell (S) Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique,Carbonal, (Alger(et De Bocard (Paris), 1914- 1918, p.6.
4- Renier.L, recueil des inscriptions latines de l'Algérie, Paris, 1955-1958, N^{0}2923-2941et 4256 -7.
5 - Heron de Villefosse, les ruines de Madaure, Archives de missions, 3emeserie, II, 1875, pp 474- 81.
6- Godard, Inscriptions de M'daourouch, R.A. ,1857- 1858, pp. 131-140.
7- Masqueray, Les inscriptions latines de Madaure, R.A., 1877, pp. 115- 123.
8- Toussaint, Les inscriptions latines de Madaure, B.C.T.H., 1896, pp.253- 268.
9- Diehl, Ch, l'Afrique byzantine. Histoire de la domination byzantine en Afrique (533- 679) A.Burdin, Paris, 1896, pp. 11- 16.

العثور على تماثيل للألهة،[1] وقد تواصلت الأشغال بالحمامات إلى غاية سنة 1907م وتم نزع الأتربة عن الشارع الصاعد في جزئه الشمالي.[2]

في عام 1908م انتهت الحفريات بالحمامات وتم القيام بعملية تنظيفها،[3] وتوقفت الحفريات مابين سنتي 1909 و1910م ثم استأنفت في سنة 1911م.[4]

توصلت الأشغال في سنة 1912م على مستوى الشارع الصاعد،[5] وفي السنة الموالية أي عام 1913م تم الكشف عن هذا الشارع وعثر على البوابة الشرقية على جانبه الغربي والكنيسة المسيحية.[6] وفي عام 1914م عثر في الناحية الجنوبية على الطريق العرضي الغربي–الجنوبي.[7] توصلت أشغال التنقيبات سنة 1915م، حيث عثر على منزل خاص سمي بمنزل الماجسترا، كما عثر على مقدس في جنوب غرب الحمامات الشمالية به تمثال الإله ماركريوس.[8]

في سنة 1916م تابع ش.جولي الحفريات على مستوى الكاردو ماكسيموس والقسم الشرقي للدوكمانوس ماكسيموس ومنزل الحاكم.[9]

في عام 1917م، تم اكتشاف الساحة العامة والأروقة الثلاثة وذلك عن طريق تتبع الكاردو ماكسيموس، كما أزيلت الأتربة عن القلعة البيزنطية حتى مستوى الفوروم، إضافة إلى العثور على بعض التماثيل والنقوش.[10]

في سنة 1918م، بعد القيام بأشغال بالقرب من الفوروم والمسرح والقلعة البيزنطية تم العثور على بعض أعمدة الفوروم وقواعدها والمعبدين الشرقيين للفوروم والمجلس البلدي.[11]

في سنة 1919م، قام جولي بعملية التنقيب في المسرح وفي مدرجاته كما تم العثور على طريق مبلط متقاطع مع الدوكيمانوس ماكسموس الذي يمر على المجلس البلدي (الكوريا) ويتواصل على مسافة 20 م نحو الشمال، كما عثر كذلك على البازيليكا القضائية في الزاوية الشمالية الشرقية للفوروم وبها 12 قاعدة وفي جنوب الطريق الذي يؤدي إلى الساحة العامة

1- Ballu, A, rapport de fouille de 1906, B.C.T.H., 1907, pp. 211- 214.
2-Id, rapport de fouille de 1907, B.C.T.H., 1908, pp. 245- 252.
3-Id., rapport de fouille de 1908, B.C.T.H., 1909, p. 11.
4-Id، rapport de fouille de 1911, B.C.T.H., 1912, p.475.
5-Id، rapport de fouille de 1912, B.C.T.H., 1913, p. 151.
6-Id، rapport de fouille de 1913, B.C.T.H., 1914, p. 151.
7-Id، rapport de fouille de 1913, B.C.T.H., 1914, p. 284.
8-Id, rapport de fouille de 1914, B.C.T.H., 1915, p. 107.
9-Id, rapport de fouille de 1916, B.C.T.H., 1917, pp. 107- 118.
10-Id, rapport de fouille de 1917, B.C.T.H., 1918, pp. 37- 63.
11-Id, rapport de fouille de 1918, B.C.T.H., 1919, pp.22-29.

اكتشف بقايا بوابة قوس النصر.[1]

في العام الموالي أي سنة 1920م، خصصت لتنظيف وصيانة المسرح والقلعة البيزنطية.[2]

في سنة 1921م، اكتشف جولي تسع معاصر الزيتون في الحي الشرقي للموقع، وخصوصية هذه المعاصر أنها كانت ملحقة بالمنازل الخاصة.[3] بعد سنة1921م، توقفت الأشغال لمدة سنة لتستأنف في 1923م بإشراف ل. شاريي (L.Charier) اكتشفت خلالها بازيليكا شرق الطريق الصاعد وجنوب الحمامات الكبرى، مع العثور على كتابة تذكر أسماء الأشخاص الذين شاركوا في بنائها وعددهم33 شخصا.[4]

بعد وفاة شاريي أوكلت إدارة الحفريات إلى م. كريستوفل(M. Christofle) في 1924م، الذي قام بوضع مخطط للبازيليكا كما قام بالحفر مابين البازيليكا الصغيرة والفوروم أين عثر على معصرة للزيتون[5]. وفي عام 1925م، قام بالبحث في وسط المدينة، وعثر على بقايا حجارة تمثل قاعدة للقوس الذي يعلو الباب التي تفتح على الطريق الدوكيمانوس الذي يؤدي للفوروم.[6] في السنة الموالية أي 1926م توصل كريستوفل إلى طريقة استعمال معاصر الزيت وقام بإعادة تصور وإعادة تركيبها، كما قام بأشغال تنظيف وصيانة بالمسرح، وتم اكتشاف بئر على بعد حوالي60 م شرق القلعة، كما اكتشف كذلك النفق السري للقلعة البيزنطية.[7]

خلال السنوات 1927، 1928 و1928م عين (G.Sassy) للعمل بالموقع وكلف بالقيام بأعمال الصيانة والحفظ.[8] وتوصلت الأشغال خلال السنوات 1930، 1931، و1932م في الجهة الجنوبية الشرقية للموقع في الجانب الشرقي للشارع الصاعد، حيث تم القيام بحفريات وتم من خلالها العثور على منزل ذو قاعات عديدة، وجدت به معصرة للزيتون بجانبها الحمامات الجنوبية الصغرى.[9]

بعد الاستقلال، قام الباحث إبراهيم بورحلي بعدة حفريات وتنقيبات أثرية مع طلبة معهد الأثار، كما قام بإنجاز رسالة الدكتوراه في علم الأثار تحت عنوان: « مستعمرة مادوروس

1-Ballu, A, rapport de fouille de 1919, R. Afr, 61éme année, 1er et 2éme semestre, 1920, pp. 310-16.
2- Id, rapport de fouille de 1920, B.C.T.H., 1921, p. 64.
3-Id, rapport de fouille de 1921, B.C.T.H., 1922, pp. 16- 19.
4-Id, rapport de fouille de 1923, B.C.T.H., 1924, pp. 24- 26.
5-Id, rapport de fouille de 1924, B.C.T.H., 1925, pp. 25-27.
6-Id, rapport de fouille de 1925, B.C.T.H., 1926, p. 19.
7-Id, rapport de fouille de 1926, B.C.T.H., 1927, pp. 17- 23.
8-Christofle, rapport de fouille1927, 1928,1929, B.C.T.H., 1930, pp. 50-58.
9-Id ,rapport de fouille de 1930, 1931 et 1932, B.C.T.H, 1933, pp. 192-216.

وإقليمها الترابي » وهي بمثابة عمل أكاديمي يحتوي على دراسة نظرية وميدانية شاملة على الموقع ومحيطه، وهو عبارة عن مرجع أساسي يلجأ له الباحثين والطلبة.

4- أهم معالم مادوروس

4-1- الساحة العمومية (الفوروم) وملحقاتها

توجد في حالة حفظ سيئة، تقع في الجهة الغربية للموقع الأثري، (الصورة رقم 2) تبعد حوالي 90م غربا ابتداء من الشارع الصاعد الذي يمر على الحمامات الشمالية، وعلى بعد 70م شمالا ابتداء من الدكومانوس الكبير الجنوبي الذي يقطع المدينة عرضيا.[1]

هذا الفوروم مكون من ساحة Area محاطة من جهاتها الأربعة بأروقة معمدة، إثنان منها موجهة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي واثنان منها موجهة من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي. ينقسم هذا الفوروم إلى قسمين وذلك بسبب وجود الحصن البيزنطي بني فوق حوالي نصف مساحته فهناك قسم الذي هو داخل الحصن وهو يمثل الجزء من الرواق الشمالي والجزء من الرواق الغربي، بني هذا الحصن فوق أرضية منحدرة من الجنوب الغربي إلى الجنوب الشرقي، تبلغ هذه الأرضية المنحدرة 13م طولا و6 م عرضا توجد في الزاوية الشمالية للفوروم وهي تعتبر امتداد للرواق الشرقي للفوروم.

يقع المدخل الرئيسي للفوروم في جنوب الرواق الجنوبي يقدر ب 1.90م عرضا، وهو يتصل بطريق الكاردو ماكسيموس الذي يصعد جنوبا ويتقاطع مع الديكومانوس الكبير الجنوبي. يوجد بمحيط الفوروم عدة مباني عمومية، منها المباني الإدارية (المجلس البلدي، البازيليكا القضائية) إلى جانب المعابد.[2]

الصورة رقم 2 المنظر العام لفوروم مادوروس

1- Gsell (S), Mdaourouch, op, cit, p.55.
2- ibid, p.61.

4-2- المعبد

يقع جنوب مبنى مجلس الشيوخ يحتوي هذا المبنى على قاعة مستطيلة الشكل يفتح مدخله الذي يقدر عرضه ب 2.40 م إلى الرواق الشرقي للفوروم.

شكل هذا المبنى مستطيل يقدر طوله ب 18.25 م وعرضه 6.75 م، وهو يحتوي على ثلاثة أقسام قاعة الإله، مقدمة المبنى وفناء أمامي، يوجد هذا المبنى في حالة حفظ سيئة.[1]

4-3- مبنى مجلس الشيوخ

يقع هذا المبنى وراء الرواق الشرقي للفوروم، يحتوي على قاعة مستطيلة مقاساتها 16.50 م طولا و6.35 م عرضا، (الشكل 31 رقم 2) يتصل مدخله مع الرواق الشرقي للفوروم[2] هذا المبنى مقسم إلى فضائين القسم الأكبر يقدر طوله ب 11.50 م أرضيته مبلطة ببعض بقايا بلطات من الرخام الأبيض في عدة أمكنة. أما القسم الثاني الأصغر يصل عمقه إلى 4.50 م وهو يعلو عن الفضاء الأول بدرجة واحدة وهو مبلط ببلطات من الحجر الكلسي.[3]

4-4- البازيليكا المدنية

تقع في الشمال الشرقي للفوروم يحتوي هذا المبنى على قاعة مستطيلة طولها 19.90 م وعرضها 7.80 م مدخلها يتواجد في الزاوية الشمالية الشرقية أين يتصل بالشارع بأدراج وهي مهدمة، يحتوي هذا المبنى على رواق واحد وأرضيته مبلطة ببلاطات من الحجر الكلسي، وجدت بالناحية الشمالية لهذا المبنى بحيث يوجد فضاء يقدر عرضه ب 3.70 م وهي عبارة عن منصة تعلو عن الأرضية بحوالي 0.25 م، وجدت على جانبي جداريه من الداخل ستة قواعد حجرية مستطيلة من كل جانب تقدر مقاساتها ما بين 0.80 م و 0.75 م والملاحظ من خلال الجدران ذات البناء السيئ أن هذا المبنى قد شاهد عدة تحولات ويظهر ذلك من خلال أسوارها تارة مبنية بالحجارة المنحوتة و تارة بالحجارة المصقولة المحدبة، وفي الفترة

1- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس، مرجع سابق، ص 38.

2 -G'sell (S), M'daourouch, op.cit.p 64.

3- Ballu (A), rapport officiel exécutée en 1918, Carbonal, Alger 1919, p 24.

البيزنطية فيمكن أنها حولت إلى إصطبل حيث وجدت بها أحواض حجرية وضعت من الجانبين في محور البازيليكا.[1]

4-5- السوق

يقع على بعد حوالي 35 م جنوب شرق الفوروم،[2] (أنظر الصورة رقم 3) يوجد في حالة حفظ سيئة وبتالي لم يبق من هذا المعلم جدران أو واجهات ولذلك من الصعب معرفة وتصور مخططه الأصلي. (الشكل 32 رقم 6) ص 210.

يتكون المبنى من فضاء دائري أرضيته مبلطة ببلطات من الحجر الكلسي وهو يمثل ساحة السوق، الصررة رقم 3 وهو محاط برواق دائري غير مبلط عرضه حوالي 3.25 م ومرتفع عن الساحة بحوالي 0.30 م، ويحيط بهذا الرواق من الجهة الغربية خمس قاعات يحيط بها جدار خارجي وهو منهار تقريبا كليا، تبلغ عمق هذه القاعات ب 2.80 م والتي قد تكون عبارة عن دكاكين، وحسب س.غزال (Gsell) فيعود تاريخ بناء هذا المعلم إلى القرن الثالث ميلادي.[3]

الصورة رقم 3 تمثل منظر السوق

1- G'sell (S), op. cit, p 71, n.4.
2- Gsell (S), Mdaourouch,op.cit. p20
3- Ibid, p.20

4-6- الحمامات

توجد بهذه المدينة ثلاث مباني للحمامات منها الشمالية وتتمثل في الحمامات الكبرى والحمامات الصغرى إلى جانب الحمامات الجنوبية الصغرى الواقعة في جنوب البلدة.

4-6-1- الحمامات الكبرى

تقع في شمال المدينة، (أنظر الصورة رقم 4) تقدر أبعادها ب 41 م طولا من الجنوب إلى الشمال و39 م عرضا من الغرب إلى الشرق وبتالي تقدر مساحته ب 1600م^2، (الشكل32 رقم8) ص210، وهي موازية للشارع الصاعد، يوجد مدخلها الرئيسي في الجنوب الغربي به سلم ذو ثلاث دراجات، وهو يبعد حوالي 24 م شرق الشارع الصاعد.[1]

الصورة رقم 4 الحمامات الكبرى بمادروس

4-6-2- الحمامات الشمالية الصغرى

تقع في الشمال الغربي للحمامات الكبرى وتبعد عنها حوالي 15م، (أنظر الصورة رقم5) تقدر أبعادها ب 33.80م طولا و30.25م عرضا ومساحتها الإجمالية فتقدر ب 1020م^2 [2] (الشكل32 رقم 7) ص 210، لها تقريبا نفس المخطط مع الحمامات الكبرى من حيث التوزيع الداخلي للقاعات، والمساحات المخصصة لها، يوجد بها مدخلان فتحا في طرفي الواجهة الجنوبية اللذان يؤديان إلى القاعة الكبيرة التي تسمى بالقاعة الباردة.

1- Ballu (A), Madaure, in BAC 1916, p 176.

2- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس، مرجع سابق، ص 82.

الصورة رقم 5 الحمامات الشمالية الصغرى

4-6-3- الحمامات الجنوبية

تقع في جنوب النواة القديمة للبلدة بالقرب من الزاوية الناتجة عن تقاطع الشارع الصاعد والشارع العرضي، (الشكل 32 رقم 9) ص210، وهي تعتبر أصغر الحمامات العمومية الموجودة بالبلدة والتي تقدر مساحتها ب 565.35 م^2 والتي نحن بصدد دراستها،(الصورة رقم 6)

الصورة رقم 6 المنظر العام للحمامات الجنوبية في حالة حفظ سيئة

4-7- المسرح

بني المسرح بجوار الفوروم أي في شمال غربه حيث أسند الجدار الخلفي للمنصة على الرواق الشمالي للفوروم، (الشكل 32 رقم 5) ص 210، أما اتجاه المدرجات هذا المعلم فهي الجنوب الشرقي كما أن المدرجات لم تسند إلى هضبة كما هو المعتاد بل بنيت في جزء من أرضية منحدرة من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ويظهر ذلك في الاختلاف في المستوى بين مستوى الفوروم ومستوى الأوركسترا والذي يقدر ب 2.25 م[1]، ولهذا السبب نجد المدرجات قد أحيطت بسور إسناد عرضه 0.70 م وارتفاعه قدر ب 8.50 م وهذا السور مكون من الحجارة الكبيرة المنحوتة التي تحيط بها كتلة من الحجارة الصغيرة، وبسبب هذه الأشغال الإضافية ارتفعت تكلفة بناء هذا المسرح حيث وصلت إلى 375000 سيسترس حسب كتابة منقوشة[2] فوق بلاطات وجدت أجزاء منها بالقرب من المنصة.

الصورة رقم 7 تمثل مسرح مادوروس

4-8- الحصن البيزنطي

يقع هذا الحصن في جنوب غرب المدينة فوق أرضية منحدرة إلى الشمال الغربي، وهو موجه من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، وهو يوجد في حالة حفظ سيئة، (أنظر الصورة رقم 8) والجدير بالذكر أن هذا الحصن بني فوق جزء من الفوروم كما ضم إليه مبنى المسرح كاملا، كان مخططها الأول عبارة عن كاستلوم Casetellum أي قلعة تدافع

1 - Gsell (S), M'daourouch, p.81.
2 - ILA I, 2121.

عن مدينة مفتوحة كما هو الحال في قلاع سطيف، طبنة، تيمقاد. إلخ، شكله مستطيل طوله 66 م وعرضه 42 م[1] غير أنه أستبدل في أخر لحظة بمخطط استعجالي أخر استعمل فيه الجدار النصف الدائري للمسرح بدلا من بناء السور الشمالي للحصن، هذه الحالة أدت بطبيعة الحال إلى تقليص مساحته التي كانت من المفروض تقدر ب 1600م^2.[2]

الصورة رقم 8 القلعة البيزنطية بمادوروس

4-9- المنازل

عثر على عدة منازل معظمها غير معروفة المعالم والحدود كما أنها لم تدرس بصفة كلية وأهمها: منزل تيودورا وسمي بهذا الاسم نسبة إلى الفسيفساء التي اكتشفت برواق فناءه الجنوبي تحمل صورة الأمبراطورية تيودورا[3] ومنزل الماجسترا الواقع في الزاوية الجنوبية الغربية بين الدوكيمانوس الجنوبي الكبير والطريق الكاردو وهذا المنزل يحتوي على البريستيل، كما يوجد كذلك منزل في الجنوب الشرقي للمدينة وشمال غرب الحمامات الجنوبية الذي يحتوي على عدة قاعات ومعاصر للزيتون وإصطبلات للحيوانات، وهناك منازل أخرى في الحي المركزي حيث عرفت عدة تحولات، والجدير بالذكر أن معظم هذه المنازل تحتوي على معاصر للزيتون.

توجد هذه المنازل في حالة حفظ سيئة ووضعية جد متقدمة من التدهور.

1- Diehl (CH), l'Afrique byzantine, histoire de la domination byzantine en Afrique (533-709), Ernest Leroux éditeur, Paris 1896, p 196.

2- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس، مرجع سابق، ص 104.

3 - نفسه، ص52

5- مناخ ولاية سوق أهراس

ينتمي ولاية سوق أهراس وما جاورها إلى مناخ الأستبس وهو مناخ انتقالي بين المناخ المتوسطي والصحراوي الذي يتميز بصيف حار وجاف وشتاء بارد، فالأمطار تتراوح ما بين 300 و500 ملم/ في السنة.[1]

5-1- الحرارة

تعتبر تغيرات في درجات الحرارة من الأسباب الرئيسية في تلف وتدهور مواد البناء للمعالم الأثرية،[2] بحيث تتعرض الأسطح الخارجية للمباني الأثرية لأشعة الشمس في النهار حيث تمتص وتختزن طاقة حرارية هامة وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع حرارة المبنى، وبتالي يتسرب جزء منها إلى الداخل وعكس ذلك يحدث في الليل حيث تنخفض دراجة الحرارة وتصبح الأسطح الخارجية أبرد من الداخل،[3] وكل هذه العوامل تؤدي إلى انكماش وتمدد مواد البناء وهذا بفعل زيادة أو تقلص حجم البلورات المعدنية المكونة لها.[4]

تتميز ولاية سوق أهراس بارتفاع دراجات الحرارة في فصل الصيف وانخفاضها بنسبة كبيرة في فصل الشتاء، ومعدل الحرارة خلال سنة 1999م تم تسجيل 16.9 درجة وأقصى معدل درجات الحرارة بلغت في شهر أوت حيث سجلت29.3 درجة في حين سجلت أدنى درجة في شهر فيفري وبلغت6.1 درجة، أما في سنة2002 بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة 16.6 درجة، أقصاها سجلت في شهر جويلية حيث بلغت 25.9 درجة وأدناها بلغت 7 درجات في شهر جانفي.

أما حسب السنوات الأربعة فكان أعلى معدل سنوي سجل في سنة 1999 وقدر ب 16.9 درجة، وأدنى معدل سنوي سجل في 2005 وبلغ 15.8 درجة. (أنظر الجدول 1)

1- محمد لعروق عبد الهادي، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى، الجزائر، دون تاريخ، ص 18.

2- إبراهيم محمد عبد الله، علاج وصيانة المباني، دار لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الإسكندرية، 2011، ص230.

3- شاهين عبد المعز، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مطابع المجلس الأعلى للأثار، مصر، 1990، ص 173-174.

4- إبراهيم محمد عبد الله، مرجع سابق، ص 231.

القياسات / الأشهر	سنة 1999 م.د.ح (م°)	سنة 2002 م.د.ح (م°)	سنة 2005 م.د.ح (م°)	سنة 2008 م.د.ح (م°)
جانفي	8.0	7.0	5.8	8.6
فيفري	6.1	9.7	5.4	8.9
مارس	10.4	11.6	11.1	10.1
أفريل	13.4	14.0	14.0	14.0
ماي	20.7	18.3	18.9	18.3
جوان	24.5	24.2	22.8	21.3
جويلية	25.3	25.9	26.4	26.7
أوت	29.3	25.6	24.8	26.6
سبتمبر	23.3	21.7	21.4	22.2
أكتوبر	20.4	18.3	18.7	17.9
نوفمبر	11.7	12.8	12.7	11.3
ديسمبر	8.3	9.8	6.9	7.4
معدل السنوي	**16.9**	**16.6**	**15.8**	**16.1**

الجدول رقم 1 يمثل أهم تغيرات دراجات الحرارة للسنوات 1999-2002-2005-2008

5-2- تساقط الأمطار

تعتبر الأمطار من أهم العوامل التي تؤدي إلى تدهور المباني الأثرية، وذلك لأن مياه الأمطار تكون دائما حمضية قليلا لأن الهواء يحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون والذي يذوب في الماء مكونا حمض الكربونيك.[1]

تتغير كمية سقوط الأمطار من سنة لأخرى في ولاية سوق أهراس وما جاورها، فمثلا في سنة 1999م بلغ المجموع السنوي للتساقط ب 655.6 ملم وأعلى كمية سجلت كانت في شهر جانفي والتي قدرت ب 132.5 ملم، أما أقل نسبة كانت في شهر أكتوبر والتي بلغت 10.6مم، (أنظر الجدول2) أما عدد الأيام التي تساقطت فيها الأمطار خلال نفس السنة

1- Torraca(G), Matériaux de construction poreux, science des matériaux pour la conservation architecturale, ICROM, 1986, pp.39-40.

بلغت 123 يوم، وأقصى أيام تساقط الأمطار سجل في شهر فيفري وبلغ 18 يوما، أما أدناها سجل في شهر جويلية وقدر ب 3 أيام. (أنظر الجدول 3)

أما سنة 2008 م فبلغ مقدار التساقط السنوي ب 650.9 ملم وأعلى كمية سجلت في شهر مارس قدرت ب 128.1مم، أما أقل نسبة سجلت في شهر أوت وبلغت 7.2مم. (أنظر الجدول 2)

فمثلا في سنة 2008 بلغ عدد الأيام التي تساقطت فيها الأمطار105 يوم وأقصى أيام تساقط الأمطار سجل في شهر ديسمبر وبلغت 20 يوما في سنة 2005، أما أدنى نسبة سجلت في شهر جويلية لسنة 1999 وكانت 3 أيام.[1] (أنظر الجدول3)

التساقط / الأشهر	سنة 1999 / تساقط (مم)	سنة 2002 / تساقط (مم)	سنة 2005 / تساقط (مم)	سنة 2008 / تساقط (مم)
جانفي	132.5	24.8	99.0	29.5
فيفري	62.4	48.7	122.3	10.8
مارس	70.4	15.3	58.7	128.1
أفريل	26.6	61.1	76.4	69.5
ماي	22.0	15.5	8.1	76.9
جوان	19.9	22.3	22.4	25.7
جويلية	24.3	47.3	12.8	16.1
أوت	25.3	78.2	12.7	7.2
سبتمبر	24.7	19.5	16.2	66.8
أكتوبر	10.6	30.6	14.6	43.3
نوفمبر	114.1	141.3	21.3	66.5
ديسمبر	122.8	124.3	152.6	110.5
مجموع السنوي	**655.6**	**628.9**	**617.1**	**650.9**

الجدول رقم 2 تساقط الأمطار خلال السنوات 1999-2002-2005-2008

1- Archives de l'Office National de Météorologie, Alger, Souk Ahres années 1999- 2002- 2005- 2008.

عدد أيام التساقط / الأشهر	سنة 1999 عدد أيام التساقط	سنة 2002 عدد أيام التساقط	سنة 2005 عدد أيام التساقط	سنة 2008 عدد أيام التساقط
جانفي	17	11	16	7
فيفري	18	5	19	6
مارس	15	11	11	13
أفريل	8	13	9	6
ماي	4	6	3	11
جوان	6	3	7	6
جويلية	3	7	5	3
أوت	5	9	5	4
سبتمبر	6	11	10	15
أكتوبر	7	6	8	11
نوفمبر	17	18	7	11
ديسمبر	17	13	20	12
المجموع السنوي	**123**	**113**	**120**	**105**

الجدول رقم 3 عدد أيام التساقط الأمطار خلال السنوات 1999-2002-2005-2008

5-3- الرياح

تعتبر سرعة الرياح من أشد عوامل التلف على المباني الأثرية، ويكمن خصرها في حملها لبعض الرمال والأتربة التي تتغلغل داخل الشروخ والثقوب الموجودة في الجدران وتعمل على توسيعها، وتتسبب في تلف المواد الرابطة، كما تحمل معها بذور النباتات التي تستقر في شقوق وشروخ الجدران وتنموا بداخلها،[1] وقد لاحظنا هذه الظاهرة خلال عملية التشخيص بالعين المجردة لمبنى الحمامات الجنوبية.

1- هزاز عمران وجورج دبورة، المباني الأثرية، ترميمها والحافظ عليها، منشورات وزارة الثقافة، 1997، ص83.

يمثل الجدول رقم (4) سرعة الرياح المتوسطة الشهرية والسنوية المسجلة بولاية سوق أهراس وما جاورها للسنوات 1999، 2002، 2005، 2008.

بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح بالنسبة لسنة 1999 ب 3.5 م/ث وكان أعلى معدل بالنسبة للسنوات الأربعة، أما أدنى معدل سنوي فقد سجل في سنة 2002 والذي بلغ 2.9 م/ث. سجلت أقصى سرعة للرياح في شهر أفريل سنة 2008 والتي بلغت 4.8 م/ث، أما أدنى سرعة بلغت 2.0 م/ث في شهر جانفي لسنة 2002.[1]

الرياح / الأشهر	سنة 1999 س.ر م/ث	سنة 2002 س.ر م/ث	سنة 2005 س.ر م/ث	سنة 2008 س.ر م/ث
جانفي	3.9	2.0	4.2	2.7
فيفري	5.1	2.7	4.2	2.1
مارس	3.7	3.2	2.9	5.1
أفريل	3.7	3.3	3.8	4.8
ماي	2.8	3.0	3.0	3.4
جوان	3.8	2.4	3.0	3.7
جويلية	3.4	2.9	3.1	3.1
أوت	2.7	2.7	3.7	2.4
سبتمبر	2.9	2.5	2.8	2.5
أكتوبر	2.4	2.7	2.0	2.3
نوفمبر	3.5	4.5	3.2	4.1
ديسمبر	4.4	3.5	3.4	3.8
المعدل السنوي	**3.5**	**2.9**	**3.3**	**3.3**

الجدول رقم 4 يمثل سرعة الرياح بولاية سوق أهراس للسنوات 1999-2002-2005-2008

1- Archives de L'O.N.M, Alger, Souk Ahres, années 1999- 2002- 2005- 2008.

5-4- الرطوبة النسبية

تعتبر الرطوبة من أهم العوامل التي تؤدي إلى تلف المعالم الأثرية وخاصة في فصل الشتاء أين تكون نسبة الرطوبة مرتفعة بولاية سوق أهراس وما جوارها، تتراوح نسبة الرطوبة في هذه المنطقة ما بين 80 و50% وأقصى معدل سنوي سجل في سنتي 2005 و2008 حيث بلغ المعدل ال سنوي71%، أما أقصى معدل شهري سجل في شهر جانفي سنة 2005 حيث بلغ 85%، أما أدنى معدل سنوي سجل في سنة 2002 وبلغ 64%، وأدنى معدل شهري سجل في شهر أوت لسنة 1999 وبلغ 47%.[1] (أنظر جدول رقم5)

الرطوبة النسبية / الأشهر	سنة 1999 / ر.ن%المتوسطة	سنة 2002 / ر.ن%المتوسطة	سنة 2005 / ر.ن%المتوسطة	سنة 2008 / ر.ن%المتوسطة
جانفي	**%83**	%72	**%85**	%80
فيفري	%82	%71	%82	**%80**
مارس	%73	%68	%74	%80
أفريل	%69	%66	%71	%72
ماي	%60	%56	%61	%67
جوان	%52	**%44**	%59	%64
جويلية	%52	%51	**%56**	**%57**
أوت	**%47**	%57	%61	%58
سبتمبر	%57	%65	%69	%64
أكتوبر	%58	%63	%74	%73
نوفمبر	%77	%74	%78	%77
ديسمبر	%78	**%82**	%84	%80
المعدل السنوي	**%66**	**%64**	**%71**	**%71**

الجدول رقم5 يمثل نسبة الرطوبة المتوسطة الشهرية والسنوية للسنوات 1999، 2002، 2005، 2008.

1- Archives de L'O.N.M, Alger, Souk Ahres, années 1999- 2002- 2005- 2008.

5-5- الظواهر الطبيعية

تتمثل في عدة ظواهر مختلفة ومنها الضباب، الثلج، البرد، الجليد، والسيروكو وهو ريح جنوبية شرقية حارة تكون خاصة في فصل الصيف، والجدول رقم (6) يمثل عدد أيام الظواهر الطبيعية المختلفة في ولاية سوق أهراس وما جاورها لسنتي 2000- 2008[1]

الظواهر الطبيعية / الأشهر	سنة 2000					سنة 2008				
	ضباب	ثلج	ندى	برد	سيروكو	ضباب	ثلج	ندى	برد	سيروكو
جانفي	1	0	1	0	0	0	0	6	0	0
فيفري	0	0	4	0	0	1	0	4	0	0
مارس	0	0	6	0	0	0	5	5	0	0
أفريل	0	0	6	0	1	0	0	2	0	0
ماي	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
جوان	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
جويلية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أوت	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
سبتمبر	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
أكتوبر	0	0	2	0	0	1	0	5	0	0
نوفمبر	1	0	2	0	0	1	0	4	0	0
ديسمبر	0	1	5	0	0	1	2	3	0	0
المجموع	**2**	**1**	**30**	**0**	**1**	**8**	**7**	**31**	**0**	**0**

الجدول (6) عدد أيام الظواهر الطبيعية المختلفة في ولاية سوق أهراس وما جوارها لسنتي 2000- 2008

1- Archives de L'O.N.M, Alger, Souk Ahres, années 1999- 2002- 2005- 2008.

الفصل الثاني

- **الحمامات الجنوبية وملاحقها**

I- عموميات حول الحمامات الرومانية

1- تعريف الحمامات

2- بداية الحمامات الرومانية

3- الاستحمام عند الرومان

4-الحمامات في شمال إفريقيا

5-أقسام الحمامات الرومانية

6- نظام تسخين الحمامات

7- أنواع الحمامات

II- الحمامات الجنوبية وملاحقها

1- موقع الحمامات الجنوبية

2- أقسام الحمامات الجنوبية وملاحقها

3- مسار المستحم حسب المخطط العام

4- الأبواب المقوسة

5- عملية تزويد الحمامات بالمياه

- الحمامات الجنوبية وملاحقها

I- عموميات حول الحمامات الرومانية

1- تعريف الحمامات

بالمصطلح اللاتيني تعني thermae وبالإغريقية thermos وتعني "ساخن" وهي كلمة مشتقة من الإغريقية[1]θέρμαι وهي عبارة عن منشأة تضم الحمامات العامة، كانت تلعب دور الحفاظ على صحة العامة، والتي تسمح لعامة السكان بالاغتسال في ظروف صحية ملائمة وجيدة، وكان الاستحمام في متناول جميع الشرائح الاجتماعية، بالإضافة أن هذه الحمامات كانت تقدم المزيد من الخدمات بما في ذلك الاستحمام وأصبحت سمة مميزة من سماة الثقافة الرومانية.

2- بداية الحمامات الرومانية

إن ممارسة الاستحمام عند الرومان مستوحاة من الإغريق منذ نهاية القرن الخامس قبل الميلاد، ولقد وجدت حمامات بومباي (Pompéi) وستابيس (Stabies) منذ القرن الرابع قبل الميلاد حيث كانت محاطة بواسطة قاعة التمارين الرياضية المركزية وهو يعتبر نموذج يوناني بحث، كانت في البداية عبارة عن حمامات باردة تزود بالماء من بئر.[2]

ظهرت الحمامات الدافئة والساخنة خلال النصف الثاني من القرن الثاني قبل الميلاد مع انتشار تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة الإبوكوست (hypocauste) التي نسبت حسب بلين (Pline) إلى كايوس سرجيوس أوراتا. (Caius Sergius Orata)[3]

لم تكن الحمامات الأولى مضاءة بما فيه الكفاية، حيث كان عدد وأحجام النوافذ قليلة وصغيرة وذلك من أجل تجنب فقدان الحرارة وقد تم حل هذه المشكلة مع ظهور بما يسمى (Tegulae mammatae)، وهي عبارة عن بلاطات مسطحة مجهزة بأرجل مخروطية شكلت قسم مجوف حيث يدور الهواء الساخن من الإبوكوست وقد تم تطوير هذا المبدأ لاحقا

1- Ginouvès (R), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine : tome III., Rome, école française de Rome, (no 84), 1998, p 102.
2 - Frank (S), Roman architecture, Londres, Routledge, 1998, p 71.
3- Ibid, p71.

باستخدام قنوات أنبوبية مخفية تسمح باستعادة الحرارة بدرجة أكبر، كما تم فيما بعد اختراع النوافذ الزجاجية أكبر حجما وأكثر إضاءة مع بداية القرن الأول ميلادي.[1]

3- الاستحمام عند الرومان

ذكر فيتريفوس (Vitruve) أن الحمامات كانت تفتح ابتداء من منتصف النهار حتى غروب الشمس وكان الدخول والخروج يتم بطريقة دق الجرس.

كان يسمح بالاستحمام حتى الليل في عهد ألكسندر سيفيروس (222-235) وكانت تستعمل المصابيح الزيتية للإنارة.[2]

ينصح أطباء الرومان بأن يكون الاستحمام مسبوقا ومتبوعا بالتمارين الرياضية لتكون الاستفادة منه كاملة.[3]

كانت الفترة الصباحية مخصصة للنساء والفترة المسائية فكانت مخصصة للرجال، وفي بعض الحمامات كانت تخصص قسم للرجال والأخر للنساء.[4]

تتميز الحمامات الرومانية بصفات مشتركة من حيث المخطط فهي تقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسية: القسم البارد، (Frigidarium) والقسم الدافئ (Tepidarium) والقسم الساخن. (Caldarium) يصف لنا ر. كانيا كيفية الاستحمام حيث يقول : " كانت العملية عبارة عن إقامة مدة قصيرة في بيئة شديدة الحرارة لأن ذلك- كما يقول غليان (Claudius Galenus) وهو طبيب يوناني(131-201 م)- يقوم المستحم بتسخين كافة أعضاء الجسم يلين المواد الدهنية ويزيل الشوائب ويمدد الجلد ويطهره، ثم يقوم المستحم بعملية الغطس في المسبح يكون ماءه ساخن حيث ينشر رطوبة مفيدة في الأجزاء الصلبة من الجسم اذا كان جافا عند الاستحمام ثم في أخر مرحلة يقوم المستحم بأخذ حمام بارد وذلك بالغطس في المسبح لتبريد الجسم وشد الجلد وتدعيم القوى وبعد ذلك يقوم بتجفيف العرق الذي يسببه الحمام البارد كرد فعل ويدهن الجسم بالزيت لتصريف المواد الدسمة دون تعرضه للأخطار

1- Frank (S), Op cit, p72.

2-*Teissier Rolland (J.)، Des bains et thermes chez les anciens «des bains romains de Nîmes» typographie, Ballivet et Fabre, Nîmes, 1850, p16.*

3- Grimal (P), La vie à Rome dans l'antiquité, PUF, 1953 p 93.

4- Blanchon (p), Les bains thermaux au point de vue historique, physiologique, hygiénitique, aux bains d'Angoulême, Paris, 1866, p 22.

التي يحدثها التبريد".[1]

4- الحمامات في شمال إفريقيا

كانت الحمامات خلال القرن الأول ميلادي أغلبها لا تتعدى مساحتها 1000 م^2، ولكنه مع حلول النصف الأول من القرن الثاني ومع ظهور المراكز العسكرية للفيالق الرومانية، ظهرت عدة حمامات كبرى مثل جمنة (Gemellae)، سور جواب (Rapidum)، شمتو (simitthus) ولمباز، وكمثال على هذا التطور لهذه المنشآت المائية الكبرى نذكر الحمامات الكبرى لأنطونيوس بقرطاجة والتي قدرت مساحتها ب 18000م^2 والتي تعتبر أكبر الحمامات الرومانية في شمال إفريقيا.[2]

أما خلال فترة حكم العائلة السيفيرية وذلك في النصف الثاني من القرن الثاني الميلادي انتشرت الحمامات بصفة واسعة في كل أرجاء المقطعات والمدن الرومانية خاصة الحمامات المتعدد القاعات ذات النظام التناظري، وكانت معظم المدن والمستعمرات تحتوي على هذه المنشآت المائية الضخمة والتي كانت أغلبها تؤرخ في فترة حكم العائلة السيفيرية، ومن بينها حمامات مكتر (Mactaris) 199 م بمساحة قدرت ب 4500 م^2، الحمامات الكبرى الشمالية هيبون (Hippo Regius) قبل 198 م ما بين 1500م^2 2000 م^2، الحمامات الكبرى لتيكلات 3000 م^2 الفترة السيفيرية.[3] (أنظر الجدول رقم 7) الذي يمثل عينة من الحمامات في روما وفي شمال إفريقيا.

1- منير بوشناقي، المدن القديمة بالجزائر، سلسلة الفن والثقافة، وزارة الإعلام والثقافة، الجزائر 1978، ص 80.

2-Thébert (Y.), Op. Cit., p 410

3- Ibid, p 410.

اسم الحمامات (روما)	المساحة الإجمالية	التأريخ
دقلديانوس Dioclétien	38000 م^2	295
تراجان Trajan	25500 م^2	ما بين 104 م- 109 م
كاركلا Caracalla	25000 م^2	217 م
نيرون Néron	23000 م^2	64 م
قسطنطين Constantin	9000 م^2	324 م
تيتوسTitus	4500 م^2	80 م

اسم الحمامات(الجزائر)	المساحة الإجمالية	التأريخ
Cuicul كويكل الحمامات الكبرى الجنوبية	3000 م^2	183- 184
Cuicul كويكل حمامات الكابتول	1200 م^2	القرن الثاني
هيبون Regius Hippo الحمامات الكبرى الجنوبية	مابين 1500 م^2 و2000م^2	ماقبل 198
Lambaesis حمامات معسكر لومبيز	2700 م^2	فترة هادريان
Lambaesis لومبيز الحمامات الكبرى	3100 م^2	نهاية القرن الثاني
Tubusuptu تيكلات الحمامات الكبرى	حوالي 3000 م^2	الفترة السيفيرية
Thamugadi تيمقاد الحمامات الكبرى الشمالية	4400 م^2	تأريخ غير معروف
Caesarea شرشال الحمامات الكبرى الغربية	5500 م^2	تأريخ غير معروف

Madauros مادوروس الحمامات الكبرى	1600 م^2	الفترة السيفيرية
Madauros مادوروس الحمامات الصغرى	1020 م^2	الفترة السيفيرية

اسم الحمامات (تونس)	المساحة الإجمالية	التأريخ
Carthago قرطاجة الحمامات الكبرى أنطونيوس	18000 م^2	فترة أنطونيوس
Utica أوتيكا الحمامات الكبرى	6000 م^2	تأريخ غير معروف
Mactaris مكتر	4500 م^2	199 م
Thelepte تيلابت	3000 م^2	النصف الأول من القرن الثاني
قرطاجة حمامات الكنيسيا	1600 م^2	تأريخ غير معروف

الجدول رقم7 مقارنة بين عينة من الحمامات في روما وفي شمال إفريقيا المساحة والتأريخ عن Thébert

5- أقسام الحمامات الرومانية

تتكون الحمامات الرومانية من عدة قاعات وغرف ومن خصوصيات هذه الحمامات أن جميعها لديها عامل مشترك والمتمثل في وجود قسمين أساسيين أحدهما بارد والأخر ساخن، وأهم القاعات والغرف التي نجدها في الحمامات الرومانية خاصة العمومية هي:

5-1- قاعة نزع الملابس (Apoditorium)

وهي عبارة عن مجموعة من الحجرات مخصصة لنزع الملابس التي كانت توضع على الرفوف مقسمة إلى خانات في القسم العلوي ويقوم بحراستها أحد العبيد.[1] وفي بعض

1- Ginouvès, (R), op, cit, 1998, p 103.

الحمامات كانت مقسمة بين الرجال والنساء ونجدها بالأخص في الحمامات التي كانت تخصص قسم للرجال والأخر للنساء.[1]

5-2- المسبح (Natatio)

هي عبارة عن قاعة السباحة أو حوض كبير يمكن أن يستوعب العديد من السباحين، في الحمامات الصغرى يمكن إيجاد المسبح في القاعة الباردة، أما في الحمامات الكبرى يتواجد المسبح في قاعة مستقلة، يكون المسبح في أغلب الأحيان مفتوح على الهواء مباشرة.[2]

5-3- القاعة الباردة (Frigidarium)

هي القاعة التي تحتوي على مسبح أو أكثر، وظيفتها خلق مجال لترويح قبل أخذ الحمام البارد أو بعد الاستحمام بالماء الساخن أو الدافئ أو قبل الخروج من الحمام حتى لا يصاب المستحم بضرر، وهذا التغير في درجة الحرارة التي يتعرض لها الجسم من الساخن إلى البارد له تأثير منعش على الدورة الدموية، وكان هو العامل الرئيسي في الفوائد الصحية التي يحصل عليها المستحمون.[3]

5-4- القاعة الدافئة (Tepidarium)

هي القاعة المخصصة للاستحمام بالماء الدافئ وحرارتها متوسطة تتوسط كلا من القاعة الساخنة والباردة، وهذا المكان دوره الأساسي هو المحافظة على صحة جسم الإنسان من التغير المفاجئ لدرجة الحرارة من القسم الساخن للحمامات إلى القسم البارد، ويعتبرها كل من بلين Pline وغليان Galien بمثابة القاعة الوسطى للحمامات "Cella Media"[4]

وهي قاعة دافئة تكون قريبة و متصلة بالقاعة الساخنة أين تستمد دفئها، والجدير بالذكر أن في بعض الحمامات الصغرى كانت تستعمل كقاعة للتدليك.[5]

1- Blanchon (P), op. cit. p 22.
2- Ginouvès, (R), op. cit, p.103.
3 -Teissier Rolland (J.), Des bains et thermes chez les anciens « des bains romains de Nimes», typographie Ballivet et Fabre, Nîmes, 1850, p8.
4- Quatremere de Quincy, Dictionnaire historique d'Architecture, tome 1, librairie d'Adrien de Clere, Paris, 1832, p 139.
5- Ginouvès (R), op, cit, p 104.

5-5- القاعة الساخنة (Caldarium)

تدعى باللاتنية cella caldaria وهي ذات درجة الحرارة مرتفعة وهي تحتوي على تقنية النظام التسخين السفلي لبعث الحرارة (hypocauste)، يقوم المستحمون بأخذ حمام ساخن.

تكون غرف الحمامات الساخنة للرجال والنساء متلاصقة وذلك من أجل خدمتهم بفرن ونظام تسخين واحد مشترك.[1]

5-6- قاعة التعريق (Laconicum)

وهي قاعة خاصة بالتعريق ويتم فتح مسامات الجلد عن طريق الهواء الجاف والساخن (Etuve Sèche) والذي يعرف ب الحمام التعريق الجاف كما يوجد كذلك الحمام التعريق بالبخار (Etuve Humide) ذو جو حار ورطب، وحسب فيتروف (Vitruve) أن هذه القاعة تكون أبعد نقطة في القاعة وتكون قريبة من الفرن، وهي تحتوي على تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة، أما الماء الساخن فقد كان ينقل من أحواض معدنية كانت توضع فوق الموقد.

5-7- قاعة التدليك (Elaeothesium)

كانت أجسام المستحمين تدلك بالزيوت وخاصة زيت الزيتون، وتتم هذه العملية بعد الانتهاء من الاستحمام أو بعد دخول الحمامات مباشرة، وهذا يعود أساسا حسب رغبة كل مستحم، كما نجد بهذه القاعة المدلك الذي يقوم بتدليك المستحمين وذلك مقابل أجر مالي أو بدون مقابل.[2]

5-8- قاعة تخزين الزيوت والعطور (Unictorium)

وظيفة هذه القاعة هي تخزين مختلف الزيوت والعطور التي يستخدمها المستحمين لدلك أجسامهم.

1- Gozart (M), Mauries (P), Le monde romain, les thermes, Thalassa Edition, 2001, p 01.
2- Rich (A), Dictionnaire Des Antiquités Romaines Et Grecques ,3eme Édition, 1883, p24

5-9- المراحيض (Latrines)

وهي غالبا ما توجد في محيط الحمامات ومجهزة بقنوات تصريف المياه، وهي ملحقة بالحمامات كالتي توجد جنوب بتيمقاد وهي مفتوحة على بعضها، وتتسع ل 28 شخص.[1]

5-10- قاعة الفرن

هي المكان المخصص لإشعال النار، تكون هذه القاعة على أحد الجوانب الحمام أو تحت الأرض، إلى جانب هاته القاعات هناك بعض الملحقات الأخرى الموجودة خاصة في الحمامات الكبرى كالمكتبات وقاعة الاجتماعات والدكاكين...إلخ.

6- نظام تسخين الحمامات

أ- تقنية "النافخ" Brasier

كانت التدفئة تتم عن طريق موقد على شكل حوض معدني يوضع فيه الجمر جراء إشعال الأخشاب الجافة حيث تصل الحرارة إلى مختلف القاعات ويتم نقله أي الموقد من قاعة إلى أخرى، لكن هذه التقنية قد تتسبب في اختناق الناس نتيجة الدخان المتصاعد لانعدام نواقل لتصريف الدخان إلى خارج القاعة، كما قد يكون سببا في نشوب الحرائق.[2]

ب- تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (Hypocauste)

تتمثل هذه التقنية في بعث الحرارة إلى أرضيات وجدران القاعات، حيث يأتي الهواء الحار من الموقد (Praefurnium) يقع في الطرف الأخر من القاعة المخصصة للتسخين، ويمر بين دعامات من الأجر على أبعاد متساوية فوق أرضية ارتكاز من الأجر. وتتشكل هذه الدعامات من قطع أجرية مربعة أو مستديرة الشكل، ومتواضعة فوق بعضها البعض، ارتفاعها يصل حوالي 70سم تنتهي في بعض الأحيان بعقود أو أنابيب أسطوانية من الطين المشوي، ودور هذه الدعامات أو الأنابيب هي تدعيم

1- Gsell (S), les monuments antiques de l'Algérie, Edition ancienne librairie Thorin et fils, tome1, p 222.
2- Adam (P), la construction romaine : Matériaux et techniques, pp, 287-288.

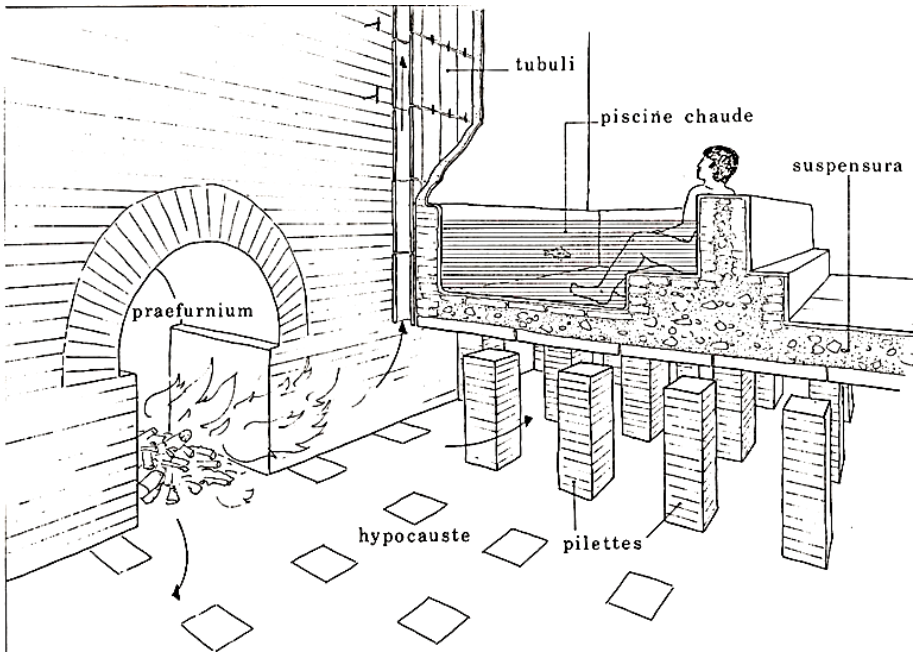
أرضية القاعة (Suspensura) المكونة من طبقة سميكة من الملاط المكون بدوره من قطع مكسرة من القرميد هذه الأرضية السميكة دورها الحفاظ على درجة الحرارة[1]

وبعد المرور عبر الإبوكوست يصعد الهواء الحار في سمك الجدران قبل أن يصرف إلى الخارج عن طريق المداخن، وهذه الطريقة في سير الهواء تسمح بضمان التسخين الجانبي، فالجدران تكون مضاعفة داخليا إما بفاصل من الأجر أو شبكة أنابيب من الطين المشوي ذات مقطع مستطيل موضوعة طرف بطرف تدعى،(Tibuli) دورها ضمان الانتشار المنتظم للهواء الحار بين طبقات الجدران والسير الجيد للحرارة في كل المساحات التي تسخن.[2] والجدير بالذكر أن المستوى السفلي للقاعات الساخنة والدافئة يعاد تبديله أو إعادة ترميمه في فترة زمنية تتراوح ما بين 30 إلى 50 سنة من استعمالها وهذا يعود أساسا إلى عدم تحمل الدعامات الأجرية والملاط الجيري التأثير الحراري والماء لمدة زمنية طويلة.[3]

كانت الحمامات الجنوبية تستعمل تقنية نظام السفلي لبعث الحرارة في تسخين القاعات الساخنة الموجودة في الناحية الشمالية للمبنى. (أنظر الصورة 9)

الصورة رقم 9 بقايا الإبوكوست للحمامات الجنوبية القاعة الساخنة 19

1- Pelletier (A)، L'urbanisme romaine sous l'empire, Paris, 1982,p 130.
2 -Heins Cuppers, «foyer et hypocaustes le chauffage chez les romains» ،revue d'Archéologie, Bruxelles, 1977,p113.
3 - Lezine (A.), Architecture Romaine d'Afrique, Paris 1960, p. 11.



الشكل1 طريقة تسخين الحمامات الرومانية عن Adam(J.P)

7- أنواع الحمامات

7-1- الحمامات الخاصة

تسمى Balnea وهي حمامات يمتلكها بعض الأسر الميسورة الحال التي تقيم في الفيلات وتكون غالبا بالطابق السفلي، كانت هذه الحمامات مكلفة ولم تكن في متناول جميع الشرائح الاجتماعية، كان الحمام يوفر الصحة والنظافة البدنية لذلك أصبح من المرافق الهامة في المنزل.[1]

7-2- الحمامات العمومية

وهي عبارة عن منشآت مائية عمومية ضخمة خاصة بالاغتسال متاحة لجميع الطبقات الاجتماعية، تحتوي على عدة مرافق مختلفة مثل القاعات الباردة، الدافئة والساخنة، ويكون الدخول إليها إما بالمجان أو بدفع بعض الرسوم.

1 -Thébert (Y). Thermes Romains d'Afrique du Nord et leur contexte Méditerranées, Ecole Française de Rome, Roma 2003, p 60

7-3- حمامات الجيش

هي الحمامات التي بنيت بالمعسكرات الرومانية أي المكان الذي يعسكر به الجيش بصفة مؤقتة أو دائمة.

7-4- الحمامات المعدنية (Aquae thermae)

وهي منشأت مائية تسمى stations thermales بنيت بجانب المنابع للمياه المعدنية ومياهها ساخنة طبيعيا،[1]وقد وجدت العديد منها في الجزائر أهمها:

- حمام بوحنيفية (Aquae Sirenses)
- حمام يوكس (Aquae Caserais)
- حمام الصالحين (Aquae Flavianae)
- حمام ريغة (Aquae Calidae)
- حمام الدباغ (Aquae Thibilitana)

7-5- الحمامات الشتوية والحمامات الصيفية

حسب غزال (Gsell) فإن الفرق بين الحمامات الشتوية والصيفية، يتمثل في الأبعاد بحيث تعتبر الحمامات الصيفية من الحمامات الشتوية لأن تردد المستحمين يكون أكثر في الصيف، كما أن حمامات الشتوية تكون موجهة إلى شمال الظهيرة أي الجنوب، وكذلك الفرق في عملية تنظيم المراحيض، فحسب غزال دائما نجد حمامات الصيف مفتوحة على الهواء أكثر من الحمامات الشتوية[2].

1- Adam (J.P), Op,cit,p 299.
2- Thébert(Y), Op, cit, p 462.

II- الحمامات الجنوبية وملاحقها

1- موقع الحمامات الجنوبية

تقع في جنوب شرق المدينة الأثرية، (أنظر الصورة رقم10) وهي مجاورة لمبنى أخر يحتوي على عدة قاعات ووجدت بها معصرة زيت الزيتون، وهو عبارة عن منزل، ويفصل بينهما طريق ثانوي (كاردينى). (أنظر الصورة 11)

سميت بالحمامات الجنوبية لكونها تقع في جنوب نواة القديمة للبلدة بالقرب من الزاوية الناتجة عن تقاطع الشارع الصاعد والشارع العرضي، (الشكل31 رقم 9) أما عن مساحتها الإجمالية فتقدر ب 565.35. م^2، وقد عرفت هذه الحمامات إعادة استعمال كثيرة وهي تعتبر أصغر الحمامات العمومية الموجودة بالبلدة بالمقارنة مع الحمامات الكبرى التي تقدر مساحتها ب 1600 م^2 والحمامات الشمالية الصغرى التي تقدر مساحتها ب 1020 م،^{2} تم اكتشافها من طرف الباحث كريستوفل (M.Christofle) في سنة 1929، ووضع لها مخططا أوليا في السنة الموالية. (أنظر فهرس الأشكال المخطط رقم 2)

والجدير بالذكر أن الدراسة التي قام بها هذا الباحث لم تكن مكتملة وذلك نتيجة توقف أعمال التنقيب بصفة نهائية،[1] ولم يتم تأريخها، كما أن الباحث غزال لم يذكر هذه الحمامات في كتابه.

يمكن تأريخ بناء الحمامات الجنوبية في بداية القرن الثالث ميلادي كالحمامات الكبرى والحمامات الشمالية اللتان أرختا في بداية القرن الثالث ميلادي من طرف الباحث غزال (Gsell)[2] وجاءت هذه الحمامات الثلاثة مصطفة ومحاذية للشارع الصاعد، (شكل 31 رقم 7-8-9) كما كانت كل هذه الحمامات تمول بالمياه عن طريق القناة المائية المارة تحت الشارع الصاعد.[3]

1- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس، مرجع سابق، ص84

2- Gsell (S), Albert Joly, (C) Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique, Carbonal, (Alger) et De Bocard (Paris), 1914-1918, p.107-108.

3- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس، مرجع سابق، ص 84

الصورة 10 موقع الحمامات الجنوبية عنGoogle Earth2021

الصورة 11 الشارع الثانوي الذي يفصل بين المنزل والحمامات الجنوبية

2- أقسام الحمامات الجنوبية وملاحقها

تحتوي الحمامات الجنوبية على عدة قاعات وملاحق، منها القاعات الباردة التي تتواجد في القسم الجنوبي للمبنى، (أنظر المخطط 2 ص68) والقاعات الساخنة في القسم الشمالي.

2-1 مداخل الحمامات الجنوبية

الدخول إلى الحمامات الجنوبية كان عبر مدخلين جنوبي وشمالي حسب الباحث كريستوفل ،[1] (Christofle) كلاهما يقعان على الشارع الثانوي رقم22 (أنظر المخطط المصغر 1ص68)، فالمدخل الجنوبي يطل على الشارع الثانوي رقم 22 عبر مدخله الرئيسي

1- Christofle(M), Rapport officiel sur les travaux de fouilles et de consolidations exécutées en 1930,1931 et 1932.p, 197

الذي فقد عناصره ولم يبق له أي أثر، أما الثاني فيتمثل في المدخل الشمالي للحمامات والمتمثل في مدخل الرواق الضيق رقم 7 الذي بدوره يطل على الشارع الثانوي 22 (أنظر الصورتين 12 و13)

الصورة 12 الشارع الثانوي والمدخل الشمالي للحمامات عن الطالب

الصورة 13 تمثل المدخل الشمالي للحمامات عبر الرواق الضيق7عن الطالب

2-2- القاعة الباردة الأولى(1)

بعد اجتياز المدخل الجنوبي، نجد نحو الغرب القاعة الأولى (1) وهي قاعة كبيرة، شكلها العام مستطيل طولها 9.20 م وعرضها 6.40 م وهي على شكل مستطيل مساحتها تقدر ب 58.88 م^2 هذه القاعة أرضيتها مكونة من بلاطات من الحجر الكلسي، بها بابين الأول يؤدي عبر أدراج إلى قاعتين متتاليتين مبلطتين (2) و(3)، أما الباب الثاني فهو يفتح على

قاعة واسعة رقم (5) والجدير بالذكر أن السور الشمالي الغربي لهذه القاعة يبلغ ارتفاعه ب2.07 م، كما أنه لم نعثر بداخل هذه القاعة على أي تنظيم داخلي يساعدنا على معرفة وظيفتها. تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة للغاية.

الصورة 14 القاعة رقم 1 للحمامات الجنوبية

2-3- القاعة الثانية(2)

هي قاعة مستطيلة الشكل أرضيتها مبلطة ببلطات من الحجر الكلسي، مقاستها 5.60م طولا و5.20 م عرضا وبتالي مساحتها تقدر ب 29.12 م^2،باب مدخله يقدر ب 0.86م.

2-4- القاعة الثالثة(3)

أرضيتها هي الأخرى مبلطة ببلطات من الحجر الكلسي شكلها العام مستطيل، بوابة مدخلها تقدر ب 0.84 م، تقدر مقاستها ب 5.20 م طولا و3.40 م عرضا وبتالي مساحتها تبلغ 17.68 م^2، يبلغ ارتفاع السور الجنوبي الشرقي لهذه القاعة 0.70 م، تفتح مؤخرة هذه القاعة على فضاء غير معروف المعالم (4) به باب مع الدوكمانوس الجنوبي.

وقد تكون القاعتين (2) و (3) مخصصتين لنزع الملابس لأنه لم يعثر بهما على أحواض أو قنوات.

2-5- القاعة الخامسة (5)

تعتبر أكبر القاعات الموجودة في هاته الحمامات (أنظر الصورة رقم 15) نصل إلى هذه القاعة عبر المنفذ الأول التابع للقاعة (1) وهي تتصل من الجنوب عبر دهليز يحتوي على

سلم ذو سبع درجات مع القاعة رقم(2)، وهي قاعة واسعة مقاستها 13.30م X و9.50 م بحيث تبلغ مساحتها 126.35 م^2، أرضيتها ذات بلاطات من الحجر الكلسي وجد بمركزها فضاء مستطيل الشكل، توجد بها ست بقايا قواعد لحمل السقف مربعة الشكل (0.40 م x0.40 م)، وتوجد بقايا قناة من طين محفورة في تبليط القاعة على طول العمادات الثلاثة الأولى لتواصل إلى الزاوية الشمالية الشرقية للقاعة،[1] يبلغ ارتفاع الجدار الشمالي الشرقي للقاعة (5) ب2.90 م، أما الجدار الشمالي الغربي فيقدر ب 2.45 م، و يحتمل أن تكون عبارة عن قاعة باردة وفضاء خاص بالتنزه وذلك دون أن نجد بها أحواضا للاستحمام. تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة للغاية فهي تحتاج إلى عملية التنظيف والصيانة الدورية كما أن أرضيتها سيئة تحتاج إلى أعمال الصيانة والترميم.

الصورة 15 القاعة الباردة رقم 5

2-6- القاعة السادسة (6)

هي قاعة مربعة الشكل تقريبا تبلغ طولها 7م وعرضها 6.40 م لتصل مساحتها 44.8 م^2، مستوى أرضيتها يقدر بحوالي 2م أسفل مستوى الأرضية لطريق الدوكمانوس ولها نفس المستوى مع أرضية القاعة (5)، أرضيتها مشكلة من بلاطات الحجر الكلسي، نصل إليها بعد عبور السلم ذو سبع دراجات والدهليز ندخل إليها عبر منفذين عرض كل واحد منهما

1- Christofle(M), Rapport, op, cit, p 197.

0.84 م بسمك يقدر ب 0.60 م، يبلغ سمك السور الشمال الشرقي لهذه القاعة 0.82 م أما ارتفاع السور الجنوبي الغربي لهذه القاعة يصل إلى 2.83 م، ويحتمل أن تكون هذه القاعة مخصصة للتمارين الرياضية، (أنظر الصورة رقم 16) والجدير بالذكر أنه تم إعادة استعمال هذه القاعة في وقت لاحق فيمكن أنها قد حولت إلى إسطبل للحيوانات حيث وجدت بها أحواض حجرية وضعت من جميع الجوانب. تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة مع تساقط الجدران بفعل العوامل الطبيعية زيد على ذلك الإهمال التام للمبنى.

الصورة 16 القاعة السادسة تحتوي على أحواض حجرية

2-7- القاعة الثامنة (8)

يمكن أن تكون هذه القاعة عبارة همزة وصل بالنسبة للمستحمين للانتقال من الفضاء البارد إلى الفضاء الساخن، (أنظر الصورة رقم17) زواياها الداخلية الأربعة مستديرة أرضيتها مخرسنة، وهي قاعة مربعة الشكل ضلعها يبلغ 3.80 م وبالتالي مساحتها الإجمالية تقدر ب 14.44م^2، جدرانها ذات سمكك 0.70 م وهي مغطاة بطبقة من الطلاء الممزوج بكسر من القرميد الشيء الذي أعطى اللون الوردي لجدران (أنظر الصورة رقم 18)، تتصل هذه القاعة مع القاعة (9) من الشرق و مدخله كان به قوس بقي أسفله، كما تتصل كذلك أي القاعة(8) مع القاعة الكبيرة الباردة (5) عن طريق باب مقوس الذي يقدر ارتفاعه ب 2.22م وسمكه يبلغ 0.60 م وطوله 2.60 م، أما سمك الجدار الشمالي الشرقي لهذه القاعة يقدر ب 0.80 م أما ارتفاعه يبلغ 1.74 م، في جدارها الشرقي وهو شبه مهدم نلاحظ إعادة بناء سور في فترة لاحقة للمبنى بطريقة عشوائية (أنظر الصورة رقم19) وقد

يكون في الأصل هو عبارة عن باب يؤدي إلى خارج القاعة (8) باتجاه الشرق الذي هو عبارة عن فضاء غير معروف.

الصورة 17 تمثل القاعة 8

الصورة 18 إستعمال ملاط بكسر الأجر القاعة 8

الصورة 19 الجدار الشرقي للقاعة 8

2-8- القاعة التاسعة (9)

هي قاعة صغيرة دافئة قد تكون وظيفتها عبارة عن ممر سواء إلى القاعة الساخنة (19) أو إلى القاعات الأخرى، مقاستها 4 م X 2.4 م و مساحتها تقدر ب9.60 م^2، أرضيتها ترتفع ب 0.20 م عن مستوى القاعة (12)، لديها فتحات من جوانبها الأربعة تتصل جنوبا مع القاعة (5)، شرقا مع القاعة (8) وغربا بالقاعة (19) بمدخل عرضه 1.40م وفتحة رابعة في الشمال تتصل بالقاعة (12) بمدخل يقدر ب 0.91 م، كل هذه المداخل تسمح

للمستحمين أن يأخذو المسار المرغوب فيه، إما الدخول مباشرة إلى الفضاء الساخن للاستحمام أو الاتجاه إلى الفضاء الدافئ، أرضية هذه القاعة خرسانية.

الصورة 20 تمثل القاعة 9

2-9- القاعة الدافئة العاشرة (10)

تقع شمال القاعة (8)، (أنظر الصورة رقم21) أرضيتها مبلطة من الحجر الجري طول مدخلها يقدر ب 1م، أما طول هذه القاعة فيبلغ 7.20م أما عرضها فيقدر ب 6.80 م ومساحتها الإجمالية فتبلغ ب 48.96 م^2، واجهتها الشرقية مبنية بطريقة جيدة التي تشكل جزءا من الواجهة الشرقية للمبنى، أما الجهة المقابلة لهذه الواجهة الذي يمثل السور من الناحية الغربية فهو يتواجد في حالة متدهورة، أما الواجهة الشمالية فتؤدي عن طريق باب إلى القاعة (11). تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة وذلك بسقوط أغلب جدرانها مع وجود الحجارة المترامية الأطراف في جميع أرجاء القاعة، تحتاج هذه القاعة إلى التنظيف والصيانة الدورية والترميم.

الصورة 21 القاعة الدافئة (10)

2- 10- القاعة الدافئة الحادية عشر (11)

يتم الدخول إليها عن طريق القاعة (10) بواسطة مدخل صغير وهي قاعة مستطيلة الشكل طولها 6.60 م وعرضها 5.20 م وسمك جدرانها يقدر بحوالي 0.70 م وتقدر مساحتها الإجمالية ب 35.36 م^2، (أنظر الصورة رقم 22) في الجانب الشمالي لهذه القاعة نجد الطريق الصغير المتواجد خارج المبنى أما الجهة الشرقية لهذه القاعة يمثل الجزء المتبقي من الواجهة الشرقية للمبنى، أما السور الغربي فنجد القاعة (14) ذات حنية أما في الزاوية الجنوبية اليمنى لهذه القاعة نجد سلم ذو خمسة أدراج قد استعمل في الفترة اللاحقة أنظر الصورة رقم21، تتواجد هذه القاعة بدورها في حالة حفظ سيئة وذلك بوجود الحجارة المترامية الأطراف بكامل أرجائها مع سقوط أغلب جدرانها وأرضيتها سيئة بفعل العوامل الطبيعية المختلفة والإهمال التام للمعلم.

الصورة 22 تمثل القاعة الدافئة (11)

2-11- القاعة الساخنة الثانية عشر (12)

تقع هذه القاعة شمال القاعة الصغيرة (9) وغرب القاعة الدافئة (10) وهي مستطيلة الشكل تقدر أبعادها ب 4 م X 3.60 م وبتالي تقدر مساحتها ب 14.40 م^{2}وهي عبارة عن قاعة ساخنة، تتواجد في حالة حفظ سيئة ومغطاة بالأعشاب الضارة والأتربة والحجارة والدبش، وجد بهذه القاعة في أسفل أرضيتها تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست).

الصورة 23 القاعة الساخنة 12

2-12- القاعة الساخنة الثالثة عشر (13)

تقع شمال القاعة (12) وغرب القاعة (11) وهي مستطيلة الشكل 4.80 م X و3.40 م وتقدر مساحتها الإجمالية ب 16.32 م^2، يبلغ سمك جدرانها الشرقية والغربية ب 0.70 م، أما جدران الناحية الجنوبية فيقدر سمكها ب 1.20 م والشمالي يبلغ 0.60 م وسمك الجدران يدل على دورها في حفظ على درجة حرارة القاعة. وجد بهذه القاعة في أسفل أرضيتها تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست)، وحالتها في تدهور مستمر.

الصورة 24 تمثل القاعة الساخنة 13

2-13- قاعة الحوض الساخنة الرابعة عشر (14)

هي قاعة صغيرة مساحتها الإجمالية ب 6.75 م^2 (أنظر الصورة رقم 25) وجد بهذه القاعة في أسفل أرضيتها تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست)، كما يتواجد بها حوض نصف دائري صغير يقدر عمقه حوالي0.60 م، وقد تكون هذه القاعة خاصة بتسخين المياه، تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة فهي شبه مهدمة بفعل عوامل التلف الطبيعية والبشرية المختلفة وتحتاج كسابقتها الى عملية التنظيف والصيانة والترميم.

الصورة 25 تمثل قاعة الحوض الساخنة رقم 14

2-14- القاعة الخاصة بالخدم (15)

تحتل هذه القاعة الزاوية الشمالية الغربية، شكلها شبه مستطيلة تقدر مساحتها الإجمالية ب 22.80 م^2، (أنظر الصورة 26) في جدارها الجنوبي الغربي توجد فوهة خزان للمياه مردوم مقاسته 1.30 م x 1.30 م، (أنظر الصورة 27) أما وظيفة هذه القاعة فمن الممكن أنها كانت خاصة بالخدم المشرفين على تشغيل الحمامات. تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة بفعل الحجارة المتناثرة على الأرض المتساقطة من الجدران بفعل عوامل التلف المختلفة.

الصورة 26 تمثل القاعة 15

الصورة 27 خزان الماء للقاعة 15

2-15- قاعة التعريق (16)

تقع غرب القاعة (13) توجد في حالة حفظ سيئة بفعل عدة عوامل التلف، وهي مستطيلة الشكل أبعادها 3.40 م طولا و3 م عرضا مساحتها تقدر ب 10.20 م^2، سمك جدرانها الشرقية والغربية 0.60 م أما الشمالية والجنوبية 1.20 م، وجد في أسفل أرضية هذه القاعة تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست).

الصورة 28 قاعة التعريق 16

2-16- قاعة التعريق (17)

هي قاعة مستطيلة الشكل أبعادها 3.40 X 2.80 م، وبتالي تقدر مساحتها ب 9.52 م، يبلغ سمك جدارها الغربي 2 م أما الجدار الشمالي والجنوبي يقدر سمكه 1.20م، وحسب سمك جدرانها الكبيرة التي كان لها دور في الحفاظ على حرارة القاعة،(أنظر الصورة رقم 29) وتوجد هذه القاعة كسابقتها في حالة حفظ سيئة بفعل تراكم وسقوط حجارة الجدران على الأرض والأعشاب الضارة التي أدت إلى تشويه المنظر العام للقاعة، تحتوي أرضيتها على تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست).

الصورة 29 تمثل القاعة الساخنة 17

2-17- القاعة الساخنة (18)

توجد في جنوب القاعتين (16) و(17) وهي قاعة مستطيلة الشكل تبلغ مساحتها الإجمالية ب 29.64 م^2 أي أبعادها تقدر ب 7.80 م X 3.80 م، (أنظر الصورة رقم 30) وأرضيتها موضوعة فوق الإيبوكوست، أما باب مدخلها الذي يتصل بالقاعة (19) يبلغ 1 م أما مدخلها الذي يؤدي إلى القاعة (16) فيقدر كذلك ب 1 م، أما سمك جدرانها من الغرب 1.10 م وفي الشرق 0.70 م أما في الشمال والجنوب يقدر ب 1 م، جدارها الجنوبي الغربي يوجد في حالة حفظ سيئة وهو مهدم تقريبا كليا حيث أنه حاليا يتصل مع قاعة الحوض الساخنة (20)، تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة كما تحتوي على النباتات و الأعشاب الضارة، تحتاج هذه القاعة إلى عملية التنظيف والصيانة الدورية والترميم.

الصورة 30 القاعة الساخنة رقم 18

2-18- القاعة الساخنة الخاصة بالاغتسال (19)

تتواجد بجنوب القاعة 18، وهي قاعة مستطيلة الشكل يقدر طولها ب 5.90 م وعرضها ب 3.60 م ومساحتها الإجمالية تقدر ب 21.24 م^2،(أنظر الصورة رقم31) ، أما سمك جدارها الشرقي والغربي يقدر ب 0.80 م أما الجدار الشمالي والجنوبي فيقدر ب 1م، احتوت أرضيتها على فسيفساء هندسية لم يبق منها إلا بعض المكعبات الحمراء والبيضاء، أحجامها تتراوح ما بين 2 و3 سم، تفتح هذه القاعة شرقا على القاعة (9) بمدخل مقوس، يحتوي جدارها الجنوبي على كوتين تقدر فتحتها لكل واحدة منهما ب1.20م وبعمق 0.40م أما ارتفاعهما على مستوى الأرض يقدر بحوالي0.35 م، تتميز هذه الكوتين بشكلهما المقوس في الأعلى، (أنظر الصورة رقم32) احتوت أرضية هذه القاعة على تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست)، بدورها تتواجد هذه القاعة في حالة حفظ سيئة وفي تدهور مستمر بفعل عوامل التلف الطبيعية والبيولوجية والبشرية.

الصورة 31 القاعة الساخنة 19

الصورة 32 كوات الجدار الجنوبي للقاعة 19

2-19- قاعة المسبح الساخنة (20)

وهي قاعة تقريبا مربعة الشكل تقدر مقاستها ب نحو4.20 م طولا و3.80 م عرضا وبتالي تقدر مساحتها ب 15.96 م^2، (أنظر الصورة رقم 33) يتوسطها حوض دائري الشكل وهو شبه منهار لم يبق منه إلا بعض الأجزاء من أسسه، يقدر قطره 3 م وعمقه 2 م وينزل إليه عبر 3 أدراج والجدير بالذكر أن أرضيتها احتوت على تقنية النظام السفلي لبعث الحرارة (الإبوكوست).

الصورة 33 قاعة المسبح الساخنة 20

2-20- الرواق الضيق (7)

يمثل رقم 7 على المخطط، وهو يتواجد في شمال القاعة (6) وجنوب القاعة (19)، (أنظر المخطط المصغر رقم1 الصفحة 68) يقدر عرضه ب 1.20 م وطوله 7.60 م، يفتح هذا الرواق من الناحية الغربية بواسطة باب يقدر عرضه ب 0.80 م وارتفاعه ب 1.95 م، والذي يؤدي إلى الشارع الثانوي رقم (22)، كما أنه يفتح على القاعة الكبيرة (5) عبر باب المدخل الشمالي الذي يقدر عرضه 0.83 م وارتفاعه 1.56 م. (أنظر الصورة رقم 34)

الصورة 34 تمثل مدخل الرواق الضيق 7 عن الطالب

2-21- رواق التسخين رقم (21)

يوجد من الناحية الغربية لمبنى الحمامات، (أنظر المخطط المصغر1 و الصورة رقم 35) يدخل إليه بواسطة فتحة عرضها يقدر ب 0.90 م أما ارتفاعها فيبلغ 1.85 م من ناحية الطريق الصغيرة وهو عبارة عن رواق طويل يقدر طوله ب 15.30 م وعرضه يبلغ 1.65م وقد لاحظنا انهيار واجهات الجدار الشرقي الذي يبلغ سمكه 1.20 م، نجد في أخر الرواق فتحة مقببة عرضها 1.52 م وارتفاعها يقدر ب 2.60 م ثم بعد ذلك نجد المدخل المنحني على الجهة اليسرى وعن طريقه نصل إلى قاعة المسبح رقم (20) من الناحية الجنوبية، ثم نصل إلى الشارع الثانوي رقم (22)، وحسب كريستوفل[1] فهذا الجزء من المبنى يمثل رواق التسخين الذي يؤدي إلى قاعة التسخين تحت المسبح السابق، كما أنها توجد غرفة تسخين أخرى رقم (23) بشمال المسبح رقم (14) وهناك قناة مائية أرضية تصل بينهما.

الصورة 35 رواق التسخين رقم 21

1 - Christofle(M), op, cit, p 201.

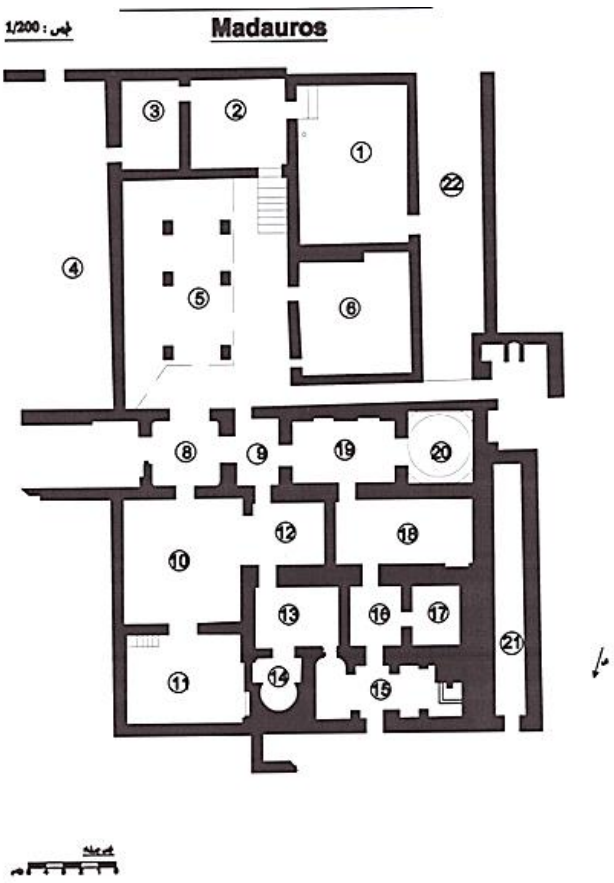
الصورة 36 باب المنحني للفتحة المقبية المؤدي إلى القاعة 20

2-22- الشارع الثانوي (22)

يمثل رقم 22 في المخطط1 وهو عبارة عن شارع ثانوي يفصل بين المنزل والحمامات الجنوبية، يبلغ طوله حوالي 18 م وعرضه 3.60. أنظر الصورة السابقة رقم 12.

3- مسار المستحم حسب المخطط العام

حسب موقع الحمامات الجنوبية والتقسيم العام للقاعات فيمكن الإشارة ولو بصفة تقريبية إلى المسار الذي كان متبعا من طرف المستحمين للانتقال من الفضاء البارد إلى القاعات الساخنة أنظر المخطط المصغر1، كان يتم عن طريق القاعة (8)، التي قد تشكل همزة وصل للانتقال من القاعات الباردة نحو القاعات الساخنة ومنها يمكن الذهاب شمالا إلى القاعتين الدافئتين (10) و(11)، أو التوجه من الناحية الغربية عبر القاعة الانتقالية ذات الباب المقوس (9) إلى القاعة الساخنة الخاصة بالتنظيف (19)، ومن هذه القاعة كان بالإمكان التوجه غربا إلى قاعة الحوض الساخنة (20) عبر باب مسدود بني بطريقة جيدة في فترة متأخرة أنظر الصورة رقم37، أو التوجه شمالا إلى القاعة الساخنة(18)، ثم التوجه نحو القاعتين (16) و (17) الخاصتين بالتعريق. كما أنه كان بالإمكان الذهاب من القاعة (8) إلى القاعة (9)، ثم التوجه نحو القاعة الساخنة (12) والقاعة الساخنة (13) ثم الوصول إلى قاعة الحوض الساخنة (14).



المخطط المصغر 1 للحمامات الجنوبية

الصورة 37 الباب المسدود للقاعة (19) المؤدي إلى قاعة الحوض(20)

الترقيم حسب المخطط	سمك الجدران	الطول	العرض	المساحة	وظيفة القاعة
القاعة1	0.60 م	9.20 م	6.40 م	58.88م^2	قاعة ثانوية
القاعة 2	0.60 م	5.60 م	5.20 م	29.12 م^2	قاعة نزع الملابس
القاعة 3	0.60 م	5.20 م	3.40 م	17.68م^2	قاعة نزع الملابس
القاعة 5	0.70 م	13.30 م	9.50 م	126.35 م^2	القاعة الباردة خاصة بالتنزه
القاعة 6	0.82	7 م	6.60 م	44.80 م^2	قاعة التمارين الرياضية
القاعة 8	0.60 م 0.80 م	3.80 م	3.80 م	14.44 م^2	همزة وصل بين الفضاء البارد والساخن
القاعة 9	0.60 م 0.80 م	4 م	2.40 م	9.60 م^2	ممر إلى القاعات الساخنة
القاعة 10	0.60 م 0.70 م	7.20 م	6.80 م	48.96 م^2	القاعة الدافئة الأولى
القاعة11	0.60 م 0.70 م	6.60 م	5.20 م	34.32 م^2	القاعة الدافئة الثانية
القاعة12	1.20 م 1.00 م	4 م	3.6 م	14.4 م^2	القاعة الساخنة
القاعة13	0.70 م 1.20 م	4.80 م	3.4 م	16.32 م^2	القاعة الساخنة
القاعة 14	0.80 م 1.40 م	X	X	6.76 م^2	قاعة الحوض الصغير
القاعة15	0.70 م 1.20 م	X	X	22.80 م^2	القاعة الخاصة بالخدم

القاعة16	0.60 م 1.20م	3.4 م	3 م	10.20 م^2	قاعة التعريق
القاعة17	1.20 م 2.00 م	3.40 م	2.80 م	9.52 م^2	قاعة التعريق
القاعة18	0.70 م 1.20 م	7.80 م	3.80 م	29.64 م^2	القاعة الساخنة
القاعة19	0.80 م 1.00 م	5.90 م	3.60 م	21.24 م^2	القاعة الساخنة الخاصة بالاغتسال
القاعة20	1.00 م 1.20 م	4.20 م	3.80 م	15.96 م^2	قاعة الحوض المستدير الساخنة
رواق التسخين 21	1.2 م	15.30 م	1.65 م	25.24 م^2	رواق للتسخين
رواق الضيق 7	0.60 م 1.00 م	7.60م	1.20 م	9.12 م^2	الممر الضيق

الجدول رقم 8 مقاسات قاعات الحمامات وملاحقها

4- الأبواب المقوسة

تتواجد هذه الأبواب في حالة حفظ سيئة فأغلبها لم يبق منها إلا الأجزاء السفلية فهي تحتاج إلى تدعيم والترميم وذلك باستكمال الأجزاء الناقصة.

4-1- الباب المقوس المؤدي إلى القاعة 8

يتواجد هذا الباب في الناحية الشمالية للقاعة الخامسة وهي أكبر الأبواب التي تتواجد في الحمامات الجنوبية أنظر الصورة 38، يؤدي هذه الباب مباشرة إلى القاعة رقم 8، تبلغ عرض فتحته ب 2.20 م أما سمكه فيقدر ب 0.9م وارتفاعه يقدر ب 2.50 م، وقد حاولنا

إعادة تشكيل هذا المدخل باستخدام تقنية الرفع الأثري. (أنظر الشكل10) في ملحق الأشكال.

الصورة 38 الباب المقوس المؤدي إلى القاعة 8

4-2- المدخل المقوس المؤدي إلى القاعة 9

يتواجد هذه المدخل في الزاوية الشمالية الغربية للقاعة رقم 5، (أنظر الصورة 39) تبلغ فتحته ب1 م، أما سمك جدرانه فيقدر ما بين 0.50 م و0.60 م أما ارتفاعه يبلغ 2.25 م، وحاولنا كذلك إعادة تشكيل قوس هذا المدخل باستعمال تقنية الرفع الأثري في إستكمال الأجزاء الناقصة من القوس. أنظر الشكل رقم 9 في ملحق الأشكال

الصورة 39 المدخل المقوس المؤدي إلى القاعة 9

4-3- المدخل المقوس الواقع ما بين القاعة 9 و8

يتواجد هذا المدخل ما بين القاعة التاسعة والقاعة الثامنة، (أنظر الصورة 40) يبلغ عرضه 1.5 م وسمك جدرانه ب 0.80 م أما ارتفاعه فقدر ب 2.20 م، وتقريبا استخدمنا نفس العملية فيما يخص إعادة تشكيل قوس هذا المدخل عن طريق الرفع الأثري، وذلك باستكمال الأجزاء الناقصة بصفة تقريبية. (أنظر الشكل رقم11) في ملحق الأشكال، وقد استعملت في بناء جميع هذه الأقواس الحجارة الجيرية الكبيرة المصقولة وكذلك الحجارة الصغيرة من الدبش.

الصورة 40 المدخل المقوس ما بين القاعة 9 و8

5- تزويد الحمامات الجنوبية بالمياه

كانت الحمامات الجنوبية تزود بالمياه اللازمة من القناة المياه الرئيسية المارة تحت الشارع الصاعد، ولكن مع توقف الحفريات والتنقيبات في المنزل المجاور للحمامات، يصعب التعرف على عملية التزويد المياه بالحمامات، كما أن عدم اكتمال الحفريات والتنقيبات في المنزل المجاور لها، يصعب في الوقت الحالي معرفة الطريقة الصحيحة المستعملة في هذه العملية.[1] من خلال العمل الميداني فقد وجدنا على مستوى القاعة 15 الخاصة بالخدم على خزان مائي مردوم في جدارها الجنوبي الغربي مقاسته (1.30م x 1.30م)، (أنظر الصورة41)، كان هذا الخزان يمول هذه الحمامات كما عثرنا كذلك على بئر مردوم في

1- د. إبراهيم بورحلي، مرجع سابق، ص.86

الناحية الجنوبية للمنزل المجاور كان ربما يستخدم في تمويل الحمامات بالمياه (أنظر الصورة رقم 42) كانت عين مداوروش غير بعيدة عن هذا المبنى وربما كانت تمول عبر قناة خاصة لذلك ولكن لغياب الحفريات والتنقيبات لم نجد أي أثر لها.

الصورة 41 خزان الماء للقاعة 15

الصورة 42 بئر مردوم للمنزل المجاور للحمامات

الفصل الثالث

I- تقنيات البناء المستعملة في الحمامات الجنوبية

II- المواد البناء المستعملة في الحمامات الجنوبية

III- عموميات حول الصخور

1- تعريف البيتروغرافيا

2- تعريف الصخر

3- تعريف المعدن

4- الدورة الصخرية

5- أنواع الصخور

6- أهم الخواص الكيميائية للأحجار

- تقنيات البناء والمواد المستعملة في الحمامات الجنوبية

I- تقنيات البناء المستعملة في الحمامات الجنوبية

توجد عدة تقنيات للبناء منذ القدم، ويعتبر هذا الجانب جد هام في ميدان الصيانة والترميم وذلك قصد إعادة الوجه الأصلي للمعلم الأثري وخلال العمل الميداني الذي قمنا به بالحمامات الجنوبية لاحظنا وجود عدة تقنيات الي استعملت في بناء هذا المبنى وهي على التوالي:

1- التقنية الإفريقية Opus Africanum

ظهرت هذه التقنية بالتوازي مع ترتيب الحجارة الكبيرة وسميت بهذا الاسم لكثرة تواجدها بمنطقة شمال إفريقيا، ثم نقلت من طرف القرطاجيين إلى صقيلية بإيطاليا، تمتاز هذه التقنية بتعاقب عناصر عمودية موصولة ببناء من الدبش، وهي عبارة عن كتل حجرية مصقولة ذات أحجام كبيرة بشكل عمودي وأخر بشكل أفقي، على شكل عمادات حاملة، وتملئ المساحة التي بينها بحجارة صغيرة.[1] وقد استعملت هذه التقنية بكثرة في أغلب أماكن الحمامات مثل القاعة 5 والقاعة 17. (أنظر الصورة رقم43)

الصورة 43 التقنية الإفريقية المستخدمة في الجدار الجنوبي للقاعة 5

2- تقنية النظام الكبير Opus Quadratum

من أقدم نماذج هذه التقنية وجد في روما، ويعود تاريخها إلى بداية القرن الخامس قبل الميلاد[2]، وهاته التقنية تستعمل فيها الحجارة الكبيرة الحجم والمربعة الزوايا دون استعمال

1- Ginouves (R.).Roland (M.); Op.cit, p.102
2- Adam (JP), la construction romaine, p114

الملاط بحيث توضع بشكل صفوف أفقية تتماسك فيما بينها بفعل ثقل الحجارة عند وضعها فوق بعضها دون ترك فراغات.[1]

تستعمل هاته التقنية في الواجهات الضخمة، وهذا ما لاحظناه في الحمامات الجنوبية على مستوى الجدار الجنوبي الشرقي للقاعة 6. (أنظر الصورة 44)

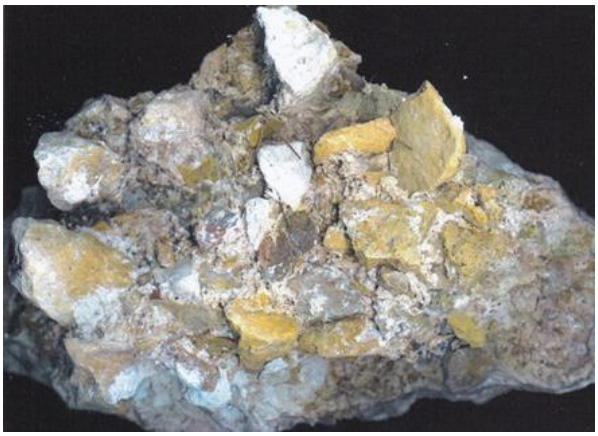
الصورة 44 تقنية النظام الكبير الجدار الجنوبي الشرقي للقاعة 6 عن الطالب

3- تقنية الكايمانتيكيوم Opus Caementicium

ظهرت هذه التقنية في القرن الثالث ق. م في كومبانيا و لاسيو، واستعملت كنواة داخلية أو سند للجدران، وهي عبارة عن خليط من شظايا من حجر أو عناصر من الأجر المحروق مصبوب في إطار خشبي تحتوي على مادة رابطة المتمثلة في الملاط، أنظر الصورة رقم45 وهي تقنية اقتصادية وسهلة للتنفيذ وانتشرت في جميع مناطق العالم الروماني.[2]

لقد استخدمت هذه التقنية في الحمامات الجنوبية وبضبط بالرواق الساخن رقم 21 في الفتحة المقببة.

1 - Hélène Dessales, Le petit catalogue des techniques de la construction romaine, Ecole Nationale Supérieur, article Paris, 2016.p3.
2- Ibid, p3.



الصورة 45 تقنية الكايمانتيكيوم

4- التقنية الغير المنتظمة Opus Incertum

تتميز هذه التقنية باستعمال الحجارة الدّبشة الخشنة ذو شكل غير منتظم تكون مستوية بملاط، تتسم هذه التقنية بالبساطة واستعملت فيها أحجار مختلفة من حيث المقاسات والأشكال بحيث يمكن الربط فيما بينها، وهذه التقنية ظهرت في القرن الثاني قبل الميلاد.[1] وتظهر هذه التقنية جليا في بعض الجدران الحمامات الجنوبية، مثل جدران القاعة 12 وجدران الرواق رقم 21. (أنظر الصورتين رقم 46 و47)

الصورة 46 تقنية النظام الغير المنتظم الرواق 21عن الطالب

1- Ginouves, (R)-Martin(r), Dictionnaire méthodique de l'architecture Greque et Romaine, T1, C.N.R.S, Paris, 1985, p.95

الصورة 47 تقنية النظام الغير المنتظم الجدار الجنوبي الغربي للقاعة 12

5- التقنية المركبة Opus Mixtum

تطلق هذه التسمية على التقنيات التي يتم فيها الخلط بين أكثر من نوع من المواد البناء كالحجارة والدبش والأجر والملاط، استخدمت هذه التقنية بالمدن الرومانية بإيطاليا لإنجاز بعض المعالم تعود إلى القرنين الأول والثاني ق م،[1] وقد استعملت هذه التقنية في بعض أنحاء مبنى الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة 48)

الصورة 48 التقنية المختلطة باستخدام الحجارة الأجر والملاط عن الطالب

1 -Adam (J.P), La construction romaine, pp151-153.

6- تقنية تثبيت الملاط على الجدار Opus Tectorium

يتكون الملاط من الجير والكلس المسحوق وتستعمل هذه التقنية غالبا في الجدران ذات السطوح غير المستوية لإخفاء عيوبها وجعلها ملساء[1] وحسب فيتروفيوس فإن عملية تثبيث الملاط على الجدران يتم بوضع ثلاث طبقات قبل طليه، الطبقة الأولى يستعمل فيها خليط من الملاط القرميدي الخشن ثم الطبقة الثانية وتليه الطبقة الثالثة المكونة من الملاط الجيري والرمل لجعل الملاط أكثر صلابة ومقاومة لربط الطبقات فيما بينها.[2] وقد استعملت هذه التقنية في الحمامات الجنوبية على مستوى القاعة 8. (أنظر الصورة رقم49)

الصورة 49 تقنية تثبيت الملاط على الجدار القاعة 8 عن الطالب

7- تقنية بناء الأرضيات والتبليط

تم تبليط بعض الأرضيات في مبنى الحمامات الجنوبية ببلطات من الحجر الجيري ذو لون يميل إلى الأزرق مثل القاعات الباردة 1-2-3-5-6 والقاعتين الدافئتين 10-11، كما استخدام في القاعات الساخنة الفسيفساء مثل القاعات 14-16-17-19-20 ولكنه لم نجد أي أثر لها نتيجة التدهور الكبير للأرضيات ماعدا بعض العينات القليلة، كما وجدت كذلك بعض الأرضيات الخرسانية مثل القاعتين 8 و9.

1- Adam (J.P), op. cit. p 235
2- Vitruve livre2, PARAG.5.

II- مواد البناء المستعملة في الحمامات الجنوبية

1- الحجارة

هي كل أنواع الصخور الطبيعية التي تستعمل في عمليات البناء والتشييد في المباني الأثرية بصفة عامة كالجدران الحاملة أو الإسنادية والأسوار إلى جانب استعمالات متعددة، وهي أقدم مادة طبيعية استعملت في مختلف العصور والحضارات من طرف الإنسان لتعدد وظائفها.

1-1- الحجارة الكلسية

هي حجارة ذات أصول رسوبية تتكون أساسا من الكربونات الكالسيوم (Caco3) وقد تحتوي على كربونات المغنيزيوم (MgCO3)،[1] وهي سهلة النحت والتشكيل. واستعملت هذه المادة في تبليط أرضيات الحمامات كما استخدمت في بناء الجدران في أشكال مختلفة منها الحجارة الكبيرة المنحوتة والحجارة الصغيرة.

1-2- الحجارة الرملية Grés

تعتبر كذلك من الصخور الرسوبية تتكون من حبيبات رملية من الكوارتز الملتصقة مع بعضها بواسطة السيليكا أو كاربونات الكالسيوم أو مواد طينية وتختلف نوعية هذه الصخور حسب نوعية المواد الرابطة،[2] وقد استخدمت بكثرة في الحمامات الجنوبية.

1-3- الدبش

استعمل الدبش في أغلب موقع الحمامات الجنوبية وهو نوع من الحجارة ذات أحجام مختلفة (متوسطة، صغيرة).

2- الرخام

هو من الصخور المتحولة ومكونته المعدنية من كربونات الكالسيوم(CaCO3) أو الدولميت ويعتبر من الحجر الصلب ومقاوم للظروف المناخية،[3]يستخدم عادة في تزيين الواجهات ونحت الأعمدة والقطع الفسيفسائية والجدير بالذكر أن استعمال الرخام الأبيض في الحمامات الجنوبية كان بصفة ضئيلة بالمقارنة مع باقي أصناف الحجارة الأخرى كالحجر

1- دليل ترميم المباني الطينية والحجرية، المؤتمر الدولي الأول للتراث العمراني في الدول الإسلامية، المملكة العربية السعودية، 2009، ص14

2- نفسه، ص14

3- Dictionnaire Larousse, vol 2, 1982, p1938.

الجيري والحجر الرملي وقد تم استعمال الرخام في الجدار الجنوبي الشرقي للقاعة 19. (أنظر الصورة رقم50)

الصورة 50 استعمال الرخام في القاعة 19 عن الطالب

3- الملاط

هي مادة هامة في البناء تستعمل أكثر من التقنيات، فقد تكون وسيلة لتلبيس الجدران أو عنصرا للربط بين الحجارة أو الأجر أو المواد الأخرى القابلة للربط والتلحيم وهو عبارة عن خليط من عدة مواد حجرية معدنية مثل الجير والرمل والأجر المحروق مع الماء وظيفته مسك وتثبيت مواد البناء بعد تعرضه للهواء وتصلبه.[1] كما يوجد نوع أخر من الملاط يستعمل كمادة رابطة في الفسيفساء وفي أحواض الماء لكونه غير قابل للنفاذية، تسمى بتقنية سنقنينوم (Opus Singninum) لونه وردي مكون من خليط من الجير، الماء، مسحوق من القرميد والرمل.[2] وقد تحدث فيتريفيوس كذلك عن طريقة صنع الملاط يأخذ كمية من الجير يترك لمدة معينة لتتفاعل مكوناته ويخمد ثم تضاف إليه ثلاث كميات من الرمل المحاجر أو كميتين من رمل الوادي وأحيانا يضاف إليه الأجر المهروس على أن تكون كمية المياه ثابتة تتراوح ما بين15% و 20%.[3]

يتميز الملاط بمقاومته الميكانيكية الصلبة التي تقيه من التفتت تحت تأثير الضغوطات والأحمال المبنى، كما أن له خاصية هامة في مقاومته للعوامل الطبيعية.

1- Adam (J.P) op, cit, p 77.
2- Ginouves (R.).Roland (M.), Dictionnaire Méthodique de l'Architecture Grecque et Romaine, T. 1, 1985, p. 50
3- Vitruve, livre2

4- الأجر

الأجر مادة متوفرة مصنوع من طين وسهل الاستعمال وهو كذلك اقتصادي وغير مكلف وخفيف الوزن وهي مادة تستعمل خاصة في الحمامات وهي من الأحسن المواد التي تحافظ على درجة الحرارة. وهي تعتبر أقدم مادة اصطناعية استخدمها الإنسان وهو نوعين:

4-1- الأجر المحروق Testae

يطهى في داخل الأفران ويشبه الأجر المجفف من حيث طريقة التحضير ولكنه أكثر صلابة ومتانة ومقاومة للعوامل الطبيعية من الأجر المجفف.

استخدم هذا النوع كثيرا في الحمامات لأنه مقاوم لعامل الرطوبة ويتأقلم مع درجات الحرارة المرتفعة، ونجد أشكال مثلثة، مربعة ودائرية ويتم تقطيعها بعهد عملية الحرق والشوائب تضاف إلى الملاط.[1]

4-2- الأجر المجفف Latères

وهو عبارة عن خليط من المواد الطينية، حيث تملئ المادة الطينية داخل قالب خشبي أو معدني بدون قعر ثم تسوى المادة الطينية ويترك حتى يجف وهكذا نتصل على الأجر المجفف، وحسب فيتروف فإنه من المستحسن صناعة مادة الأجر في فصل الخريف أو فصل الربيع،[2] فصناعة الأجر الجيد كما يشير إليه فيتروف يتطلب اختيار تربة جيدة خالية من الرمل والحصى، كما يجب استعمال التراب الأبيض أو التراب الأحمر الداكن لأن هذه المادة الطينية خالية من الشوائب وذات جودة عالية ذات مواد غير ثقيلة وناعمة.[3]

5- الفسيفساء

وهو فن زخرفة على الأرضيات برسومات يستخدم بها قطع من خامات ملونة تجمع بجوار بعضها، وهذه القطع تصنع من خامات طبيعية كالحصى والحجر والرخام الطبيعي أو من خامات صناعية، كالفخار والزجاج والخزف. أما التصميم فقد يكون ذات أشكال هندسية أو حيوانيا أو نباتيا ويمثل موضوعات مختلفة طبيعية أو دينية أو أساطير وخرفات.[4] ومن

1- Hélène Dessalles, le petit catalogue des techniques de la construction romaine, Ecole Nationale Supérieur, article Paris, 2016, p 8.
2- Vitruve De architectura 11.3
3- Ibid., Vitruve 11.3
4- أحمد إبراهيم عطية، ترميم الفسيفساء الأثرية، دار الفجر للنشر و التوزيع، 2003، ص21.

خلال العمل الميداني وجدنا بقايا أرضيات فسيفسائية في الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة 51)

الصورة 51 بقايا الفسيفساء على مستوى عتبة مدخل القاعة 18

6- مواد أخرى

إلى جانب كل هذه المواد المستعملة في الحمامات الجنوبية بمادوروس هناك بعض المواد غير موجودة حاليا والتي اندثرت بفعل عوامل التلف المختلفة مثل الخشب الذي استخدم في إقامة الأبواب خاصة منها الأبواب الخارجية وبعض الأبواب الداخلية للحمامات، كما قد تكون استعملت هذه المادة لأغراض مختلفة أخرى.

III- عموميات حول الصخور

1- تعريف البيتروغرافيا

هو أحد علوم الجيولوجيا وهو علم يدرس خصائص الكيميائية والفيزيائية للصخور وأشكال مكوناتها.[1]

2- تعريف الصخر

يمكن تعريف الصخر أنه عبارة عن معدن، أو بشكل أعم، مجموعة من المعادن التي تشكل جزءا من قشرة الأرض.[2]

1- Lorenzo Lazzareni, « Genèse et la classification des roches » in « La dégradation et la conservation de la pierre », ed, unesco, Paris 1988, p7.
2- Lorenzo Lazzareni, op, cit, p8.

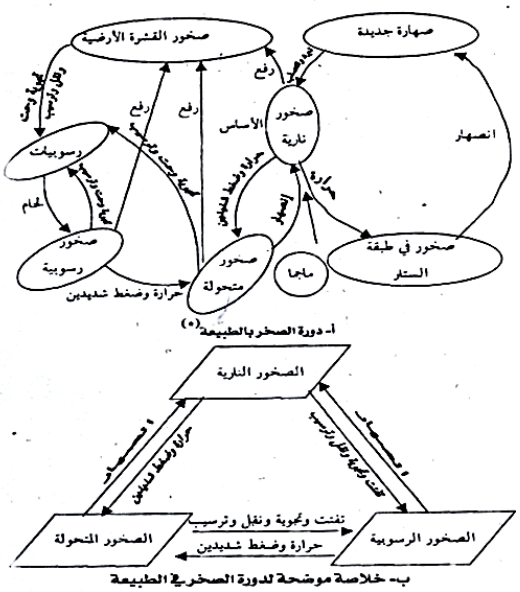
تتألف الصخور من البلورات الصلبة لمركبات معدنية مختلفة، وقد تشكلت عن طريق عمليات طبيعية عبر الأزمنة المختلفة من تاريخ الأرض.[1]

3- تعريف المعدن

المعدن هي مادة غير عضوية ويوجد بشكل طبيعي، ذو بنية بلورية التي تتميز بالصلابة، اللمعان، اللون، التشقق، التكسر، والكثافة النسبية التي يمكن استخدامها لتحديد المعدن، لكل معدن تركيبة خاصة به.[2]

4- دورة الصخور

دورة الصخور هي واحدة من وسائل عرض العديد من الترابط في الجيولوجيا، وهي توضح أصل أنواع الصخور الثلاث الأساسية وتوضح كيفية تحويل العمليات الجيولوجية المختلفة لصخرة معينة من نوع الى آخر.[3] أو بمعنى أخر هناك علاقة وثيقة بين كل هذه الصخور فمع مرور الزمن والظروف الطبيعية المختلفة فإن أي من هذه الصخور قد يتحول إلى نوع أخر وهذه العلاقة يمكن تسميتها بدورة الصخر[4] (أنظر الشكل2)



الشكل2 دورة الصخر في الطبيعة

1- أطلس الصخور والمعادن، ترجمة عماد الدين أفندي، دار الشرق العربي، لبنان، الطبعة الأولى 2014، ص8.

2- سعدي الدهان، كتاب مبادئ علم الأرض، دار الكتب والوثائق بغداد 2018، ص39.

3- سعدي دهان، مرجع سابق، ص 62.

4- إبراهيم محمد عبد الله، ترميم الأثار الحجرية، دار المعرفة للنشر والتوزيع، 2012، ص 12.

5- أنواع الصخور

من المعروف أن الصخور الموجودة في الطبيعة تشكل مادة البناء الرئيسية التي تتكون منها القشرة الأرضية، كما أنها تعتبر في نفس الوقت المادة الأساسية التي استخدمها الإنسان على مر العصور التاريخية في أغراض البناء المختلفة.[1]

تعتبر الصخور أكثر المواد انتشارا على سطح القشرة الأرضية وتظهر الصخور بأشكال وأنواع مختلفة، هذه الأنواع المختلفة عامة يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع رئيسية تبعا لأصل تكوينها ونشأتها وهي: الصخور النارية، الصخور الرسوبية والصخور المتحولة.

5-1- الصخور النارية

هي صخور تكونت نتيجة المواد المنصهرة في درجات حرارة عالية والتي انبثقت من باطن الأرض وانتشرت على سطحها فتصلبت، وتعتبر الصخور النارية الأساس التي تكونت منها أنواع الصخور الأخرى، ومن أهمها، الجرانيت والبازلت والجابرو.[2]

تشكل الصخور النارية حوالي 95 من الصخور القشرة الأرضية وهي بصفة عامة شديدة الصلابة.[3]

أما التركيب المعدني للصخور النارية فهي تنقسم إلى قسمين رئيسيين وهما المعادن الأساسية والمعادن الإضافية وتتواجد المعادن الأساسية في الصخور بنسبة كبيرة، وتشمل معادن الفلسبارات، البيروكسينات، الميكا، لوسيت، نيفلين، الأوليفين والكوارتز.

أما المعادن الإضافية التي تتواجد بكميات صغيرة بهذه الصخور وأهمها: الماجنتيت،الألمينيت،الأباتيت و الزركون.[4]

1 – محمد عبد الهادي محمد، دراسات علمية في ترميم وصيانة الأثار الغير عضوية، مكتبة زهراء الشرق، مصر، 1997، ص72.

2- ميشل كامل عطاالله، أساسيات الجيولوجية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان 2000، ص228.

3- نفس المرجع السابق، ص 232.

4 – إبراهيم محمد عبد الله، ترميم الأثار الحجرية، مرجع سابق، ص13.

5-2- الصخور الرسوبية

تكونت من حبيبات المعدنية لصخور سبق تكوينها مثل الصخور النارية ومن بقايا الحيوانات قد كانت في أعماق المسطحات المائية وعلى سطح اليابسة. وتتشكل الصخور الرسوبية من تجوية الصخور الأصلية، بواسطة عوامل التعرية مثل الرياح مع مرور الزمن وعوامل النقل وأحيانا التصحر.[1]

تتكون من ترسيب مواد مختلفة نشأت عن صخور كانت موجودة قبل ذلك، وهذه المواد نقلت من مكانها الأصلي إلى أماكن أخرى بواسطة المياه، الرياح أو الثلوج ثم ترسبت في نظام جديد وتماسكت بعد ترسبها إما بفعل الضغط الواقع عليها أو بفضل مواد لاحمة تلحم أجزاؤها فتنشأ منها الصخور ومن أهم مميزتها:

- تحتوي على بقايا حيوانية مائية، خاصة التي تتكون في البحار والمحيطات
- تكون بها فجوات ومسامات كما قد تحتوي على المياه والهواء والغازات، ومن هذه الصخور الحجر الجيري، الحجر الرملي والحجر الطيني.
- هي على شكل طبقات ذات أشكال مختلفة من حيث التركيب والسمك واللون.[2]

أما التركيب المعدني للصخور الرسوبية فهي مكونة من معدن الكوارتز والكالسيت ومعادن أكاسيد الحديد والجبس والجبس والهاليت، الفلسبار، الميكا والهورنبلند.

تكمن أهمية الصخور الرسوبية فيما يلي:[3]

تمثل المواد الخام التي تستعمل في مواد البناء كالحجر الجيري والحجر الرملي والإسمنت وحجارة البناء، كما تعتبر كمصدر رئيسي لبعض المعادن مثل الفوسفات والأملاح المعدنية المختلفة، إلى جانب أنها تعتبر كمصدر للطاقة الغير المتجددة مثل الغاز الطبيعي والنفط والفحم، كما تساعد الجيولوجيين في دراسة التأريخ الجيولوجي للأرض من خلال ما تحتويه من أحافير.

1- Pomeral. Ch, et Foret. R, Les Roches Sédimentaires Universitaires de France, 1961, pp 08-12.

2- عزت زكي حامد قادوس، مبادئ ترميم الأثار، الحضري للطباعة، 2012، ص 12- 13.

3- ميشال كامل عطاالله، أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة عمان، الأردن، 2000، ص ص 240-241.

3-5- الصخور المتحولة

اكتسبت هذه الصخور اسمها من الكلمتين اليونانيتن (morphe,meta) وتعنيان (تغير الشكل) وهي إما نارية أو رسوبية وهي صخور تحولت بفعل الحرارة أو الضغط[1]

فعندما يتحول الصخر الراسب إلى صخر متحول فإنه يصبح أشد صلادة أو أكثر تبلورا، أما الصخر الناري عندما يتحول يفقد شكله الذي يميزه بأنه ناري (البلورات موزعة بانتظام) ويصبح بشكل أخر بحيث يتميز بوجود البلورات مرتبة في خطوط متوازية تقريبا.

من أهم معادن الصخور المتحولة نجد الكوارتز، الكالسيت، الفلسبار، الكلويت، البيوتايت، مسكوفيت. كما توجد معادن أخرى في بعض الصخور المتحولة وهي كما يلي: التريموليت، الجرافيت، الأبيدوت.... إلخ.[2]

ومن أهم مميزات الصخور المتحولة:

- لا تحتوي على مستحثات
- تكون ذات معادن متبلورة
- يمكن أن تحتفظ بالطبقات إذا كان أصلها رسوبي، أما إذا كانت درجة التحول كبيرة فإنها تفقد أصلتها.

ومن أهم الصخور المتحولة نذكر منها على سبيل المثال: النيس، الرخام، السبرنتين، الحجر الأخضر، الكوارتزيت، الأردواز.

6- أهم الخواص الكيميائية للأحجار

مما لا شك فيه أن الخواص الطبيعية والكيميائية للأحجار تلعب دورا هاما في عملية التلف المختلفة التي تتعرض لها الأحجار ومن ثم فإنه على ضوء دراستنا لتلك الخواص وتحديد أنواع التلف يمكننا اختيار أنسب المواد والطرق المناسبة في عمليات التقوية وتطبيقها على أرض الواقع على الأحجار المستخدمة في المعالم الأثرية.

1- Lorenzo Lazzareni, « Genèse et la classification des roches » in « La dégradation et la conservation de la pierre », ed, unesco, Paris 1988, p29.

2- إبراهيم محمد عبد الله، نفس المرجع السابق، ص ص 40- 41

كما أن التركيب الكيميائي للمعادن الأساسية المكونة للحجر، وكذلك المعادن الإضافية والمواد الرابطة وكذلك البلورات لتك المعادن تلعب دورا هاما في التلف الداخلي للحجارة، وهذه أهم خواص الطبيعية للحجارة:[1]

6-1- الكثافة والثقل النوعي

الكثافة هي عبارة عن كتلة المادة وحدة الحجوم وتقدر بالجرام في السنتيمتر المكعب (GM/CM3)، أما الثقل النوعي فهو النسبة بين كثافة المادة وكثافة الماء بصفة عامة فإن المادة تعتمد بصفة خاصة تركيبها الكيميائي والبلوري، وتتغير كثافة المادة الواحدة بتغير درجة الحرارة والضغط نظرا لما يحدثه من تكمش وتمدد في الوحدة البنائية التي يتكون منها الحجر.

6-2- المسامية

تقدر مسامية المادة بنسبة وزن الفراغات الموجودة في حبيبات المادة على وزن المادة ذاتها معبرا عنها بالنسبة المئوية، وتختلف الصخور والأحجار فيما بينها في درجة المسامية، حيث تكون أقل في الصخور النارية والمتحولة في درجة المسامية وأكبر كثيرا في الصخور الرسوبية.[2]

6-3- الصلادة Hardness

تعني الصلادة مجموعة من الأشياء فقد تعبر عن قدرة المادة على مقاومة الخدش أو القطع أو التأكل بالاحتكاك أو عمل علامة لدنة بها، وتختلف قيمة هذه الخاصية في الصخور اختلافا بينيا حيث تتأثر ببعض الخواص الأخرى كالتمسك والهشاشة وقوة التحمل للإجهادات المختلفة مثل الضغط والشد وكذلك حد المرونة ونقطة الخضوع ويجب عند إجراء اختبارات الصلادة ملاحظة تغير الصلادة الدقيقة في حالة الصخور، وذلك عند انتقال

1- نفس المرجع السابق، ص ص86-87

2- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، 29- 30

من معدن لأخر من المعادن المكونة للصخور النارية أو المتحولة وكذلك من حبيبات المعدن إلى مواد الرابطة في الصخور الرسوبية لتجنب الخطأ في تقدير هذه القيمة.[1]

6-4- المواد الرابطة

توجد في بعض الصخور المتحولة مثل الكوارتزيت، في حين أن هذه المواد تظهر بوضوح في الصخور الرسوبية، وأهم ما يقابل الأحجار من مشاكل متعلقة بهذه الخاصية في الأحجار هي الضغوط الناتجة عن الأحمال العمودية ويرجع ذلك لعدم توزيع هذه الأحمال بصورة متساوية على سطح الحبيبات المكونة للأحجار وتكون في العادة ملتصقة مع بعضها في أجزاء محدودة من المساحة السطحية الكلية مما ينتج عنه إجهادات في نقط الالتحام أعلى من الإجهادات المتوقعة في كل أجزاء الحبيبات تكون نتيجتها حدوث ما يسمى بالانسياب أو الزحف كنوع من الانفعالات التي تصاحب الإجهادات الواقعة على نقط التحام الحبيبات ببعضها.[2]

6-5- مقاومة التحمل الميكانيكي

هي قدرة الحجر على مقاومة الأحمال والضغوط الواقعة عليه في جميع الاتجاهات قبل أن يتشقق ويتحول إلى حبيبات مفككة وتقدر بعدد الكيلوغرامات على السنتمتر المربع (كغ/سم^2) نجد أن الصخور النارية وبعض الصخور المتحولة تتميز بقدرة كبيرة في تحمل مقاومة الأحمال والضغوط نظرا لتميزها بالتركيب الحبيبي التداخل، وعكس ذلك ما نجده في الصخور الرسوبية مثل الحجر الرملي الخشن، فإن قوة تحملها الميكانيكية تصل إلى أدنى قيمة لها.[3]

1- إبراهيم محمد عبد الله، مرجع سابق، ص 85

2- المرجع نفسه، ص 86

3- محمد عبد الهادي محمد، دراسات علمية في ترميم وصيانة الأثار الغير العضوية، مرجع سابق، ص89

الفصل الرابع

- أسباب التلف ومظاهره في الحمامات الجنوبية

I- أسباب تلف الحمامات الجنوبية

1- العوامل الداخلية

2- العوامل الخارجية

3- عوامل التلف البيولوجي

4- عوامل التلف البشرية

II- مظاهر التلف في الحمامات الجنوبية

III- العمل الميداني والتطبيقي

- أسباب التلف ومظاهره في الحمامات الجنوبية

I- عوامل التلف في الحمامات الجنوبية

توجد الحمامات الجنوبية بمادوروس في حالة حفظ سيئة وحالة متدهورة لم يبق منها إلا بعض الأجزاء التي بدورها قد تندثر مع مرور الوقت والزمن، حيث تعرضت لعوامل متعددة نتجت عنها مظاهر التلف متنوعة ومتعددة فنجد بالإضافة إلى العوامل الداخلية المتمثلة في التغير في التركيب المعدني للصخور والإجهادات الداخلية، شملت كذلك على عوامل التلف الخارجية المتمثلة أساسا في العوامل الطبيعية كالأمطار والحرارة وحركة الرياح والرطوبة والأملاح وإلى جانب العوامل البشرية والعوامل البيولوجية وقد توصلنا الى تحديد أهم العوامل التي ساعدت في تلف هذا المعلم وفيما يلي دراسة لهذه العوامل:

1- العوامل الداخلية

1-1- التغير في التركيب المعدني

تعتبر المكونات المعدنية للصخور النارية والمتحولة التي نشأت تحت ظروف غير عادية من الحرارة والضغط غير ثابتة بالإضافة إلى ما قد تتعرض له من ضغوط غير محسوبة نتيجة للتحميل في الأحجار التي فقدت الحبيبات المكونة للصخر.

كما توجد أنواع أخرى من التدخلات تؤدى إلى تغير التركيب المعدني والخواص الفيزيائية للمعادن المكونة للصخور مثل فقد الجبس لماء التبلور وتحوله إلى معدن الأنهيدريت، مما يؤدي إلى ظهور عدة شروخات وتشققات دقيقة التي تزيد في معدل المسامية للصخر.[1]

1-2- الإجهادات الداخلية

للمسامات دور كبير في تلف الصخور، فالحجارة التي تحتوي على عدد كبير من المسامات الصغيرة تكون أقل مقاومة لعوامل التلف، أما المسامات الأكثر اتساعا فتكون أكثر مقاومة لعوامل التلف.[2]

تحدث الإجهادات الداخلية غالبا في الصخور المسامية، وتتكون الإجهادات الفعالة داخل مادة الصخر من نوعين رئيسيين: ضغط الماء المسامي والأملاح المتبلورة خاصة الأملاح

1- إبراهيم محمد عبد الله، ترميم الأثار الحجرية، منشورات دار المعرفة الجامعية، ص92.

2- Toraca(G) : l'état actuel des connaissances sur les altérations des pierres : causes et méthodes de traitement, dans les matériaux de constructions, vol 7, N 42, 1974, p376

قليلة التميع، لأن عند اتصالها بالماء يحدث انقسام في البلورة الواحدة وتتشكل ضغوط في جميع الاتجاهات وبالتالي يؤدي إلى تفكك المواد الرابطة، ومع اعادة هذه العملية تتسع التشققات مما قد يؤدي إلى تدهور الكلي للحجر.[1]

و بصورة عامة، تشمل عوامل التلف الداخلية كل ما يتعلق بالخواص الطبيعية والكيميائية والميكانيكية للأحجار، هذا بالإضافة إلى العيوب التركيبية الموجودة أصلا في الصخور.[2]

ولقد لاحظنا هذه العوامل التلف في مختلف أنحاء وقاعات الحمامات الجنوبية بمادوروس بفعل هذه الإجهادات.

2- العوامل الخارجية

يمكن تقسيمها إلى ثلاثة عوامل وهي: عوامل طبيعية، عوامل بيولوجية وعوامل بشرية.

2-1-العوامل الطبيعية

2-2-1- الحرارة

يؤدي التفاوت في درجات الحرارة، خلال الليل والنهار إلى تشكيل شروخ على جدران المباني الأثرية،[3] كما أن درجة الحرارة تلعب دورا هاما في تلف الحجارة، حيث تتسبب في عمليات التبخر السريعة للسوائل الحاملة للأملاح، مؤدية في النهاية إلى تبلور هذه الأملاح إما على سطح الحجارة أو بداخلها مباشرة.[4] كما أن التغيرات المستمرة في معدلات الحرارة يوميا وموسميا وسنويا تعد من أسباب تلف مواد البناء المختلفة، لأن هذه التغيرات تسبب في تلف هذه المواد بطريقة مباشرة وتشترك مع العوامل التلف الأخرى في زيادة معدلات التلف حيث تتغير درجة الحرارة خلال الفصول السنة، فهي تتسم بالبرودة في فصل الشتاء، ويرجع ذلك إلى الرياح الباردة التي تهب في مؤخرة الانخفاضات الشتوية.[5]

إن ارتفاع درجات الحرارة في الوسط المحيط بالمباني الأثرية يرفع حرارة مواد البناء كالأحجار الطبيعية والصناعية(الأجر و اللبن)، مما يؤدي إلى زيادة حجم البلورات المعدنية التي تتكون منها هذه المواد، ونظرا لاختلاف عوامل التمدد الحرارية لهذه البلورات تبعا

1 – صليب مرفت ثابت، تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية، الطبعة الأولى، الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة، 2008، ص147.

2- إبراهيم محمد عبد الله، ترميم الأثار الحجرية، مرجع سابق ص93

3- زكي حواس، الأمراض المباني، كشفها وعلاجها والوقاية منها، ط1، عالم الكتب للنشر، القاهرة، 1990، ص 131.

4- Toraca(G) : op, cit, vol 7, N 42, 1974, p376

5- إبراهيم محمد عبد الله، مبادئ ترميم وحماية الأثار، مرجع سابق، ص 87.

لعناصرها والمواد المكونة منها تنشأ إجهادات داخلية في هذه المواد، ومع تكرار ارتفاع الحرارة وانخفاضها تتعاقب الإجهادات الداخلية في مواد البناء، فتحدث تلفا في المادة يطلق عليه اسم التلف الحراري الفيزيائي الذي يتجلى في تلف الحجارة على اختلاف أنواعها، فالحجارة الرسوبية مثل الحجارة الكلسية والرملية تنشأ بها شقوق وشروخ مختلفة العمق نتيجة هذه العوامل.[1] وجدنا هذه الظاهرة بكثرة على مستوى الحمامات الجنوبية المتمثلة في التشققات والتصدعات.

2-2-2- الرياح والعواصف

تعمل على فقدان تماسك المباني الأثرية، ويزداد فعلها ضراوة إذا حملت معها حبيبات الرمال ذات الصلابة العالية. وتقدر سرعة الرياح وشدتها بمدى مقدرتها على حمل حبيبات أكثر وأكبر حجما، وتكون الرياح والعواصف في قمة نشاطها في حالة مواد البناء الرسوبية (الحجر الرملي والجيري) وكذلك مباني الطوب واللبن. و الواقع أن معدل تأكل المباني الأثرية بفعل العواصف والرياح يزداد بدرجة ملحوظة إذا حدث وفقدت مواد البناء صلابة سطوحها.[2] لعبت هذه الظاهرة دورا هاما في تأكل التلبيسات وضياع مادة الملاط في أغلب جدران مبنى الحمامات الجنوبية بمادوروس. (أنظر الصورة رقم 58 ص 109)

2-2-3- المياه والأمطار

تعمل المياه ومياه الأمطار على تدهور الصخور كيميائيا وبيولوجيا وفي بعض الحالات فيزيائيا،[3] كما أنها تحدث أضرارا كبيرة بالمباني الأثرية والتاريخية، سواء ما هو مبني بالحجارة أو ما هو مبني باللبن يصعب في الكثير من الأحيان مجابهتها، ومن أخطار الأمطار تفكك مونة البناء وتساقط ملاط الحوائط وضياع النقوش وحرك الأساسات.[4] يمكن القول أن المياه تعتبر عاملا أساسيا في تلف المواد البنائية للحمامات الجنوبية سواء كان مباشرا عن طريق الأمطار أو غير مباشرا، نتيجة تسرب المياه الجوفية إلى السطح المبنى، ولقد لاحظنا تأثير المياه الأمطار والسيول على موقع الحمامات الجنوبية من خلال

1-حمزة نظام، الطرق المتطورة في ترميم حجر البناء المستخدم في الأبنية الأثرية في الساحل السوري، أطروحة ماجستير، اللاذقية 2004، ص7.

2 – عبد المعز شاهين، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مطابع المجلس الأعلى، مصر، 1994، ص 169.

3- Domaslowski(W), la conservation préventive de la pierre, traduit par Irena Woszyck, UNESCO Paris, 1982, p 19.

4- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 172.

ظاهرة تقشر وتفتت الأحجار وتساقط وفقدان ملاط الجدران في مختلف القاعات.

تكون مياه الأمطار والسيول حمضية قليلا، بسبب الهواء الذي يحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون والذي يذوب في الماء مكونا حمض كربونيك.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

فإن كربونات الكالسيوم والماغنيزيوم التي تتواجد في بعض مواد البناء تتحول إلى بكربونات وتتحلل.[1] تشكل المياه العامل الأساسي في تحلل مواد البناء المستعملة في الحمامات الجنوبية حيث أنها تنتشر داخل الأحجار المسامية، وتتلفها.[2]

2-2-4- الرطوبة

تسهل الرطوبة تلف المباني الأثرية، سواء بتأثيرها المباشر أو الغير المباشر كالثلوج، البرودة والضباب ويمكن أن تصعد من الأرض عبر الخاصية الشعرية أو أن تحمل بواسطة الهواء. كما تنفذ إلى المسامات بسبب التكاثف، وتعمل كعامل مساعد للكثير من عوامل التلف الأخرى، كنمو الكائنات المجهرية التي تهاجم الأحجار والأخشاب وتحمل الأملاح التي توجد في التربة أو داخل الأحجار[3]

تؤدي الرطوبة النسبية المرتفعة إلى:

- إذابة الأملاح القابلة للذوبان في الماء والتي توجد عادة في الأحجار الرسوبية (الجيري والحجر الرملي)، وحملها إلى الأسطح المكشوفة حيث تتبلور في الطبقات الخارجية لهذه الأسطح عند جفاف محاليلها بالتبخر، وبفعل ضغوط الموضعية الهائلة التي تصاحب النمو البلوري للأملاح، تتفتت السطوح الخارجية للأحجار.

- إذابة المواد الرابطة لحبيبات الأحجار الرسوبية وخاصة الحجر الرملي، وحملها إلى الأسطح المكشوفة حيث تترسب على هذه الأسطح عند جفاف محاليلها، مكونة قشرة صلبة والواقع أن هذه القشرة على حماية أسطح الكتل الحجرية من العوامل التلف الميكانيكي

أما الرطوبة النسبية المنخفضة فتؤدي إلى:

1- Torraca,(G), Matériaux de construction poreux, ICROM, Rome 1986.p39

2 - Torraca,(G),op,cit, p83.

3- هزاز عمران، دبورة جورج، المباني الأثرية ترميمها – صيانتها – الحفاظ عليها، دمشق، 1997، ص 61

– تزهر وتبلور الأملاح نتيجة للانخفاض الكبير في الرطوبة النسبية إلى معدلات شبه ثابتة داخل المباني.

– إضعاف صلابة الأحجار إذ أن قوة المواد الرابطة وفعاليتها في كتل الأحجار الرسوبية تعتمد على احتوائها نسبة معينة من الرطوبة، وفي أجواء شديدة الجفاف فالرطوبة تفقد المواد الرابطة قوتها وفعاليتها بفقدان الرطوبة، ومن الطبيعي أن يكون لضعف المواد الرابطة تأثير كبير على صلابة مواد البناء.[1] وعامل الرطوبة يظهر جليا في مبنى الحمامات الجنوبية ويتمثل أساسا في هشاشة وضعف المواد الرابطة وتزهر وتبلور الأملاح وبتالي أدت إلى ضعف قوة التحمل للأحجار.

2-2-5- التكثف Condensation

هو عبارة عن النسبة الزائدة من بخار الماء في صورة سائل إثر وقوع تشبع للهواء، بحيث أن الهواء الدافئ يحمل كمية معتبرة من بخار الماء والتي تعرف بالرطوبة النسبية.

يعمل التكثف على زيادة نسبة المحتوى الرطوبي لمواد البناء وهذا يعتمد على درجة الرطوبة النسبية المحيطة ودراجة الحرارة ومسامية مواد البناء. تكون تأثيرات التكثف على مواد البناء كما يلي:

– تأثيرات كيميائية:

يحتوي غالبا الماء المتغلغل داخل الحوائط على أملاح قابلة للذوبان إما آتية من إذابته للأملاح الموجودة في المواد البناء أو الأتية من تفاعلات الغازات الجوية مع مواد البناء مثل CO_2 SO_2 وعند حدوث الجفاف تتبلور الأملاح وتزهر خارجيا أو داخليا وهكذا مع مرور الوقت تتدهور مواد البناء.[2]

– تأثيرات فزيائية:

تعمل قطرات الماء الناشئة عن عملية التكاثف على تمدد مواد البناء، وتتشكل الشروخ الدقيقة.

1– عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 177– 178.

2– إبراهيم محمد عبد الله، مبادئ ترميم وحماية الآثار، مرجع سابق، ص91

- تأثيرات بيولوجية:

مع زيادة الرطوبة في مواد البناء تنمو الفطريات، حيث تبدأ مستعمراتها في النمو بألوانها المختلفة منها الأسود والأخضر والبني والأصفر، وتعمل هذه الفطريات على تشويه المظهر الخارجي للمباني، كما تؤدي إلى نمو الطحالب.[1]

2-2-6- التلوث

هو عبارة عن شوائب غازية صلبة أو سائلة، تبقى لفترت زمنية لإحداث أضرار بصحة الأنسان وما حوله، عن طريق ما تحدثه من تغير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي بالبيئة المحيطة به، مما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي، وعليه فإن التلوث كظاهرة بيئية تشمل تلوث الهواء والمياه والتربة.[2]

يمكن القول أن التلوث البيئي، يعتبر أحد العوائق الكبيرة التي تصادفنا في حياتنا المعاصرة.

2-2-7- نشاط الحمولة

نشاط ثقل الحمولة هو نتيجة النشاطات الأخرى السالفة ذكرها تؤدي بدورها إلى تمزقات وانهيارات على مستوى العناصر الإنشائية للحمامات، إضافة أن الحجارة الرسوبية (الكلسية الرملية) التي تكون قريبة من مستوى أرضية الحمامات هي أكثر ضغطا وعرضة للهشاشة من غيرها بسبب الثقل الممارس عليها من باقي العناصر الأخرى.

2-2-8- الأملاح

تعتبر من أهم عوامل تلف مكونات مواد البناء خاصة في ضل الظروف البيئية المتغيرة من رطوبة وجفاف وما يتبعها من تبلور وإعادة تبلور بالإضافة إلى هجرتها وانتقالها من مكان لأخر تؤدي إلى التأثير على صلابة وقوة تماسك مواد البناء.

ومن أهم مصادرها هي المياه الأرضية الجوفية حيث أن تركيبها الكيميائي يحتوي على الكبريتات والنترات والكربونات.[3]

1- نفس المرجع السابق، ص91-92.

2- منى قاسم، التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة 1999، ص48.

3- إبراهيم محمد عبد الله، علاج وصيانة المباني، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر، 2011. ص251-252.

2-2-9- الخاصية الشعرية

هي عملية صعود المياه عبر الأساسات من خلال المسامات، فتتغلغل المياه إلى المواد البناء عن طريق عملية المص، وتعتمد نسبة ارتفاع المياه عبر المسام ونسبة وصولها، على مدى التوازن بين الماء الممتص والماء المتبخر إلى السطح بسبب ارتفاع درجة الحرارة، كما يعتمد على سمك الجدران، فالجدران السميكة تزداد فيها نسبة ارتفاع المياه.[1]

2-2-10- الزلازل والصواعق

الزلازل هي من أخطر عوامل التلف الميكانيكي إذ أنها تصيب المباني الأثرية بأضرار بالغة المدى وبفعلها تحول كثير من المدن إلى أطلال وخرائب وقد تسبب أحيانا هي تساقط أجزاء المباني العليا. ويلاحظ أن تأثير الزلازل على المباني الحجرية يفوق تأثيرها على مباني اللبنية.[2] تقوم الزلازل بالتأثير على المبنى بقوة أفقية واهتزازات عرضية نتيجة تحركات التربة مما يؤدي إلى انهيار المباني الأثرية إذ لم يتم تصميمها لمقاومة هذه القوى الإضافية.[3]
أما الصواعق فتسبب انهدام الجانب المصاب إصابة مباشرة، وتحدث الحرائق في الأجزاء القابلة للاشتعال، ومن الثابت أن المباني المقامة في أعلي الجبال والمرتفعات تتأثر أكثر من غيره بالصواعق.[4] كما هو الحال في الحمامات الجنوبية بمادوروس.

3- عوامل التلف البيولوجي

وهي عوامل التلف المرتبطة بالنباتات والحشرات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة، كما تحتاج الكائنات الحية إلى قدر من الماء، وبتالي فهي لا تتحمل حالة الجفاف، ولا البرودة أو الحرارة العالية، والعديد منها لا يعيش في المستويات ذات الملوحة العالية أو في وجود نوع معين من المواد الكيمياوية العضوية المعقدة.[5]

---

1 - Torraca, (G), op,cit.p15.

2- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص .173

3- واكد خليل إبراهيم، أسباب انهيار المباني، طرق الترميم والصيانة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، مصر،1992، ص .82

4- شاهين عبد المعز، مرجع سابق، ص .173

5- كرونين (ج. أم)، روبنسون (و. س)، ترميم الآثار، ترجمة الزهراني عبد الناصر بن عبد الرحمن، جامعة المالك السعود للنشر، المملكة العربية السعودية 2006، ص20.

3-1-النباتات

يؤدي نمو النباتات بأنواعها بالقرب من المعالم الأثرية وما بين طبقات الجدران إلى تشقق وتشرخ تلك الطبقات وانفصالها عن بعضها وذلك عن طريق جذورها حيث يقوم بالتأثير على مواد البناء عن طريق الضغوط الجانبية التي يحدثها نتيجة النمو الطبيعي لامتصاص الماء وتثبيت النبات واختزان المواد الغذائية، كما أن عملية التعفن التي تتعرض لها جذور النباتات تتحول إلى وسط ملائم لنمو الكائنات الحية الدقيقة التي تتسبب في تلف المكونات المعدنية والعضوية التي تتكون منها الأحجار والمواد البناء المختلفة.[1]

تسبب هذه النباتات خاصة عند اختراقها الفواصل والشقوق في تصدع وتدهور المباني الأثرية[2] وهذا ما لاحظناه خلال الأعمال الميدانية على مستوى الحمامات الجنوبية بمادوروس.

3-2- الحيوانات

وهي عديدة أهمها:

3-2-1- الطيور

تتخذ الطيور من أنواع الحمام البري والعصافير أعشاشا في أسقف المعالم الأثرية وتترك مخلفاتها على أسطح الجدران والأسقف والتي تحتوي على المركبات العضوية كالفوسفات والكبريت والأمونيا بالإضافة إلى الحامض البولي والكراتين والتي تشجع على نمو الكائنات الحية الدقيقة التي تتغذى على المكونات العضوية الموجودة في مخلفات الطيور وأعشاشها مما يؤدي إلى تلف الزخارف الملونة عند وجودها في أسقف المعالم الأثرية.[3]

الفعل التخريبي للطيور ذو طبيعة كيميائية وميكانيكية في نفس الوقت، الفعل الكيميائي ناتج عن فضلات هذه الطيور التي تحتوي على الأزوت العضوي، الفوسفات والصديوم، البوتاسيوم والكلسيوم، درجة الPh لفضلات الطيور يتراوح عادة ما بين 5 و8 وبعض

1- إبراهيم محمد بن عبد الله، مبادئ ترميم الأثار، مرجع سابق، ص112.

2- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص99

3 - إبراهيم محمد عبد الله، مرجع سابق، ص 113.

الأحماض كحمض الفوسفوريك (H_3PO_4) وحمض النتريك (HNO_3) تتفعل كيميائيا مع الكربونات لتشكل الفوسفات Ca3PO4 أو النيترات $Ca(NO_3)_2$، المتسبب في تأكل الحجارة.[1]

3-2-2- الفئران

تؤثر هذه القوارض سلبا على المباني الأثرية، خاصة أنها تتولد بأعداد كبيرة، فالفئران تتخذ من الشقوق الموجودة عادة بالمباني القديمة مهاجع لها وقد تحفر جحورا تمتد إلى مسافات كبيرة في الجدران أو أسفل الأساسات، الأمر الذي قد يؤدي إلى اختلال توازن المبنى وتصدعه إذا ما توفر الوقت اللازم لذلك. ومن الناحية الأخرى فإن تكاثر الفئران في المباني الأثرية يحولها إلى أماكن قذرة وكريهة الرائحة.[2]

3-2-3-الوطاويط

تعتبر الوطاويط من أكثر الحيوانات تشويها للمعالم الأثرية، وخاصة تلك التي توجد في مناطق نائية بعيدة عن المناطق العمرانية. فهذه الحيوانات تتخذ من المباني الأثرية مهاجع لها، تعمل هذه الحيوانات على تشويه الجدران وما عليها من نقوش وكتابات أو زخارف وحليات ببقع بنية داكنة يصعب إزالتها.[3]

3-3- الحشرات وأهمها:

3-3-1- النحل

لا يحدث النحل البري تلفا مباشرا بالمباني الأثرية ولكن يكون له أثر سلبي بالمناطق النائية البعيدة عن العمران، إذ يبني على الجدران أعشاشا شديدة الصلابة والتماسك من الطين وبعض الإفرازات العضوية مسببا تشويها لمنظرها.[4]

1- Caneva (G), Salvadori(O), Altération biologique de la pierre dans la dégradation et la Conservation de la pierre, Ed. UNESCO, n°09, Paris, 1988, p 159.

2 – عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص ص 149-150.

3 – شاهين عبد المعز، مرجع سابق، ص.179

4- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص.151

3-3-2-النمل

هي حشرة مدمرة للمباني الأثرية فهي تحفر أنفاقها عادة تحت الأساسات وتسبب ذلك في خلخلة التربة، الأمر الذي قد يؤدي إلى اختلال المباني الأثرية وفي حالة المباني الطينية نجد أن النمل يهاجم قوالب اللبن وملاط الطين ويفتتها ليتغذى على تبن المهروس الموجود بها، كما يهاجم هذا النمل الأخشاب المستخدمة في المباني ليتخذ منها غذاء له.[1]

3-4-الكائنات الحية الدقيقة

يحدث التلف للأحجار وكذلك في المونات المستخدمة في البناء بشكل كبير بفعل التلف الميكروبيولوجي الناتجة عن الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا(Bactéries) و الفطريات (Champignons) والأشنة (Lichens) و الطحالب (Algues) وتنمو هذه الكائنات الحية الدقيقة عندما تجد درجة الحرارة والرطوبة النسبية والضوء المناسب لها بالإضافة إلى الغذاء المناسب عن طريق التكوينات العضوية الموجودة في مواد البناء خاصة المونات، ولذلك فهي تستطيع النمو ومهاجمة أحجار مواد البناء[2] المستخدمة في الحمامات الجنوبية.

3-4-1- الفطريات

هي كائنات حية دقيقة غير ذاتية التغذية وهي أقرب في صفاتها وشكلها العام إلى النبات عنه إلى الحيوانات وهي تتبع المملكة النباتية تحت مجموعة النباتات الثالوسي، وبعض الفطريات تعيش على تحليل البقايا النباتية وبقايا الأجسام الحيوانية، ويحتاج الفطر إلى الدفء وأنسب ظروف لنموه وانتشاره درجة حرارة تتراوح بين 24 و 31 درجة، أما درجة الرطوبة المناسبة فتكون بين 65% و 80% ويعتبر وجود الفطريات على مستوى المباني الأثرية مؤشرا على وجود رطوبة مرتفعة، وتنفذ التفرعات الفطرية داخل الحجر من خلال الشقوق والشروخ وتؤدي إلى إحداث التلف،[3] كما لاحظناه في الحمامات الجنوبية بالعين المجردة من خلال العمل الميداني.

1- شاهين عبد المعز مصدر سابق ص 179.

2- محمد كمال خلاف، دراسة، علاج وترميم وصيانة المآذن الأثرية بالقاهرة، رسالة الدكتوراه، 2004م، ص 114.

3- ر. ف شبمان، الحشرات، التركيب والوظيفة، ترجمة د/ لطفي، دار العربية للنشر والتوزيع، 1998، ص32.

3-4-2-الطحالب

تهاجم الطحالب أسطح الأحجار وخاصة الأسطح المبتلة أي أنها تنمو في ظروف عالية الرطوبة، وتتميز هذه الكائنات باحتوائها على الكلوروفيل،[1] حيث تقوم هذه الطحالب بتغيير لون الحجر،[2] وتسبب في التلف للمعادن والصخور ونادرا ما تتوغل الطحالب أسفل أسطح الأحجار التي تنمو فوقها، لذلك فإن نشاطها يقتصر على هذه الأحجار ويعرف التلف الناشئ عن نمو الطحالب في هذه الحالات بالتلف السطحي وخاصة في وجود الرطوبة الجوية العالية، كما أن الأخطار الناجمة عن الطحالب يمكن أن تكون كيميائية أكثر منها. ميكانيكية، فمنها، مثلا ما يعمل على الحل النشاط للكربونات ويخترق الأجسام مشكلا مسامات مجهرية تختلف مورفولوجيتها حسب أنواع الحجارة، ومن الطحالب أيضا ما يعمل على التأثير في الحجارة بواسطة حبسه لكميات من الماء قد تتأثر لاحقا بدورة الجليد الأمر الذي يعمل على استئصال الجزيئات الحجرية ضعيفة الارتباط وذلك بإفرازه للمنتجات الأيضية (produit métabolique) ومن أهمها (حمض الستريك والأكساليك...). [3]

3-4-3- البكتيريا

تؤثر البكتيريا على الحجر حيث يوجد نوع منها قادر على التطور بالاعتماد على المركبات الغير العضوية، (أملاح معدنية، ماء ثاني أكسيد الكربون) بالإضافة إلى تأثيرها البيوكيميائي. يمكن لهذه البكتيريا أن تسبب أضرار كبيرة للمباني والمعالم الأثرية الحجرية، وتعتبر الظروف مواتية لتطورها عندما تكون الرطوبة النسبية 90% والحرارة 25-30 درجة مئوية، وهي نوعان: البكتيريا الكبريتية والبكتيريا النترية.[4].

3-4-4- الأشنة

هي كائنات حية دقيقة تنمو على الصخور في شكل مستعمرات يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتتكون الأشنة نتيجة اتحاد الفطريات والطحالب. وهذه العلاقة التكاملية تعني أن

1 - Feilden, M.B, Conservation of historic Buildings, ButterWorth Scientific, London, 1982.p.138.

2- ر.ف شبمان، مرجع سابق، ص 38.

3- Lorenzo,Lazzarini, Richard peiper : La dégradation et la conservation de la pierre, texte et cours internationaux de Venise sur la restauration de pierre, Unesco, 1987, p 155.

4- هزاز عمران، جورج دبورة، مرجع سابق، ص.80

الأشنة تستطيع مقاومة ظروف الجفاف أو الرطوبة الشديدة حيث تتميز الأشنات بقدرتها على تحمل الجفاف التام لمدة طويلة كما تتحمل البرودة والحرارة الشديدتين،[1] فالحزاز يلعب دورا مهما ورائدا في استعمار الصخور، وفي تحريك ألة الإتلاف وكثيرا ما يهيئ ظروف لاحقة لنباتات أخرى.[2]

تنمو الأشنات نموا سريعا على مواد البناء ويتسع انتشارها على الأسطح الخارجية، وعلى الرغم من هذا فالعديد منها لا تستطيع العيش في الأجواء الملوثة.[3]

أما الأشنات القشرية البيضاء فإن نموها قد يمتد ببضعة المليمترات داخل مسامات مواد البناء، بحيث تعمل عن طريق إنتاج الأحماض العضوية كحمض الأكساليك، البعض الأخر من الأشنات تظهر قدرة أقل على اختراق مواد البناء، لكن تأثيرها المشوه قد يكون أكثر خطورة خاصة الأسطح المزخرفة أو على الرسومات.[4]

4- العوامل البشرية

هناك العديد من أنواع التلف التي تحدث ويكون مصدرها الأساسي الإنسان، كالحرائق والحروب والإهمال والتخريب...إلخ وسنبرز أهمها فيما يلي:

4-1- الحرائق

تلحق الحرائق أضرارا كبيرة بمواد البناء، وتؤدي بصفة عامة إلى تصدع المباني وتحدث تحويلات كيميائية ومعدنية في مواد البناء بصفة عامة، سواء كانت من الحجارة أو الطوب أو اللبن، وعلى وجه الخصوص المونات الجيرية التي تتحول بفعل الحرارة العالية إلى جير حي قليل الصلابة سريع التفتت، وتؤدي التحويلات الكيميائية والمعدنية إلى فقدان الطوب والحجارة لصلابة سطوحها من جراء حدوث شروخ وتقشرات بها.

4-2- الحروب

تعتبر الحروب من أخطر الأضرار التي يلحقها الإنسان بالمعالم الأثرية وتزداد شدة هذا العامل بمدى تطور أداة الحرب المدمرة وأسلحتها خاصة وأن الحروب كانت منذ القدم معاول

1- ر.ف شبمان، مرجع سابق، ص 39.

2- Orial (G), Bousta (F), l'altération biologique et les biens patrimoniaux, chap. IV, Monumental, semestriel 1, Paris 2005. P 116.

3-Torraca (G), op, cit, p.50.

4- Ibid, pp, 50 - 51.

هدم ودمار للعمران، كما تعتبر الحروب من أخطر الأضرار التي يلحقها الإنسان بالمعالم الأثرية وتزداد شدة هذا العامل بمدى تطور أداة الحرب المدمرة وأسلحتها خاصة وأن الحروب كانت منذ القدم معول هدم والتخريب لجميع مظاهر العمران.[1]

في سنة 1943، قام كريستوفل بإرسال رسالة إلى الحاكم العام للجزائر ليبلغه فيها عن مدى الدمار الذي ألحقه الجيش الأمريكي بالموقع الأثري بمادوروس.[2]

4-3- الإنسان

يتدخل الإنسان بطريقة مباشرة وغير مباشرة، فهناك أعمال يقوم بها على المبنى كحذف بعض الأجزاء من المعلم وإضافة أشياء أخرى، أو القيام بفتحات في الجدران،[3] كما لاحظناه خلال الأعمال الميدانية في الحمامات الجنوبية بمادوروس تم وضع الحجارة عشوائيا ليست بمكانها. (أنظر الصورة 52)

صورة 52 وضع الحجارة بطريقة عشوائية الحمامات الجنوبية

4-4- المشي والصعود على المواقع الهشة

حيث أن بعض الزائرين أو المحليين يقومون بممارسة ضغوطات ميكانيكية على الأرضيات مثل أرضيات الفسيفساء، خاصة إذا كان عدد الزوار كبيرا فيكون الثقل كبيرا على هاته الأرضيات، كما هناك بعض التصرفات الغير مسؤولة كالصعود فوق الجدران الذي

1- شاهين عبد المعز، مرجع سابق، ص180.

2- إبراهيم بورحلي، دكتوراه دولة، مرجع سابق، ص 18.

3- خليل إبراهيم واكد، أسباب انهيار المباني، صيانة وترميم المباني، دار الكتابة العلمية للنشر والتوزيع، 1993، ص66.

يؤدي إلى تهديم الأجزاء الهشة وذلك بفعل الضغط الميكانيكي الممارس. وقد لاحظنا هذه الظاهرة التي يقوم بها بعض الزوار في موقع الحمامات الجنوبية.

4-5- سوء الاستغلال

يكمن ذلك في استغلال بعض أجزاء من المدينة الأثرية المعشوشبة كالمراعي وما يمكن أن ينجر عنه من تصرفات الحيوانات كالأغنام والأبقار والحمير...إلخ. وتوجد هذه الظاهرة بكثرة في موقع الأثري بمادوروس بصفة عامة ومبنى الحمامات الجنوبية بصفة خاصة.

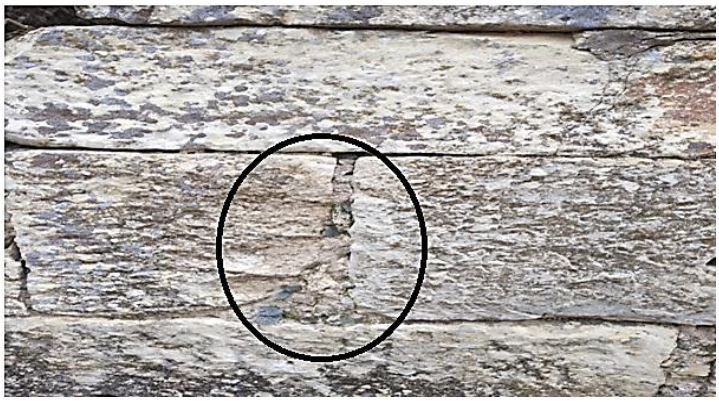
4-6- سوء الترميم

من الأخطار التي تتعرض لها المباني الأثرية، الأخطاء التي يتسبب فيها المرممون قليلو الخبرة عند ترميم هذه المباني، وقد تؤدي عمليات الترميم الغير المدروسة دراسة كافية، إما إلى طمس بعض معالم البناء أو إلى تغيير عناصره أو إلى إزالة عناصر كانت موجودة أصلا أو لاستحداث عناصر أخرى وتشويه طرازه وسماتها،[1] ومن الأمثلة التي تصاحب عمليات الترميم الخاطئ مثلا استعمال مونة الجبس في المناطق الشديدة الرطوبة وتؤدى هذه الأخيرة إلى إذابة جزء من الجبس وتسرب محلوله إلى أماكن مختلفة من البناء الأمر الذي يؤدى إلى تسرب ما تحتويه من أملاح إلى سطح الجدران.

إلى جانب استعمال الإسمنت في عمليات الترميم الذي يؤدي إلى تسرب ما لديه من أملاح إلى سطح الجدران ثم تتبلور في أماكن مختلفة منها هذا الأمر يؤدي إلى تفتت السطوح وذلك بفعل الضغوطات الموضوعية التي تصاحب النمو البلوري.[2] ولقد وجدنا ظاهرة سوء الترميم باستعمال الإسمنت البورلندي على مستوى القاعة 6 في الحمامات الجنوبية (أنظر الصورة رقم53)

1- شاهين عبد المعز، مرجع سابق، ص.ص 181-182

2- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق ص139



الصورة رقم 53 استعمال الإسمنت

4-7- عدم صيانة المباني

يتمثل ذلك بعدم إتباع النظافة الدورية للمباني الأثرية بالإضافة إلى عدم استبدال الأجزاء التالفة من المعلم كالمونات ومواد البناء، مما يؤدي بالطبع إلى زيادة التلف وضعف متانة المبنى، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب منها ارتفاع تكاليف عمليات الصيانة وعدم توفر الإعتمادات المالية للقيام بعملية الصيانة اللازمة.[1]

4-8- أعمال الهدم

في الكثير من الأحوال تقدم السلطات على هدم المباني التاريخية أو تشويهها وذلك بغرض التجديد في البناء للحصول على عمارة حديثة أو الإهمال أو الجهل بقيمة هذا التراث الأثري، بالإضافة إلى الأخطار التي تواكب حركة النمو والتطور في مشاريع تنظيم المدن وشق الطرق بالإضافة إلى التوسع العمراني، مما يؤدى إلى اجتياح بقايا المخلفات الأثرية القديمة.[2]

4-9- الإهمال وأعمال التخريب

يؤدي الإهمال وعدم العناية بالمباني الأثرية إلى زيادة في ظهور التشققات والانهيار،[3] كما هو في الحمامات الجنوبية. كما يشجع ضعف الرقابة أحيانا على اتخاذ المباني المهجورة والأطلال مقلعا يأخذ منه الطامعون الحجارة ومواد البناء، فيزيدون تلك الأثار تهدما، كما يلجأ اللصوص لتخريبها وسرقة ما فيها من عناصر زخرفية وغيرها للمتاجرة

1- إبراهيم محمد عبد الله، علاج وصيانة المباني، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2011، ص285.

2- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مطبعة الحضري، الإسكندرية،2003 ص 253.

3- العزاوي عبد الستار، الترميم وصيانة المباني الأثرية والتراثي، المطبعة الاقتصادية بدبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 1991، ص 48.

بها.[1] والجدير بالذكر أنه من خلال قيامنا بالعمل الميداني لاحظنا عدم الرقابة اللازمة والإهمال لمبنى الحمامات الجنوبية من طرف السلطات المعنية.

II- مظاهر التلف في الحمامات الجنوبية

1- التشخيص الميداني للأضرار

من خلال المعاينة والفحص الميداني بالعين المجردة للحمامات الجنوبية بموقع مادوروس لاحظنا أن هذا المعلم يتواجد في حالة حفظ سيئة جدا، كما تمكنا من تحديد أهم العوامل الرئيسية التي ساهمت بشكل كبير في تدهور هذا المعلم ويمكن أن نلخصها في ثلاث عوامل رئيسية طبيعية، بشرية وبيولوجية.

عرفت الحمامات الجنوبية إعادة استعمالات كثيرة إلى جانب وجود إضافات وتعديلات في البناء بصفة فوضوية مما يدل على الإهمال التام للمعلم وغياب الشبه الكلي للسلطات المعنية، وقد وضعنا مخططا عاما لهذا المبنى نبين فيه الحالة الراهنة لهذا المعلم، (أنظر المخطط رقم2، ص 122) وهذه بعض أهم مظاهر التلف بالمبنى:

- وجود عدة شروخات وتصدعات وتشققات وانهيارات على مستوى أغلب جدران المبنى.
- تقشر التلبيسات وذلك بفقدان طبقات التكسية بأغلب الجدران والواجهات للمبنى الحمامات بفعل عامل التعرية وفقدان الملاط وكل هذه الظواهر تؤدي إلى ظهور التصدعات و الإنهيارات.
- تغير لون الواجهات بفعل عدة عوامل منها المياه والإشعاع الشمسي زيد على ذلك الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على تشويه وتغير لون الواجهات.
- تبلور الأملاح على أسطح الأحجار
- تفتت الأسطح الخارجية للأحجار
- الغزو البيولوجي للمعلم مثل النباتات بأنواعها والأعشاب الضارة والأجسام الدقيقة والحية مثل الفطريات، الأشنة، الطحالب والبكتيريا على مستوى الجدران والعناصر الإنشائية للمبنى الحمامات. (أنظر الصورة رقم 54)

1- الريحاوي عبد القادر، المباني التاريخية: حمايتها وطرق صيانتها، منشورات المديرية العامة للأثار والمتاحف، الجمهورية العربية السورية، دمشق 1977، ص21.

– صعود المياه في الجدران بواسطة الخاصية الشعرية.

– التلف البشري الذي يعمل على تشويه الواجهات ورمي الأوساخ والفضلات والصعود والمشي على الجدران الهشة كما يقوم بحذف بعض الأجزاء على المبنى أو زيادة أشياء أخرى مثل سوء الترميم.

الصورة 54 تدهور الجدران بفعل العوامل البيولوجية

– انهيار جزء من الجدار الجنوبي الشرقي للرواق (21) التابع للقاعة (18). (أنظر الصورة رقم 55)

الصورة 55 انهيار الجدار الجنوبي الشرقي للرواق 21

– انهيار جزء من الجدار الشمالي الشرقي للقاعة (8) وإعادة ترتيب الحجارة بطريقة عشوائية. (أنظر الصورة رقم 56)

الصورة رقم 56 انهيار جزء من الجدار الشمالي الشرقي للقاعة (8)

– انهيار مدخل القاعة (8) الجهة الشمالية الغربية المؤدي إلى القاعة (10) (أنظر الصورة رقم57)

الصورة 57 انهيار مدخل القاعة (8)

– تأكل التلبيسات وضياع مادة الملاط في أغلب جدران المعلم (أنظر الصورة رقم58)

الصورة 58 ضياع مادة الملاط للجدار الشمالي الغربي للرواق الضيق

- انهيار الجدار الشمالي الغربي للقاعة (20) أنظر الصورة رقم59

الصورة 59 انهيار جدار الشمالي الغربي القاعة 20

- سقوط جزء من الجدار الشمالي الغربي للقاعة (18) أنظر الصورة رقم60

الصورة 60 انهيار الجدار الشمالي الغربي للقاعة 18

- تأكل وفقدان الملاط للجدار الجنوبي الغربي للقاعة 17أنظر الصورة رقم61

الصورة 61 تأكل وفقدان الملاط لجدار القاعة 17

كما أنه توجد بعض المظاهر الأخرى ليست أقل خطورة من الأولى وأهمها:

2- تشققات

هناك عدة تشققات تظهر في المباني الأثرية وتختلف من حيث شكلها وعمقها، وهي بصفة عامة، تتمثل في ثلاثة أنواع: الرأسية، الأفقية والمائلة، ويستدل من التشققات على القوى الداخلية في المباني الأثرية بمتابعة أشكالها، فالأفقية تنشأ نتيجة لميل الحائط بسبب وجود أحمال أفقية ونتيجة لتراكم الأتربة على أحد الجوانب، كما أن القوى الأفقية للزلازل تحدث هذا النوع من التشققات أيضا، وتعد التشققات من أهم الدلائل على وجود ما يهدد سلامة أي مبنى أثري وتعبر عن قوى الشد بين الأجزاء المختلفة.[1] (أنظر الصورة رقم62) التي تمثل مظاهر التلف فيما يخص التشققات والتصدعات على مستوى القاعة رقم 6 في الحمامات الجنوبية.

الصورة 62 تشققات وتصدعات الحجارة القاعة 6

1- صليب، مرفت ثابت، تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية، الطبعة الأولى الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة، 2008، ص 231.

3- تصدع (éclatement)

وهو ضياع محلي للمادة في سطح الحجارة نتيجة للإجهادات والضغوطات الداخلية ويظهر عادة على شكل حفر ذات أطراف غير منتظمة، وقد يسبقه أحيانا كسور نجمية.[1]

4- تشضي (Fragmentation)

وهي كسور جزئية أو كاملة إلى أجزاء مختلفة الأحجام وهي غير منتظمة الأشكال والأبعاد، ولقد وجدنا هذه الظاهرة بكثرة على مستوى الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة رقم63)

الصورة 63 تمثل عملية التشظي للحجارة

5- الكسور والشروخ

كسر منفرد يمكن رؤية هذه الظاهرة بالعين المجردة وهي عبارة عن انفصال الحجر إلى جزأين أي جزء عن الأخر.[2] وقد وجدنا هذه الظاهرة بكثرة في مختلف أجزاء الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة رقم 64)

1- Icomos- Iscsm : Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, Champigny/Marne. France. Septembre, 2008.p 16.
2- Icomos-Iscsm, op cit, p 10.

الصورة 64 كسور وشروخ الحجارة في موقع الحمامات

6- الانفصال الطبقي (Délitage)

هذه الظاهرة تأثر على الحجارة المكونة من عدة طبقات حجرية، نجد هذه الظاهرة غالبا في الصخور الرسوبية وبعض الصخور المتحولة، ويكون الانفصال الطبقي باتجاهات مختلفة، ومن أهم مسببات هذه الظاهرة مدة التعرض الحجارة لعوامل الحرارة والبرودة وكذا التقلبات الجوية.[1] (أنظر الصورة رقم65)

الصورة 65 انفصال الطبقي عن ICOMOS (ISCS)

7- الانفصام (Clivage)

عبارة عن انكسار الحجارة وفق مواضع الضعف على طول المسطحات الضعيفة، مثل الأماكن الصدوع الجزئية أو الطبقات الطينية، في حال وجود هذه العناصر بشكل عمودي.[2]

1- Ibid, p18.
2-Icomos-Iscsm, op cit, p 10.

8- التفتت

يتفتت الحجر ويتحول إلى شبه مسحوق عند السطح، وهذا ما يشبه عملية التعرية الجيولوجية، تحدث عادة نتيجة لفعل الصقيع وكذا الغزو الملحي والذوبان ونجد هذه العملية خاصة في الصخور الرسوبية.[1] وهذه الظاهرة تتواجد كثيرا على مستوى الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة 66)

الصورة 66 تفتت الحجر الرملي

9- المخربشات والكتابات الفوضوية

تعتبر شكل من أشكال تدهور أسطح الحجارة، يسببه الإنسان عن طريق الكتابات الفوضوية وعملية الخدش أو استعمال الحبر والأصبغة. وقد لاحظنا هذه الظاهرة على مستوى بعض القاعات في الحمامات الجنوبية. (أنظر الصورة رقم 67)

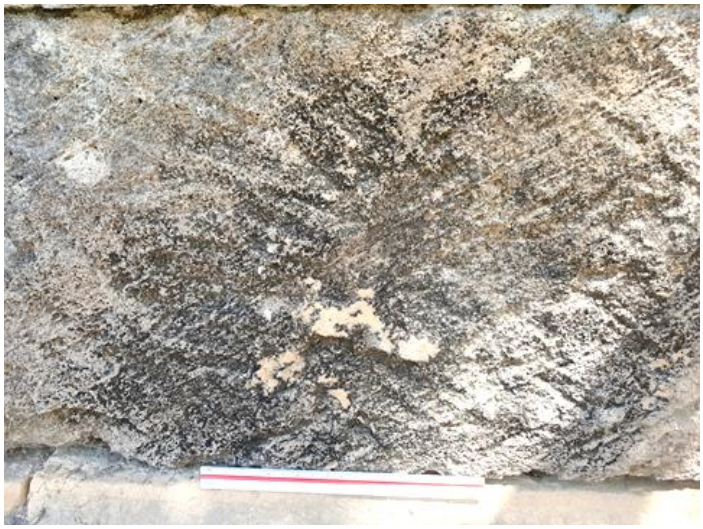
الصورة 67 كتابات ومخربشات

1- كرونين(ج.أم)، روبنسون (و. س)، أساسيات ترميم الآثار، ترجمة الزهراني (عبد الناصر بن عبد الرحمن)، جامعة الملك السعود للنشر، المملكة العربية السعودية، 2006، ص 157.

10- تغير اللون

يتفعل الحجر الجيري في البيئات الملوثة مع ثاني أكسيد الكبريت في الهواء منتجا بلورات كبريتات الكالسيوم وتشكل طبقة سطح سوداء.[1]

ويكون تغير اللون سببه التلف الكيميائي للمعادن المكونة للصخور (نتيجة لاختزال الحديد أو المنغنيز)، إلى جانب الظروف الجوية كالرطوبة. (أنظر الصورة 68) كما قد يكون تغير اللون على شكل بقع لونية ناتجة عن تكاثف بخار الماء بين الوصلات أو عن امتصاص الماء.[2]



الصورة 68 تمثل ظاهرة تغير اللون الحجارة بالحمامات الجنوبية

11 - الباتينا (La patine)

وهي عبارة عن تغيرات لونية سطحية للحجارة تتشكل مع مرور الزمن، ولها تركيبة كيميائية وخصائص فيزيائية مختلفة من الحجر الذي يغطيه،[3] وهي تتكون نتيجة عن تلف طبيعي أو اصطناعي ومن أنواعها:

أ - الباتينا الحديدية

وهي ذات ألوان بنية وسوداء تتواجد بموقع الحمامات الجنوبية بشكل لافت.

1- كرونين(ج.أم)، روبنسون(و.س)، المرجع السابق، ص157.

2 - Icomos-Iscsm, op cit, p46.

3-Domaslowski(W), La conservation préventive de la pierre, traduit par Irena Woszyck, Paris Unesco 1982, p51

ب – الباتينا الأوكسلاتية Patine d'oxalates

وهي ذات ألوان برتقالية غنية بأوكسلات الكالسيوم المتبلورة وتتواجد بالموقع الحمامات الجنوبية بشكل لافت أيضا.[1] (أنظر الصورة رقم69)

الصورة 69 تمثل الباتينا الأوكلاستية

12- عملية الحت (Erosion)

تؤدي هذه العملية إلى فقدان الطبقة الأصلية للحجارة لأسباب ميكانيكية، وتسببها العناصر الصلبة المحملة من طرف الرياح بالإضافة إلى الأمطار.[2]

13- التجوف (Alvéolisation)

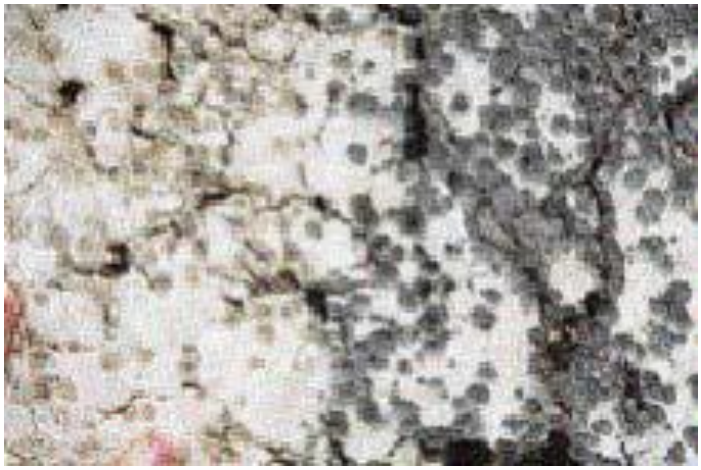
وهي ظاهرة تتشكل على سطوح الحجارة، وهي على شكل فجوات مختلفة الأشكال والأحجام وهي ذات أبعاد بالسنتيمتر أو بالمليمتر حسب الأشكال والأحجام.[3]

الصورة 70 تمثل التجاويف المختلفة الأشكال

1-Icomos- Iscsm: op, cit, p58.
2-Domasloswski (W), op, cit, p 41.
3- Icomos-Iscs, op, cit, p 28.

14- النقور (Petting)

هي عبارة عن فجوات ذات أبعاد ملمتريه وقليلة العمق وذات أشكال مخروطية أو أسطوانية تكون غالبا بفعل التفاعل البيولوجي أو الكيميائي.[1] (أنظر الصورة رقم 71)



الصورة 71 نقور بسبب استعمار الأشنات عن ICOMOS

15- تزهر الأملاح (Subflorescence)

هي عبارة عن بلورات ملحية تتكون على أسطح المواد المسامية، وهو في الغالب تتكون بفعل تبخر المياه المالحة الموجودة في مسامات الحجر، وقد يؤدي هذا إلى تقشر الحجر.[2] (أنظر الصورة رقم72)

الصورة 72 تمثل تزهر الأملاح عنICOMOS

1- Ibid, p 40.
2-torraca ,(G) :materiaux.. op, cit, p 39.

16- الاستيطان البيولوجي (colonisation biologique)

هو عبارة عن مجموعة من مستعمرات للحجر من طرف العديد من الكائنات المجهرية والنباتات كالطحالب، الأشنات، الفطريات والحزاز.[1] وتتواجد في موقع الحمامات بشكل لافت. (أنظر الصورة رقم 73)

الصورة 73 تمثل الاستيطان البيولوجي للحجر على مستوى مبنى الحمامات

III- العمل الميداني و التطبيقي

من خلال المعاينة والتشخيص الميداني للأضرار بالحمامات الجنوبية بموقع مادوروس تمكنا من تحديد أهم مظاهر التلف التي ساهمت بشكل كبير في تدهور هذا المعلم.

كما قمنا بعملية أخذ الصور من مختلف أنحاء المبني إلى جانب أخذ مقاسات القاعات، والقيام بعملية الرفع المعماري لبعض أجزاء من المعلم مع وضع المخطط الأولي اليدوي ثم وضع مخططين للحمامات الجنوبية وذلك بالاستعانة بالمخطط الذي وضعه الباحث كريستوفل، (أنظر المخطط 2 بملحق الأشكال) المخطط الأول يتمثل في الوضعية التي كان عليها المبنى في السابق، (أنظر المخطط رقم2) أما المخطط الثاني فيتمثل في وضع مخطط يتمثل في الوضعية الراهنة للمعلم، (أنظر المخطط رقم 3) ولإنجاز هذه المخططات قمنا باستخدام التقنية المعمارية Autocad وقد استعملنا مقياس الرسم المتمثل في 200/1.

كما قمنا بوضع مخطط معماري رقمي وذلك باستخدام النمذجة الثلاثية الأبعاد للمعالم الأثرية التي تعتبر أحد أهم مراحل التوثيق المعماري في الحفاظ على التراث المعماري

1- Icomos-Iscs, op, cit, p 64.

والأثري، ولقد أصبح مجال إنشاء واستخدام النماذج الثلاثية الأبعاد للمواقع والمباني الأثرية حاجة ضرورية من أجل ترميمها وصيانتها وتوثيقها. بحيث قمنا بإدخال مخطط الحمامات للبرنامج ليصبح مخطط ثلاثي الأبعاد، أنظر المخططات الأتية رقم 5، 6، 7، 8، 9.

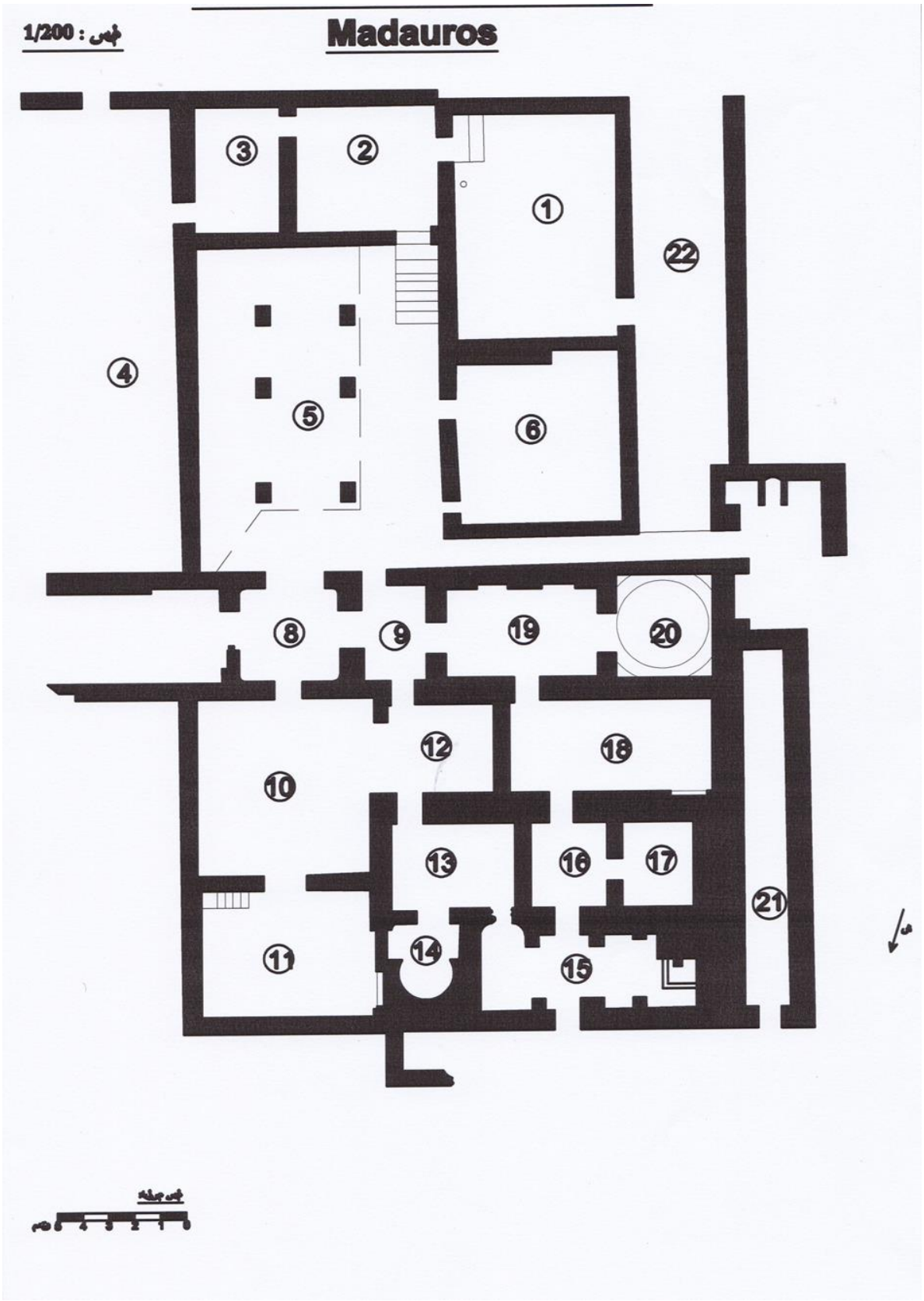
أما التحاليل الكيميائية والمعدنية للحمامات الجنوبية فقد اخترنا ثلاثة أنواع من العينات تم أخذها من المعلم والمتمثلة فيما يلي:

1- العينة رقم (1) والمتمثلة في حجارة مواد البناء مأخوذة من القاعة 6

2- العينة رقم (2) والمتمثلة في الملاط مأخوذ من القاعة الساخنة رقم 17

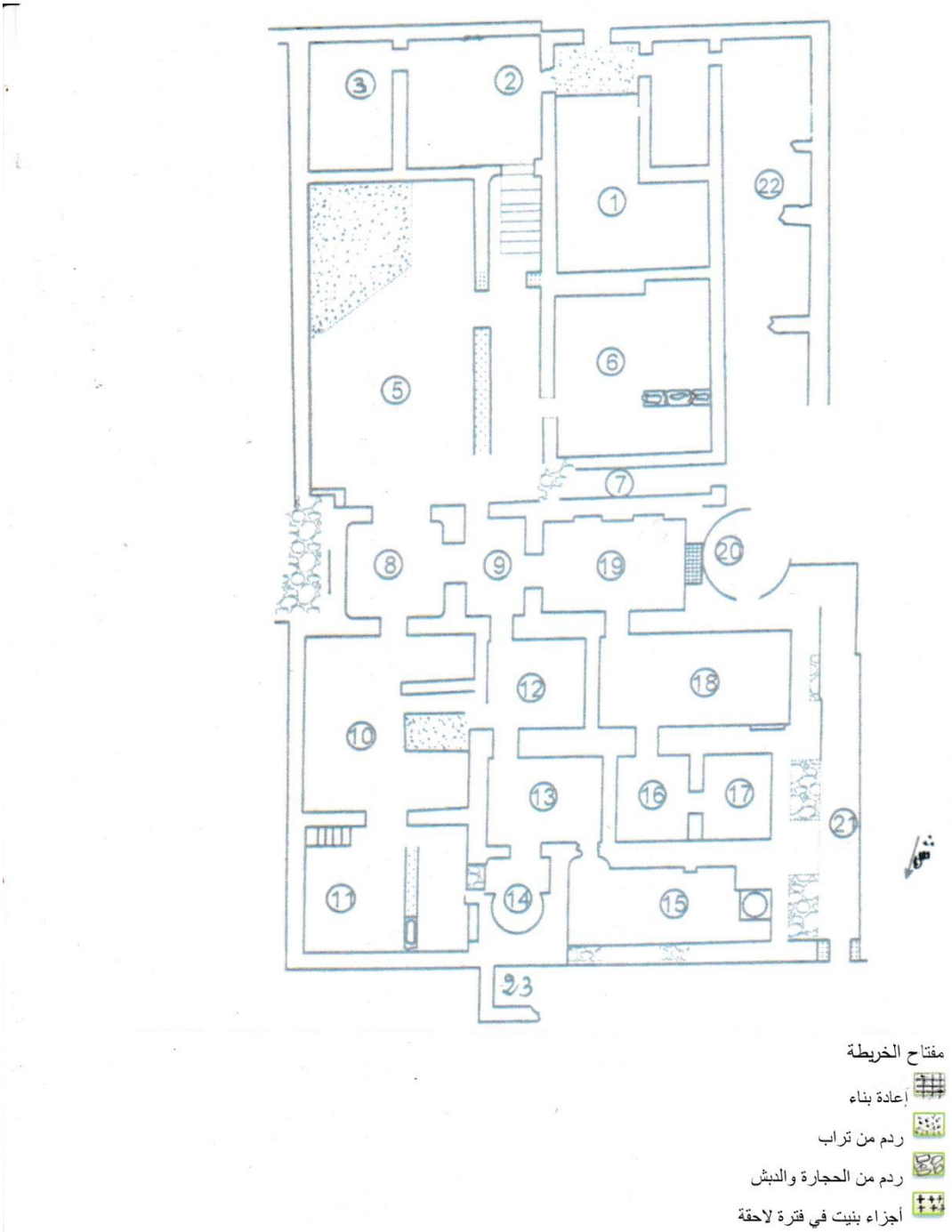
3- العينة رقم (3) والمتمثلة في الأجر مأخوذ من القاعة الساخنة رقم 19

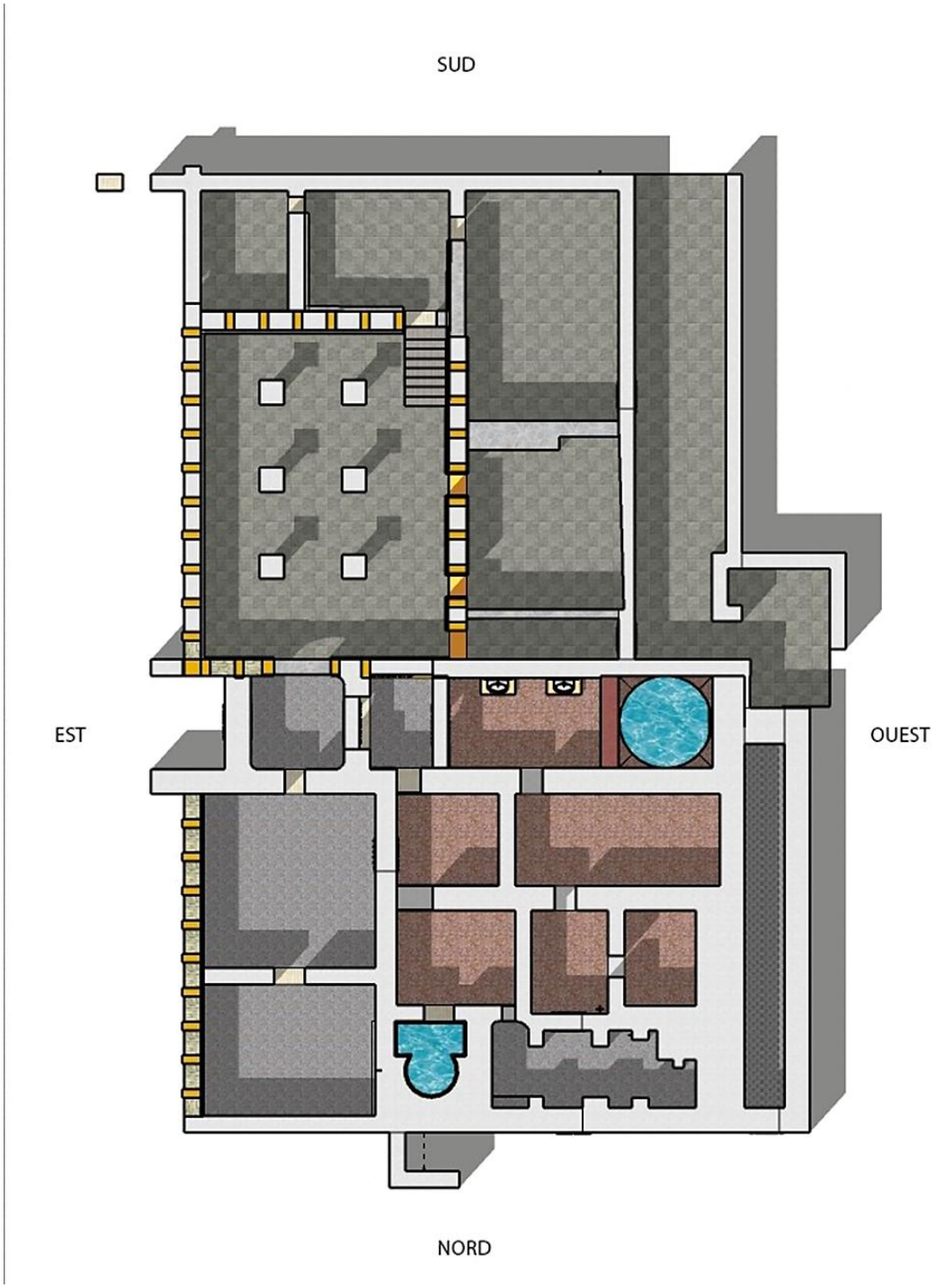
فيما يخص التحاليل الفيزيائية فقد استخدمنا سبع أنواع من العينات المتمثلة في الحجارة والملاط والأجر وذلك قصد إجراء التحاليل الفيزيائية بأنواعها، ولقد أجرينا جميع هذه التحاليل بمخبر مركز الدراسات والأبحاث في المواد البناء(CETIM) المتواجد بولاية بومرداس.



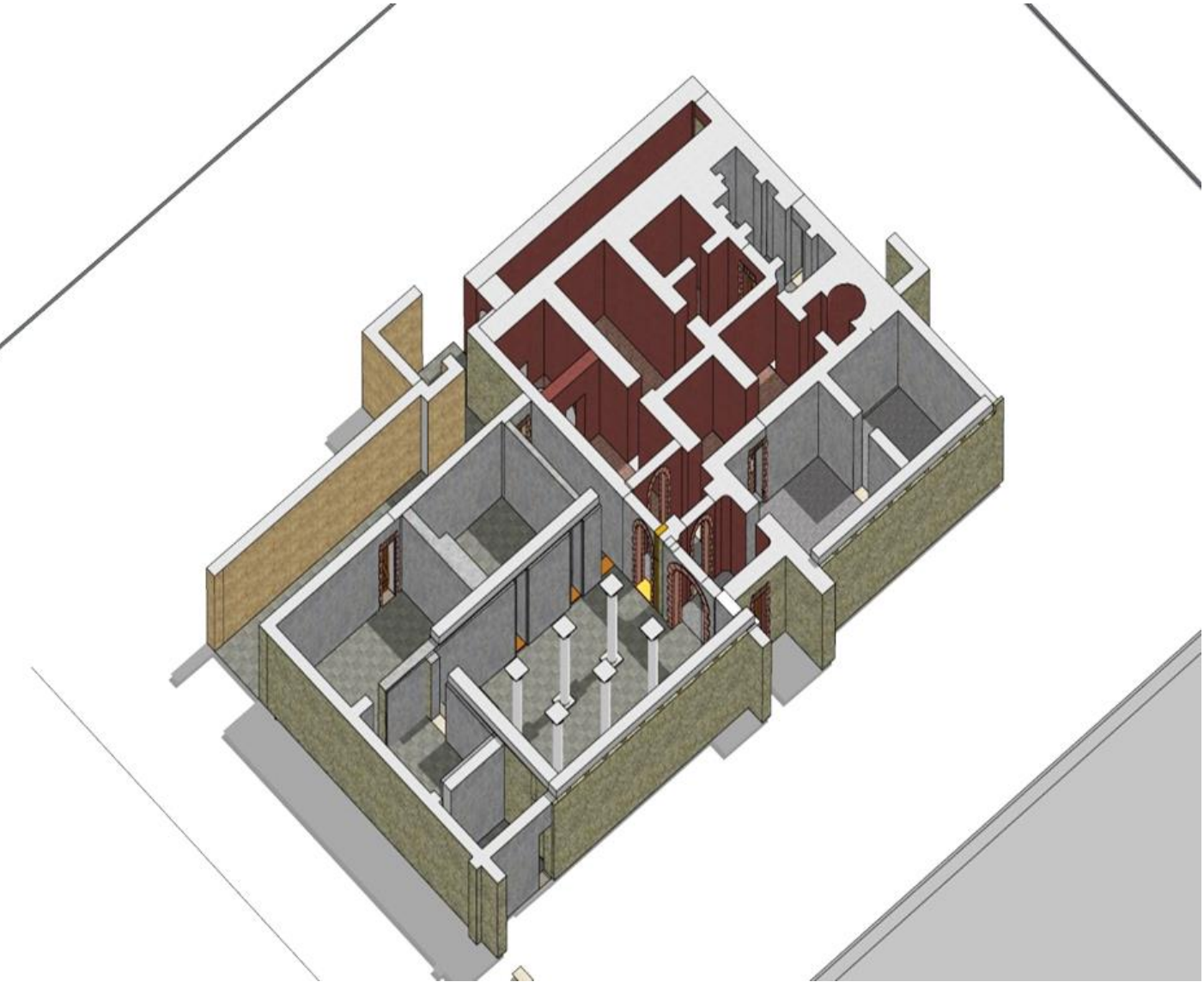
المخطط 2 الحمامات الجنوبية في حالتها السابقة مقياس الرسم 1/ 200 حسب كريستوفل عن الطالب

المخطط 3 الحمامات الجنوبية في حالتها الراهنة مقياس الرسم 200/1 عن الطالب

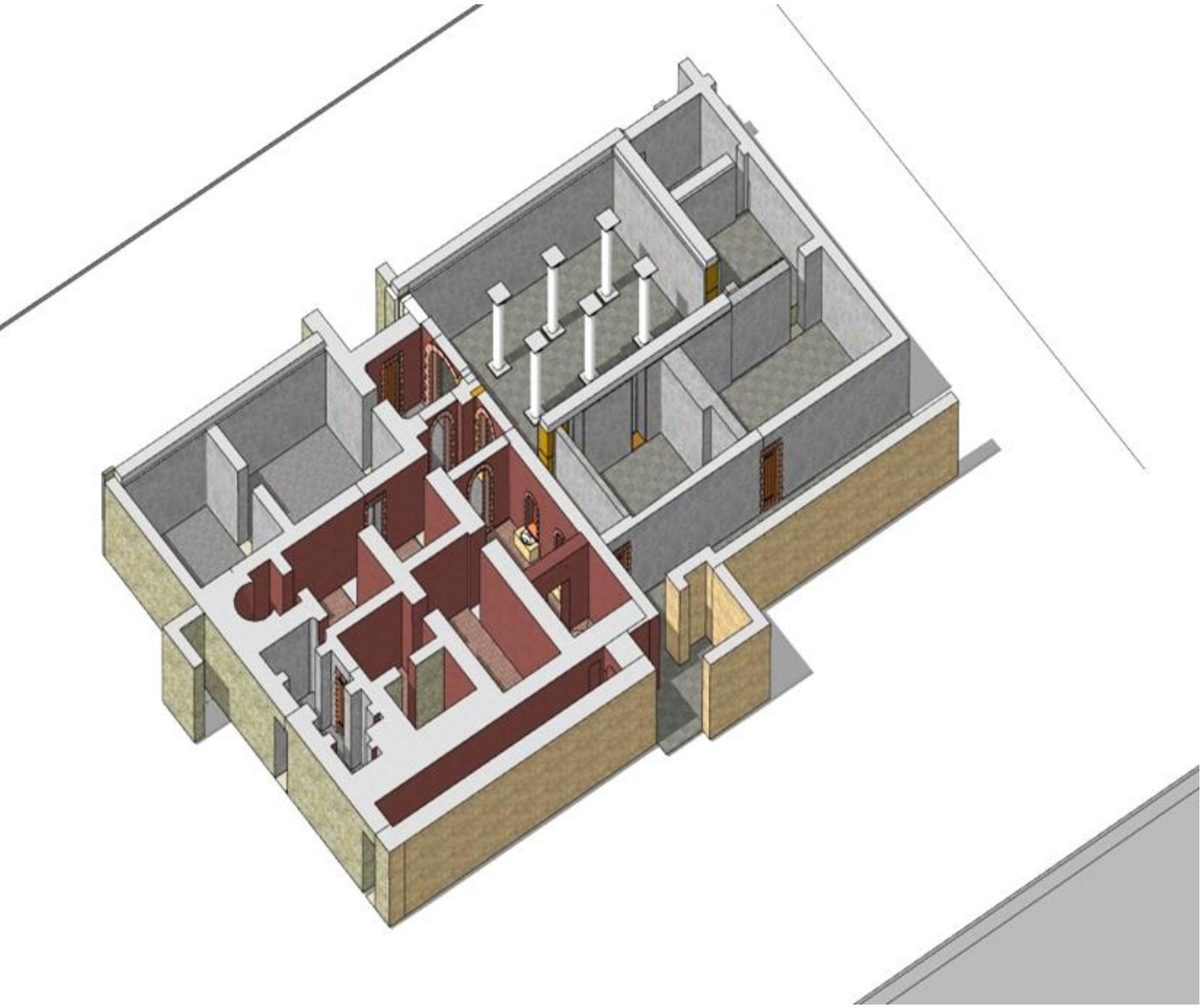




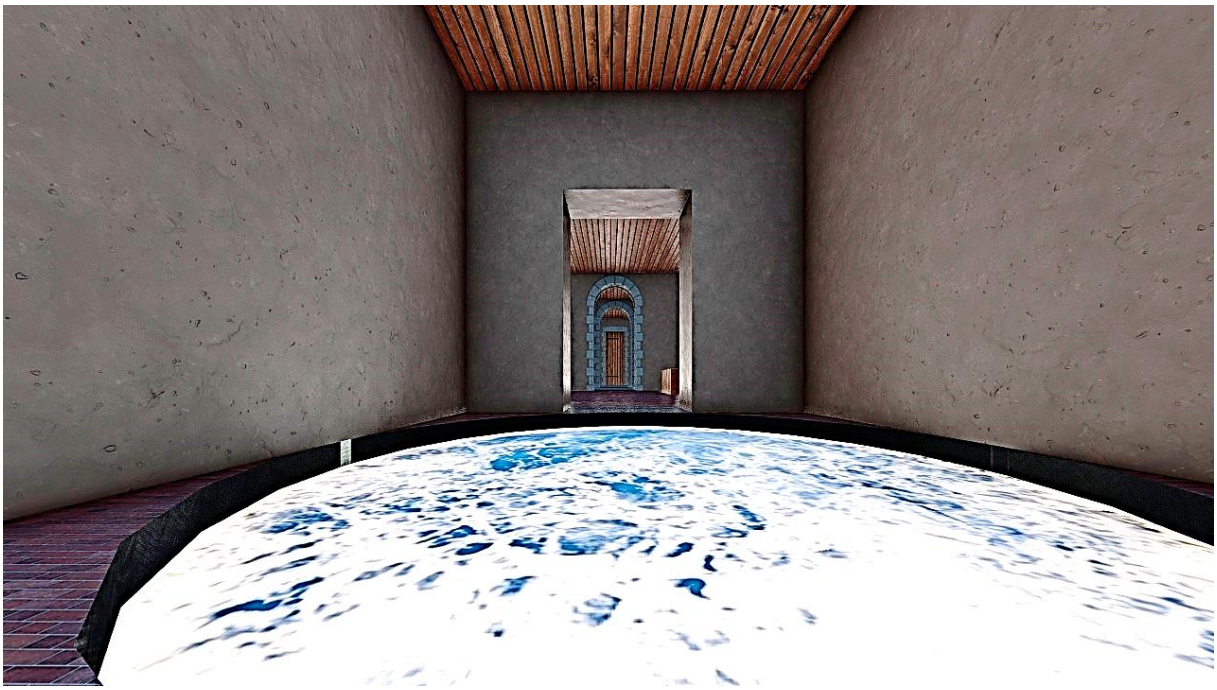
المخطط 4 ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الأعلى عن الطالب



المخطط 5 ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الناحية الشمالية الشرقية عن الطالب

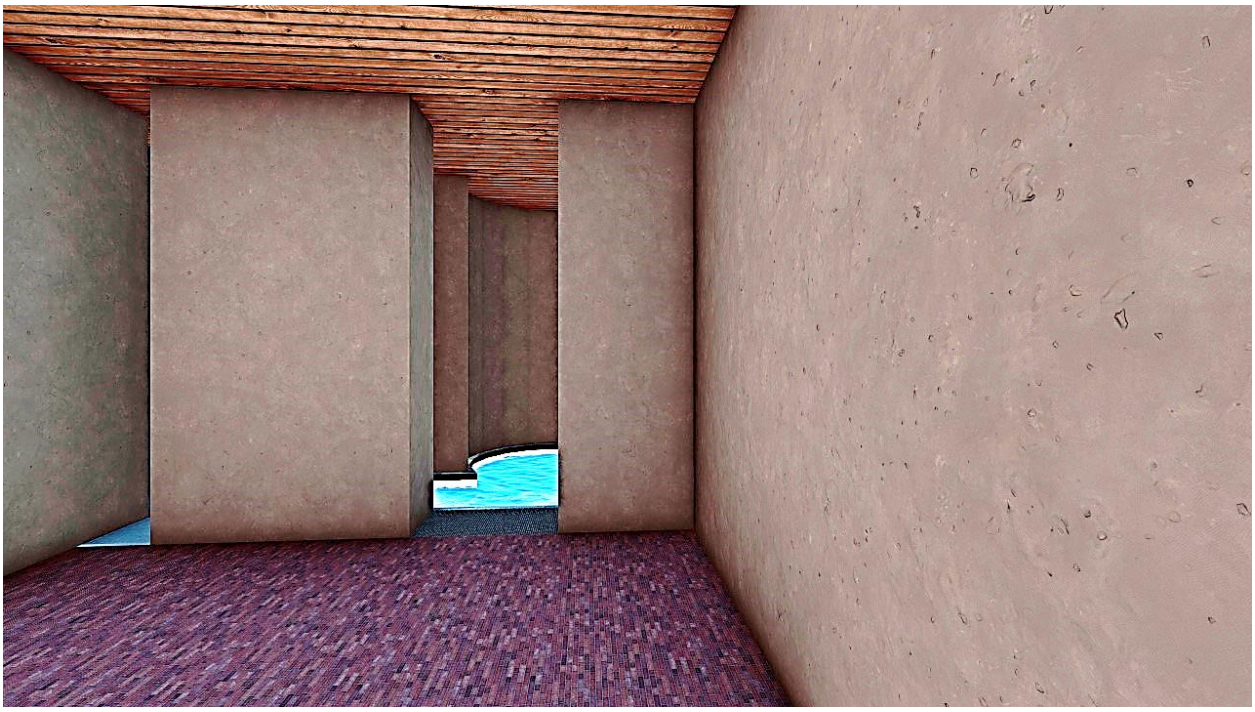


المخطط 6 ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الناحية الشمالية الغربية عن الطالب



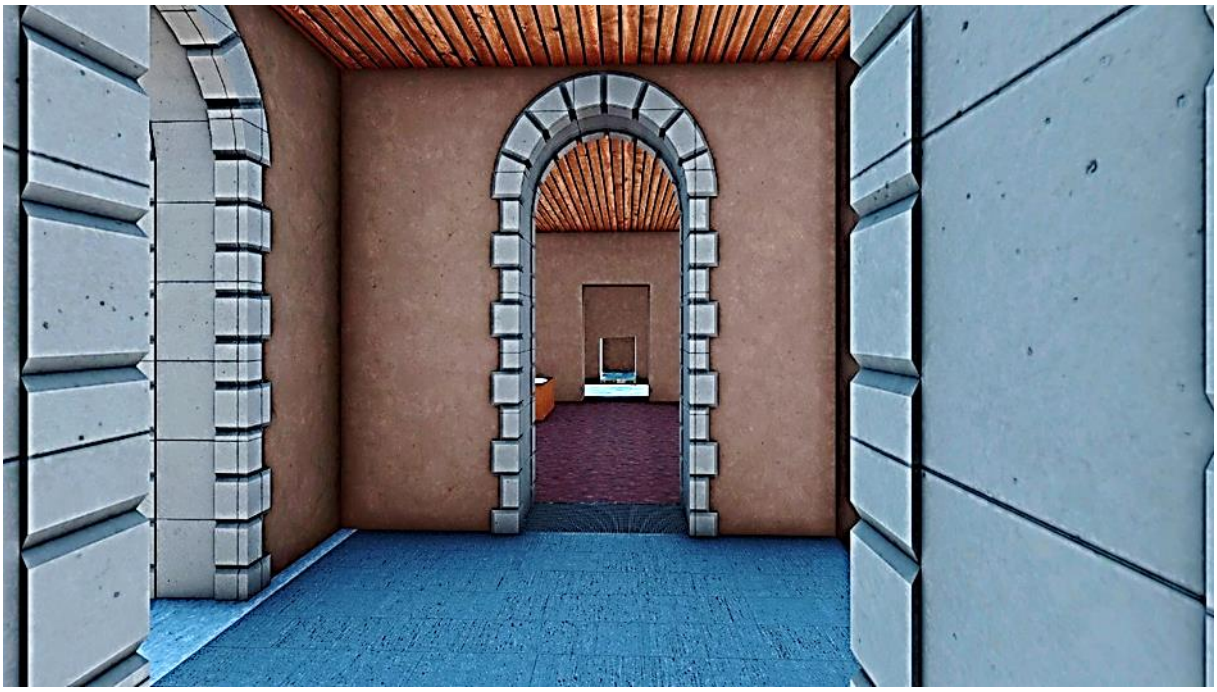
الشكل3 محاولة إعادة التصور للقاعة 20 للحمامات بإستخدام برمجيات Lumion عن الطالب

الشكل 4 محاولة إعادة التصور للقاعة 19 للحمامات بإستخدام برمجيات Lumion

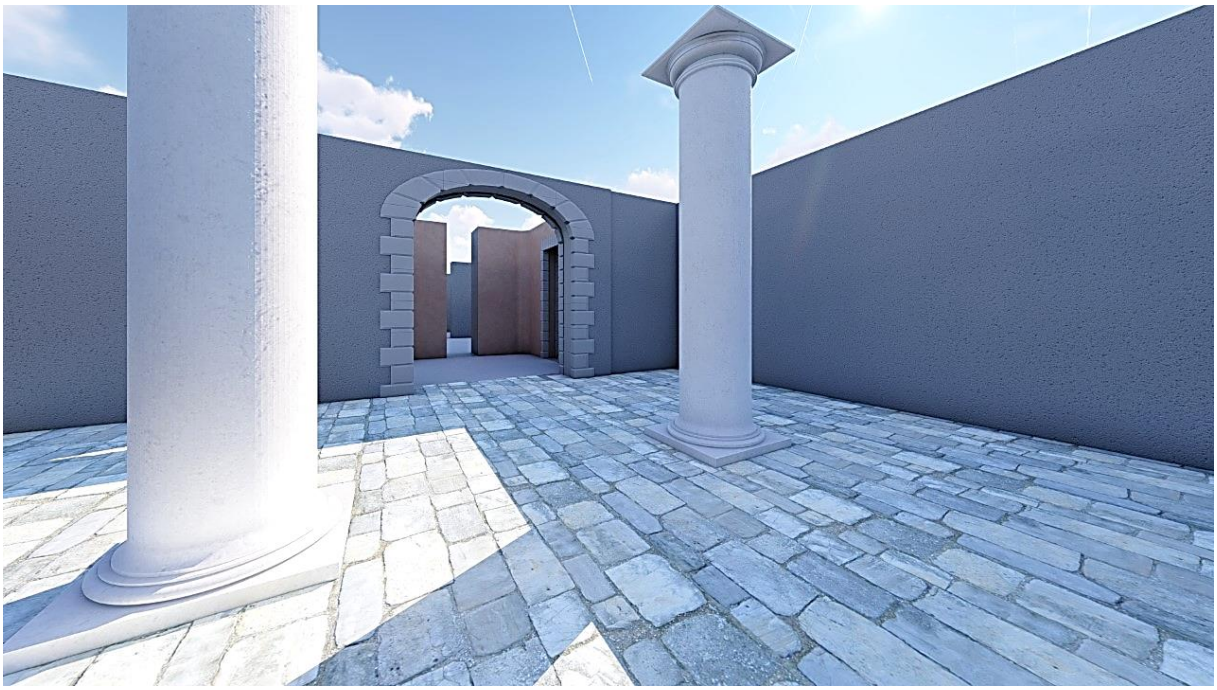


الشكل 5 محاولة إعادة التصور للقاعة 14 للحمامات الجنوبية باستخدام برمجيات Lumion عن الطالب

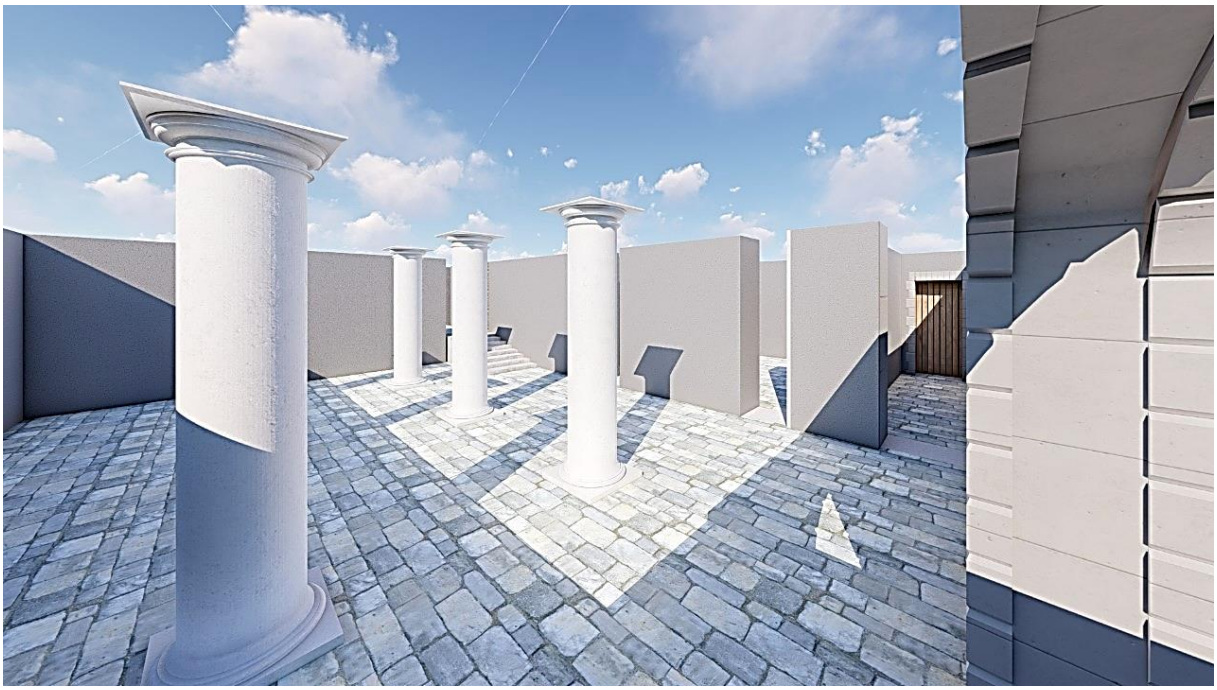
الشكل 6 محاولة إعادة التصور للقاعة 8 مع المدخل المقوس المؤدي إلى القاعة 9 عن الطالب



الشكل7 محاولة إعادة التصور للقاعة 9 مع مدخلها المقوس الغربية المؤدي إلى قاعة الساخنة 19



الشكل 8 محاولة إعادة التصور بدون تسقيف للقسم الشمالي للقاعة 5 للحمامات الجنوبية باستخدام برمجيات Lumion



الشكل 9 محاولة إعادة التصور بدون تسقيف للقسم الجنوبي للقاعة 5 للحمامات باستخدام برمجيات Lumion

– بطاقة تقنية للحمامات الجنوبية

إسم المعلم: الحمامات الجنوبية بمادوروس **التصنيف:** منشأة مائية **الموقع الفلكي** **الإحداثيات:** خط طول 5^0 00,,34 دائرة عرض 35^0 59, 00'' **الارتفاع عن مستوى سطح البحر:** 922 م **تاريخ الإكتشاف:** 1929 من طرف الباحث كرستوفل (M.Christofle) **الفترة:** الفترة الرومانية **مساحة المعلم:** 565.35 $م^2$	**<u>الموقع الإداري</u>** **الولاية:** سوق أهراس **الدائرة:** مداوروش **البلدية:** مداوروش **اسم الموقع الحالي:** مادور **الاسم القديم:** مادوروس
موقع الحمامات: يقع جنوب النواة القديمة للموقع الأثري لمادوروس مع تقاطع الشارع الصاعد والشارع العرضي.	
الطبيعة القانونية: **الملكية:** ملكية عامة **حالة الحماية والتثمين:** المعلم مصنف.	

صورة المعلم

معطيات تقنيات:

مواد البناء	تقنيات البناء
• الحجارة الكلسية الكبيرة، المتوسطة والدبش • الأجر • الملاط	• تقنية النظام الكبير Opus Quadratum • التقنية المختلطة Opus Mixtum • التقنية الإفريقية Opus Africanum • التقنية الغير منتظمة Opus Insertum • تقنية الرضم Opus caementicium

الوصف:

تقع هذه الحمامات في جنوب شرق المدينة الأثرية وهي مجاورة لمبنى أخر يحتوي على عدة قاعات وجدت بها معصرة زيت الزيتون، وقد يكون عبارة عن منزل، ويفصل بينهما طريق ثانوي (كاردينى).

سميت بالحمامات الجنوبية لكونها تقع في جنوب نواة القديمة للبلدة بالقرب من الزاوية الناتجة عن تقاطع الشارع الصاعد والشارع العرضي، وقد عرفت هذه الحمامات إعادة استعمال كثيرة

تعتبر أصغر الحمامات العمومية الموجودة بالبلدة بالمقارنة مع الحمامات الكبرى التي تقدر مساحتها ب 1600 م^2 والحمامات الشمالية الصغرى التي تقدر مساحتها ب 1020م^2.
يحتوي المبنى الحمامات الجنوبية على قسمين يقع الأول في الناحية الجنوبية ويطل على الشارع العرضي ويحتوي على القاعات الباردة، أما القسم الثاني، فيقع في الناحية الشمالية وهو يطل على الشارع الدكيماني وخصص هذا القسم للاستحمام الساخن، فأغلب قاعاته ساخنة تحتوي على تقنية نظام التسخين السفلي ما عدا القاعة 15 الخاصة بالخدم المشرفين على تشغيل الحمامات، حيث عادة ما وجدت في الحمامات أماكن لتخزين الخشب وتوزيع المياه الساخنة والباردة وتسخين الحمامات، إلى جانب القاعتين 10 و11 الدافئتين

الملاحظات

تتواجد هذه الحمامات في حالة حفظ سيئة، فإلى جانب التراكمات التي توجد بعين المكان فإن أغلب جدرانها قد انهارت، وذلك يعود أساسا إلى عدة عوامل تلف بأنواعها إلى جانب عامل الترميم الخاطئ الذي يظهر جليا على مستوى هذا المعلم.

الفصل الخامس

– المبادئ والطرق العلمية المستعملة في الحفاظ وصيانة الحمامات الجنوبية

1– مفهوم الصيانة والترميم

2– مناهج وأساليب الترميم

3– الأساليب المتبعة في صيانة وترميم المباني الأثرية

4– مبادئ الحفظ والترميم

I – الجانب القانوني في حماية المعالم الأثرية

1– المواثيق والاتفاقيات الدولية

2– القوانين الجزائرية الخاصة بحماية المعالم الأثرية

II – أساليب حماية المباني الأثرية من عوامل التلف المختلفة

III– أهم أساليب المستخدمة في صيانة وترميم الأحجار

IV– التحاليل المخبرية

– المبادئ والأساليب العلمية في الحفاظ و صيانة الحمامات الجنوبية

بعد أن تطرقنا في الفصل السابق لأهم عوامل التلف ومظاهره في الحمامات الجنوبية التي كان لها الدور المباشر أم الغير المباشر في تدهور هذا المبنى، سنحاول في هذا الفصل البحث عن أهم الطرق والسبل التي يمكن انتهاجها من أجل الحفاظ وحماية الحمامات الجنوبية من الاندثار، وذلك بالإشارة إلى المبادئ والأساليب العلمية التي يمكن إتباعها بدءا بذكر بعض المفاهيم والمناهج العامة حول الصيانة والترميم، ثم التطرق للجانب القانوني في حماية المعالم الأثرية بما في ذلك المواثيق والاتفاقيات الدولية والقوانين الجزائرية المتعلقة بحماية التراث الثقافي، وبعد ذلك الإشارة إلى أهم أساليب المتبعة في حماية المباني الأثرية من العوامل التلف المختلفة، وكذا الأساليب المستخدمة في صيانة الأحجار مثل عمليات التنظيف بأشكالها وطرق المستعملة في تقوية الحجارة الأثرية مثل المواد الكيميائية وعملية استكمال الأجزاء الناقصة وبعض الأساليب في علاج الجدران والتدعيم الميكانيكي. وفي الأخير تم تخصيص جزء من هذا الفصل للتحاليل المخبرية لبعض العينات المأخوذة من مبنى الحمامات الجنوبية.

1– مفهوم الصيانة والترميم

إن أعمال الحفظ مثل التدعيم، الاستقرائية، التنظيف، إزالة الترميمات السابقة، كل ذلك يعتبر من الترميم، ويدخل ضمن اختصاص المرممين، فالحفظ والترميم عنصران لأسلوب واحد، قد يكون من الضروري التفرقة بين الحفظ والترميم، فأساسا يمكن تعريف الحفظ على أنه عملية تهدف في المقام الأول إلى المد في عمر القطعة، وذلك بإتباع الأساليب الوقائية لمنع تدهورها سواء الطبيعي أو الناتج عن حادثة ما وذلك لفترة زمنية معنية أما فيما يخص الترميم فيمكن أن نعتبره عملية جراحية تشمل على حذف الإضافات اللاحقة وملئ الفراغات التي تكون بالقطعة بالأخص، مع تعويضها بمواد أفضل، وقد نذهب حتى إلى إعادة تكوين "أي الحالة الأصلية".[1] وفي الحقيقة فإن المعنى الذي تأخذه هاتان الكلمتان: الحفظ والترميم يتغير بشكل كبير على حسب المؤلفين والبلدان.

1-Brandi(C), Théorie de restauration, ed, Picard, Paris, 1963, p16.

ففي البلدان الأنجلوسكسونية، مصطلح "حفظ " يعني الأمور التي تجرى على القطعة والبيئة المحيطة بها، ابتداء من البحث عن المواد الأصلية التي تتكون منها، وحتى الحفظ الوقائي مرورا بالتدعيم والاستقرار، الخ، أما كلمة "الترميم" فتستعمل بشكل استثنائي للدلالة على عمليات مرتبطة بشكل وثيق بإبراز ما تبقى من القطعة، وهذا وجه خاص واختياري من المفهوم الشامل لمكنون الحفظ. فكلمة محافظ«conservateur تعني الشخص القائم بكل تلك الأعمال، أما كلمة "مرمم" «restaurateur» فإنها تستعمل بشكل نادر، خاصة في مجال اللوحات أو للدلالة على الشخص القائم باللمسات التهذيبية (الرتوش) أوسد النواقص.[1] أما في إيطاليا وفرنسا فان كلمتي "حفظ" و "ترميم" تخصصتا للدلالة على الأقسام والأشخاص المسؤولين عن المجموعات المتحفية وذلك على عكس المعنى الذي يعطيه المصطلح باللغة الانجليزية.[2]

2- مناهج الترميم

2-1- المنهج التحليلي الأثري

يهدف هذا الأسلوب إلى الحفاظ على كل الفترات التي مرت بإنشاء الأثر وعدم تشويهه بإضافات خاطئة، ومن المبادئ الأساسية للأسلوب التحليلي للترميم أنه يجب أن تقف أعمال الترميم حيث يبدأ التخمين، وأن أي إضافات جديدة ضرورية للأثر يجب أن ترتبط بالتكوين الأثري وأن تحمل طابعا معاصرا، وأن الإضافات العصور الأخرى المختلفة يجب الحفاظ عليها، حيث أن وحدة الطراز ليست من هدف الترميم، وأن الأجزاء التي يتم ترميمها يجب أن تتوافق مع الأثر، لكن يجب تمييزها عنه حتى لا يعمل الترميم على تزييف المظهر التاريخي والأثري للمبنى.

2-2- المنهج التكميلي الشامل

يهدف هذا الأسلوب إلى إعادة إبراز المظهر الكامل للمبنى في فترة إنشائها الأولى أو في فترات أخرى من تاريخه، وعلى هذا فإنه لا يمكن أن نتجنب إعادة إقامة بعض العناصر على أساس الافتراض والمقارنة.[3]

1- ماري بورديكو، الحفظ في علم الأثار، ترجمة محمد أحمد الشاعر، المعهد الفرنسي للأثار الشرقية، القاهرة 2002، ص 6.

2- Brandi(C), op, cit, p 16.

3- Charte ICOMOS, pour la gestion du patrimoine archéologique, 1990.

2-3- نظرية الترميم النقدي

وهو عبارة عن عمل إبداع فني من طرف المعماري والفنان بحيث تتحول عملية الترميم إلى عملية إبداعية، وهذا الأسلوب يؤدي إلى الانتقال من موقف الاحترام للأثر المعماري كوثيقة تاريخية إلى موقف التقييم النقدي له كإنتاج متغير أو مشوه.

وعلى هذا الأساس فإن الأسلوب التحليلي الأثري للترميم هو الذي يحظى باستخدام واسع النطاق في عملية الترميم للمباني الأثرية والتاريخية.[1]

3- الأساليب المتبعة في صيانة وترميم المباني الأثرية

تنقسم الأساليب المتبعة في صيانة وترميم المباني الأثرية إلى:

3-1- الترميم المعماري

وتتمثل في إقامة المباني المنهارة واستبدال الأجزاء المتآكلة بمواد حديثة تتماثل مع المواد الأثرية وشكلها ومظهرها وتكملة الأجزاء الناقصة، وكل هذا يجب احترام عملية الطراز المعمارية الأثرية وبطريقة يسهل التفريق بين الأجزاء القديمة والأجزاء الحديثة.[2]

3-2- الترميم الهندسي

وتتمثل في عملية حقن وعزل الأساسات وإقامة الحوائط الساندة المانعة للانهيارات وحل المشكلات الخاصة بمياه الرشح والنشع.

3-3- الترميم الدقيق

وتتمثل في ملئ الشقوق والفجوات وحقن الشروخ وتثبيت القشور السطحية وترميم النقوش والزخارف وتجميع وتقوية الكتل الحجرية واستخلاص الأملاح وترميم جميع العناصر المعمارية.[3]

1- مجد نجدي ناجي المصري، تقييم أساليب وتقنيات الترميم في فلسطين نابلس حالة دراسية، أطروحة تكميلية لنيل شهادة الماجستير في هندسة العمارة، جامعة نابلس فلسطين،2010، ص 37.

2- عزت زكي قادوس، مبادئ ترميم الأثار، مرجع سابق، ص. ص 4- 5

3 عبد المعز شاهين، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مرجع سابق، ص12

4- مبادئ الحفظ والترميم

هناك مجموعة من المبادئ الأساسية في مجال الحفظ والترميم يجب إتباعها وهي كميالي:

4-1- الفحص والتشخيص

من المستحيل التفكير في إجراء أي تدخل فيما يخص الحفظ والترميم على مبنى أثري من دون معرفة المواد المكونة له وفهم للأسباب المؤدية لحدوث التغيير البادئ عليها، وما يجب فعله مستقبلا فيما يخص المعالجة وعملية الحفظ.

4-2- تسجيل التدخلات

وذلك بتدوين في ملف خاص كل ما فعلنه بدءا من الفحص حتى نهاية التدخل، ويشمل هذا الملف على المعلومات التقنية حول المعلم المراد دراسته وتقدير حالة الحفظ وأخذ الصور الفوتوغرافية والرسومات والمخططات والرفع الأثري وتقرير خاص بالبيانات المأخوذة والتحاليل التي تم القيام بها، دون نسيان أهداف المعالجة والمواد والأساليب المتبعة.

4-3- الحد الأدنى للتدخل

يجب أن تكون المواد المستعملة للترميم مختبرة ومجربة من طرف أخصائيين، وفي حالة عدم التأكد من صحتها يجب عدم المغامرة في استخدامها على المواد الأثرية مباشرة، لذلك من المستحسن اختبارها على بعض أجزاء الأثر.

4-4- الحفظ الوقائي

عند إجراء أي تدخل يجب أن يراعى ظروف الحفظ التي ستوضع فيها الأثر بعد المعالجة، فالظروف الملائمة للحفظ الوقائي تمكننا من خفض درجة التدخل المباشر على الأثر ويضمن لنا فاعلية تلك المعالجات، أي لإنجاح عملية التدخل على القطعة يجب أن يستكمل هذا التدخل بتوفير الظروف اللازمة والملائمة التي تساعد على الحفاظ على الأثر بشكل جيد، ويكون الهدف من هذه التدخلات التي تضمن للمعلم ألا تكون التدخلات عليه بصفة متكررة لأن مثل هذه العمليات تعد من عوامل التلف التي تهدده.[1]

1- ماري بورديكو، الحفظ في علم الأثار، مرجع سابق، ص9

4-5- التجانس

يجب أن تكون المواد المستعملة عند الترميم منسجمة ومتوافقة مع المواد الأصلية والعضوية للأثر خاصة على الصعيد الكيميائي والفزيائي والميكانيكي ولهذا يجب اختيار مواد تتلاءم مع خواص المواد الأصلية المطلوب معالجتها.[1]

4-6- التمييز

والهدف من هذا هو التمييز بين الجديد المضاف لغرض الترميم والقديم المراد ترميمه، ويجب أن تبقى السيطرة البصرية للعناصر القديمة على الجديدة.[2]

الصيانة	هي عملية نحد بها من تلف وقع فعلا، أو من تلف يحتمل وقوعه باستخدام الوسائل المناسبة مثل إصلاح الشقوق وعزل الجدران من الرطوبة ونزع الحشائش، وتعتبر العامل الرئيسي في إطالة عمر المبنى الأثري.
الترميم	يطلق على الأعمال التطبيقية التي يقوم بها المرممون من أجل حماية المباني الأثرية من انهيار أو التلف وبالإضافة إلى إصلاح ما تلف من المقتنيات الفنية المختلفة
إصلاح	هو إصلاح وترميم العناصر التالفة للمبنى الأثري نتيجة لهبوط في أساساته وذلك إنقاذا له من الانهيار ولكن مع مراعاة الشروط والمواصفات في أجراء هذه العملية حتى ال يفقد المبني أثرتيه.
إعادة البناء reconstruction	وهو ما يحتاج إليه المبنى الأثري من إعادة بناء كلى أو جزئي لعناصره المختلفة.
إعادة البناء الكلي للمبنى	يكون ذلك في حالة انهيار أو تدمير المبنى الأثري تدميرا كليا، أو بقاء جزءا صغيرا مما قد دمر
إعادة البناء الجزئي للمبنى	يكون هذا في حالة انهيار أو تدمير جزئي للمبنى، وبمعنى أخر بقاء جزء كبير منه.
إعادة البناء بالمشابهة	عبارة عن بناء جزئي لبعض الأجزاء المتدهورة للمبنى وهو يعتمد على أسلوب المقارنة والتقليد والاقتباس من بعض المباني التراثية المشابهة له.
التجديد rénovation	وهي إضافة أشياء حديثة للمبني تساعد في المحافظة على المبني الأثري مثل الكهرباء أدوات المطافئ الحريق وغيرها.

1- جمال عليان، الحفاظ على التراث الثقافي، مطابع السياسة، الكويت 2005، ص114

2- نفس المرجع السابق، ص114

الوقاية prévention	يقصد بها حماية المبنى وذلك بالتحكم بالبيئة المحيطة، وذلك بمنع تنشيط عوامل التلف عن طريق المراقبة والصيانة الدورية المستمرة
الحفاظ conservation	الإبقاء والحفاظ على المبنى كما هو عليه مع اتخاذ الإجراءات اللازمة مثل الصيانة الدورية والرقابة مع إمكانية إجراء بعض الإصلاحات للحد من عملية التدهور.
الحماية protection	هي عملية إطالة عمر المعلم الأثري وذلك عن طريق تقديم ما يحتاجه من تدخلات تحميه من عوامل التلف بأنواعها.
التأهيل réhabilitation	هي عبارة عن عملية استخدام المبنى وإعادة توظيفه وذلك مع إصلاحه والحفاظ عليه مع مراعاة واحترام القيم التاريخية والمعمارية والفنية للمبنى.
التدعيم consolidation	هي التدخلات الإنشائية على المعلم وذلك نتيجة تدهور حالته.

الجدول 9 يمثل أنواع وبعض المفاهيم في عملية الحفاظ على المباني الأثرية

I- الجانب القانوني في حماية المعالم التاريخية و الأثرية

1- المواثيق والاتفاقيات الدولية

توجد عدة هيئات ومنظمات دولية تعمل على حماية المعالم التاريخية والأثرية والحفاظ عليها وذلك عن طريق سن مجموعة من الأسس والقواعد العامة التي كانت نتيجة عدة ملتقيات دولية نذكر منها:

1-1- ميثاق أثينا للحفاظ على المعالم التاريخية أثينا1931[1]

ميثاق أثينا لعام 1931 ويُطلق عليه رسميًا ميثاق أثينا لترميم المعالم التاريخية هو بيان رسمي من سبعة نقاط تبنّاه مؤتمر المعماريين والتقنيين الدولي الأول للمعالم التاريخيّة، والذي انعقد في العاصمة اليونانيّة أثينا عام 1931.

إن أهمية الميثاق تكمن في كونه أول محاولة للتعامل مع شؤون الحفاظ المعماري على المستوى الدولي.

* إنشاء منظمات لاستشارة الترميم.

* ضمان مراجعة المشاريع مع وجود نقد مُطّلع.

1- https:// www.icomos.org /Fr/ressources/chartes-et-norme

* وضع تشريعات وطنية للحفاظ على المواقع التاريخية.
* إعادة دفن الحفريّات المُكتَشفة التي لم تُرمِّم.
* السماح باستخدام تقنيّات مواد حديثة في أعمال الترميم.
* وضع المواقع التاريخيّة تحت حماية الحراسة.
* حماية المناطق المُحيطة بالمواقع التاريخيّة.

1-2- ميثاق البندقية 1964 Charte de Venise[1] الخاص بصيانة وترميم المعالم والمواقع الأثرية.

لقد تبنى هذا الميثاق وطور القرارات الصادرة من الاجتماع الدولي المنعقد في أثينا سنة 1931م والذي ضم العديد من المهندسين والمعماريين والمتخصصين في ميدان صيانة وترميم المباني التاريخية.

أنعقد في مايو 1964م، وهو يعتبر من أهم المواثيق الدولية في ميدان ترميم وصيانة الآثار، ويعتبر هو الأساس الذي انبثقت عنه المواثيق اللاحقة، وهذه بعض المواد الهامة في هذا الميثاق وهي:

المادة (2)

تنص على ضرورة الاستعانة بجميع العلوم والتقنيات التي بإمكانها المساهمة في دراسة وحماية التراث المعماري .

المادة (5)

تشير إلى إمكانية استعمال المباني الأثرية والتاريخية بما يفيد المجتمع ولكن دون تغيير في أصالة المباني الأثرية، أي عدم إحداث تغييرات في تخطيط المبنى وزخارفه.

المادة (6)

ضرورة المحافظة على النسيج المحيط القديم، بحيث لا يسمح بالبناء، الهدم، أو التغيير فيه، والذي بالإمكان عند حدوثها أن يغير من العلاقة بين الكتلة واللون فيه.

1- Icomos, Chartes Internationales sur la conservation et la restauration.

المادة (7)

لا يسمح بنقل المبنى أو جزء منه من مكانه إلا إذا اقتضت المحافظة عليه ذلك، أو إذا كان هناك اهتمام ومصلحة وطنية ودولية نتيجة لأهمية فائقة؛ حيث أن المبنى التاريخي يعتبر جزء من محيطه وشاهد على تاريخه الذي لا يمكن فصله عنه.

المادة (12)

إن استكمال الأجزاء المفقودة يجب أن يدمج بانسجام مع الكل، وفي نفس الوقت يجب تمييزها عن الأجزاء الأصلية؛ حتى لا يتم تزييف الأدلة التاريخية والفنية.

المادة (13)

لا يسمح بإجراء إضافات إلا إذا كانت لا تحط أو تنتقص من الأجزاء الأخرى المهمة في المبنى، أو على تكوينه التقليدي، أو على توازن مكوناته، أو على علاقته ببيئته المحيطة.

المادة (16)

ينبغي دائما أن يتم إجراء توثيق دقيق في شكل تقارير نقدية وتحليلية مصحوبة بالصور والرسومات لجميع أعمال الترميم والصيانة والتنقيب .وينبغي أن يتضمن التقرير كل مراحل وخطوات التنظيف والتقوية وإعادة التنظيم والتكامل بالإضافة إلى الملامح الرسمية والتقنية التي تم تحديدها أثناء العمل، على أن يتم أرشفة جميع هذه التقارير والعمل على نشرها.

1-3- ميثاق صيانة المدن التاريخية والمناطق الحضرية " ميثاق واشنطن" 1987م[1]

تبنى عدة مبادئ من أهمها:

- **المادة (8)**

ضرورة تلاؤم الوظائف والأنشطة الجديدة مع طبيعة المنطقة التاريخية.

- **المادة (14)**

حماية المدن التاريخية من مختلف الكوارث الطبيعية والتلوث وضرورة الحفاظ على المباني التراثية والسكان، وينبغي اتخاذ جميع التدابير الوقائية والعلاجية اللازمة من أجل ذلك.

1-4- الميثاق لإدارة التراث الاثري الصادر عن منظمة المجلس الدولي للمعالم التاريخية والمواقع الاثرية (الإيكوموس) الذي انعقد بلوزان سويسرا سنة 1990.

1 -Icomos, Chartes Internationales sur la conservation et la restauration.

1-5-توصيات اليونيسكو لسنة 1967م المتعلقة بحماية المناطق التاريخية

انبثقت هذه التوصيات من الاجتماع لمنظمة اليونسكو في دورته التاسعة عشر والمنعقدة في نيروبي عام 1967م وأهم ما جاء في هذه التوصيات تتمثل أساسا في حماية المناطق التاريخية ومحيطها.

1-6- ميثاق بورا إيكوموس أستراليا 1979م

1-7- ميثاق صيانة المدن التاريخية والمناطق الحضرية " ميثاق واشنطون" 1987م

يعد استكمالا لميثاق البندقية، ويحتوي على التدابير اللازمة لحماية وصيانة المدن التاريخية، والمحافظة عليها، وترميمها، وصيانتها وتطويرها.

1-8- ميثاق الإيكوموس، مبادئ التحليل والصيانة والترميم المعماري للتراث المعماري 2003.

تم التصديق على هذا الميثاق في الاجتماع العام للإيكوموس في زيمبابوي سنة 2003، وهي عبارة عن مجموعة من التوصيات في شكل أسس أو مبادئ توضح مفهوم الترميم، وهي مواجهة إلى المختصين في ميدان الصيانة والترميم.

2- القوانين الجزائرية الخاصة بحماية المعالم الأثرية

بعد استعراض والإشارة إلى أهم المواثيق الدولية الخاصة بحماية المعالم التاريخية والأثرية، نستعرض فيما يلي بعض القوانين والتشريعات الجزائرية التي تنص على حماية التراث الأثري من الاندثار وسوء التسيير.

2-1- قانون رقم 98- 04 المؤرخ في 15جويلية 1998 الخاص بحماية التراث الثقافي.[1]

يهدف هذا القانون إلى التعريف بالتراث الثقافي للأمة، وسن القواعد العامة لحمايته والمحافظة عليه وتثمينه، ويضبط شروط تطبيق ذلك، كما يعمل على تنظيم كل الأعمال الصيانة والترميم والتهيئة ورد الاعتبار، وهنا نستعرض بعض المواد الهامة:

1- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 44، القانون 04/98

المادة (7)

تعد الوزارة المكلفة بالثقافة جردا عاما للممتلكات الثقافية المصنفة، المسجلة في جرد إضافي، أو الممتلكات المستحدثة في شكل قطاعات محفوظة.

ويتم تسجيل هذه الممتلكات الثقافية استنادا إلى قوائم تضبطها الوزارة المكلفة بالثقافة وتنشر في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

المادة (21)

تخضع كل أشغال الحفظ والترميم والتصليح والإضافة والتغيير والتهيئة المراد القيام بها على المعالم التاريخية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو على العقارات الموجودة في المنطقة المحمية إلى ترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة، والأشغال المراد القيام بها في المناطق المحمية على المعلم التاريخي المصنف أو المقترح للتصنيف والمتعلق بما يأتي:

– أشغال المنشآت القاعدية مثل تركيب الشبكات الكهربائية والهاتفية الهوائية أو الجوفية وأنابيب الغاز ومياه الشرب أو القنوات التطهير وكذلك جميع الأشغال التي من شأنها أن تمثل اعتداء بصريا يلحق ضرار بالجانب المعماري للمعلم المعني.

– إنشاء مصانع أو القيام بأشغال كبرى عمومية أو خاصة، أشغال قطع الأشجار أو غرسها إذا كان من شأنها الإضرار بالمظهر الخارجي للمعلم.

المادة (22)

يحظر وضع اللافتات واللوحات الإشهارية أو إلصاقها على المعالم التاريخية المصنفة أو المقترح تصنيفها إلا بالترخيص من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

المادة (24)

يحظر تقطيع المعالم التاريخية المصنفة أو المقترحة للتصنيف وتقسيمها أو تجزئتها إلا بترخيص مسبق من الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

المادة (25)

يخضع شغل المعلم الثقافي أو استعماله إلى التقيد بالترخيص المسبق من الوزير المكلف بالثقافة الذي يحدد الواجبات التي تتلاءم مع متطلبات الحافظة عليه.

ويجب عليه أن يتمثل للارتفاقات المذكورة في قرار التصنيف والمتعلقة بشغل العقار أو استعماله.

المادة (26)

تخضع جميع الأشغال، مهما كان نوعها، التي تنجز على المعالم التاريخية المصنفة أو المقترحة للتصنيف للمراقبة التقنية لمصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

المادة (30)

يتم إعداد مخطط حماية واستصلاح المواقع الأثرية والمنطقة المحمية التابعة لها.

يحدد مخطط الحماية والاستصلاح، القواعد العامة للتنظيم، والبناء، والهندسة المعمارية، والتعمير، عند الحاجة، وكذلك تبعات الأرض والانتفاع بها ولاسيما المتعلقة منها بتحديد الأنشطة التي يمكن أن تمارس عليها ضمن حدود الموقع المصنف أو منطقة المحمية.

يبين الإجراء الخاص بإعداد مخطط الحماية والاستصلاح ودراسته والموافقة عليه ومحتواه عن طريق التنظيم.

المادة (31)

تخضع الأشغال المباشرة إنجازها أو المزمع القيام بها المبنية أدناه، ضمن حدود الموقع أو منطقة المحمية لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة، وذلك بمجرد نشر القرار المتضمن دعوى التصنيف في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية:

– مشاريع ترميم العقارات المشمولة في الموقع، وإعادة تأهيلها، وإضافة جديد إليها، وإصلاحها.

– الأشغال وتنظيم النشاطات المذكورة في المواد 21، 22 و27 من هذا القانون.

– مشاريع تجزئة العقارات أو تقطيعها أو قسمتها.

يسلم الترخيص المسبق خلال مهلة لا تتجاوز شهرا واحدا (1) بالنسبة إلى الأشغال التي لا تستدعي الحصول على رخصة البناء أو تجزئة الأرض من أجل البناء، وشهرين (2) كحد أقصى ابتداء من تاريخ تسلم الملف الذي ترسله السلطات المكلفة

بمنح رخصة البناء أو رخصة التجزئة الأرض من أجل البناء وبانقضاء هذه المهلة، يعد عدم رد الإدارة موافقة.

يوجب تسليم الترخيص المسبق إخضاع أي أشغال مقررة إلى المراقبة التقنية التي تمارسها مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة إلى غاية نشر مخطط الحماية والاستصلاح.

المادة (40)

تسند حماية الأراضي المشمولة ضمن حدود الحظيرة، والمحافظة عليها، واستصلاحها، إلى مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، موضوعي تحت وصاية الوزير المكلف بالثقافة، وتكلف هذه المؤسسة على الخصوص بإعداد المخطط العام لتهيئة الحظيرة.

يعد المخطط العام لتهيئة الحظيرة أداة للحماية، يدرج في مخططات التهيئة والتعمير ويحل محل شغل الأراضي بالنسبة إلى المنطقة المعينة.

يكون إنشاء المؤسسة العمومية والتنظيم المطبق داخل الحظيرة الثقافية موضوع نص تنظيمي.

المادة (41)

تقام في شكل قطاعات محفوظة المجموعات العقارية الحضرية أو الريفية مثل القصبات والمدن والقصور والقرى والمجمعات السكنية التقليدية المتميزة بغلبة المنطقة السكنية فيها والتي تكتسي، بتجانسها ووحدتها المعمارية والجمالية، أهمية تاريخية أو معمارية أو فنية أو تقليدية من شأنها أن تبرز حمايتها وإصلاحها إعادة تأهيلها وتثمينها.

المادة (43)

تزود القطاعات المحفوظة بمخطط دائم للحماية والاستصلاح يحل محل شغل الأراضي.

المادة (87)

ينشأ صندوق وطني للتراث الثقافي من أجل تمويل جميع عمليات:

- صيانة وحفظ وحماية وترميم وإعادة تأهيل واستصلاح الممتلكات العقارية والمنقولة.
- صيانة وحفظ وحماية الممتلكات الثقافية غير المادية.

يقرر إنشاء هذا الصندوق والحصول على مختلف أشكال التمويل والإعانات المباشرة أو الغير المباشرة بالنسبة إلى جميع أصناف الممتلكات الثقافية وينص عليها في إطار قانون المالية.

المادة (92)

يؤهل للبحث عن مخالفات أحكام هذا القانون ومعاينتها، فضلا عن ضباط الشرطة القضائية وأعوانها، الأشخاص الاتي بيانهم:

– رجال الفن المؤهلون بصورة خاصة حسب الشروط المحددة في التنظيم المعمول به،

– المفتشون المكلفون بحماية التراث الثقافي.

– أعوان الحفظ والتثمين والمراقبة.

المادة (93)

يعاقب كل من يعرقل عمل الأعوان المكلفين بحماية الممتلكات الثقافية أو يجعلهم في وضع يتعذر عليهم فيه أداء مهامهم، وفقا لأحكام قانون العقوبات.

المادة (96)

يعاقب كل من يتلف أو يشوه عمدا أحد الممتلكات الثقافية المنقولة أو العقارية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو المسجلة في قائمة الجرد الإضافي، دون المساس بأي تعويض عن الضرر، بالحبس مدة سنتين (2) إلى خمس (5) سنوات، وبغرامة مالية من 20.000 دج إلى 200.000 دج وتطبق العقوبة نفسها على كل من يتلف أو يدمر أو يشوه عمدا أشياء مكتشفة أثناء أبحاث أثرية.

المادة (99)

يعاقب كل من يباشر القيام الإصلاح لممتلكات الثقافية عقارية مقترحة للتصنيف أو مصنفة وللعقارات المشمولة في المنطقة المحمية، أو إعادة تأهيلها، أو ترميمها أو إضافة إليها أو استصلاحها أو إعادة تشكيلها أو هدمها، بما يخالف الإجراءات المنصوص عليها في هذا القانون، بغرامة مالية من 2.000 دج إلى 10.000دج دون المساس بالتعويضات عن الأضرار.

تطبق العقوبة نفسها على كل من يباشر أشغالا مماثلة في عقارات مصنفة أو غير مصنفة ومشمولة تقع في محيط قطاعات محفوظة.

هناك كذلك مراسيم تنفيذية تبعا لقانون 04/98 وهي:

2-2- مرسوم تنفيذي رقم 03-322 مؤرخ في 5 أكتوبر سنة 2003 يتضمن ممارسة الأعمال الفنية المتعلقة بالممتلكات الثقافية العقارية المحمية.[1]

المادة (03)

زيادة على المخطط الدائم لحفظ القطاعات المحفوظة واستصلاحها ومخطط الحظائر الثقافية التي تكون موضوع نصوص تنظيمية خاصة، تعتبر دراسة كل الأشغال الترميم التي يمكن أن تشمل على عمليات الإصلاح والتعديل والدعم والتهيئة، تابعة للأعمال الفنية المتعلقة بالممتلكات الثقافية العقارية المقترحة لتصنيف أو المصنفة أو المسجلة في قائمة الجرد الإضافي.

المادة (6)

تسند الأعمال الفنية المتعلقة بالممتلكات الثقافية العقارية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو المسجلة في قائمة الجرد الإضافي، إلي مهندس معماري معتمد أو مكتب دراسات وفقا للتشريع المعمول به.

يتعين علي صاحب العمل أن يوكل تنفيذ العملية، موضوع الاعمال الفنية، الي مهندس معماري رئيس مشروع يكون متخصصا في مجال حفظ المعالم والمواقع المحمية واستصلاحها ومؤهلا قانونا طبقا لأحكام هذا المرسوم.

المادة (14)

يمنح الوزير المكلف بالثقافة بناء على رأي لجنة التأهيل، صفة مهندس المعماري المؤهل في المعالم والمواقع للمهندسين المعماريين الحائزين على شهادة جامعية ما بعد التدرج في ميدان حفظ المعالم والمواقع واستصلاحها الذين يثبتون خبرة مهنية.

يمكن للوزير المكلف بالثقافة بناء على تقرير معلل من اللجنة القطاعية للتأهيل، سحب صفة مؤهل من المهندس المعماري في المعالم والمواقع.

1- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 60، المؤرخة في 08 أكتوبر 2003، ص 11

2-3- مرسوم تنفيذي رقم 03- 323 مؤرخ في 05 أكتوبر 2003، يتضمن كيفيات إعداد مخطط حماية المواقع الأثرية والمناطق المحمية التابعة لها واستخلاصها.[1]

المادة (06)

يسند مدير الثقافة للولاية تحت سلطة الوالي، وبالتشاور مع المجلس الشعبي البلدي، ورؤساء المجالس الشعبية البلدية، عملية إعداد مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها إلى مكتب دراسات أو مهندس معماري مؤهل قانونا طبقا للتنظيم المتعلق بالأعمال الفنية للممتلكات الثقافية العقارية المحمية.

المادة (15)

يجب أن يوضح مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها الذي ينشر في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية بقرار من الوزير المكلف بالثقافة ما يأتي:

1- تاريخ وضع مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها تحت رعاية الجمهور،

2- المكان أو الأماكن التي يمكن فيها الإطلاع على مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها.

3- قائمة الوثائق المكتوبة والبيانية المكونة للملف.

4- تاريخ بدء التنفيذ الذي يجعل مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها قابلة للتطبيق.

المادة (18)

يعد مخطط حماية المواقع الأثرية واستخلاصها في ثلاث مراحل تحدد كالأتي:

المرحلة الأولى: التشخيص ومشروع التدابير الاستعجالية، عند الاقتضاء.

المرحلة الثانية: المخططين الطوبوغرافي والأثري والمشروع التمهيدي لمخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها.

المرحلة الثالثة: تحرير الصيغة النهائية لمخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها.

المادة (22)

يجب علي صاحب المشروع، خلال إعداد مخطط حماية المواقع الأثرية واستصلاحها، أن يعلم مكتب الدراسات أو المهندس المعماري المكلف بإعداد مخطط حماية المواقع الأثرية

1-- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 60، المؤرخة في 08 أكتوبر2003، ص 13

واستصلاحها بجميع الأشغال المتعلقة بالترميم أو التنقيب القائمة داخل الموقع الأثري أو المنطقة المحمية التابعة له.

يجب على مكتب الدراسات أو المهندس المعماري أن يعد تقريرا عن حفظ الممتلك الثقافي ويرسله إلي مدير الثقافة بالولاية.

II- أساليب حماية مبنى الحمامات الجنوبية من عوامل التلف المختلفة

1- الوقاية من عوامل التلف البشرية

1-1- الوقاية من الحرائق

يجب إبعاد مسببات الحريق عن المباني الأثرية، وذلك بتجنب استخدام النار فيها، وفي حال حدوث حريق يجب الأخذ كل الاحتياطات بإخماده في الحال وذلك بتوفير المياه ووسائل الإطفاء الكيميائية ومن المستحسن استعمال المواد الكيماوية الغير السائلة لإطفاء الحرائق بدلا من المياه التي قد تلحق أضرار في بعض الحالات لاسيما عندما تقذف المياه بقوة على العناصر الأثرية خاصة الغير الصلبة فتخربها.[1]

1-2- الوقاية من عوامل الهدم والتخريب

وهي الأضرار الناتجة عن أفعال الإنسان مثل اعتداء الأفراد على المباني الأثرية أو تغيير معالمه بدافع مصلحة شخصية أو بسبب الجهل بأهمية هذه الممتلكات الثقافية ولذلك تستوجب صيانة المباني الأثرية من هذه الأخطار بتوعية المواطنين من جهة، وإحكام الرقابة من جهة ثانية، وذلك بتفقد المباني بصورة دائمة وتطبيق العقوبات المنصوص عليها في قوانين حماية الأثار بصرامة وجدية.[2]

2- التصدي لعوامل التلف الطبيعية

2-1- الصيانة من أخطار الرياح والعواصف

هذه بعض الطرق والأساليب التي تمكن من التقليل من أخطار الرياح والعواصف والتلف المصاحب لها:

1 - الريحاوي عبد القادر، المباني التاريخية حمايتها وطرق صيانتها، منشورات مديرية العامة للآثار والمتاحف، سوريا، 1977، ص25

2- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مطبعة الحضري، الإسكندرية، 2003 ص 209

– تثبيت الأرض من حول المباني الأثرية عن طريق رشها بالراتنجات واللدائن الصناعية، حيث نجد شركات متخصصة في إنتاج الأنواع المناسبة لهذا الغرض، ولعل أفضلها راتينجات السيليكون "إستير" Ester

– تشجير المناطق المتاخمة للمباني الأثرية لصد الرياح والعواصف وخاصة المحملة بالأمطار والرمال.

– إزالة التربة الناتجة عن الحفريات المنجزة من حول المعالم الأثرية.[1] كما هو الحال بالمبنى الحمامات الجنوبية

2-2- الحماية من أخطار السيول و الأمطار

هذه بعض الطرق التي تساعد من الحد من أخطار السيول والرياح وأهمها:

– إنشاء شبكة من المجاري لتصريف مياه الأمطار والسيول وحملها بعيدا عن المبنى حتى لا تتجمع حول الجدران وتتلف أساساتها.[2]

– زيادة مقاومة المبنى وإزالة نقاط الضعف فيه، وذلك عن طريق سد الشقوق والفجوات التي توجد في الجدران أو الأسقف أو الأساسات.

– معالجة ملاط الجدران بالراتنجات واللدائن الصناعية النى تزيد في مقاومته لتأثير المياه.

– تغطية قمم الجدران الغير المسقوفة بطبقة عازلة من مونة قوية تقاوم تأثير المياه، وتمنع تسربها إلى داخل الجدران.[3]

2-3- التخفيف من أخطار الزلازل والصواعق

ليس من مقدور أحد من اتقاء أضرار الزلازل، أما الصواعق فيمكن استخدام مانعات الصواعق للتخفيف إلى حد كبير من أضرارها، ومن الضروري توزيع هذه المانعات بحيث يشمل مفعولها سائر أجزاء المعلم، وأن يجري فحصها بشكل دائم للتأكد من سلامتها.[4]

1- شاهين عبد المعز، مرجع سابق ص 204

2- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مرجع سابق، ص 209

3- المرجع نفسه، ص 210

4- الريحاوي عبد القادر، مرجع سابق، ص22.

3- طرق صيانة المعالم الأثرية من أضرار الفيزيوكيميائية

3-1- الصيانة من أخطار الرطوبة

لا نستطيع حماية المعلم الأثري من أخطار الرطوبة الجوية عندما يكون معرض مباشرة للعوامل الطبيعية، رغم ذلك يمكن القيام ببعض الإجراءات الوقائية مثل التحكم في الرطوبة الناتجة عن تسرب المياه الجوفية إلى الجدران والأساسات، وذلك بحفر الآبار العميقة بأقطار صغيرة بجانب المعلم وإضافة أنابيب ماصة.[1]

كما توجد بعض الطرق والتقنيات العلمية التي تساعد على تجنب هذه الظاهرة ومن بين هذه الطرق نذكر:

- التهوية

يتم قياس المحتوى المائي الداخلي في المباني أكثر من مرة في السنة، وبعد ذلك يجب إحداث بعض الفتحات على مستوى الطبقات الخارجية للبناء خاصة في الأماكن التي لا توجد بها التهوية الداخلية للسور، وهذا ما يساعد على عملية التبخر مواد البناء التي تغطيها طبقة الجص مثلا من الجهتين.[2]

أما الطريقة الثانية تتم بتركيب مجموعتين من المراوح في اتجاهين متقابلين الأول لإدخال الهواء من خارج المبنى إلى داخله والثاني يتم بسحب الهواء من الداخل إلى الخارج ثم يمكن القيام بتجديد الهواء لمنع تكثف الرطوبة.

- التدفئة

تعتمد هذه الطريقة على استخدام شبكة أنابيب معدنية تغذى مركزيا بالمياه الساخنة فتشع الحرارة كافة أرجاء المبنى، بشرط أنتكون دراجة الحرارة في الجو لا تتجاوز 16 درجة مئوية.[3]

3-2- الصيانة من تبلور الأملاح

توجد الأملاح الذائبة غلبا في مواد البناء، كما يمكن أن تتواجد خلال صعود مياه التربة نحو الحائط أو عندما تتفاعل الغازات الحمضية مع سطوح الجدران. نعمل على إزالة

1- صليب مرفت ثابت، المرجع السابق، ص271.

2- Torraca (G), Matériaux de construction poreux, science des matériaux pour la conservation architecturale, Icrom, 1986, p 41.

3- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مرجع سابق، ص 214.

الأملاح المتبلورة على سطح الجدار بالطريقة اليدوية وذلك باستعمال الفرشاة، وكذلك أيضا يمكن استعمال الكمادات الطينية من عجينة الطين والرمل وهذا بعد أن نستخلص الأملاح بعد غسلها، ثم نصنع منها كمادات نستعملها في تغطية الأماكن التي نريد استخلاص الأملاح منها. وننتظر حتى تجف وتتبلور على سطوحها الأملاح.

يجب استبدال الكمادات وتكرار العملية حتى يتم الاستخلاص النهائي للأملاح ونلاحظ أن الكمادات خالية من الأملاح.[1]

4- وسائل حماية المعالم الأثرية من الأخطار البيولوجية

4-1- حماية المعلم من أضرار النباتات

تتعرض أغلب جدران الحمامات الجنوبية إلى تشققات وتصدعات بفعل عامل النباتات زد على ذلك تشوه المنظر العام للمبنى، لذلك تعد عمليات الصيانة الدورية لهذا المعلم ضرورة ملحة ويمكن إتباع عدة خطوات لذلك.

- الوقاية والنزع الميكانيكي للنباتات

يتم نزع النباتات المتشبثة بأقصى حذر، خاصة عندما تكون الجدران مغطاة بملاط، أما النباتات المتسلقة تتطلب معالجة خاصة ذات عناية أكبر وذلك للحصول على نتائج جيدة ويجب إتباع عدة خطوات:

- إزالة الأوراق بمقص من أجل تعرية الأفرع تماما.
- قطع الأغصان بمنشار.
- فصل جذوع الجذور وذلك بقطعها بشكل كل.
- استخرج الجذور من تحت الحجارة والقضاء عليها.[2]

- النزع الكيميائي للنباتات

توجد نوعين من مبيدات الأعشاب، النوع الأول تعمل ما قبل النمو، pré-levée تكون مخصصة بعد أن ترش، لمنع تنبيت الجذور وتدمير الجذور المتبقية بعد

1 - Torraca (G), op, cit, p 42.

2- هزاز (ع)، دبورة(ج)، مرجع سابق، ص،125.

إزالة النباتات السطحية، يجب وضعها على عمق بسيط وأن تكون قابلة للذوبان في الماء[1] و من هذه المنتجات نذكر:

- السينازين 5-3-1، تريازين Triazine 4.6 يتصف بنفاذيته الضعيفة ويعرف ب Gesatop من شركة Ciba- GEIGY.
- كلورات الصديوم(NaClO3) تباع تحت اسم "مبيد شامل للحشرات" وهي مادة سامة.

أما النوع الثاني من مبيدات الأعشاب والتي تعمل ما بعد النمو وهي متخصصة للتصدي للنباتات التي خرجت من التربة في كل مراحل النمو.[2]

5- أساليب وقاية الحمامات الجنوبية من أخطار الحيوانات

هناك عدة طرق لصيانة الحمامات من أخطار الحيوانات نذكر أهمها:

- سد الفجوات والشروخ التي يمكن أن تتخذها الفئران مساكن لها.
- الحرص على نظافة المعلم الأثري بكيفية دائمة.
- إقامة عدد من المصائد بالمبنى قصد القضاء على هذه القوارض.
- سد الفجوات والشروخ للقضاء على الوطاويط.
- تبخير المبنى بأبخرة الكبريت.
- إضاءة المعلم لتجنب بعض الحيوانات مثل الطيور.[3]

6- الحماية مبنى الحمامات من عامل الحشرات

يمكن حصرها في عنصر النمل أو بعض الحشرات التي تتواجد بالمنطقة ويمكن التخلص منها بالوسائل التالية:

-حفر أنفاق حول الجدران وملئها بمبيد الكيروزوت للقضاء على المستوطنات الموجودة أسفل الأساسات.

1- ماري بورديكو، الحفظ في علم الأثار، ص 507

2- Adam (J-P), Bossoutrot(A), restauration architecturel et préservation des sites historiques, in « Conservation en Archéologie », Masson, Paris, 1990, p346.

3- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 217.

- رش الأماكن التي تتواجد فيها هذه المستوطنات كالفجوات والشروخ بمبيد الكيروزوت[1]

7- حماية الحمامات من أضرار الكائنات الدقيقة الحية

تسبب الرطوبة أضرارا كبيرة للحجر، أحدها هو تأثير الأحياء الدقيقة والنباتات الخضراء، ويمكن أن يكون تأثيرها بطيئا وسريعا وتعتمد على تغير درجة الحرارة والرطوبة، ويمكن منع نمو الأحياء الدقيقة بإيقاف هجرة الرطوبة الأرضية ورطوبة التكاثف باستخدام طرق العزل الأفقي والشاقولي إضافة طرق التجفيف وإزالة التملح، ومن المستحسن استعمال المواد العازلة للماء كالراتنجات السيلوكونية المحلولة في مذيبات عضوية.[2]

كما يجب تفادي التغيرات المستمرة والمناخية في الرطوبة النسبية، ورش أسفل الجدران والأجزاء المصابة بمحاليل المبيدات الكيميائية.[3]

III- أهم الطرق المستخدمة في صيانة وترميم الأحجار

توجد عدة طرق التي يمكن استعمالها على مستوى مبنى الحمامات الجنوبية قصد صيانة وترميم مواد البناء المستعملة خاصة منها الحجارة.

1- التشخيص

يجب دراسة عوامل التلف قبل البدء في عملية صيانة الأحجار وتشمل هذه الدراسة في تحديد نوع الحجر وتركيبه الكيميائي والمعدني وهذا بالقيام بالتحاليل المخبرية للمواد مع معرفة كمية الشروخ بالحجر وتصنيفها ومعرفة المسام الداخلية وكيفية انتشارها داخل الأحجار، إلى جانب معرفة أحوال الطقس والمناخ السائد بالمنطقة الذي قد يمدنا بمعلومات موثقة عن أسباب عمليات التلف المختلفة.[4]

2- أهم الإجراءات المتبعة في تنظيف الحجارة

تهدف عملية التنظيف إلى تحسين مظهر السطح بإزالة الأوساخ والأتربة المشوهة لأسطح أحجار المباني والجدران القديمة، وإزالة المواد التي تشكل مصدر تنشيط لعمليات تلف

1- نفس المرجع السابق، ص 218

2- هزاز عمران، جورج دبورة، مرجع سابق، ص 93.

3- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مرجع سابق، ص 216.

4- Torraca(G), op,cit,p 84.

أخرى، وللحصول على سطح نظيف يسهل عملية العلاج سواء عند ربط المونة أو عند إجراء عملية التقوية.

تشمل عملية التنظيف على إزالة الأتربة والأوساخ والمواد الغير المرغوب بها والتي تشوه سطح الأثر، وكذلك الأملاح التي تترسب على السطح.[1]

2-1- تنظيف الأتربة والأوساخ

يستخدم في هذه العملية الماء وقليل من الصابون الذي لا يحتوي على نسبة عالية من القلويات إلى جانب نسبة قليلة من النوشادر، وهذه النسب المستعملة في تنظيف الأوساخ والأتربة:

100 غ من الصابون

1000 سم^{3}من الماء

1000 سم^3 من النوشادر، ويجب عند من إنتهاء من العملية التنظيف إزالة الصابون والنوشادر بواسطة الماء المقطر.[2]

2-2- تنظيف الأحجار من الطحالب والبقع

لتدمير الطحالب الموجودة على مستوى مبنى الحمامات نستعمل مادة الفورمالين، ثم تنظف البقع باستخدام محلول مخفف من النوشادر. (L'ammoniaque)[3]

2-3- التنظيف الميكانيكي للحجارة

وتتنوع هذه الطرق حسب نوعية الحجارة ومدى تلفها وكمية الأوساخ الموجودة بها ومن أهمها:

2-3-1- طريقة دفع الرمل

يمكن استعمال الرمل لوحده أو خليط من الرمل والماء، وفي الحالة الثانية يجب الحذر من الكمية المستعملة من الماء إضافة إلى حجم الحبيبات الرملية وضغط الهواء ومسافة بين بداية المخرج والحجر وتستخدم هذه الطريقة عادة عندما تكون عوالق القشرة الضارة كثيرة، لا

1- سلمان أحمد محاري، حفظ المباني التاريخية، مباني من مدينة المحرق، إيكروم الشارقة، 2017، ص 164.

2- عبد المعز شاهين، ترميم وصيانة المباني الأثرية و التاريخية، ص 253

3- نفس المرجع السابق، ص 254

ينصح باستخدامها في المباني الأثرية عالية القيمة لأنه يمكن أن ينتج عنها هجرة الأملاح إلى داخل مسام الحجر.[1]

2-3-2- طريقة تيار الهواء مع الحبيبات الدقيقة

تستعمل فيها الحبيبات الدقيقة (الأومنيا مع حبيبات الزجاج الدقيقة)[2]

2-4- التنظيف الكيميائي

في حالة عدم نفع عمليات التنظيف الميكانيكي يمكن اللجوء إلى استخدام إذا سمحت حالة الأثر بذلك، المنظفات المختلفة. وفي البداية يمكن استعمال الماء المقطر في التنظيف، إذ أن المياه غير النقية تضر بسطح الأثر، ويمكن إضافة صابون متعادل مع الأمونيا أو منظف مثل الليسابون Lissapon مع الماء للتنظيف. كما يمكن استخدام المذيبات العضوية مثل الترايكلور وإيثيلين والكحول المثيلي والأسيتون وغيرها من المواد وذلك بحسب طبيعة الأوساخ العالقة بسطح الأثر.[3]

يعتبر الماء الخالي من الأملاح هي المادة الكيميائية الأكثر أمانا في تنظيف المواد الأثرية، ولكن يفضل أن يتبعها غسيل سريع باستخدام أحد المذيبات العضوية مثل الكحول أو الأسيتون ليساعد على سرعة جفاف السطح قبل تغلغل الماء إلى داخل المسام المادة والذي يؤدي إلى إذابة الأملاح الموجودة في المسام.

كما أنه لا ينصح باستخدام الأحماض في تنظيف الآثار نتيجة ما تنتجه هذه الأحماض من أملاح ضارة تعمل على إضعاف مادة الأثر، وفي حال استخدامها يجب الإسراع بغسلها بالماء المقطر لعدم السماح لها بالبقاء في الأثر وبتالي تحطيمه، ويتم اللجوء في بعض الحالات اللجوء إلى تشبيع مسام الأثر بالماء قبل استخدام الأحماض لمنع انتشارها في المسام.[4]

1- عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية وفن المتاحف، الإسكندرية، 2008، ص ص 227-228

2 - نفس المرجع السابق، ص 228

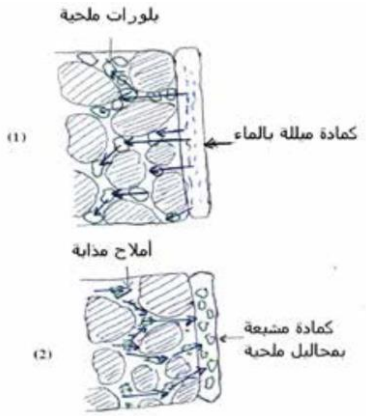
3- محمد عبد الهادي محمد، دراسات علمية في ترميم وصيانة الآثار غير العضوية، زهراء الشرق، القاهرة، 1997، ص96

4- صفا حامد، دراسة علمية في التركيب التشريحي لبعض أنواع الأخشاب الأثرية، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الأثار،2009، ص289

2-5- التنظيف بالكمادات

تستخدم هذه الوسيلة في استخلاص وإزالة الأملاح في أسطح الأثار بواسطة الكمادات، وتتمثل هذه العملية في الخطوات الآتية:

- تحضير عجينة من ورق النشاف ثم يتم غلي قصاصات من الورق في ماء مقطر
- يتم تغطية بواسطة الكمادات الأماكن المراد استخلاص منها الأملاح وينتظر أن تجف وتتبلور الأملاح على السطوح التي كانت بداخل الكتل الحجرية، (أنظر الشكل رقم 10)
- يتم استبدال الكمادات من حين لأخر ويستمر على هذا المنوال حتى تستخلص الأملاح بصفة كلية.[1]



الشكل رقم 10 عملية إزالة الأملاح بواسطة الكمادات

2-6- التقوية

تعني إعادة ترابط وتماسك وتحسين خواص المادة أو الحجر التي تعرضت للتجوية وفقدت تماسكها وتشققت وفقدت بعض أجزائها.

وتعتبر عملية التقوية من أكثر أعمال الصيانة خطورة نتيجة لعدم قابليتها للاسترجاع واحتمالية تسببها بتأثيرات غير مرغوبة مثل إمكانية فقد السطح المقوى.[2]

قبل القيام بعملية التقوية يجب إزالة الأملاح وتنظيف سطح الحجر من مخلفات التلف، ولكن عند وجود قشور منفصلة فيجب تقويتها وذلك بعملية الرش الكيميائي، وذلك باستعمال

1- عزت زكي أحمد قادوس، مبادئ ترميم الأثار، ص157.

2- محمد سلمان محاري، حفظ المباني التاريخية، مباني المحرق، ICCROM ص167.

المقويات المناسبة والمخففة، وبعد ذلك أي بعد تثبيت هذه القشور يمكن استعمال المذيبات والطرق الميكانيكية المناسبة لتنظيف الحجارة.[1]

وعند التقوية يجب مراعاة مايلي:

- تقنية التقوية المستعملة
- الظروف الجوية التي سيوجد بها الأثر بعد العلاج
- حالة الحجر وخواصه الطبيعية خاصة المسامية والنفاذية ويجب
- إزالة الأملاح قبل البدء في عملية التقوية
- استخدام محاليل التقوية بدرجات تركيز تكفل نفاذها إلى أعمق مسافة داخل الحجر.
- القيام بعملية التقوية في جو معتدل حيث أن سرعة تطاير المذيبات العضوية تؤدي إلى تغيير نسب المحاليل وكذلك تراكم مواد التقوية على سطح الأثار.
- استخدام محاليل التقوية بدرجات تركيز مناسبة حتى لا تتسبب في تغيير لون الأحجار المعالجة.[2]

2-7- أهم المواد الكيميائية المستخدمة في تقوية الأحجار

تنقسم المقويات الكيميائية للأحجار إلى قسمين، مقويات غير عضوية ومقويات عضوية.

- المقويات الغير العضوية

هي المواد التي لها القدرة على ربط حبيبات الحجر خاصة الأحجار الضعيفة وتعمل هذه المواد على التغلغل داخل الأحجار وبتالي ربط بين حبيباتها المعدنية ومن هذه المقويات نذكر: سيليكات الصوديوم والبوتاسيوم، ألومينيات الصوديوم والبوتاسيوم، هيدروكسيد الباريوم، هيدروكسيد الكالسيوم، فلوسيلكات الزنك والماغنسيوم.[3]

1- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص 97- 98.

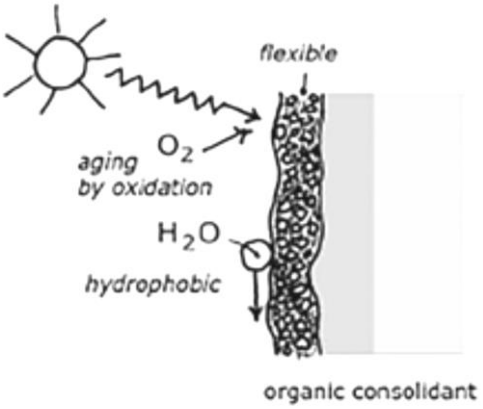
2- محمد عبد الهادي محمد المرجع السابق، ص 98.

3- إبراهيم محمد عبد الله، مبادئ ترميم وحماية الأثار، دار المعرفة الجامعية، مصر2012، ص 125

- المقويات العضوية

تمتلك المقويات العضوية خواص تختلف عن خواص المواد الغير العضوية، حيث أنها تحسن من الخواص الميكانيكية للمادة وتزيد من قوتها وتجعل السطح طارد للماء ولكنها لا تقاوم عامل التقادم بتأثير الضوء والأكسجين.[1] (أنظر الشكل رقم 11)

توجد كثيرا بالأسواق، وقد استعمل الشمع في القديم وهي مادة عضوية طبيعية استعملت للحماية والتقوية، وهي قليلة النفوذ إلى داخل المسامات وقليلة الصمود الشيء الذي أدى إلى التخلي عن استعمالها.[2]



الشكل 11 خواص مواد التقوية العضوية عن توراكا

نذكر بعض المقويات العضوية:

- راتنجات الثرموستنج

وهي صلبة تلين بالحرارة وعندما تبرد تتصلب وهي غالبا قابلة للذوبان في المذيبات العضوية، ومن بين هذه الراتنجات، خلات المبلمرة، البولي ميتيل أكريليك، البولي إثيل أكريلات.[3]

1-Torraca (G)، matériaux de construction poreux، Iccrom، Italie,1985، p 90.

2- Plenderleith (H.J), La Conservation des antiquités et des œuvres d'art, traduction par Philippot (P), éditions Eyrolles,Paris , 1966, p 149.

3- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص101.

- راتنجات الكولد سيتنج

بفعل الضغط والحرارة تتصلب وتأخذ شكلها النهائي بعد أن تتجمد ولا يمكن صهرها بالحرارة بعد ذلك، أنها كما تصبح غير قابلة للذوبان في المذيبات العضوية، ومنها عدة أنواع: راتنجات الفينول، لدائن الفورمالدهيد، لدائن الميلامين.[1]

- السليكونات

لها خواص المقويات العضوية والغير العضوية في نفس الوقت، أي جزء منها عضوي والأخر غير عضوي، ويمكن أن تكون حال وسط أثناء استعمالها في عملية التقوية، خاصة أنها مواد طاردة للماء وبما أن الماء يعتبر عامل هام في تلف المواد الأثرية، فتعتبر خاصية طرد الماء عامل هام يخفض من معدلات تلف المواد المقوية به، إلى جانب فإن السليكونات تتأكسد عن طريق الضوء والأكسجين بصورة بطيئة من الرتنجات التي تستقر بالحرارة.[2]

2-8- أساليب التقوية

2-8-1- التقوية بالغمر

يمكن أن تستخدم هذه الطريقة بالنسبة للأثار التي يمكن تحريكها ونقلها لمخبر الترميم سواء في الموقع أو خارجه مثل الكتل الحجرية المتساقطة من الجدران المبنى الأثري. وتتم عملية التقوية بإتباع الخطوات التالية:

- يتم غمر الأثر في الأسيتون فترة من الوقت لتفتيح مسامه، مما يسهل عملية التغلغل للمادة المقوية

- يوضع الأثر في حوض مجهز ويغمر بالمقويات الكيميائية الذائبة في المذيبات العضوية المناسبة.

- يعد العلاج النهائي يتم إزالة الطبقة الرقيقة التي تكونت على السطح باستخدام المذيبات العضوية.[3]

1- المرجع نفسه، ص 101

2- Torraca (G), matériaux…op. cit, p91

3- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، 1997، ص102

2-8-2- التقوية باستعمال الفرشاة (المس)

تستخدم هذه الطريقة على الأسطح المتماسكة الحبيبات، باستخدام مقاسات مختلفة من الفرش الناعمة، حيث تتم عملية التقوية عن طريق المس الخفيف على سطح الأثر بالمادة المقوية لكن هذه الطريقة غير ملائمة للأثار الثابتة الكبيرة، نتيجة بطء العملية مما يؤدي إلى فقد كمية كبيرة من المادة المقوية عن طريق عملية التبخر، إلى جانب ما يحدث من ذوبان للمادة المقوية على السطح الشيء الذي يؤدي إلى تشويهه.[1]

2-8-3- الإسقاء

وهي عبارة عن سقي الأحجار بمحاليل المواد التقوية وذلك إما باستعمال فرشاة ناعمة أو باستخدام مسدس رش مناسب القوة، وللعلم فإن درجة مسامية الأحجار سوف تتحكم في اختيار مواد التقوية ونسب تركيزها.

ويمكن استعمال محاليل عدة مواد منها خلات الفنيل (3-7%)، راتنج البيداكريل (3- 7%)، محلول البارالويد (3- 7%)، مستحلب خلات الفنيل المبلمرة (الفينافيل) المخفف بالماء بنسبة 4/1 أو 5/1 ومحلول النايلون القابل للذوبان (الكالاتون) في الكحول الإثيلي المضاف إليه الماء بنسبة 10%.[2]

2-8-4- التقوية بالرش

تستخدم هذه العملية لتقوية وعزل أسطح الأثار الثابتة الضعيفة والتي لا يمكن نقلها للمعمل، وتتم التقوية عن طريق الرش باستخدام أنبوب ذو فتحات، حيث ترش المواد المقوية باتجاه السطح المراد تقويته مع مراعاة تغطية السطح بإحكام باستخدام غطاء من البولي إيثلين لتقليل بخر المذيبات العضوية ويجب أن يكون المقوى ذو لزوجة منخفضة.[3]

1- عبد الفتاح البنا، دراسة مقارنة للمواد والطرق المختلفة المستخدمة في علاج وصيانة الآثار الحجرية وتأثيرها على خواصها، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1990، ص 163

2- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 256.

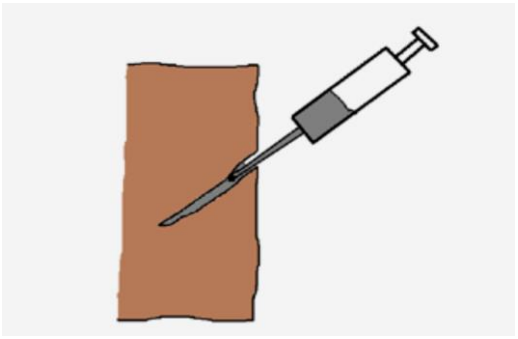
3- عبد الفتاح البنا، مرجع سابق، ص 164

2-8-5- التقوية بالتشبيع

المواد المقوية تكون على شكل سائل، وعندما تعالج الأحجار بالمقويات، تمتد إلى أعماق كبيرة عن السطح حتى تصل إلى الجزء السليم من الحجر وتعمل على ربط الأجزاء التالفة.[1]

2-8-6- التقوية بالحقن

تتم التقوية بهذه الطريقة باستخدام أدوات مثل الحقن (الإبر) الطبية مختلفة الأحجام أو باستعمال أنابيب مطاطية، بحيث تملأ بالمادة المقوية ومن ثم تحقن بداخل الأثر من خلال الشقوق والشروخ والفجوات الموجودة بالأثر، وفي حالة عدم وجود مثل هذه المنافذ يتم عمل ثقوب للحقن، ويفضل أن تكون بعيدة عن النقوش والكتابات، ويستوجب إزالة ما يتسرب من مادة التقوية إلى السطح فورا باستخدام قطع من القطن مبللة بالأسيتون وملفوفة بقماش.[2]



الشكل 12 أسلوب حقن الشروخ بالمادة المقوية

ومن بين أحسن المواد المستعملة في عملية الحقن الجير المائي، لأنه مادة متجانسة ومتلاحمة مع المواد الأصلية المكونة للجدار وله خصائص ميكانيكية قريبة جدا من خصائص المواد المكونة للمباني القديمة.[3]

3- التدعيم الميكانيكي

تستعمل في الجدران التي نلاحظ أنها غير متوازية مع الأرضية، والتي نلاحظ بها أيضا الالتواءات أو خرجات قد تؤدي إلى سقوط الجدران مع مرور الوقت، وعند التدعيم يمكن

1 - Torraca (G), op. cit, p 87

2- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 257

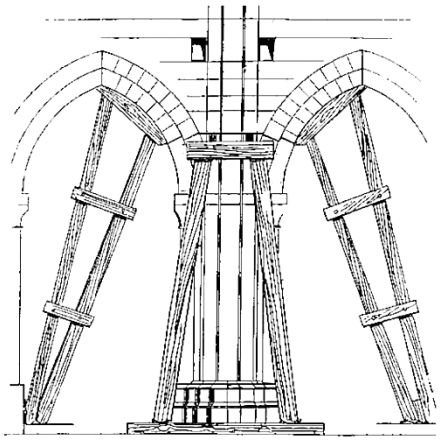
3- Heinz, Moose (V), La conservation des monuments en République Fédéral d'Allemagne, traduction par : Gerard Petrolff.1974, p95.

استعمال الخشب ومن المستحسن ألا تطول حتى لا تتلاحم الدعامات مع الهياكل، الشيء الذي قد يؤدي مع مرور الوقت إلى سقوطها وانهيارها مع إزالة هذه الدعامات، ويجب احترام عدة قواعد عند إنجاز دعائم نذكر أهمها:

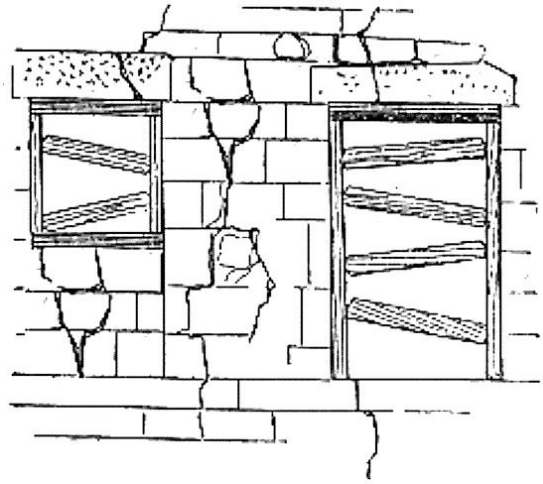
– استعمال خشب يقاوم ثقل الهيكل المراد تدعيمه.

– ربط الدعامات مع بعضها البعض بواسطة ألواح خشبية.[1]

كما يمكن كذلك استخدام الخشب في تدعيم فتحات التهوية والمداخل وتدعيم الأبواب المقوسة كما هو الحال في الحمامات الجنوبية التي أصابتها شروخ وتصدعات أو فقدت بعض الأجزاء من مكوناتها الإنشائية، وتتم عملية التدعيم بتثبيت بواسطة هياكل خشبية وضيفتها امتصاص قوى الضغط الناتج عن الأحمال تفاديا لزيادة الشروخ وسقوطها. (أنظر الشكل 13 و14)



الشكل 13 تقنية تدعيم العقود



الشكل 14 تقنية تدعيم الفتحات

4– استكمال الأجزاء الناقصة في البناء

إن ترميم الأجزاء الناقصة كما سبق الذكر لابد أن يكون قائما على عدم المساس بمادة الأثر وفي نفس الوقت عدم إحداث تغيير عن معالمها الأصلية، إلا في حدود تفرضها الضرورة الترميمية للمبنى، وهذا ما يمكن تطبيقه على مستوى الحمامات الجنوبية بمادوروس

4–1– الأجزاء الكبيرة والشقوق العميقة

حيث يتم فيها العمل بالطريقة الأتية:

1– أرزقي بوخنوف، تشخيص الطوب المشكل لهياكل قصري النزلة وتيماسين (ولاية ورقلة)، الدكتوراه، معهد الأثار الجزائر،2012، ص 196.

تملأ أماكن الأجزاء الناقصة وتسد الشقوق العميقة إلى مستوى أقل من سطح الكتل الحجرية بحوالي 2 سم بمونة أحد اللدائن الصناعية القوية من فصائل الإيبوكسي والأرالديت مع الرمل. بعده وفوق الطبقة الأولى تستخدم مونة مكونة من مستحلب الخلات الفينيلا لمبلمرة مع الرمل الخالي من أملاح ويراعى أن تكون المونة متماثلة في لونها مع الكتل الحجرية التي يجرى ترميمها، وفي الأماكن العارضة لتفاوت كبير في دراجات الحرارة يفضل استخدام مونة المكونة من الجير المطفئ حديثا مع الرمل وقليل من الكاولين.[1]

4-2- الأجزاء الصغيرة والشقوق السطحية

يستخدم في ملئها نفس المونة السابقة مع زيادة نسبة الكاولين قصد الزيادة في المرونة.

4-3- الجدران المنهارة

في حالة الجدران التي تعرضت أجزاء منها إلى الانهيار فيجب إكمالها باستخدام نفس المواد المستعملة سابقا وذلك بعد القيام بتحاليل تبين نسب المقادير المستعملة في المواد البناء وخاصة مادة الملاط، مع احترام التقنية التي نبين من خلالها وضوح التدخلات على المعلم. وهذه الطريقة يمكن استخدامها على مستوى الحمامات الجنوبية حيث نجد أن أغلب أجزاء جدرانها منهارة.

5- مبادئ الاستكمال

- تمييز بين الأصلي والمضاف، وتجنب الانسجام التام حتى لا ندخل في التزييف.

- احترام مواد البناء الأصلية المكونة للمبنى من خلال تركيبها الكيميائي وخواصها الفيزيائية مع الاختيار المواد المشابهة لها.[2]

- لا يمكن استكمال أجزاء مفقودة دون وجود بيانات من الأثر ودليل علمي أو تاريخي مؤكد وأن يكون ذلك بهدف الحفاظ وصيانة المعلم.[3]

6 - إزالة العناصر المستحدثة

ويعني ذلك إزالة العناصر التي استخدمت في فترات لاحقة على إنشاء المبنى، ثم يتم تحديد

1- عبد المعز شاهين، مرجع سابق، ص 260.

2- عليان (ج)، الحفاظ في التراث الثقافي، مطابع السياسة، الكويت، 2005، ص 114.

3- إبراهيم محمد بن عبد الله، مرجع سابق، ص 129.

تأثيرها الإيجابي أو السلبي واتخاذ قرار الترميم بشأنها سواء بالحفاظ عليها أو بإزالته[1]

7- استبدال الكتل الحجرية التالفة

يكون هذا الاستبدال بنزع بعض الكتل الحجرية التالفة بحرص شديد ثم تستبدل بأخرى بحيث تكون لها نفس المقاسات والأبعاد كما يجب أن يكون الحجر المستبدل متجانسا لونيا بشكل كبير مع الحجر الأصلي للمعلم الأثري وتكون خواص الفيزيائية والميكانيكية للحجر جيدة، مع مراعاة وضع هذا الحجر الجديد على مرقده الطبيعي.[2]

8- التقوية بواسطة قضبان من الحديد

في حالة وجود شروخ كبيرة يخشى أن تسبب في انفصال أجزاء الكتل الحجرية، ما يسبب سقوط الجدران تستعمل هذه الطريقة. تتمثل هذه العملية في ربط الشقوق بواسطة قضبان حديدية حيث يفضل استعمال الأنواع الحديدية الغير قابلة للصدأ مثل حديد الزهر، ويثبت بأحد اللدائن الصناعية القوية مثل لدائن الإيبوسكي.[3]

9- استكمال وتثبيت طبقات الملاط المنفصلة

تعتبر هذه عملية مهمة في عملية الصيانة المباني الأثرية وهذه الطبقة من الملاط تلعب دور توفير حماية للأسطح الجدران الأثرية، ونقوم بهده العملية في حال وجود دليل على أن سطح الجدار كان مغطى بطبقة الملاط، كما يجب أن يكون بإمكاننا أخد عينات منها لتحليلها وذلك لمعرفة نسب مكوناتها من أجل الاستكمال بطبقة ملاط جديدة مشابهة لها في اللون والنوع التركيب والنسيج.[4] وهذا ما يمكن القيام به على مستوى الحمامات الجنوبية باستكمال وتثبيت طبقات الملاط المنفصلة بالجدران.

10- تجميع العناصر المبعثرة

وهو أسلوب جد هام يعتمد على أساسا على عملية تجميع عناصر المباني الأثرية بدراسة على ما يعثر على الأرض من الأنقاض والعناصر المنهارة.

1- م. رشاد محمد بوخش و م. أحمد صالح أحمد جلاب، دليل أعمال الترميم المباني التاريخية، دبي، ص 26.

2- كمال خلاف، دراسة علاج وترميم وصيانة المآذن الأثرية بمدينة القاهرة تطبيقا على إحدى المآذن الأثرية المختارة، دكتوراه، كلية الأثار، جامعة القاهرة، 2004، ص 158

3- أرزقي بوخنوف، تشخيص الطوب المشكل لهياكل قصري النزلة وتيماسين (ولاية ورقلة)، الدكتوراه، معهد الأثار الجزائر،2012، ص 196.

4- سلمان أحمد المحاري، المرجع السابق، ص 177.

11- تدعيم وترميم الأساسات

تعتبر سلامة الأساسات من سلامة المعلم كله لذلك يستوجب القيام بعملية ترميم الأساسات المبنى وذلك من خلال تنظيف المعلم بأكمله للكشف عن حالة الأساسات، ثم القيام بعملية الحفر من جهة الجدران حتى الوصول إلى مستويات الأساسات، لمعرفة حالة حفظها، فإذا كانت متلفة فهي تحتاج إلى ترميم وتدعيم وذلك بوضع مواد أخرى بنفس المواصفات المواد المتلفة.[1] والهدف الأساسي لعملية تدعيم الأساسات هو استرجاع قوتها ومتانتها لتحمل أثقال المبنى. كما يجب دراسة التربة أسفل تلك الأساسات قبل البدء من علاجها، ثم نقوم بإعادة الأجزاء التي انهارت ويتم ترميم وعلاج الأساسات على ثلاثة مراحل متتالية وهي: العلاج للأساسات الموجودة، ثم تدعيم وتقوية ذلك الجسم وأخيرا نقوم بعملية خفض منسوب مياه الرشح إذ وجدت وعزل تلك الأساسات.[2]

12- علاج الجدران المنتفخة

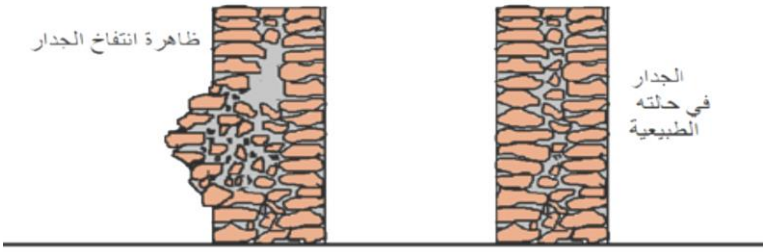
تتعرض بعض أجزاء الجدران في المعالم الأثرية بصفة عامة والحمامات الجنوبية بصفة خاصة في بعض أجزائها إلى الانتفاخ وذلك إما بعامل تعرض أحد واجهتي الجدار لضغوطات وبتالي يؤدي ذلك إلى ميلانه أو انتفاخ أحد أجزاء باتجاه الواجهة الأخرى، الشيء الذي قد يؤدي إلى تشكل فراغات بين أحجار واجهتي الجدار وبتالي يؤدي إلى إضعاف جدران الواجهة بفعل تغلغل مياه الأمطار والرطوبة إلى داخلها وبتالي تدهورها مع الزمن، وهناك عدة تدابير القيام بها:

- قبل العلاج القيام بتدعيم الواجهة الغير المنتفخة من الجدار بشكل مؤقت.
- القيام بعملية إسناد وتدعيم الجزء المنتفخ من الجدار بألواح خشبية مسنودة بدعامات القيام هيدروليكية، وتندية المونة الرابطة للأحجار والمونة في وسط الجدار وذلك لتسهيل عملية التموضع.[3]

1- العزاوي عبد الستار، الترميم والصيانة للمباني الأثرية والتراثية، المطبعة الاقتصادية، دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الأولى، 1991، ص 60.

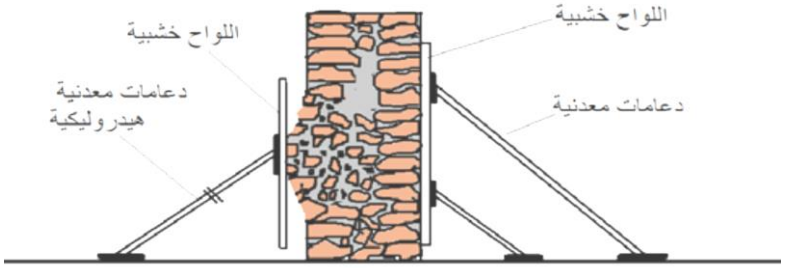
2- بسام محمد مصطفى، دور عمليات إعادة البناء في الحفاظ على المباني الأثرية والمواقع التاريخية، مجلة الاتحاد العام للآثاريين العرب المجلد 10 العدد 1، أفريل 2009، ص 130

3- سلمان أحمد المحاري، مرجع سابق، ص 191.



الشكل 15 عملية انتفاخ الجدران عن محاري

– الضغط على الجزء المنتفخ بزيادة أطوال الدعامات الهيدروليكية، قد تكون عملية الحقن بمادة سائلة في الفراغات، والمادة السائلة تتكون من خليط من الجير والماء والجبس أو الإسمنت الأبيض.[1]



الشكل 16 كيفية معالجة انتفاخ الجدار بواسطة عملية الضغط

13– ملئ الفجوات في الجدران

عند القيام بهده العملية يجب احترام عدة قواعد وهي:[2]

– أن تتطابق المونة القديمة والجديدة في اللون والتركيب وكذلك تتطابق نوعية الرمال من حيث اللون والحجم مع الرمال المونة القديمة.

– يكون استخدام المونة الجديدة لملئ الفجوات بناء على المعرفة السابقة بنوعية وتركيبة المونة الأصلية أو بناء على نتائج التحاليل لعينات المونة الأصلية باستعمال طرق علمية حديثة.

1– نفس المرجع السابق، ص 192.

2– سلمان أحمد المحاري، المرجع السابق، ص 176.

- البطاقة المقترحة لحفظ المعلم و جدول التدخلات المقترحة

- موقع المعلم.....
- الولاية.....
- الدائرة.....
- البلدية.....
- تسمية الحالية للموقع.....
- تسمية القديمة للموقع.....
- الإحداثيات الجغرافية (خط طول- خط عرض- الارتفاع) .....
- نوع المعلم.....
- منطقة عمرانية □
- منطقة ريفية □
- الحالة القانونية للمعلم.....
- المساحة الإجمالية للمعلم.....
- حدود المعلم (شمال- جنوب- شرق- غرب)
- نظام الحماية والأمن.....
- الحقبة التاريخية للمعلم.....
- حالة حفظ للمعلم جيدة □ متوسطة □ سيئة □
- تقنيات المستعملة في بناء الحمامات الجنوبية

أ- التقنية الحجارة الكبيرة

ب- تقنية الحجارة الصغيرة

ت- التقنية المركبة

ث- تقنية تثبيت الملاط على الجدار

ج- التقنية الإفريقية

ح- تقنية الرضم

- وصف التقنيات المستعملة في المعلم

.....

- ذكر مواد البناء المستعملة في المعلم

- الحجارة بأنواعها – الرخام- الملاط- الأجر- الفسيفساء.....

- وصف مواد البناء المستعملة في المعلم

.....

- مختلف العوامل المؤثرة في تدهور الحمامات الجنوبية

- (العوامل الطبيعية) التصدعات، التشققات، الأملاح، المياه، الخاصية الشعرية، الرياح، الحرارة، التلوث، الرطوبة، العوامل البيولوجية، العوامل البشرية...إلخ

- توثيق حالة المعلم مع ذكر المصادر والمراجع المكتوبة وتقارير الحفريات والتواريخ

- الصور الفتوغرافية

- الخرائط

- المخططات المعمارية

- الرفع الأثري

- بطاقة منجزة من طرف: الأسم..... اللقب..... التاريخ.....

- ملاحظات:.....

أجزاء المعلم	التنظيف	التدعيم	التقوية	استكمال أجزاء ناقصة	إعادة بناء جزئي	إعادة بناء كلي	إعادة التلبيسات
الواجهة الشمالية للحمامات	X	X		X	X		
الواجهة الشرقية للحمامات	X	X		X	X		
الواجهة الغربية للحمامات	X	X		X	X		
الواجهة الجنوبية للحمامات	X	X		X	X		
الأساسات		X	X				
الجدران		X	X		X		X
الأرضيات	X			X			
الفسيفساء	X			X			
السقف						X	
الأبواب المقوسة		X	X		X		
الأعمدة						X	

الجدول 10 يمثل أهم التدخلات المقترحة لمختلف أجزاء مبنى الحمامات الجنوبية

IV- التحاليل المخبرية

إن عملية أخذ عينات مواد البناء من المعالم الأثرية والقيام بتحليلها تعتبر وسيلة هامة للتعرف على مكوناتها والحفاظ على سلامة المعالم الأثرية، أما نتائج التحليل المتحصل عليها فهي تساعدنا على معرفة مكونات الأثر، والتي تساعد بدورها في اختيار مواد الترميم المناسبة، كما تمكننا في التعرف على أسباب تدهور مواد البناء الأثرية، وبتالي أخذ الاحتياطات والأساليب اللازمة للحد من هذه التدهورات.

قمنا باختيار العينات قصد تحليلها بالحمامات الجنوبية بمادوروس، ثم تم نقلها فيما بعد إلى مخبر مركز الدراسات والأبحاث في المواد البناء المتواجد ببومرداس (CETIM)، قمنا بتقسيمها إلى أجزاء صغيرة وترقيمها ثم قمنا بوضعها في أكياس خاصة وتسجيل المعلومات الخاصة بالعينة، ثم سحق جزء من المادة وبعدها القيام بعملية الغربلة للمسحوق بواسطة غربال 100 µm ولقد تمت عملية تحليل العينات عبر مرحلتين:

المرحلة الأولى قمنا بالتحاليل الكيميائية والمعدنية للعينات ولقد اختارنا لهذه العملية ثلاث عينات والمتمثلة فيما يلي:

1- العينة رقم (1) والمتمثلة في حجارة مواد البناء مأخوذة من القاعة 6 للحمامات الجنوبية

2- العينة رقم (2) والمتمثلة في الملاط مأخوذ من القاعة الساخنة رقم 17 للحمامات الجنوبية

3- العينة رقم (3) والمتمثلة في الأجر مأخوذ من القاعة الساخنة رقم 19 للحمامات أنظر الصورة رقم 74 للعينات الثلاث والجدول رقم (11) الخاص بالعينات الخاضعة للتحليل الكيميائي والمعدني.

الصورة رقم (74) للعينات الثلاث الخاضعة للتحليل الكيميائي والمعدني

صورة العينة	نوع العينة ورقمها	مصدر العينة	التحاليل التي تجرى على العينة
	حجارة البناء (العينة رقم 1)	الحمامات الجنوبية مادوروس القاعة 6	التحليل الكيميائي والمعدني
	الملاط (العينة رقم 2)	الحمامات الجنوبية مادوروس القاعة الساخنة رقم 17	التحليل الكيميائي والمعدني
	الأجر (العينة رقم 3)	الحمامات الجنوبية مادوروس القاعة الساخنة رقم 19	التحليل الكيميائي والمعدني

الجدول رقم 11 يمثل العينات الخاضعة للتحليل الكيميائي والمعدني

1- التحاليل الكيميائية للعينات بتقنية طيفية الأشعة السينيةx

الهدف من هذه التحاليل هو إيجاد التركيبة الكيميائية للعينات وذلك بإجراء اختبارات كيميائية يتم فيها إذابة العينة بمحاليل حمضية أو قلوية، وبهذا يمكن الحصول على النسب المئوية للعينة وذلك حسب قابليتها للذوبان والمواد غير ذائبة مثل السليكا.

ولقد أجرينا هذه التحاليل بمخبر مركز الدراسات والأبحاث في المواد البناء (CETIM) المتواجد بولاية بومرداس وذلك باستخدام الجهاز الأشعة السينية Spectroscopie par Fluorescence X(FRX) والنتائج المتحصل عليها للعينات الثلاث ممثلة في الجداول رقم (12)، (13) و(14)، بعد سحق العينة وخلط المسحوق يتم القيام بعملية قياس نسب مختلف العناصر الكيميائية التي تحتوي عليها العينة مثل أكسيد الكالسيومCaO، أكسيد السليكونSiO_2، أكسيد الحديد الثلاثيFe_2O_3 و أكسيد الألومونيوم الثلاثي..الخ

تحرق جزء من العينة في درجة حرارة تقدر ب 1000^0م وهذا ما يمكن التعرف على شبه فقدان المادة بالحرق (Perte au Feu)، ولقد كانت النتائج على النحو الأتي:

أ- العينة رقم 1 حجارة مواد البناء

التركيبة الكيميائية للحجارة الجيرية	النسبة المئوية%
Perte au feu (PAF)	38.13%
SiO_2 Si2	11.10%
Al_2O_3 Al_2	0.42%
Fe_20_3 Fe_2	0.92%
CaO Ca2	48.13%
MgO Mg2	0.47%
SO_3 S_2	0.07%
K_20 K_2	0.01%
Na_20 Na_2	0.14%
P_20_5 P2	0.61%

TiO_2 Ti_2	0.02%

الجدول 12 يمثل التركيبة الكيميائية للعينة رقم1 الحجارة

من خلال الجدول (12) أظهرت نتائج التحليل بطيفية الأشعة السينية spectroscopie par fluorescence x (FR) أن المكون الأساسي للعينة (1) الحجارة هو أكسيد الكالسيوم CaO بنسبة 48.13% مما يدل أن العينة من نوع الحجارة الجيرية التي استعملت في بناء مبنى الحمامات الجنوبية، أما المكون الثانوي للتركيبة الكيميائية للعينة يتمثل في ثاني أكسيد السيلكون (SiO_2) بنسبة 11.10% والمتمثلة في الكوارتز وهي نسبة معتبرة وهذا ما منح لهذه الحجارة خصائص فيزيائية وميكانيكية جيدة.

هذا ما أظهرته التركيبة المعدنية التي قمنا بها لاحقا حيث يتكون أساسا من مادة الكالسيت وبتالي فهو يدعم نتائج التحاليل الكيميائية.

ب- العينة رقم 2 الملاط

التركية الكيميائية للملاط	النسبة المئوية%
Perte au feu (PAF)	23.36%
SiO_2 Si_2	32.17%
Al_2O_3 Al_2	8.90%
Fe_20_3 Fe_2	2.48%
CaO Ca_2	28.64%
MgO Mg_2	0.81%
SO_3 S2	0.68%
K20 K2	1.90%
Na20 Na2	0.38%
P205 P2	0.29%
TiO2 Ti2	0.40%

الجدول 13 يمثل التركيبة الكيميائية للعينة رقم2 الملاط

من خلال نتائج التحاليل الكيميائية للعينة رقم (2) للملاط، نلاحظ أن المكون الأساسي لها يتمثل في ثاني أكسيد السليكون SiO_2 الذي يقدر ب 32.17% كما أن نسبة أكسيد الكالسيومCaO تعتبر كذلك مرتفعة والتي تقدر ب 28.64% وهذا يدل على تماسك جزيئات الملاط، كما أنه نلاحظ ارتفاع نسبة أكسيد الألومونيوم الثلاثي Al_2O_3 والمقدرة ب 8.90% والتي تتمثل في مادة الطين الذي يحتويه هذا الملاط، كما يحتوي هذا الملاط على نسبة 2.48% من أكسيد الحديد Fe_2O_3 الذي يعطيه لون أحمر فاتح يميل إلى الوردي.

ج- العينة رقم 3 الأجر

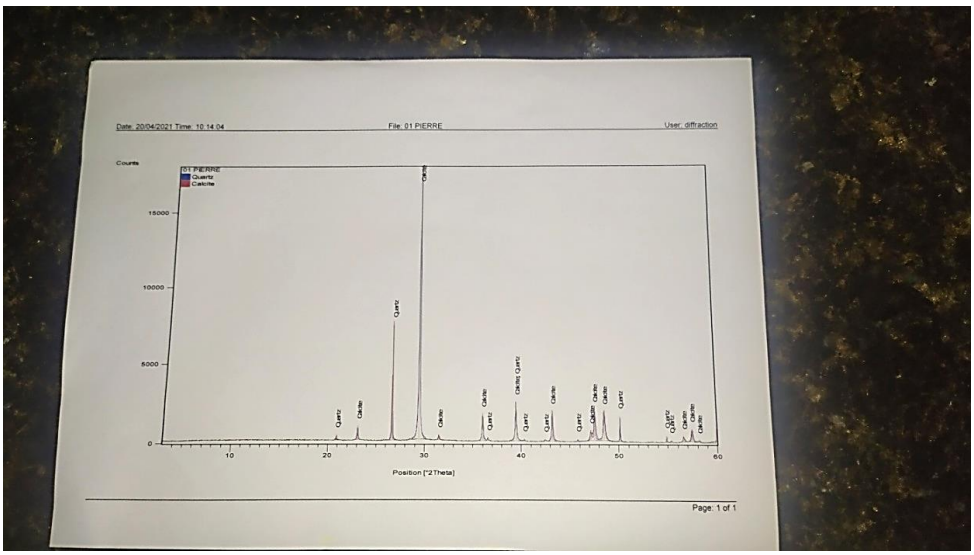
التركية الكيميائية للأجر	النسبة المئوية%
Perte au feu (PAF)	8.26
SiO2 Si2	48.81
Al2O3 Al2	14.06
Fe203 Fe2	5.81
CaO Ca2	16.99
MgO Mg2	1.70
SO3 S2	0.81
K20 K2	1.92
Na20 Na2	1.36
P205 P2	0.22
TiO2 Ti2	0.63

الجدول 14 يمثل التركيبة الكيميائية للعينة رقم 3 الأجر

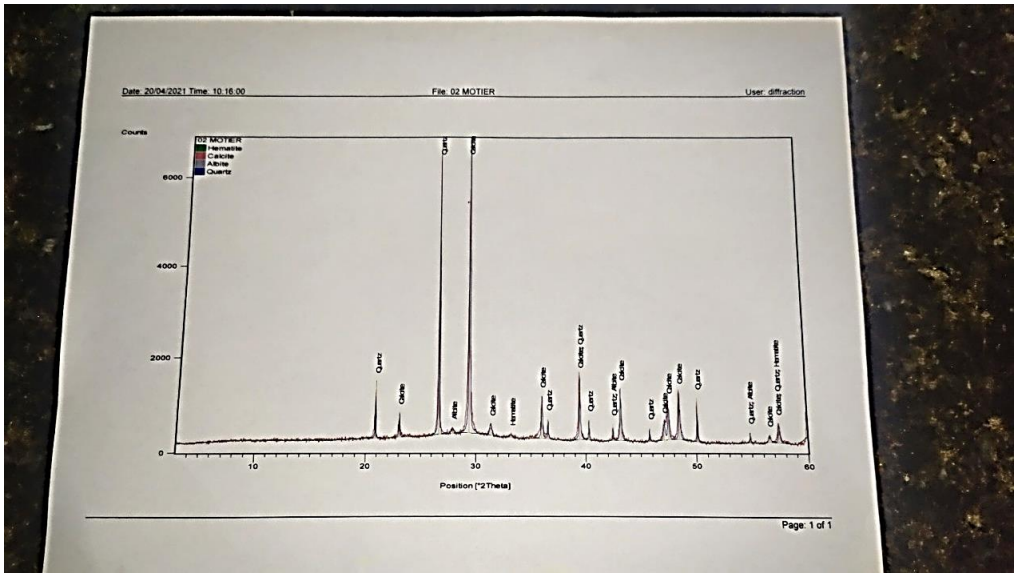
أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية للعينة رقم(3) للأجر باستخدام طيفية الأشعة السينية spectroscopie par fluorescence x أن المكون الأساسي للعينة هو ثاني أكسيد السليكون SiO2 والذي يقدر ب 48.81% أما المكون الثانوي للعينة يتمثل في أكسيد الكالسيوم CaO الذي يقدر ب 16.99% الشيء الذي يجعله أكثر صلابة، بالإضافة احتوائه على تركيبة ثلاثي أكسيد الألمونيوم Al_2O_3 المقدر ب 14.06% وهي عبارة عن مادة الطين الموجودة في عينة الأجر كما يحتوي كذلك على نسبة من ثاني أكسيد الحديد Fe_2O_3 المقدرة ب5.81% التي تعطيه ميزة اللون الأحمر.

2- التحاليل المعدنية

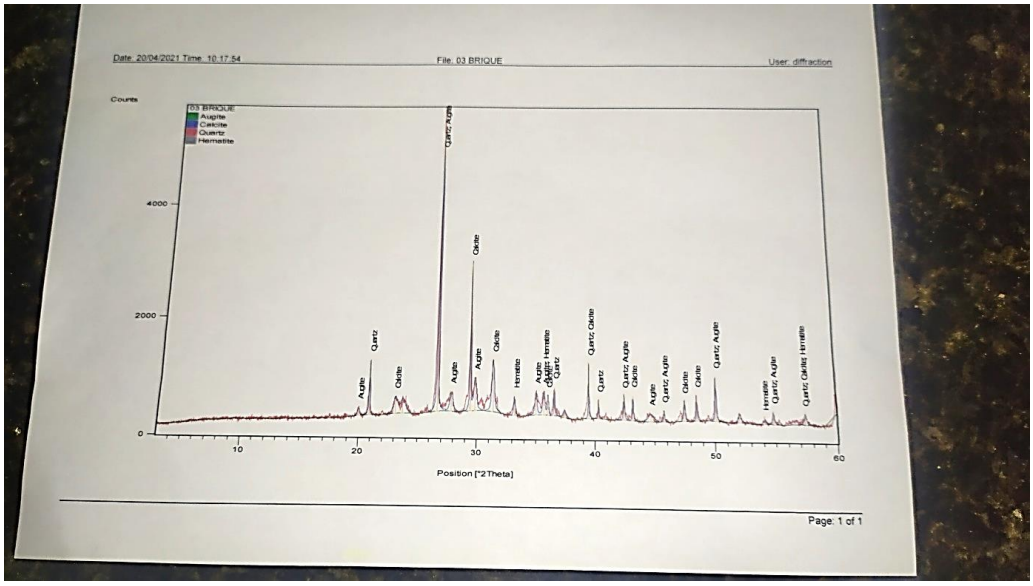
تستعمل هذه التحاليل في الكشف عن الفلزات البلورية دون غيرها من الفلزات الغير البلورية قمنا بإجراء هذه التحاليل بتقنية قياس حيود الأشعة السينية **Diffractométrie des rayons-X**(DRX) **X** بمخبر التابع لمركز الدراسات والأبحاث في مواد البناء (CETIM) المتواجد ببومرداس بواسطة جهاز Diffractomètre x من نوع D 500 SIEMENS وكانت النتائج المتحصل عليها في الأشكال رقم (17)، (18) و (19) للعينات الثلاث.



الشكل رقم (17) التركيبة المعدنية للعينة رقم (1) للحجارة عن مخبر CETIM



الشكل رقم (18) التركيبة المعدنية للعينة رقم (2) للملاط عن مخبر CETIM



الشكل رقم (19) التركيبة المعدنية للعينة رقم (3) للأجر عن مخبر CETIM

رقم العينة	نوعية العينة	التركيبات المعدنية للعينات	الصيغة الكيميائية
العينة رقم 1	الحجارة	الكالسيت Calcite الكوارتز Quartz	$CaCO_3$ SiO_2
العينة رقم 2	الملاط	الكوارتز Quartz الكالسيت Calcite الايماتيت Hematite الألبيت Albite	SiO_2 $CaCO_3$ Fe_2O_3 $NaAlSi_3O_8$
العينة رقم 3	الأجر	الأوجيت Augite الكوارتز Quartz الكالسيت Calcite الهيماتيت Hematite	$_3Si_4O_{10}(OH)_2Mg$ SiO_2 $CaCO_3$ Fe_2O_3

الجدول رقم 15 يمثل التركيبة المعدنية للعينات الثلاث (الحجارة–الملاط –الأجر)

– مدلول المنحنى البياني الخاص بالتحاليل المعدنية

حسب الشكل (17) والمتمثل في المنحنى البياني الخاص بتقنية الانعكاس الطيفي للأشعة السينية للعينة رقم 1 والمتمثلة في الحجارة والتي تحتوي على عنصرين أساسيين وهما تركيبة الكالسيت والممثلة باللون الأحمر والثانية تركيبة الكوارتز والممثلة باللون الأزرق، وهذا يدل أن هذه الحجارة كلسية وتحتوي كذلك على نسب معتبرة من الكوارتز الشيء الذي أعطاها الصلابة والمتانة ويعتبر معدن الكوارتز عبارة عن مادة رابطة في هذه الحجارة.

أما الشكل رقم (18) أي المنحنى البياني الخاص بتقنية الانعكاس الطيفي للأشعة للعينة رقم 2 والمتمثلة في الملاط وهي بدورها تحتوي على عدة عناصر المكونة لمادة الملاط وهم الكوارتز أو الرمل الممثل باللون الأزرق وعنصر الكاليست الممثل باللون الأحمر وعنصر الهيماتيت أو أكسيد الحديد باللون الأخضر وأخيرا الألبيت أو معدن فلدسبار باللون الأزرق الفاتح.

فيما يخص الشكل (19) وهو المنحنى البياني الخاص بتقنية الانعكاس الطيفي للأشعة للعينة رقم 3 والمتمثلة في الأجر والتي تتكون من عدة عناصر وهي الكالسيت الممثل باللون

الأزرق، الكوارتز باللون الأحمر، معدن الأوجيت الممثل باللون الأخضر ومعدن الهيماتيت الممثل باللون الازرق الفاتح.

3- التحاليل الفيزيائية

تمت هذه التحاليل بمخبر التابع لمركز الدراسات والأبحاث في مواد البناء (CETIM) المتواجد ببومرداس وذلك لمعرفة الخصائص الفيزيائية للعينات وقد استعملت لهذا الغرض عدة أجهزة وأدوات

رقم العينة ونوعها	الصورة	مكان أخذ العينة	نوعية التحاليل
العينة1 S(08)01 الملاط		القاعة رقم (8) الحمامات الجنوبية	- الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 - الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 - الرطوبة %- امتصاص الماء% -النفاذية المفتوحة %
العينة 2 S(01)01 الحجارة		القاعة رقم (1) الحمامات الجنوبية	- الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 - الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 - الرطوبة %- امتصاص الماء% - النفاذية المفتوحة %%
العينة 3 S(05)02 الحجارة		القاعة رقم (5) الحمامات الجنوبية	- الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 - الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 - الرطوبة %- امتصاص الماء% -النفاذية المفتوحة %
العينة 4 S(06)03 الحجارة		القاعة رقم (6) الحمامات الجنوبية	- الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 - الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 - الرطوبة %- امتصاص الماء% -النفاذية المفتوحة %

العينة 5 S(18)01 الأجر		القاعة رقم (18) الحمامات الجنوبية	– الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 – الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 – الرطوبة %– امتصاص الماء% –النفاذية المفتوحة %
العينة 6 S(19)02 الأجر		القاعة رقم (19) الحمامات الجنوبية	– الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 – الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 – الرطوبة %– امتصاص الماء% –النفاذية المفتوحة %
العينة 7 S(20)03 الأجر		القاعة رقم (20) الحمامات الجنوبية	– الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3 – الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3 – الرطوبة %– امتصاص الماء% –النفاذية المفتوحة%

الجدول رقم 16 العينات الخاضعة للتحاليل الفيزيائي

العينات	الكتلة الحجمية الظاهرية غ/ سم^3	الكتلة الحجمية الخصوصية غ/سم^3	نسبة المئوية لامتصاص الماء	نسبة المئوية للرطوبة	نسبة المئوية للنفاذية المفتوحة
العينة1 الملاط S(08)01	1.68	1.81	%16.8	%1.1	%34.80
العينة2 S(01)01 الحجارة	1.71	1.84	%14.6	%3.8	%11.30
العينة 3 الحجارة S(05)02	1.63	1.76	%19.8	%10.1	9.22%
العينة 4 S(06)03 الحجارة	1.49	1.62	%25.2	%4.8	%13.40

العينة 5 الأجر S(18)01	1.76	1.89	%16.0	%10.1	%28.33
العينة 6 الأجر S(19)02	1.66	1.79	%18.4	%6.6	%33.60
العينة 7 الأجر S(20)03	1.76	1. 89	%15.9	%13.9	%31.75

الجدول رقم 17 يمثل الخصائص الفيزيائية للعينات

فيما يخص التحاليل الفيزيائية استخدمنا سبع أنواع من العينات، العينة الأولى من الملاط الممثلة في رقمS(08)01 المتحصل عليها في القاعة رقم (8) في الجدار الجنوبي الشرقي للحمامات الجنوبية، العينة الثانية من الحجارة ممثلة في رقم S(01)01 المتحصل عليها في القاعة(1)، العينة الثالثة من الحجارة تحت رقم S(05)02 المتحصل عليها في القاعة(5)، العينة الرابعة من الحجارة كذلك تحمل رقم S(06)03 المتحصل عليها في القاعة (6) أما العينة الخامسة فهي من مادة الأجر تحمل رقمS(18)01 المتحصل عليها في القاعة (18)، العينة السادسة من الأجر تحمل رقم S(19)02، وأخيرا العينة السابعة من الأجر تحت رقم S(19)03 المتحصل عليهما في القاعة 19 وكانت النتائج كميالي:

نسبة الكتلة الحجمية الظاهرية في العينة رقم الأولى للملاط قدرت ب 1.68غ/سم^3، أما بالنسبة للعينات الحجارة فلقد بلغت على التوالي، العينة الثانية 1.71غ/سم^3، العينة الثالثة 1.63غ/سم^{3}والعينة الرابعة1.49غ/سم^3، أما فيما يخص الكتلة الحجمية الظاهرية للعينات الأجر فلقد بلغت على التوالي، العينة رقم 05 للأجر1.71غ/ سم^3، العينة رقم 06 للأجر 1.66غ/سم^{3}والعينة رقم 07 للأجر بلغت 1.76غ/سم^3، ويمكن القول أن هذه النسب متقاربة، أما النسب الخاصة بالكتلة الحجمية الخصوصية فهي على التوالي، العينة الأولى للملاط قدرت ب 1.81غ/سم^3، أما العينة الثانية للحجارة فقدرت 1.84غ/سم^3، العينة الثالثة 1.79/غ سم^3 والعينة الرابعة للحجارة 1.62غ/ سم^{3}وتعتبر هذه النسب متقاربة تظهر خاصية المواد المعدنية.

أما النسب المئوية للعينات السبع الخاصة بامتصاص الماء فلاحظنا أن عينة1 للملاط قد بلغت 16.8% ، أما عينات الحجارة فتتراوح ما بين 14.9% للعينة الثانية، 19.8% للعينة الثالثة و25.2 % للعينة الرابعة فهي نسب مئوية مرتفعة، في حين أن عينات الأجر بلغت نسب امتصاصها للماء على النحو التالي: 16.0% بالنسبة للعينة الخامسة، 18.4% بالنسبة للعينة السادسة و15.6% بالنسبة للعينة السابعة.

ونستنتج من ذلك أن نسبة امتصاص الماء للملاط والحجارة والأجر متقاربة مما يدل على نفاذية هذه المكونات وامتصاصها للماء، كما نستخلص أن نسب امتصاص الماء للعينات الحجارة المتحصل عليها من خلال التحاليل هي نسب كبيرة فهي تتراوح ما بين 14.9 % كأدنى نسبة وأقصى نسبة بلغت 25.2%، وهذا راجع لنوعية الحجارة والموقع الجغرافي والمناخ السائد بالمنطقة وهذا بدوره ما أدى إلى تدهور وهشاشة هذه الحجارة، ولذلك يجب الحذر عند استعمال المحاليل للتنظيف أو التقوية وعدم استخدام المياه في عمليات التنظيف.
أما نسبة الرطوبة في العينات فقد بلغت 1.1% بالنسبة للعينة الأولى للملاط، 3.8%بالنسبة للعينة الثانية للحجارة، 10.1% بالنسبة للعينة الثالثة للحجارة و4.80% بالنسبة للعينة الرابعة
أما النسب المتحصل عليها في مادة الأجر فقدرت ب 10.1% في العينة الخامسة، 6.6% في العينة السادسة و13.9% في العينة السابعة.

لقد لاحظنا أن أقل نسبة الرطوبة سجلت، نجدها في العينة الأولى لمادة الملاط والتي قدرت ب 1.1% أما أقصى نسبة نجدها في العينة السابعة للأجر والتي بلغت 13.9%.

إن ارتفاع النسب المئوية للرطوبة تؤدي حتما إلى تدهور مواد البناء مبنى الحمامات الجنوبية وذلك بصعودها من الأرض عن طريق الخاصية الشعرية، أو تحمل عن طريق الهواء، وتعمل على نمو الكائنات المجهرية التي تهاجم الأحجار وتحمل الأملاح التي في التربة أو داخل الأحجار،[1] كما تؤدي إلى إذابة الأملاح القابلة للذوبان في الماء والتي توجد عادة في الأحجار الرسوبية.

حسب النتائج التحاليل للعينات من الملاط والحجارة والأجر التي قمنا بها أظهرت لنا أن نسب النفاذية المفتوحة في مختلف المواد مرتفعة باستثناء عينات الحجارة فقدرت أدنى نسبة ب 9.22 %في العينة 3 للحجارة أما أقصى نسبة بلغت 34.80% في العينة 1 للملاط.

1- هزاز (ع)، دبورة (ج)، المباني الأثرية، ترميمها، صيانتها، الحفاظ عليها، دمشق 1997، ص 60.

كما أنه حسب النتائج المتحصل عليها لمختلف العينات للمواد لاحظنا أن مادة الحجارة هي أقل نسبة للنفاذية بالمقارنة مع الأجر والملاط، فعلى سبيل المثال تحصلنا في العينات الحجارة على النسب التالية: 11.20% في العينة 2 للحجارة، 9.22% في العينة 3 و13.40% في العينة 4، أما مادة الملاط في العينة 1 فقد بلغت 34.80% التي تعتبر نسبة مرتفعة، وأخيرا فيما يخص مادة الأجر فتحصلنا على النسب الآتية: 28.33% في العينة 5 للأجر، 33.60% في العينة 6 للأجر و31.75% بالنسبة للعينة 7 للأجر.

ومن خلال النتائج التحاليل المتحصل عليها للنسب النفاذية المفتوحة فيما يخص الملاط والأجر متقاربة ومرتفعة مما يسهل في عملية امتصاص المياه وبتالي يؤدي إلى تدهور المواد وهشاشتها وتزهر الأملاح بعد ذوبانها.

– كيفية حساب الكتلة الحجمية الظاهرية

الكتلة الحجمية للمادة هي كتلتها بالنسبة لحجمها بما في ذلك المسامات والفراغات الموجودة في المادة ولحساب الكتلة الحجمية يتم استخدام العلاقة التالية:

$$Mv(g/cm3) = \frac{M_1 \times \rho}{M_3 - M_2}$$

M_1 كتلة العينة في الحالة الجافة

M_2 كتلة الأنبوب مملوء بإيثر البترول (غ)

M_3 كتلة الأنبوب مملوء بإيثر البترول مع العينة (غ)

ρ كثافة إيثر البترول وρ=0.65 غ/ سم3

– الكتلة الحجمية الخصوصية

الكتلة الخصوصية لمادة ما هي كتلتها بالنسبة لوحدة حجمها بدون الأخذ بعين الاعتبار المسامات والفراغات في هذه المادة. تعطى بشكل عام ب غ/سم^3

ولحساب الكتلة الحجمية يتم استخدام العلاقة التالية:

$$MS = \frac{(M1-M)\,(dt-da)}{M3+(M1-M)-M2} \quad , (g/cm^3)$$

dt : هي كثافة الطوليان = 0.65

dα : هي كثافة الهواء= 1.29

M :هي كتلة البيكنومتر فارغ (غ)،

M1 : هي كتلة البيكنومتر فارغ مع مسحوق العينة (غ)؛

M2 : هي كتلة البيكنومتر مع مسحوق العينة مع الطوليان (غ)؛

M3 : هي كتلة البيكنومتر مملوء بالطوليان (غ)؛

هذه التجربة أقيمت على سبع عينات من كل مادة للتمكن من تعيين القيمة المتوسطة.

والنتائج المحصل عليها مدونة في الجدول رقم 17.

– نسبة امتصاص الماء:

وهي الكمية الماء الممتصة بواسطة المادة عند غمرها في الماء لمدة زمنية معينة، ولهذا الغرض نقوم بعدة إجراءات وذلك بتجفيف العينات ثم وضعها في حمام مائي تقريبا لمدة ساعتين حتى تتشبع بالماء، تتراوح درجة الحرارة ما بين 100^0 و 110^0 بعد ذلك نقوم بوزنها للحصول على (M_2) أي الكتلة المشبعة بالماء.

تحدد كمية الماء الممتصة بالعلاقة التالية:

$$\mathrm{Abs} = \frac{\mathrm{Mse}-\mathrm{Ms}}{\mathrm{Ms}} x\ 100, (\%)$$

Abs تمثل النسبة المئوية لامتصاص الماء وتحسب ب (%)

Mse الكتلة المشبعة بالماء (غ)

Ms الكتلة الجافة (غ)

– النفاذية المفتوحة:

عند نزع العينات من الحمام الماء نزنها في الهواء (M_2) باستعمال ميزان الإلكتروني ثم داخل الماء (M_3) باستعمال ميزان مائي لتعيين الكتل.

لحساب النفاذية المفتوحة نستعمل القانون التالي:

$$\mathrm{P}(\%) = \frac{\mathrm{M2}-\mathrm{M1}}{\mathrm{M2}-\mathrm{M3}} 100(\%)$$

P نسبة النفاذية المفتوحة تحسب ب (%)

M1 الكتلة الناشفة (غ)

M2 الكتلة المشبعة موزونة في الهواء (غ)

M3 الكتلة المشبعة موزونة داخل الماء (غ)

– قياس الرطوبة:

تحدد نسبة الرطوبة في المادة حسب العلاقة التالية:

$$H(\%) = \frac{M_O - M_1}{M_1} \times 100$$

H النسبة المئوية للرطوبة في العينة

M_O تمثل الكتلة الرطبة (غ)

M_1 الكتلة الناشفة (غ)

الخاتمة

الخاتمة

من خلال دراستنا لمبنى الحمامات الجنوبية لاحظنا أن هذا المعلم يتواجد في حالة سيئة للغاية، فبالإضافة إلى التراكمات من الأتربة والدبش والأحجار التي تركت بعين المكان فإن أغلب جدرانه انهارت، كما عرف هذا المعلم إعادة استعمالات كثيرة إلى جانب وجود إضافات وتعديلات في البناء بصفة فوضوية، ومن خلال عملية التشخيص الميداني للأضرار فقد أتضح لنا جليا أن هناك عدة عوامل ومظاهر أدت إلى تلف هذا المبنى وخاصة العوامل الداخلية والمتمثلة في التغير في التركيب المعدني والإجهادات الداخلية، وبصفة عامة تشمل عوامل التلف الداخلية كل ما يتعلق بالخواص الطبيعية والكيميائية والميكانيكية للأحجار المستعملة، بالإضافة إلى التركيبة الموجودة في الصخور إلى جانب المياه الأرضية التي تتسرب إلى أساسات الحمامات عبر الشقوق والمسامات بواسطة الخاصية الشعرية، وكذلك الرطوبة التي تنتشر داخل الأحجار من خلال مساماتها وتعمل على إذابة الأملاح القابلة للذوبان، كما تتزهر على السطح مما يؤدي إلى تفكك وتفتت الأحجار.

كما أدت العوامل البيولوجية بأنواعها إلى تدهور هذا المعلم مثل النباتات والحشرات والحيوانات والكائنات الدقيقة، مع زيادة الرطوبة في مواد البناء تنمو الفطريات وغيرها من الكائنات الدقيقة، حيث تبدأ مستعمراتها في النمو بألوان مختلفة، وتعمل على تشويه المظهر الخارجي للمباني.

هناك العديد من أنواع التلف التي تحدث ويكون مصدرها الأساسي الإنسان، كالحرائق والحروب والإهمال والتخريب، كما أنه يتدخل بطريقة مباشرة وغير مباشرة، فهناك عدة أعمال يقوم بها على المبنى كحذف بعض الأجزاء من المعلم وإضافة أشياء أخرى، أو القيام بفتحات في الجدران، كما لاحظناه خلال الأعمال الميدانية في الحمامات الجنوبية حيث تم وضع الحجارة عشوائيا ليس بمكانها، ضف إلى ذلك سوء الاستغلال وسوء الترميم وعدم صيانة المبنى بصفة دورية.

إن عملية أخذ عينات مواد البناء من المعالم الأثرية والقيام بتحليلها تعتبر وسيلة هامة للتعرف على مكوناتها والحفاظ على سلامة المعالم الأثرية، أما نتائج التحليل المتحصل

عليها فهي تساعدنا على معرفة مكونات الأثر، والتي تساعد بدورها في اختيار مواد الترميم المناسبة.

من خلال قيامنا بالتحاليل المخبرية لبعض العينات من الحجارة والملاط والأجر على مستوى مبنى الحمامات، تمكنا من الوصول إلى عدة نتائج هامة وأبرزها:

– التعرف على بعض مكونات مواد البناء لهذا المبنى وهذا بدوره يساعدنا في حسن اختيار المواد اللازمة لترميم وصيانة هذا المعلم، فعلى سبيل المثال أظهرت نتائج التحليل الكيميائية بواسطة الأشعة السينية أن المكون الأساسي للعينة(1) الحجارة هو أكسيد الكالسيوم CaO بنسبة 48.13 %مما يدل أن العينة من نوع الحجارة الجيرية، أما المكون الثانوي للتركيبة الكيميائية للعينة يتمثل في ثاني أكسيد السيلكون (SiO2) بنسبة 11.10% والمتمثلة في مادة الرمل وهو ما يجعل لونه رمادي فاتح يميل إلى الأزرق.

وهذا ما أظهرته التركيبة المعدنية التي قمنا بها لاحقا حيث يتكون أساسا من مادة الكالسيت وبتالي فهو يدعم نتائج التحاليل الكيميائية.

نستنتج من خلال التحاليل المخبرية أن الحجارة المستعملة في بناء الحمامات الجنوبية هي صخور كلسية.

وهذه بعض الحلول والاقتراحات من أجل الحفاظ وحماية مبنى الحمامات الجنوبية:

– في حالة الجدران المنهارة يجب استكمالها باستخدام نفس المواد المستعملة سابقا وذلك بعد القيام بتحاليل تبين نسب المقادير المستعملة في المواد البناء.

– استكمال الأجزاء الناقصة في البناء، واستبدال الكتل الحجرية التالفة.

– تجميع العناصر المبعثرة من المبنى وتدعيم الأساسات وذلك بالحفر من جهة الجدران لمعرفة مدى سلامة الأساسات، ثم القيام بعملية التدعيم إذا استلزم ذلك.

– ضرورة إجراء التنقيبات والحفريات لأن الأعمال التي قام بها الباحث كريستوفل في 1929 لم تكتمل وتوقفت أعمال التنقيب.

– ضرورة إجراء رقابة وعمليات تفتيش على المعلم وذلك من أجل تسهيل عملية الحفظ والترميم.

– القيام بالصيانة الدورية والتنظيف للمعلم ونزع النباتات والتراكمات من الدبش والأتربة والأحجار.

– تحديد عوامل التلف السائدة في المعلم والعمل على تفادي أخطارها.

– ضرورة القيام بأعمال التقوية والتدعيم لكافة أجزاء المبنى.

– مراقبة الشقوق قبل البدء في عملية العلاج.

– ضرورة الإيقاف الفوري لسوء الاستعمال والترميم العشوائي الذي يتعرض له مبنى الحمامات الجنوبية، وذلك بوضع مخطط لحمايته ووقايته.

– التوصيات:

إن حماية التراث الأثري بصفة عامة والمعالم الأثرية بصفة خاصة بصورة علمية فاعلة، يمكن أن يحقق العديد من الأهداف المنشودة من هذه الدراسة وذلك من خلال العمل والتفعيل التوصيات الأتية:

– الاستفادة من تجارب الدول الأخرى في مجال الحفاظ على التراث العمراني.

– تبني خطط وبرامج مواقع التراث الأثري المعماري على مستوى التراب الوطني.

– تبني السياسات والتشريعات والمعايير الدولية، التي تعمل على الحفاظ على المعالم الأثرية وإدارتها، بمناهج علمية فاعلة.

– العمل على نشر الوعي الثقافي بين المواطنين، بأهمية مواقع التراث المعماري الأثري (التاريخية، الثقافية، الفنية والاقتصادية).

– إعداد برامج للترميم والصيانة كجزء من خطة إدارة المواقع الأثرية المعمارية للحد من مخاطر العوامل الطبيعية والبشرية.

– ضرورة العمل على حماية التراث المعماري الأثري وعرضه والتعريف به ونقله للأجيال القادمة.

– تحديد استراتيجية للحفظ بشكل عام، حيث يتم التصدي لوقف جميع مسببات التدهور ثم علاج مظاهر هذا التدهور، وعليه فإن استراتيجية الحفاظ تتم من خلال تحديد الأولويات.

– عدم القيام بأعمال تؤدي إلى محو أو تغيير أو تشوية الجانب المعنوي والمادي للمعلم خاصة من حيث الشكل والمظهر.

– الاستفادة من الدراسات التاريخية وما هو متاح من وثائق أو رسومات و الإستناد على نتائج مجموعة الدراسات والأبحاث التي تم إجراؤها وذلك لتحديد الأسلوب الأمثل للترميم والحد من انتشار استخدام مادة الإسمنت البورتلاندي المحظورة دوليا في ترميم المباني الأثرية والتاريخية.

– إدراج مواقع ومعالم التراث الأثري، ضمن إستراتيجية التنمية السياحية على المستوى الوطني والمحلي.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

- المصادر

- Apulée, Apologie, trad., Paul Valette, Edit les belles lettres, Paris, 1924.

- Vitruve De architectura 11.3 Ed, F. Granger, Paris 1931.

- Saint Augustin, Confessions.

- المصادر الإبيغرافية

- Inscription Latines de l'Algérie, Tome I, Inscription de la proconsulaire, recueilles et publier par St. Gsell, Paris, 1927.

- المراجع باللغة العربية

– أحمد إبراهيم عطية، ترميم الفسيفساء الأثرية، دار الفجر للنشر والتوزيع، 2003.

– أشرف محمد سيد، التراث الحضاري في الوطن العربي أسباب الدمار والتلف وطرق الحفاظ، مؤسسة النور للإعلام والثقافة، 2009.

– أطلس الصخور و المعادن، ترجمة عماد الدين أفندي، دار الشرق العربي، لبنان، الطبعة الأولى 2014

– إبراهيم محمد عبد الله، علاج وصيانة المباني، دار لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الإسكندرية، 2011.

– إبراهيم محمد بن عبد الله، مبادئ ترميم وحماية الأثار، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، مصر، 2012.

– دليل أعمال ترميم المباني الطينية والحجرية، المؤتمر الدولي الأول للتراث العمراني في الدول الإسلامية، المملكة العربية السعودية، 2009.

– ر. ف شبمان، الحشرات، التركيب والوظيفة، ترجمة د/ لطفى، دار العربية للنشر والتوزيع، 1998.

– الريحاوي عبد القادر، المباني التاريخية: حمايتها وطرق صيانتها، منشورات المديرية العامة للأثار والمتاحف، الجمهورية العربية السورية، دمشق 1977.

– زكي محمد حواس، الأمراض المباني، كشفها وعلاجها والوقاية منها، ط1، عالم الكتب للنشر، القاهرة، 1990.
– سلمان أحمد محاري، حفظ المباني التاريخية، مباني من مدينة المحرق، إيكروم الشارقة، 2017.
– سعدي الدهان، كتاب مبادئ علم الأرض، دار الكتب والوثائق بغداد 2018
– صليب مرفت ثابت، تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية، الطبعة الأولى، الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة، 2008.
– عبد اللطيف يوسف الغنيم، الموسوعة الجيولوجية–ط 1، ج 2 دار النشر والتوزيع الكويت 1998.
– عبد المعز شاهين، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مطابع المجلس الأعلى للأثار، مصر، 1990.
– عبد اللطيف يوسف الغنيم، الموسوعة الجيولوجية–ط 1، ج 2 دار النشر والتوزيع الكويت 1998.
– عزت زكي حامد قادوس، مبادئ ترميم الأثار، الضري للطباعة، الإسكندرية، 2012.
– عزت زكي حامد قادوس، الحفائر الأثرية، مطبعة الحضري، الإسكندرية،2003.
– عليان (ج)، الحفاظ في التراث الثقافي، نحو مدرسة عربية للحفاظ على التراث الثقافي وإدارته، مطابع السياسة، الكويت، 2005
– العزاوي عبد الستار، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتراثية، الطبعة الأولى، المطبعة الاقتصادية بدبي، دولة الإمارات، 1991.
– كرونين (ج. أم)، روبنسون (و. س)، ترميم الآثار، ترجمة الزهراني عبد الناصر بن عبد الرحمن، جامعة المالك السعود للنشر، المملكة العربية السعودية، 2006.
– محمد لعروق عبد الهادي، أطلس الجزائر والعالم، دار الهدى، الجزائر، دون تاريخ.
– منير بوشناقي، المدن القديمة بالجزائر، سلسلة الفن والثقافة، وزارة الإعلام والثقافة، الجزائر 1978.
– محمد عبد الهادي محمد، دراسات علمية في ترميم وصيانة الأثار الغير عضوية، مكتبة زهراء الشرق، مصر، 1996.

– محمد عبد الهادي محمد و د. بدوي محمد إسماعيل، تلف المباني الأثرية بالقاهرة وطرق صيانتها وتأهيلها، بحث في المؤتمر العربي لترميم وإعادة تأهيل المنشأت، القاهرة 16– 19 سبتمبر 1998.

– منى قاسم، التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة 1999.

– ميشل كامل عطاالله، أساسيات الجيولوجية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان 2000.

– ماري باردیكو، الحفظ في علم الأثار، الطرق والأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية، ترجمة محمد أحمد شاعر، القاهرة 2002.

– هزاز عمران وجورج دبورة، المباني الأثرية، ترميمها والحافظ عليها، منشورات وزارة الثقافة، 1997.

– واكد خليل إبراهيم، أسباب انهيار المباني، طرق الترميم والصيانة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، مصر،1992.

– المراجع باللغة الأجنبية

- Adam (P), la construction romaine : Matériaux et techniques.

- Adam (J-P), Bossoutrot(A), restauration architecturel et préservation des sites historiques, in « Conservation en Archéologie », Masson, Paris, 1990.

-Altieri, A. Biological Patinas on the lime stones of the Loches Romanic tower, Touraine, France, In 9th congress on deterioration and conservation of stone, venise, 2000.

- Ballu, A, rapport de fouille de 1906, B.C.T.H., 1907- 1908-1909-1912-1913-1914-1915-1917- 1918-1919-1920-1921-1922-1924-1925-1926-1927.

- Berthier (A), l'Algérie et son passé, A.J. Picard, Paris, 1951.

- Blanchon (p), Les bains thermaux au point de vue historique, physiologique, hygiénitique, aux bains d'Angoulême, Paris, 1866.

- Brandi (C), Théorie de restauration, Ed, Picard, Paris, 1963.

- Berducou (M.C), La conservation en archéologie, Ed Masson, Paris 1990.

- Caneva (G), Salvadori (O), Altération biologique de la pierre dans la dégradation et la Conservation de la pierre, Ed. UNESCO, n°09, Paris, 1988.

- Charte ICOMOS, pour la gestion du patrimoine archéologique, 1990.

- Charte ICOMOS, pour l'analyse, la conservation et la restauration des structures du patrimoine archtecturale2003.

- Diehl, Ch, l'Afrique byzantine. Histoire de la domination byzantine en Afrique (533- 679) A.Burdin, Paris, 1896.

- Domaslowski (W), la conservation préventive de la pierre, traduit par Irena Woszyck, UNESCO Paris, 1982.

- Frank (S), Roman architecture, Londres, Routledge, 1998.

- Feilden, M.B, Conservation of historic Buildings, ButterWorth Scientific, London, 1982.

- Gascou (J), La politique municipale de l'empire romain en Afrique proconsulaire de Trajan à Septime sévère, coll. De l'Ecole Française de Rome, Rome 1972.

- Gsell (S) Khemissa – Mdaourouch – Anounna, tome 2 : fouilles exécutées par le service des monuments historique,Carbonal, (Alger) et De Bocard (Paris), 1914- 1918.

- Godard, Inscriptions de M'daourouch, R.A. ,1857.

- Gozart (M), Mauries(P), Le monde romain, les thermes, Thalassa Edition, 2001.

- Heron de Villefosse, les ruines de Madaure, Archives de missions, 3emeserie, II, 1875.

- Grimal (P), La vie à Rome dans l'antiquité, PUF, 1953.

- Hélène Dessales, le petit catalogue des techniques de la construction romaine, Ecole Nationale Supérieur, article Paris, 2016.

- Heins Cuppers, « foyer et hypocaustes le chauffage chez les romains », revue d'Archéologie, Bruxelles, 1977.

- Heinz, Moose (V), La conservation des monuments en République Fédéral d'Allemagne, traduction par : Gérard Petrolff.1974.

- Icomos- Iscsm : Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, Champigny/Marne .France. Septembre, 2008.

- I.L.Alg. 1, 2042, 2043, 2100, 2101, 2105, 2106, 2116, 2117, 2130, 2145, 2759,2761, 4011.

- Lassere (J.M), Ubique Populus, peuplement et mouvement de population dans l'Afrique romaine de la chute de Carthage à la fin de la dynastie des sévères (146a.c- 235 p.c), Edit CNRS, Paris, 1977.

- Leplley (C), Les cités de l'Afrique romaine au bas empire, tome 2, étude, augustiniennes Paris 1981.

- Leglay (M), les flaviens et l'Afrique, in mélange d'archéologie et d'histoire, T LXXX, 1968.

- Lezine (A.), Architecture Romaine d'Afrique, Paris 1960.

- Lorenzo,Lazzarini, Richard peiper : La dégradation et la conservation de la pierre, texte et cours internationaux de Venise sur la restauration de pierre, Unesco, 1987.

- Masqueray, Les inscriptions latines de Madaure, R.A., 1877.

- Orial (G), Bousta (F), l'altération biologique et les biens patrimoniaux, chap. IV, Monumental, semestriel 1, Paris 2005.

- Pelletier (A), L'urbanisme romain sous l'empire, Paris, 1982.

- Pomeral. Ch, et Foret. R, Les Roches Sédimentaires Universitaires de France, 1961.

- Ptolémée, IV, 3, 7, édit, Muller

- Plenderleith (H.J), La Conservation des antiquités et des œuvres d'art, traduction par Philippot (P), éditions Eyrolles, Paris, 1966.

- Renier (L), recueil des inscriptions latines de l'Algérie, Paris, 1955-1958

- Robert (A), Madaure in rec de constantine, vol 33, 1899.

- Teissier Rolland (J.), Des bains et thermes chez les anciens « des bains

Romains de Nîmes, typographie Ballivet et Fabre, Nimes, 1850.

- Thebert, (Y), Thermes Romains d'Afrique Du Nord et leur contexte

Méditerranéen, in EFR, Rome, 2003.

- Torraca (G) : l'état actuel des connaissances sur les altérations des pierres : causes et méthodes de traitement, dans les matériaux de constructions.

- Torraca(G), Matériaux de construction poreux, science des matériaux pour la conservation architecturale, ICROM, 1986.

- Toussaint, Les inscriptions latines de Madaure, B.C.T.H., 1896.

- Vitruve livre2.

- Vorobiev (V), matériaux de construction, édition Mir, Moscou, 1967

-الرسائل الجامعية

- إبراهيم بورحلي، مستعمرة مادوروس وإقليمها الترابي، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الأثار القديمة، سنة (2009-2010).

- أ رزقي بوخنوف، تشخيص الطوب المشكل لهياكل قصري النزلة وتيماسين (ولاية ورقلة)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في علم الأثار، 2011-2012.

- محمد كمال خلاف، دراسة، علاج وترميم وصيانة المآذن الأثرية بالقاهرة، رسالة الدكتوراه، 2004.

– صفا حامد، دراسة علمية في التركيب التشريحي لبعض أنواع الأخشاب الأثرية، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الأثار،2009.

– السيد محمود البنا، علاج وصيانة الحجارة الأثرية، مذكرة السنة الثانية– قسم الترميم–كلية الأثار، جامعة القاهرة، 1998–1989.

– حمزة نظام، الطرق المتطورة في ترميم حجر البناء المستخدم في الأبنية الأثرية في الساحل السوري، أطروحة ماجستير، اللاذقية 2004.

–عبد الفتاح البنا: دراسة مقارنة للمواد والطرق المختلفة المستخدمة في علاج وصيانة الآثار الحجرية وتأثيرها على خواصها، رسالة ماجستير، قسم الترميم– كلية الآثار–جامعة القاهرة 1990.

– مجد نجدي ناجي المصري، تقييم أساليب وتقنيات الترميم في فلسطين نابلس حالة دراسية، أطروحة تكميلية لنيل شهادة الماجستير في هندسة العمارة، جامعة نابلس فلسطين،2010.

– المجلات العلمية

– بسام محمد مصطفى، دور عمليات إعادة البناء في الحفاظ على المباني الأثرية والمواقع التاريخية، مجلة الاتحاد العام للآثاريين العرب المجلد 10 العدد 1، أفريل 2009.

– المصادر التوثيقية (خرائط، صور)

- Atlas archéologique de l’Algérie, feuille 18-19, Alger 1911.
- Carte topographique de M’daourouch, N^0 100 type 1922, ech, $1/50000^0$.
- Google Earth, site de Madaure, juillet 2021.

– الدوريات

- Chabassiere(M), Recherches à Thubusicum Numidarum, Madauri in Tipaza, in rec de Constantine, 10 vols, Alger-Paris 1866.

- تقارير الحفريات

- Ballu, A, rapport de fouille de 1906, B.C.T.H., 1907- 1908-1909-1912-1913-1914-1915-1917- 1918-1919-1920-1921-1922-1924-1925-1926-1927.
- Christofle, rapport de fouille1927, 1928,1929, B.C.T.H., 1930.
- Christofle, rapport de fouilles, 1930, 1931 et 1932, B.C.T.H, 1933.

- القواميس

- Ginouves, (R)-Martin (R), Dictionnaire méthodique de l'architecture Grecque et Romaine, T1, C.N.R.S, Paris, 1985.
- Ginouvès (R), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine : tome III., Rome, école française de Rome, (no 84), 1998.
- Dictionnaire Larousse, vol 2 1982 ,Romaine, T1, C.N.R.S, Paris, 1985.
- Rich (A), Dictionnaire Des Antiquités Romaines Et Grecques ,3eme Édition, 1883.
- Quatemère de Quincy, Dictionnaire historique d'Architecture, tome 1, librairie d'Adrien de Clere, Paris, 1832.

- مواقع الأنترنت

- https:// www.icomos.org /fr/ressources/chartes-et-norme.

- المواثيق الدولية

- Icomos, Chartes Internationales sur la conservation et la restauration 1990.
- Charte ICOMOS, pour l'analyse, la conservation et la restauration des structures du patrimoine archtecturale2003.
- Icomos- Iscsm : Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, Champigny/Marne. France. Septembre, 2008.

- الأرشيف

-Archives de l'Office National de Météorologie, Alger, Souk Ahres années 1999- 2002- 2005- 2008

- الجرائد الرسمية

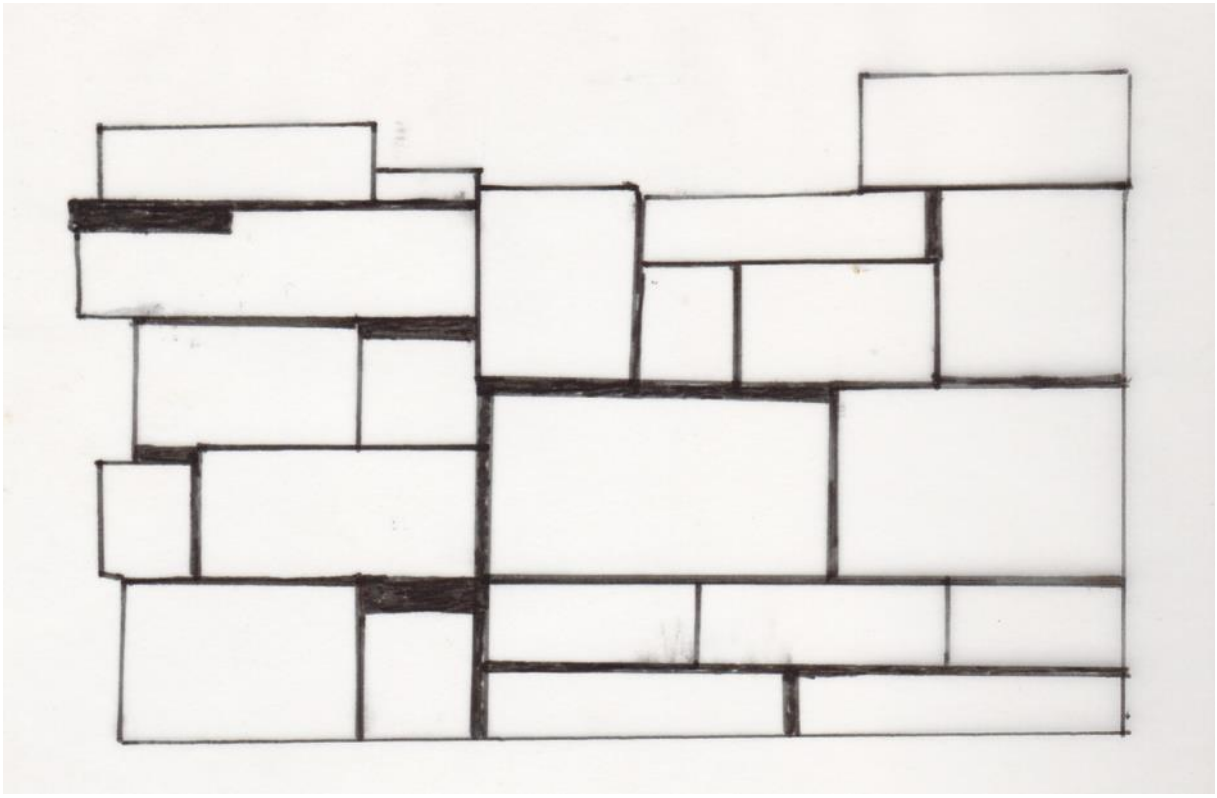
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 44، القانون 04/98

- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 60، المؤرخة في 08 أكتوبر 2003.

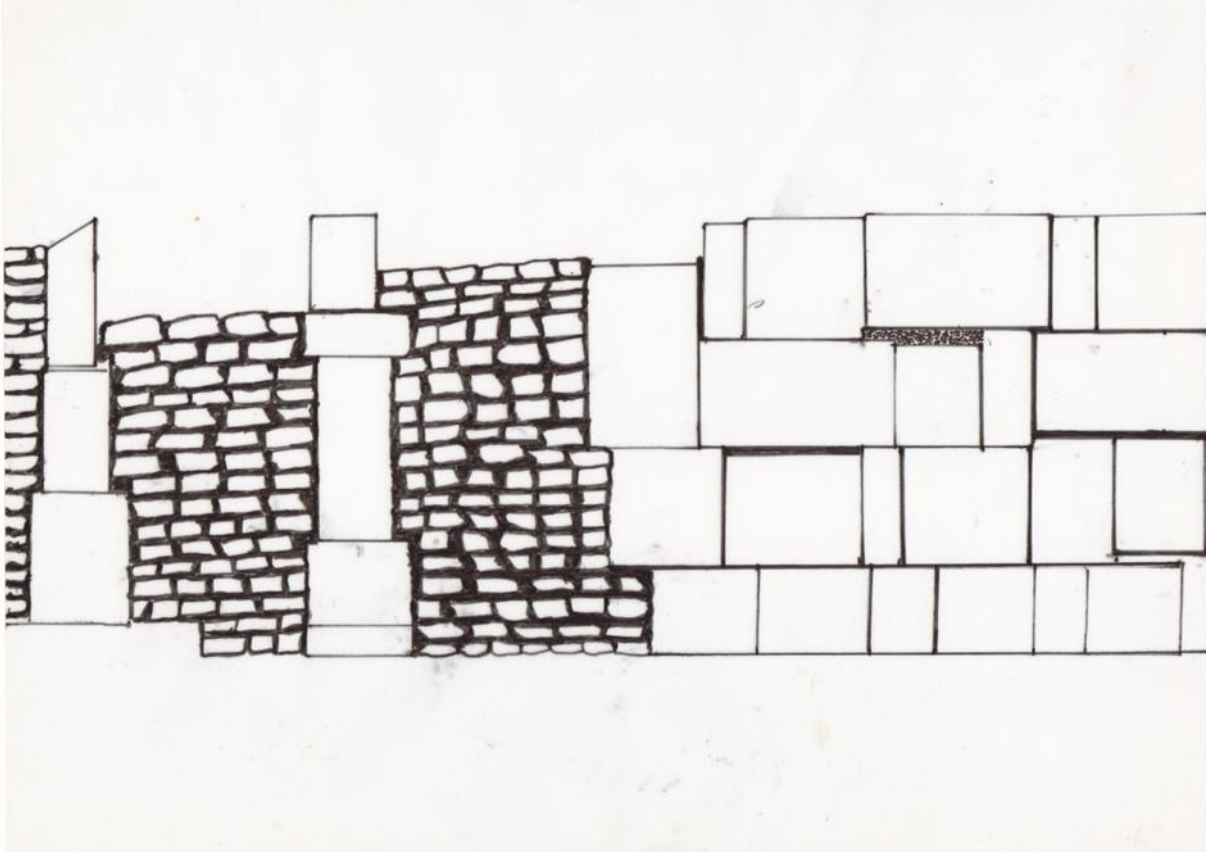
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، رقم 7 المؤرخة في 1968.

.

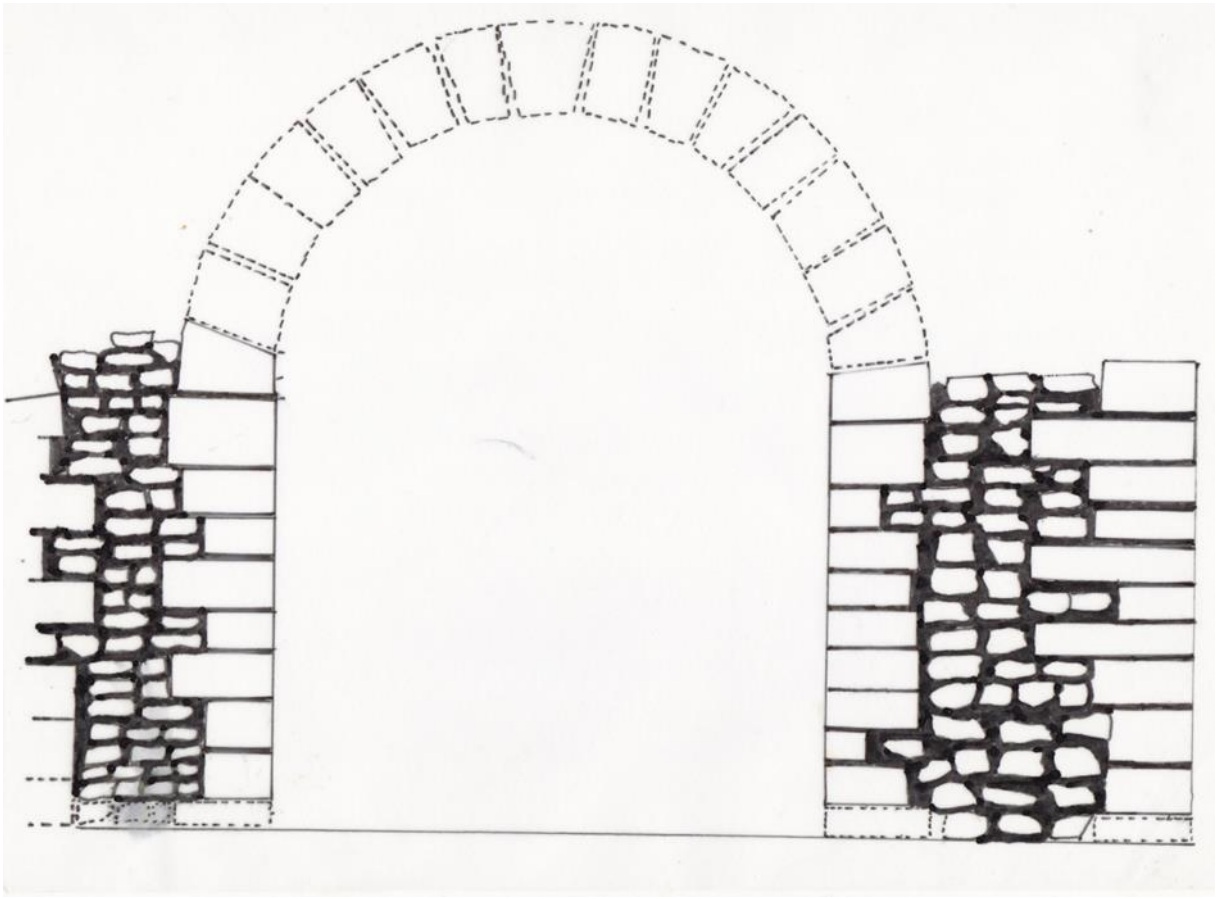
ملحق الأشكال



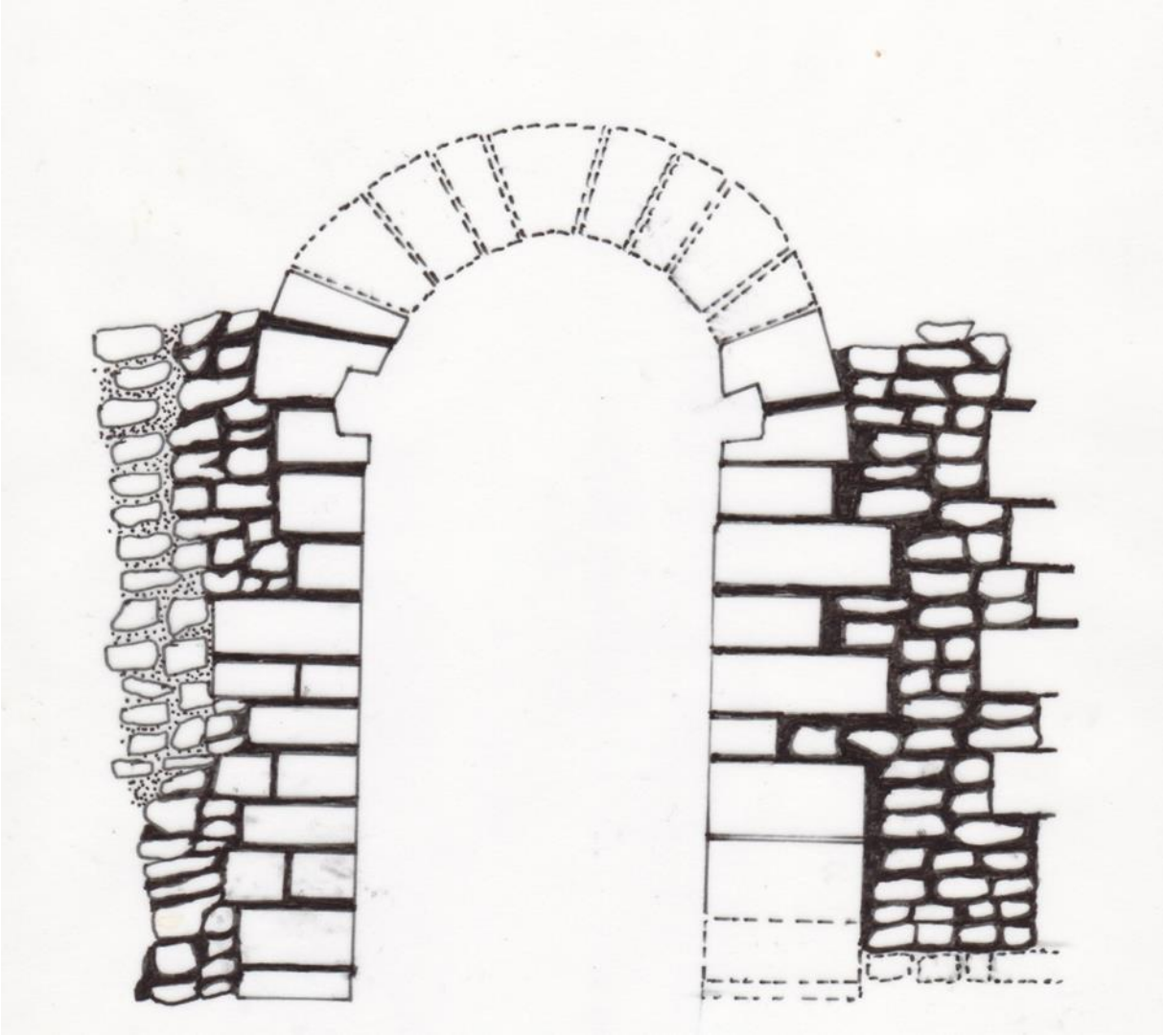
الشكل 20 الرفع الأثري للجدار الأيمن للرواق الضيق 7 سلم 20/1



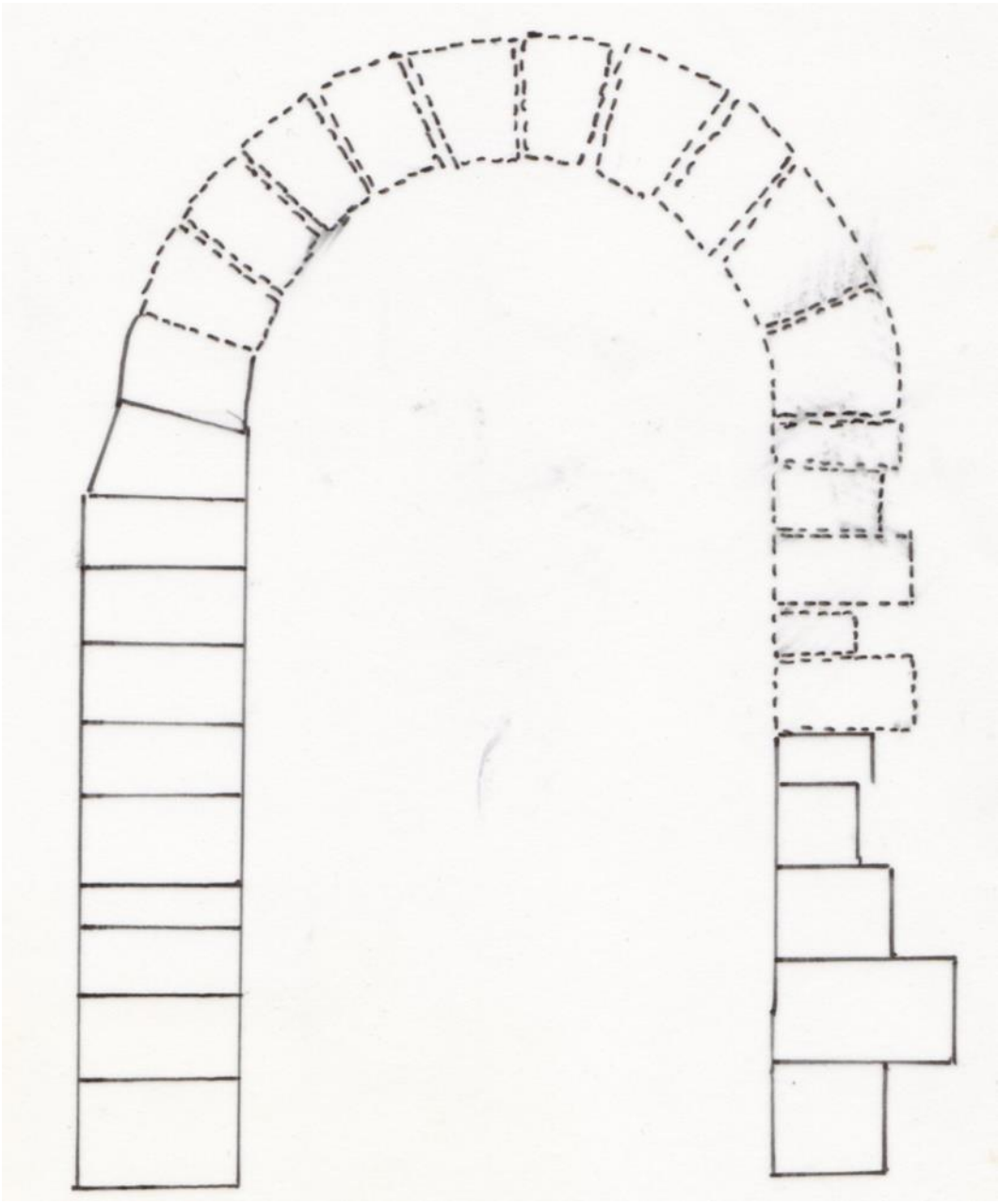
الشكل21 الرفع الأثري للجدار الجنوبي للقاعة 6 سلم 20/1



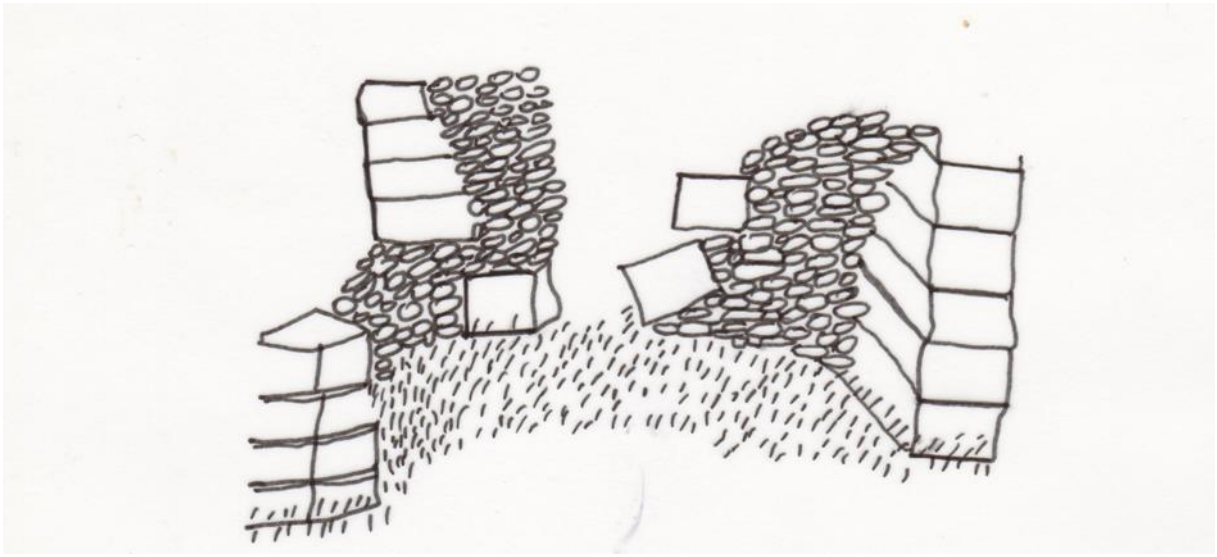
الشكل22 الرفع الأثري للمدخل المقوس الواقع شمال القاعة 5 المؤدي إلى القاعة 8 سلم 20/1



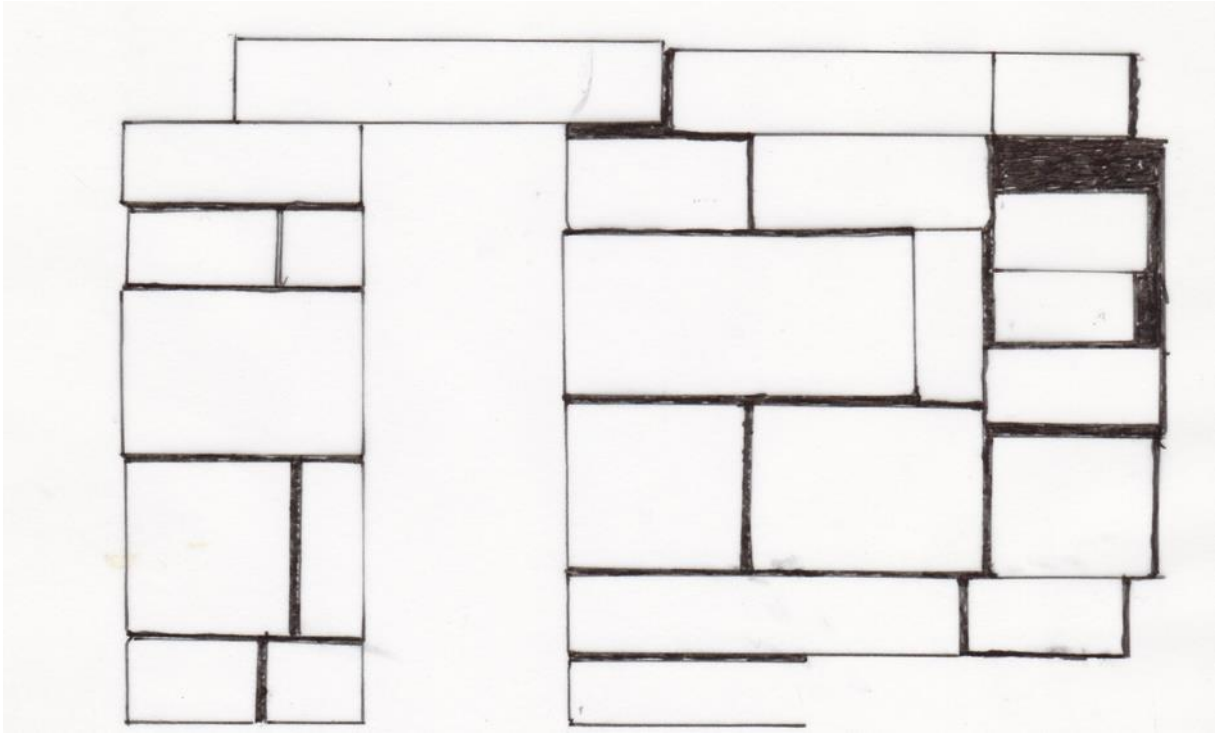
الشكل23 الرفع الأثري للمدخل المقوس الواقع في الزاوية الشمالية الغربية للقاعة 5 سلم 20/1



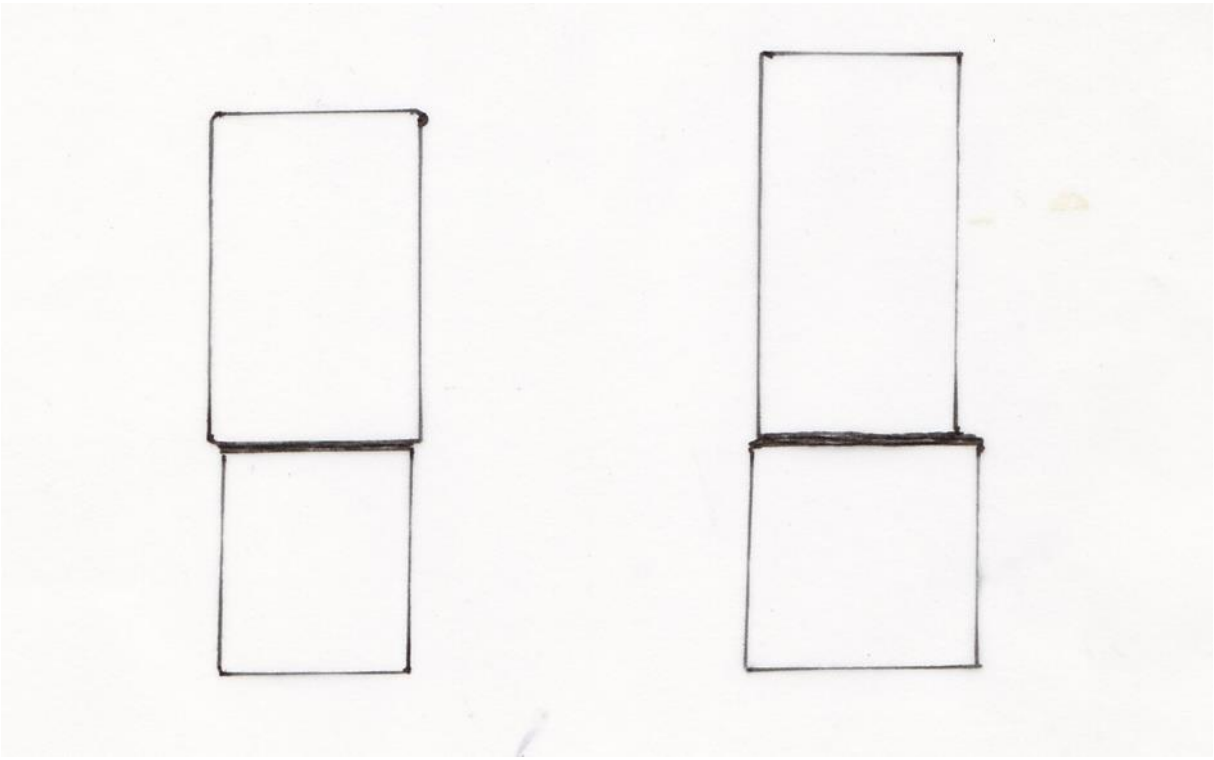
الشكل 24 الرفع الأثري للمدخل المقوس ما بين القاعتين 7و8 سلم 20/1



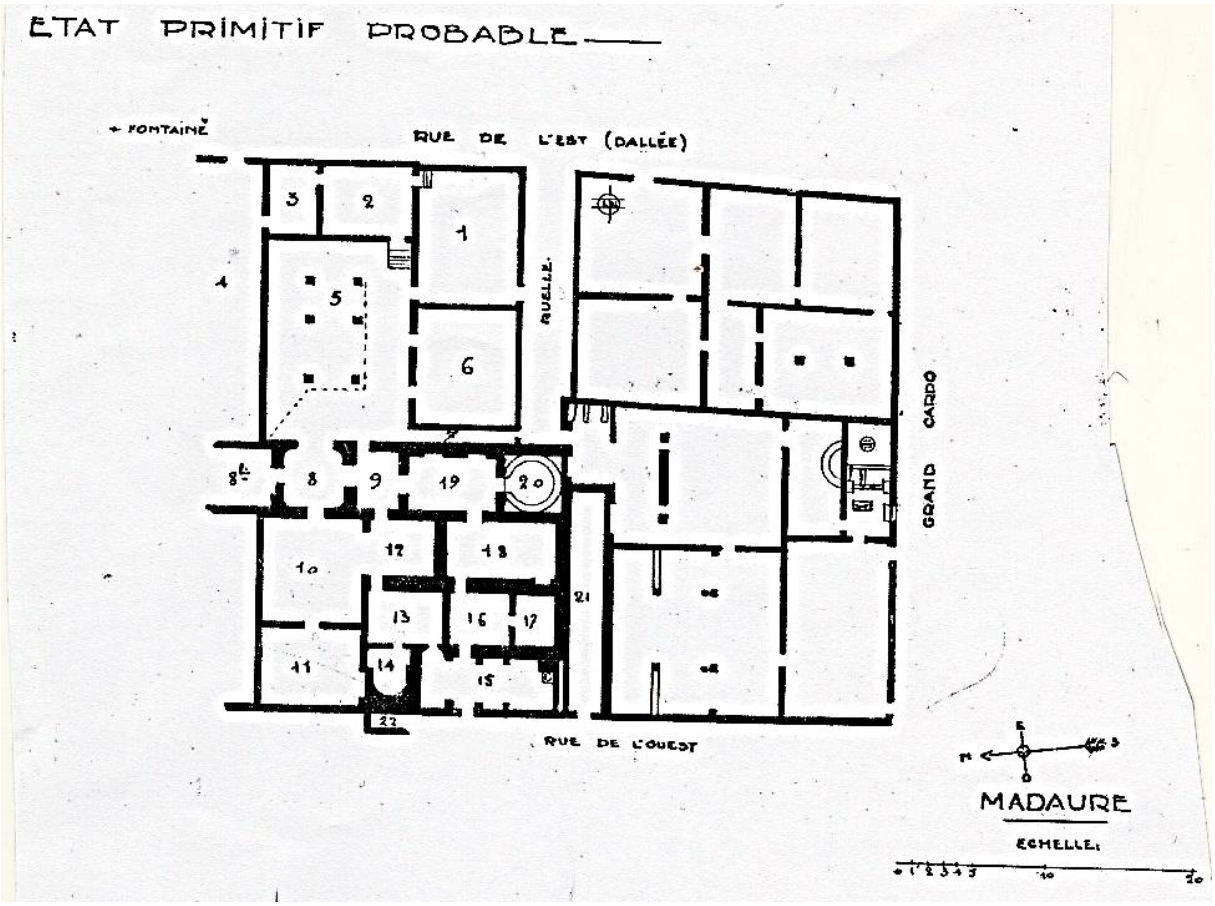
الشكل 25 الرفع الأثري للبقايا الأثرية للقاعة 14 سلم 20/1



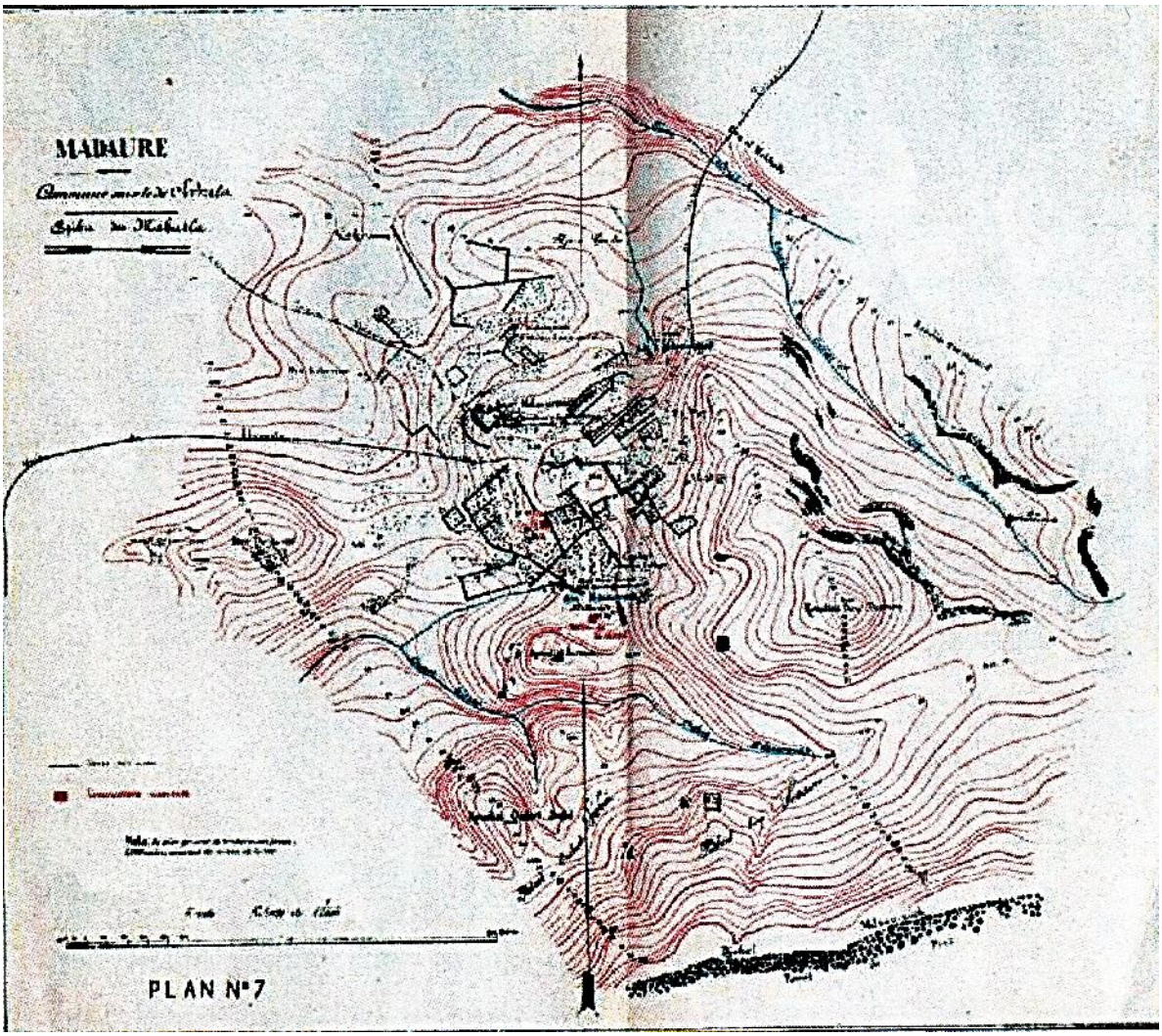
شكل 26 الرفع الأثري للمدخل الرواق الضيق 7 سلم 20/1



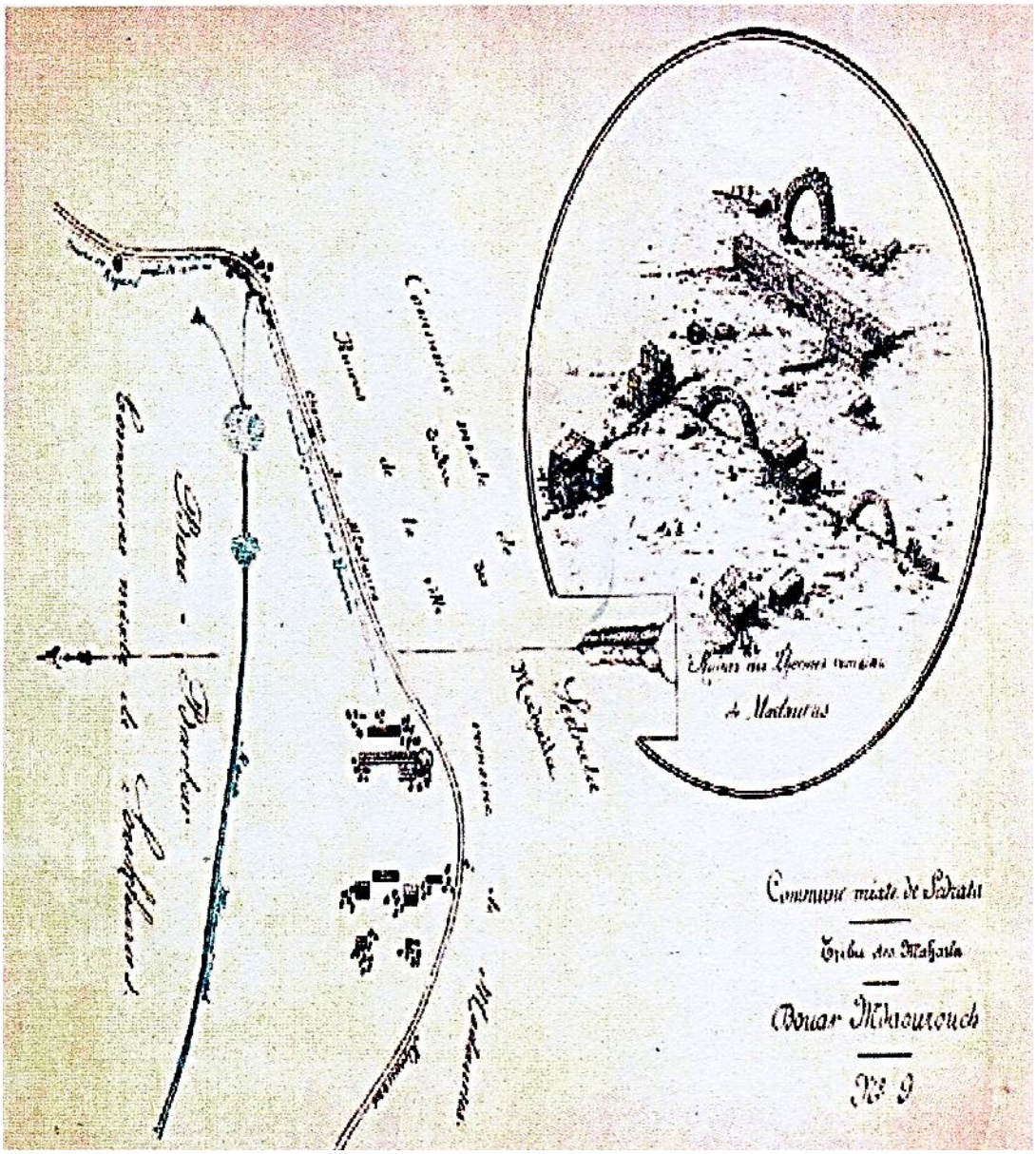
شكل 27 الرفع الأثري للمدخل الرواق رقم 21



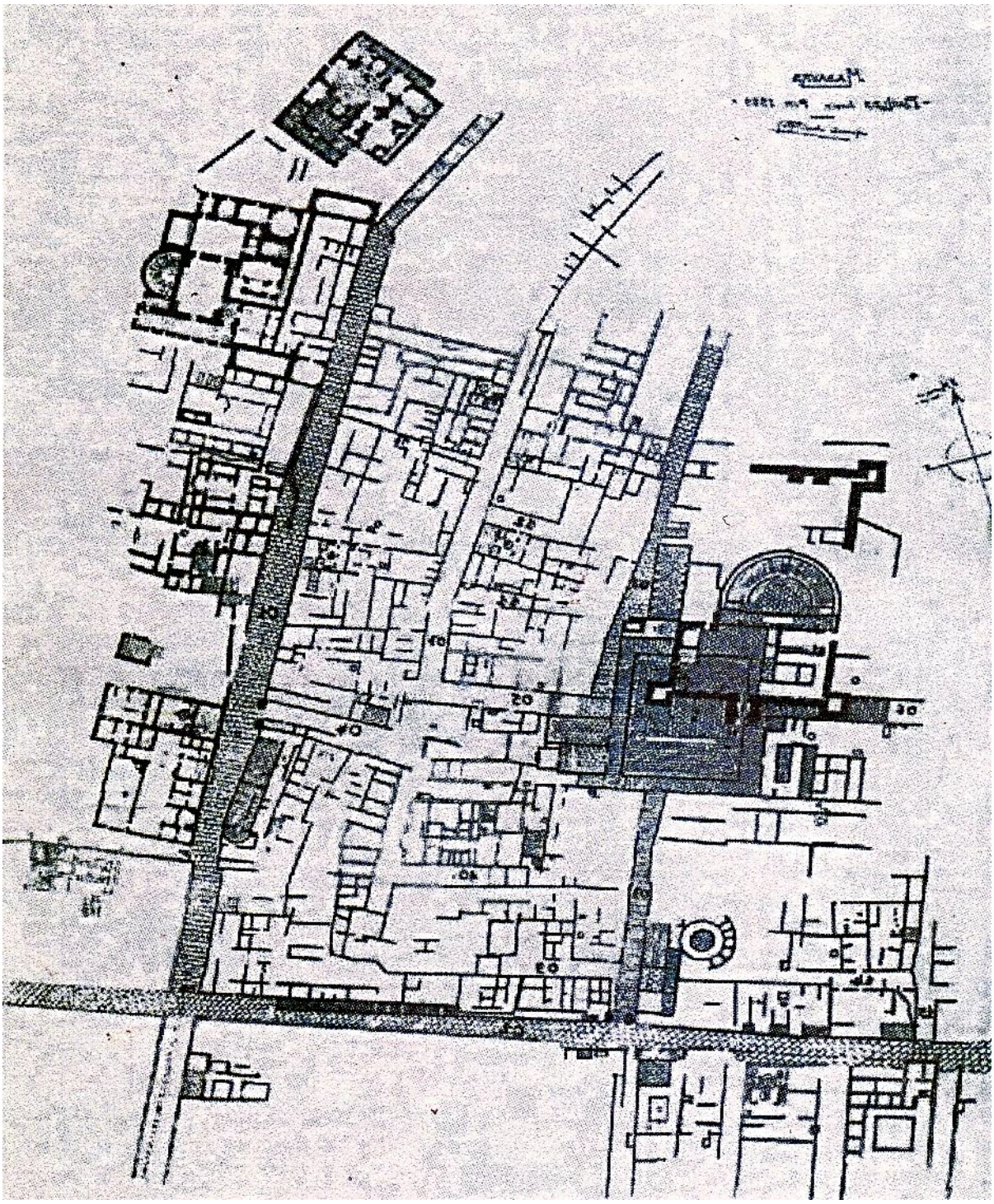
شكل 28 مخطط المنزل مع الحمامات الجنوبية عن مارسال كريستوفل



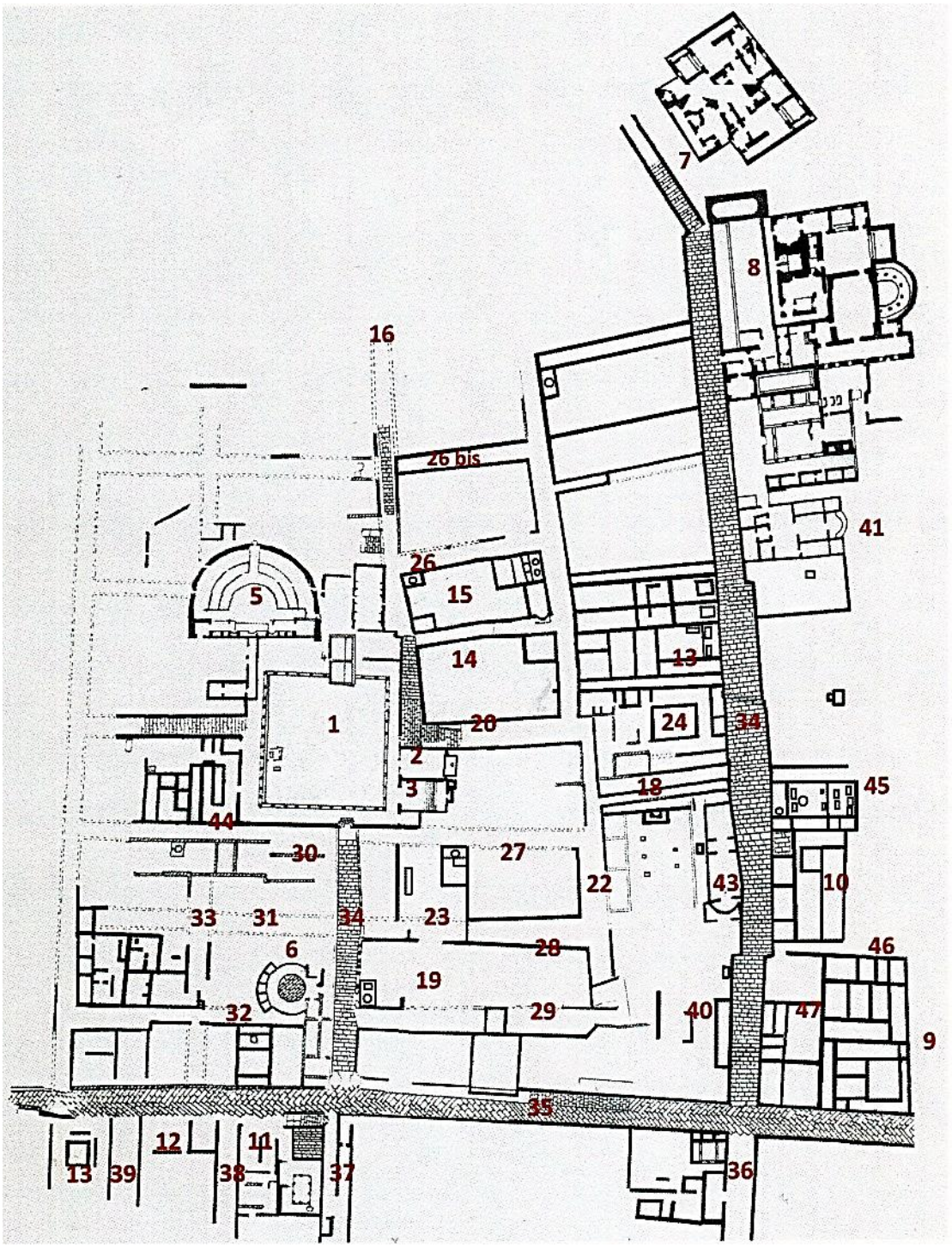
شكل 29 مخطط الموقع الأثري من إنجاز النقيب كارث



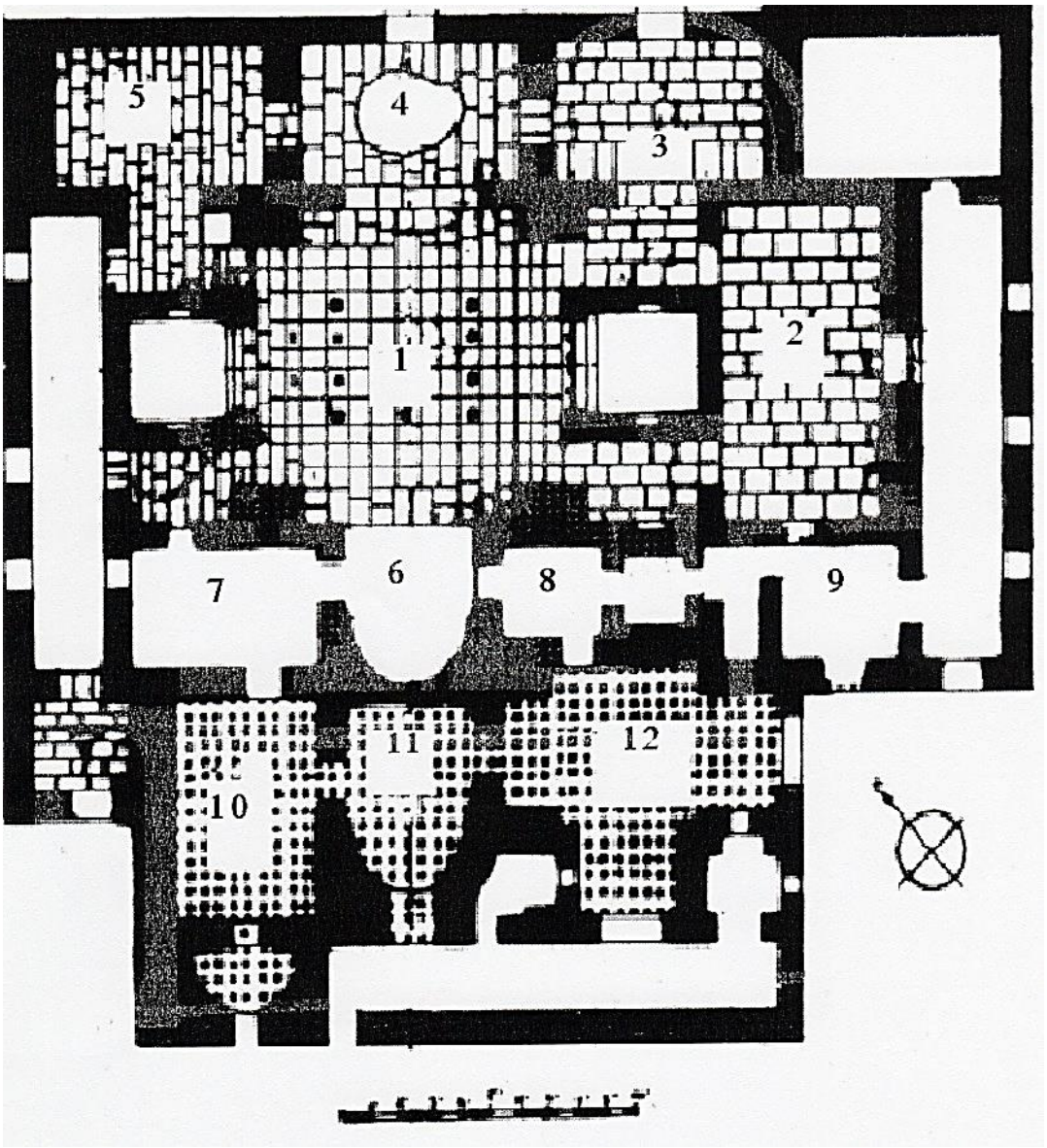
شكل 30 الموقع الأثري لمادوروس قبل الحفريات عن شاباسيار



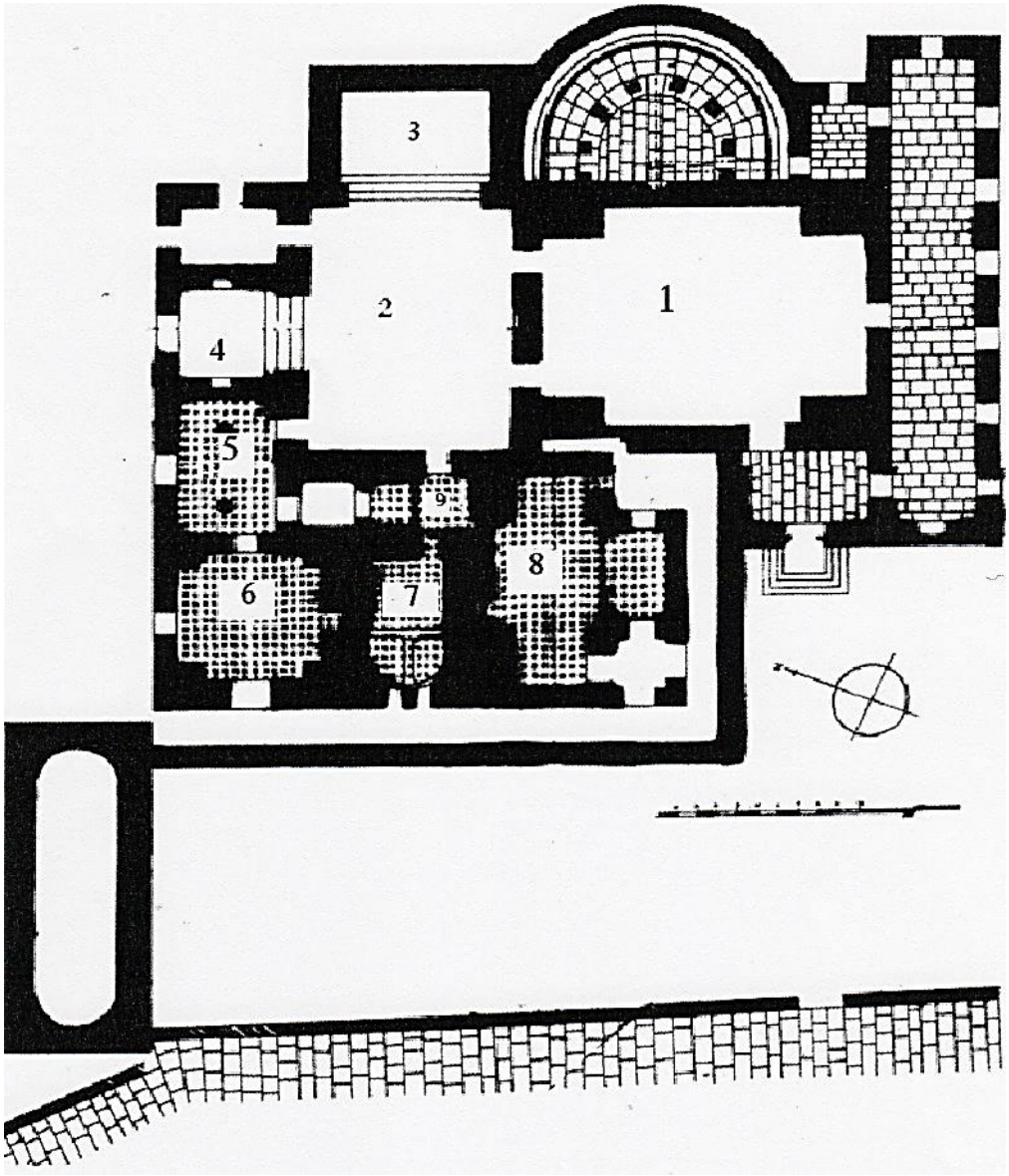
شكل 31 مخطط مدينة مادوروس عن مارسال كريستوفل



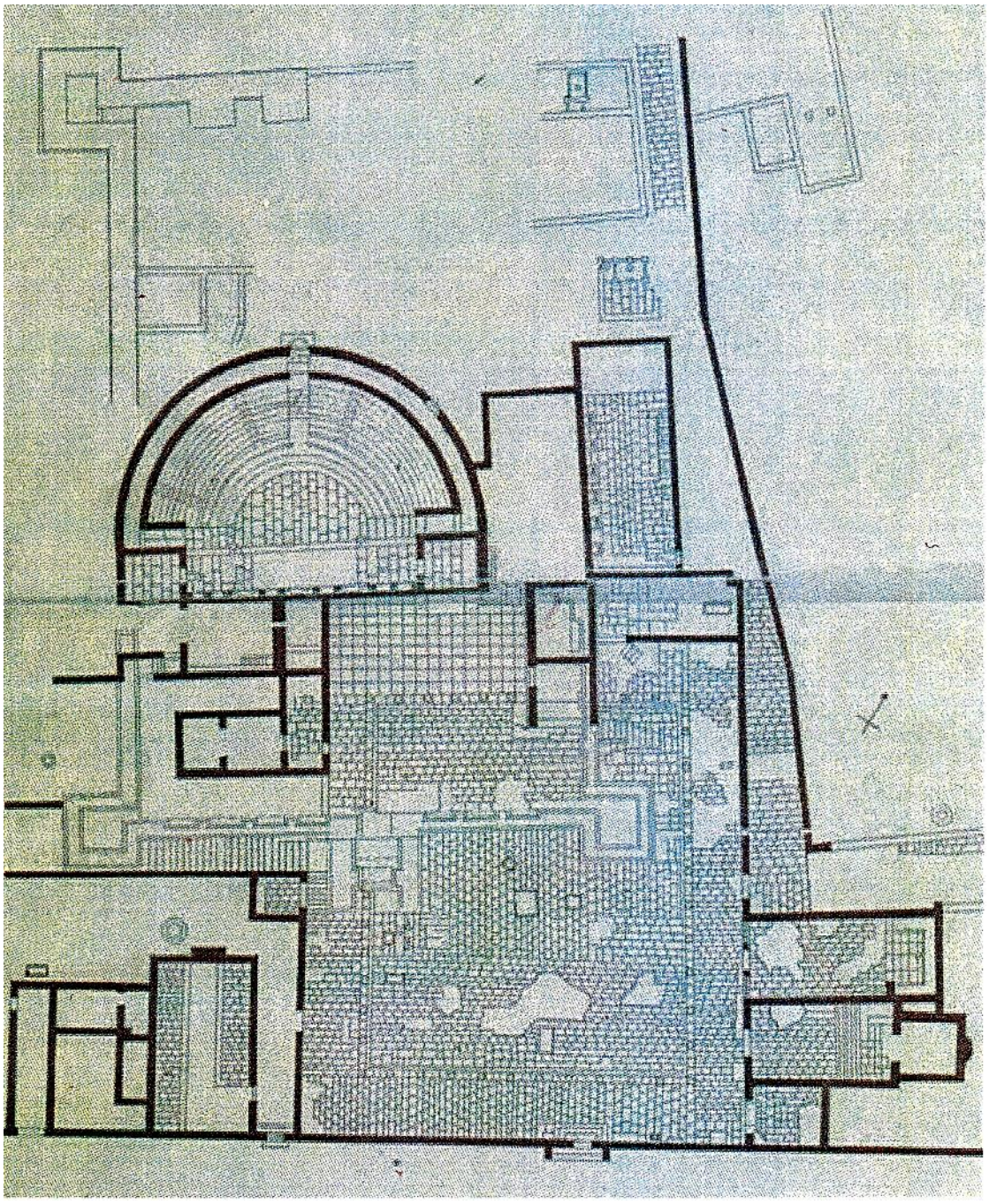
شكل 32 مخطط البلدة القديمة لموقع مادوروس من خلال الدراسات الميدانية عن بورحلي



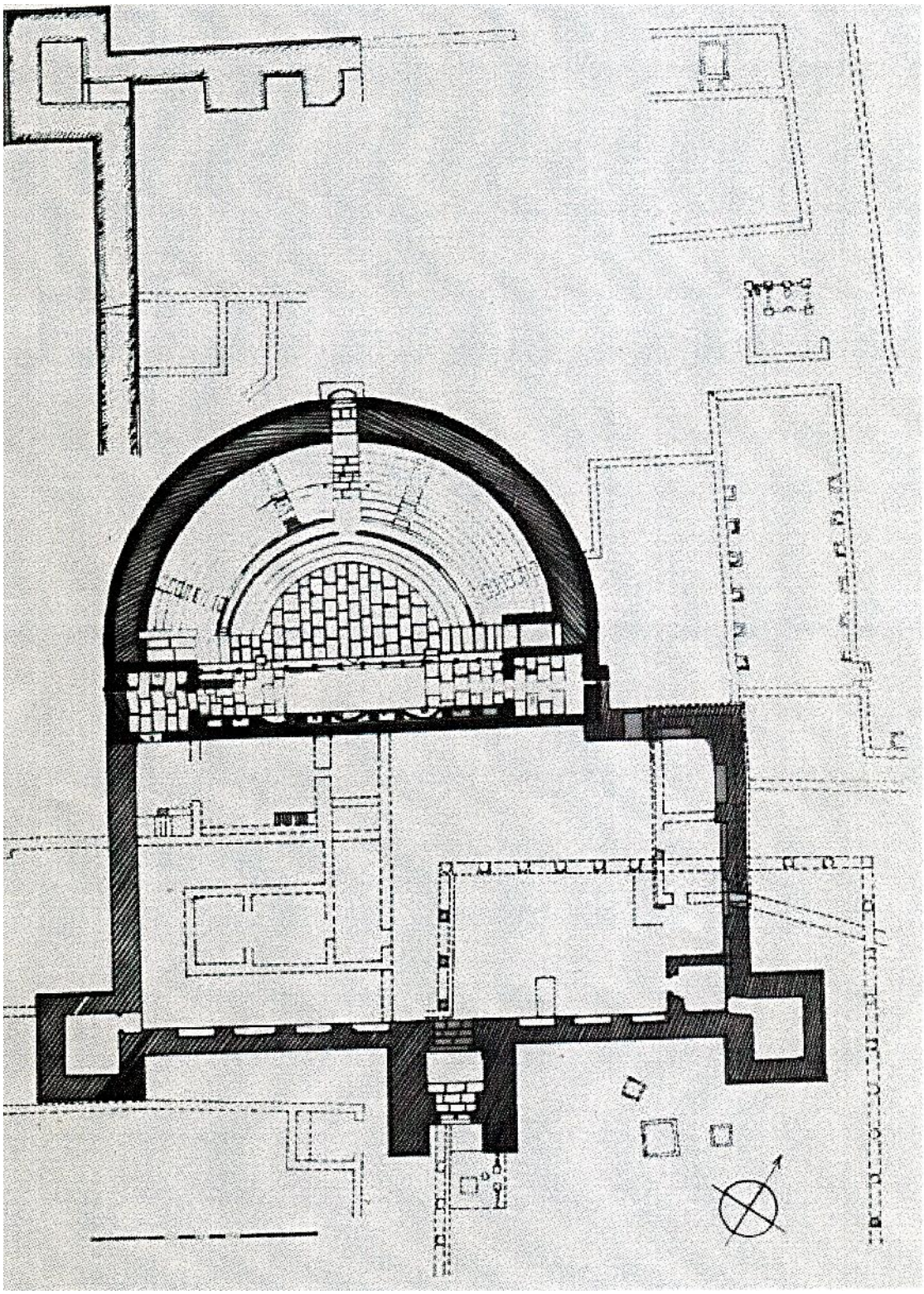
شكل33 مخطط الحمامات الشمالية الصغرى عن س.غزال



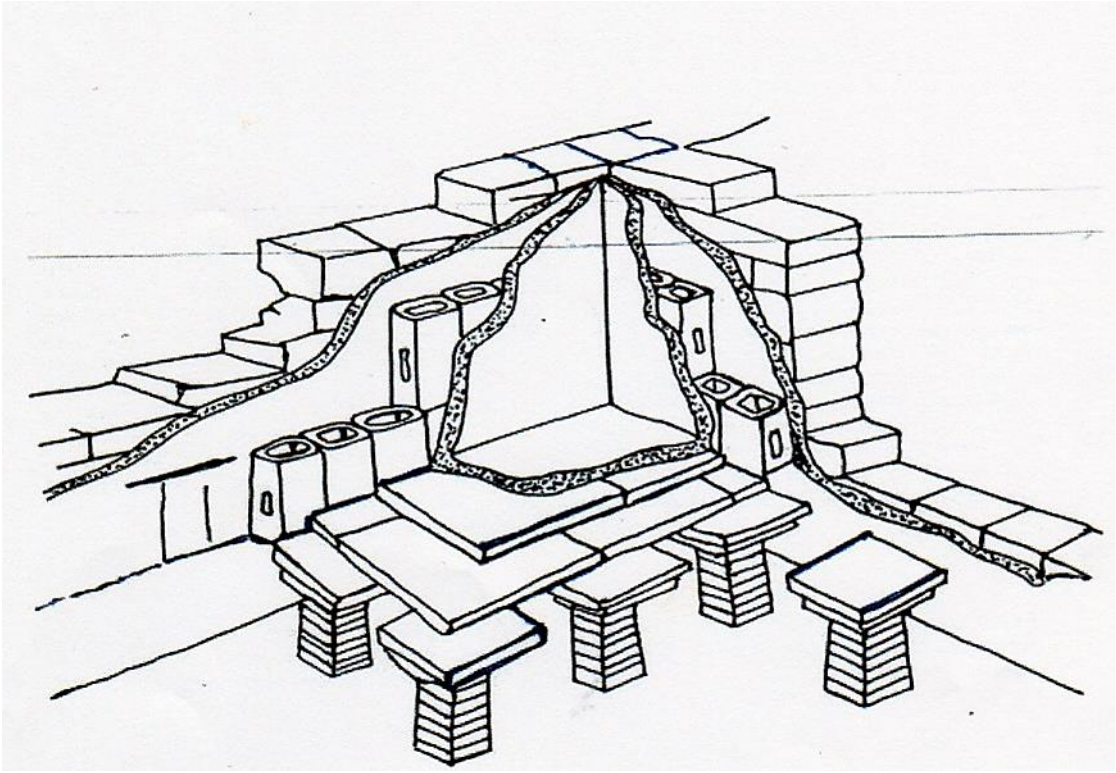
شكل 34 مخطط الحمامات الشمالية الكبرى عن س.غزال



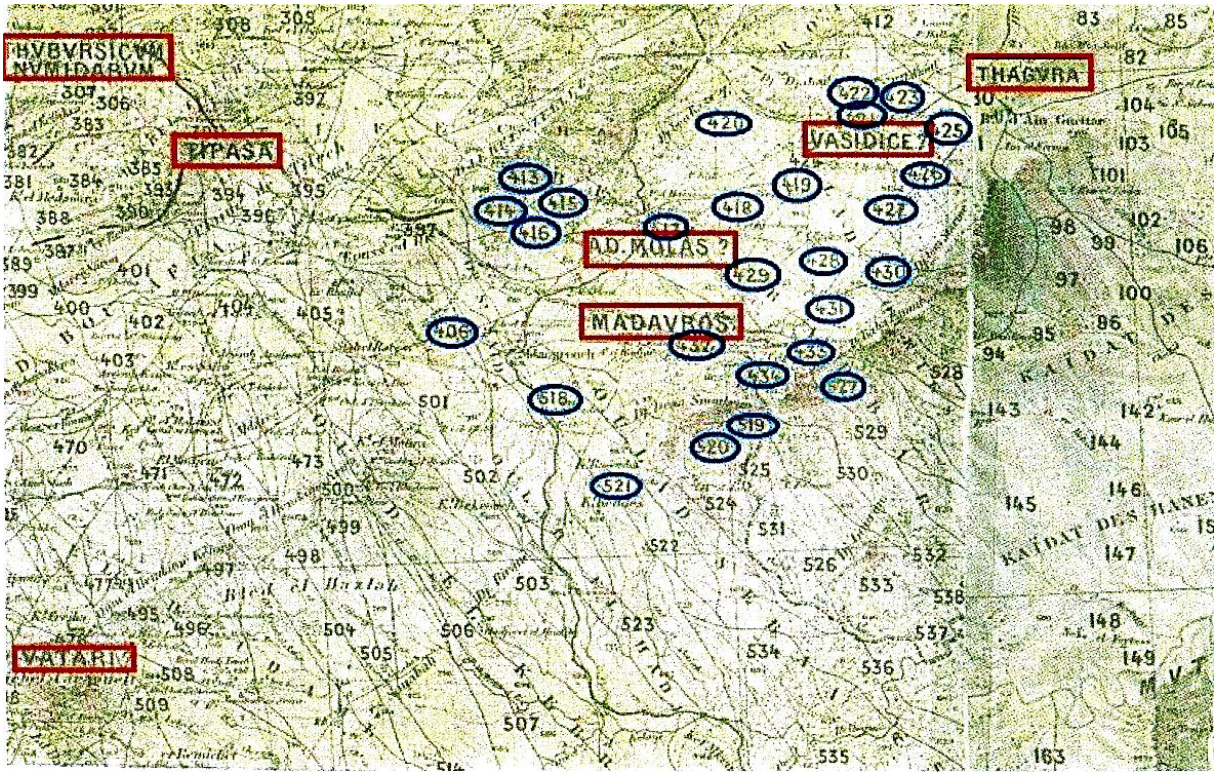
شكل 35 الساحة العمومية وملحقاتها عن س.غزال



شكل 36 مخطط العام للقلعة البيزنطية عن س.غزال



شكل 37 مقطع أفقي لنظام التسخين الإبوكوست بالحمامات الرومانية



شكل 38 الخريطة الأثرية رقم 18 (سوق أهراس) الأطلس الأثري الجزائري A.A.A

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	تغيرات دراجات الحرارة السنوات 1999 -2002-2005-2008	32
2	تساقط الأمطار السنوات 1999-2002-2005-2008	33
3	عدد أيام تساقط الأمطار السنوات 1999-2002-2005-2008	34
4	سرعة الرياح بولاية سوق أهراس السنوات 1999-2002-2005-2008	35
5	نسبة الرطوبة المتوسطة الشهرية والسنوية لسنوات 1999-2002-2005-2008	36
6	عدد أيام الظواهر الطبيعية المختلفة في سوق أهراس وما جاورها سنوات 2000-2008	37
7	مقارنة بين عينة من الحمامات في روما وفي شمال إفريقيا المساحة والتأريخ	42-43
8	مقاسات قاعات الحمامات الجنوبية وملاحقها	69-70
9	أنواع وبعض المفاهيم في عملية الحفاظ على المباني الأثرية	136-137

10	أهم التدخلات المقترحة لمختلف أجزاء مبنى الحمامات الجنوبية	168
11	العينات الخاضعة للتحليل الكيميائي والمعدني	170
12	التركيبة الكيميائية للعينة رقم 1 الحجارة	172-171
13	التركيبة الكيميائية للعينة رقم 2 الملاط	172
14	التركيبة الكيميائية للعينة رقم 3 الأجر	173
15	الجدول يمثل التركيبة المعدنية للعينات الثلاث (الحجارة-الملاط -الأجر)	176
16	جدول العينات الخاضعة للتحاليل الفيزيائي	178-177
17	جدول يمثل الخصائص الفيزيائية للعينات	179-178

فهرس المخططات

رقم المخطط	العنوان	الصفحة
1	مخطط مصغر للحمامات الجنوبية	68
2	مخطط الحمامات الجنوبية في حالتها السابقة 200/1	119
3	مخطط الحمامات الجنوبية في حالتها الراهنة 200/1	120
4	مخطط ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الأعلى	121
5	مخطط ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الناحية الشمالية الشرقية	122
6	مخطط ثلاثي الأبعاد للحمامات الجنوبية من الناحية الشمالية الغربية	123

فهرس الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
1	الموقع الأثري عن قوقل أرث 2020	15
2	المنظر العام لفوروم مادوروس	24
3	منظر السوق مادوروس	26
4	الحمامات الشمالية الكبرى مادوروس	27
5	الحمامات الشمالية الصغرى مادوروس	28
6	المنظر العام للحمامات الجنوبية الصغرى مادوروس	28
7	مسرح مادوروس	29
8	القلعة البيزنطية مادوروس	30
9	بقايا الإبوكوست القاعة الساخنة رقم 19	47
10	موقع الحمامات الجنوبية عن قوقل إرث 2020	51
11	الشارع الثانوي الذي يفصل بين المنزل و الحمامات	51
12	الشارع الثانوي والمدخل الشمالي للحمامات عن طرق الرواق الضيق	52
13	تمثل مدخل الرواق الضيق رقم 7	52
14	القاعة رقم 1 للحمامات الجنوبية	53
15	القاعة الباردة رقم 5	54
16	القاعة 6 تحتوي على أحواض حجرية	55
17	القاعة 8	56
18	إستعمال ملاط بكسر الأجر القاعة 8	56
19	الجدار الشرقي للقاعة 8	56
20	القاعة 9	57
21	القاعة الدافئة 10	58
22	القاعة الدافئة 11	59
23	القاعة الدافئة 12	59

24	القاعة الساخنة 13	60
25	القاعة الساخنة 14	61
26	القاعة 15 الخاصة بالخدم	61
27	خزان الماء للقاعة 15	61
28	قاعة التعريق 16	62
29	قاعة التعريق 17	63
30	القاعة الساخنة 18	63
31	القاعة الساخنة 19	64
32	كوات الجدار الجنوبي للقاعة 19	64
33	قاعة المسبح الساخنة 20	65
34	مدخل الرواق الضيق 7	65
35	رواق التسخين رقم 21	66
36	باب المنحني للفتحة المقببة المؤدي إلى القاعة 20	67
37	الباب المسدود للقاعة 19المؤدي إلى قاعة الحوض 20	68
38	باب المقوس المؤدي إلى القاعة 8	71
39	المدخل المقوس المؤدي إلى القاعة 9	71
40	المدخل المقوس ما بين القاعة 9 و8	72
41	خزان الماء للقاعة 15	73
42	بئر مردوم الناحية الجنوبية للمنزل المجاور للحمامات	73
43	التقنية الإفريقية المستخدمة في الجدار الجنوبي للقاعة 5	75
44	تقنية النظام الكبير الجدار الجنوبي الشرقي للقاعة 6	76
45	تقنية الكايمانتيكيوم	77
46	تقنية النظام الغير المنتظم الرواق 21	77
47	تقنية النظام الغير المنتظم الجدار الجنوبي الغربي للقاعة 12	78
48	التقنية المختلطة باستخدام الحجارة الأجر والملاط	78

49	تقنية تثبيت الملاط على الجدار القاعة 8	79
50	استعمال الرخام في القاعة 19	81
51	بقايا الفسيفساء على مستوى عتبة مدخل القاعة 18	83
52	وضع الحجارة بطريقة عشوائية الحمامات الجنوبية	103
53	استعمال الإسمنت	105
54	تدهور الجدران بفعل العوامل البيولوجية	107
55	انهيار الجدار الجنوبي الشرقي للرواق 21	107
56	انهيار جزء من الجدار الشمالي الشرقي للقاعة(8)	108
57	انهيار مدخل القاعة (8)	108
58	ضياع مادة الملاط للجدار الشمالي الغربي للرواق الضيق	109
59	انهيار جدار الشمالي الغربي القاعة 20	109
60	انهيار الجدار الشمالي الغربي للقاعة 18	109
61	تأكل وفقدان الملاط لجدار القاعة 17	110
62	تشققات وتصدعات الحجارة القاعة 6	110
63	عملية التشظي	111
64	كسور وشروخ الحجارة	112
65	انفصال الطبقي عن icomos	112
66	تفتت الحجر الرملي عن icomos	113
67	كتابات ومخربشات	113
68	تمثل ظاهرة تغير اللون الحجارة	114
69	تمثل الباتينا الأوكلاستية	115
70	تمثل التجاويف	115
71	نقور بسبب استعمار الأشنات عن ICOMOS	116
72	تمثل تزهر الأملاح	116
73	تمثل الاستيطان البيولوجي للحجر	117
74	العينات الثلاث الخاضعة للتحليل الكيميائي و المعدني	170

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1	طريقة التسخين في الحمامات الرومانية عن Adam (JP)	48
2	دورة الصخر في الطبيعة	84
3	محاولة إعادة التصور للقاعة 20 للحمامات الجنوبية	124
4	محاولة إعادة التصور للقاعة 19 للحمامات الجنوبية	124
5	محاولة إعادة التصور للقاعة 14 للحمامات الجنوبية	125
6	محاولة إعادة التصور للقاعة 8 مع المدخل المقوس المؤدي إلى القاعة 9	125
7	محاولة إعادة التصور للقاعة 9 مع مدخلها المقوس الغربي المؤدي إلى القاعة الساخنة 19	126
8	محاولة إعادة التصور بدون تسقيف للقسم الشمالي للقاعة 5 للحمامات	126
9	محاولة إعادة التصور بدون تسقيف للقسم الجنوبي للقاعة 5 للحمامات	127
10	عملية إزالة الأملاح بواسطة الكمادات	155
11	خواص مواد التقوية العضوية عن توراكا	157
12	أسلوب حقن الشروخ بالمادة المقوية	160
13	تقنية تدعيم العقود	161
14	تقنية تدعيم الفتحات	161
15	عملية انتفاخ الجدران	165
16	كيفية معالجة انتفاخ الجدارن بواسطة عملية الضغط	165
17	التركيبة المعدنية للعينة رقم (1) للحجارة عن مخبر CETIM	174
18	التركيبة المعدنية للعينة رقم (2) للملاط عن مخبر CETIM	175
19	التركيبة المعدنية للعينة رقم (3) للأجر عن مخبر CETIM	175
20	الرفع الأثري للجدار الأيمن للرواق الضيق7 سلم 20/1	199
21	الرفع الأثري للجدار الجنوبي للقاعة 6 سلم 20/1	200
22	الرفع الأثري للمدخل المقوس بشمال القاعة 5 المؤدي إلى القاعة 8 سلم 20/1	201

23	الرفع الأثري للمدخل المقوس الواقع في الزاوية الشمالية الغربية للقاعة 5 سلم 20/1	202
24	الرفع الأثري للمدخل المقوس ما بين القاعتين 7و8 سلم 20/1	203
25	الرفع الأثري للبقايا الأثرية للقاعة 14 سلم 20/1	204
26	الرفع الأثري للمدخل الرواق الضيق 7 سلم 20/1	204
27	شكل27 الرفع الأثري للمدخل الرواق رقم 21	205
28	مخطط المنزل مع الحمامات الجنوبية عن مارسال كريستوفل	206
29	مخطط الموقع الأثري من إنجاز النقيب كارث	207
30	مخطط الموقع الأثري لمادوروس قبل الحفريات عن شاباسيار	208
31	مخطط مدينة مادوروس عن مارسال كريستوفل	209
32	مخطط البلدة القديمة لموقع مادوروس من خلال الدراسات الميدانية عن بورحلي	210
33	مخطط الحمامات الشمالية الصغرى عن س.غزال	211
34	مخطط الحمامات الشمالية الكبرى عن س.غزال	212
35	الساحة العمومية وملحقاتها عن س.غزال	213
36	مخطط العام للقلعة البيزنطية عن س.غزال	214
37	مقطع أفقي لنظام التسخين الإبوكوست بالحمامات الرومانية	215

فهرس الخرائط

رقم الخريطة	العنوان	الصفحة
1	الخريطة الطبوغرافية لموقع مادوروس	16
38	الخريطة الأثرية رقم 18 (سوق أهراس) الأطلس الأثري الجزائري A.A.A	216

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

الإهداء

كلمة شكر

قائمة المختصرات

قائمة المصطلحات

مقدمة

الفصل الأول (الجانب الجغرافي والطبوغرافي والتاريخي للمدينة)

1- الموقع الجغرافي والطبوغرافي للمدينة..... ص 14-16

2- تاريخ المدينة وإقليمها..... ص16-21

3- تاريخ الأبحاث.....ص21-24

4- أهم معالم مدينة مادوروس.....ص 24- 30

4-1- الساحة العمومية (الفوروم) وملحقاتها..... ص24

4-2- المعبد..... ص25

4-3- مبنى مجلس الشيوخ..... ص25

4-4- البازيليكا المدنية..... ص25-26

4-5- السوق..... ص26

4-6 الحمامات..... ص27-28

4-6-1-الحمامات الكبرى.....ص27

4-6-2- الحمامات الشمالية الصغرى..... ص27-28

4-6-3- الحمامات الجنوبية..... ص28

4-7- المسرح..... ص 29

4-8- الحصن البيزنطي..... ص 29-30

4-9- المنازل..... ص30

5- مناخ ولاية سوق أهراس..... ص 31- 37

5-1- الحرارة..... ص31- 32

5-2- تساقط الأمطار .....ص 32-34

5-3- الرياح.....ص 34-35

5-4- الرطوبة النسبية..... 36

5-5- الظواهر الطبيعية.....37

- **الفصل الثاني (الحمامات الجنوبية وملاحقه)**

I- عموميات حول الحمامات الرومانية

1- تعريف الحمامات الرومانية..... ص39

2- بداية الحمامات الرومانية..... ص39-40

3- الاستحمام عند الرومان..... ص40-41

4- الحمامات في شمال إفريقيا..... ص 41-43

5- أقسام الحمامات الرومانية..... ص 43- 46

5-1- قاعة نزع الملابسApodytorium..... ص43-44

5-2- المسبح Natatio.....ص44

5-3- القاعة الباردة Frigidarium.....ص44

5-4- القاعة الدافئة Tepidarium.....ص44

5-5- القاعة الساخنة Caldarium..... ص45

5-6- قاعة التعريق Laconicum..... ص45

5-7- قاعة التدليك Elaeothesium..... ص45

5-8- قاعة تخزين الزيوت والعطورUnictorium..... ص45

5-9- المراحيض Latrines ou Forica..... ص46

5-10- قاعة الفرن.....ص46

6- نظام تسخين الحمامات..... ص46-48

7- أنواع الحمامات..... ص48- 49

7-1- الحمامات الخاصة..... ص 48

7-2- الحمامات العمومية..... ص 48

7-3- حمامات الجيش.....ص49

7-4- الحمامات المعدنية..... ص49

7-5- الحمامات الشتوية والحمامات الصيفية..... ص49

II- الحمامات الجنوبية وملاحقها

1- موقع الحمامات الجنوبية.....ص50

2- أقسام الحمامات الجنوبية وملاحقها.....ص51-67

2-1- مداخل الحمامات.....ص51-52

2-2- القاعة الباردة الأولى ..... ص 52-53

2-3- القاعة الباردة الثانية..... ص 53

2-4- القاعة الباردة الثالثة..... ص 53

2-5- القاعة الباردة الخامسة..... ص 53-54

2-6- القاعة الباردة السادسة..... ص 54-55

2-7- القاعة الباردة الثامنة..... ص55-56

2-8- القاعة الباردة التاسعة..... ص56-57

2-9-القاعة الدافئة العاشرة..... ص57

2-10-القاعة الدافئة الحادية عشر..... ص 58- 59

2-11- القاعة الساخنة الثانية عشر..... ص59

2-12- القاعة الساخنة الثالثة عشر..... ص60

2-13- قاعة الحوض الساخنة الرابعة عشر..... ص60-61

2-14- القاعة الخاصة بالخدم الخامسة عشر..... ص61

2-15-قاعة التعريق السادسة عشر..... ص62

2-16- قاعة التعريق السابعة عشر..... ص62-63

2-17- قاعة الساخنة الثامنة عشر..... ص63

2-18- القاعة الساخنة التاسعة عشر الخاصة بالاغتسال..... ص 64

2-19- قاعة المسبح الساخنة 20..... ص 64-65

2-20- الرواق الضيق 7..... ص65

2-21- رواق التسخين 21..... ص66

2-22- الشارع الثانوي 22 ..... ص67

3- مسار المستحم حسب المخطط العام..... ص 67

- الجدول8 مقاسات قاعات الحمامات وملاحقها.....ص 69-70

4- الأبواب المقوسة.....ص 70-72

5- تزويد الحمامات الجنوبية بالمياه..... ص 72-73

- الفصل الثالث: تقنيات البناء والمواد المستعملة في الحمامات الجنوبية

I- تقنية البناء والمواد المستعملة الحمامات الجنوبية.....ص 75-83

1-التقنية الإفريقية Opus Africanum..... ص75

2- تقنية النظام الكبير Opus Quadratum..... ص75-76

3- تقنية الكايمانتيكيوم..... ص 76-77

4- التقنية الغير المنتظمة Opus Insertum..... ص 77

5- التقنية المركبة OpusMixtum..... ص 78

6- تقنية تثبيت الملاط على الجدران Opus Tectorium..... ص79

7- تقنية بناء الأرضيات والتبليط..... ص 79

II- مواد البناء المستعملة.....ص 80-83

1- الحجارة..... ص 80

1-1- الحجارة الكلسية..... ص 80

1-2- الحجارة الرملية Grés..... ص80

1-3- الدبش..... ص80

2- الرخام..... ص80-81

3- الملاط..... ص81

4- الأجر..... ص 82

5- الفسيفساء..... ص 82-83

6- مواد أخرى..... ص83

III- عموميات حول الصخور

1- تعريف البيتروغرافيا..... ص83

2- تعريف الصخر..... ص83-84

3- تعريف المعدن..... ص 84

4- دورة الصخور..... ص 84

5- أنواع الصخور..... ص 85-87

5-1- الصخور النارية..... ص85

5-2- الصخور الرسوبية..... ص86

5-3-الصخور المتحولة..... ص87

6- أهم الخواص الكيميائية للأحجار..... ص 87-89

6-1- الكثافة والنقل النوعي..... ص88

6-2- المسامية..... ص88

6-3- الصلادة Hardness.....ص88-89

6-4- المواد الرابطة..... ص89

6-5- مقاومة التحمل الميكانيكي..... ص89

- الفصل الرابع: أسباب التلف ومظاهره في الحمامات الجنوبية

I- عوامل التلف في الحمامات الجنوبية

1- العوامل الداخلية..... ص91

1-1- التغير في التركيب المعدني..... ص91

1-2- الإجهادات الداخلية..... ص91-92

2- العوامل الخارجية..... ص 92

2-1- العوامل الطبيعية..... ص92

2-2-1- الحرارة..... ص92-93

2-2-2- الرياح والعواصف..... ص93

2-2-3- المياه والأمطار..... ص93-94

2-2-4- الرطوبة..... ص94-95

2-2-5- التكثف..... ص95-96

2-2-6- التلوث..... ص96

2-2-7- نشاط الحمولة..... ص96

2-2-8- الأملاح..... ص96

2-2-9- الخاصية الشعرية..... ص97

2-2-10- الزلازل والصواعق..... ص97

3- العوامل التلف البيولوجي..... ص97

3-1- النباتات..... ص98

3-2- الحيوانات..... ص98

3-2-1- الطيور..... ص98-99

3-2-2- الفئران..... ص99

3-2-3- الوطاويط..... ص99

3-3- الحشرات..... ص99

3-3-1- النحل..... ص99

3-3-2- النمل..... ص100

3-4- الكائنات الحية الدقيقة..... ص 100

3-4-1- الفطريات..... ص100

3-4-2- الطحالب..... ص101

3-4-3- البكتيريا..... ص101

3-4-4- الأشنة..... ص101-102

4- العوامل البشرية..... ص102

4-1- الحرائق..... ص102

4-2- الحروب..... ص102-103

4-3- الإنسان..... ص103

4-4- المشي والصعود على المواقع الهشة..... ص103-104

4-5- سوء الاستغلال..... ص104

4-6- سوء الترميم..... ص104

4-7- عدم صيانة المباني..... ص105

4-8- أعمال الهدم..... ص105

4-9- الإهمال وأعمال التخريب..... ص105-106

II - مظاهر التلف في الحمامات الجنوبية..... ص106

1- التشخيص الميداني للأضرار..... ص106-110

2- تشققات..... ص110

3- تصدع..... ص111

4- تشضي..... ص111

5- الكسور والشروخ..... ص111

6-الانفصال الطبقي..... ص112

7- الانفصام..... ص112

8- التفتت..... ص113

9- المخربشات والكتابات..... ص113

10- تغير اللون..... ص114

11- الباتينا..... ص114-115

12- عملية الحت..... ص115

13- التجوف..... ص115

14- النقور..... ص116

15- تزهر الأملاح..... ص116

16- الاستيطان البيولوجي..... ص117

III- العمل الميداني والتطبيقي..... ص 117-127

- بطاقة تقنية للحمامات الجنوبية..... ص 128-130

- الفصل الخامس : المبادئ والأساليب العلمية في الحفاظ وصيانة الحمامات الجنوبية

1- مفهوم الصيانة والترميم..... ص132-133

2- مناهج وأساليب الترميم..... ص133

2-1- المنهج التحليلي الأثري.....ص 133

2-2- المهج التكميلي الشامل.....ص 133

2-3- نظرية الترميم النقدي.....ص 134

3- الأساليب المتبعة في صيانة وترميم المباني الأثرية..... ص134

3-1- الترميم المعماري..... ص 134

3-2- الترميم الهندسي..... ص134

3-3- الترميم الدقيق..... ص 134

4- مبادئ الحفظ والترميم..... ص 135

4-1- الفحص والتشخيص..... ص 135

4-2- تسجيل التدخلات..... ص 135

4-3- الحد الأدنى للتدخل..... ص 135

4-4- الحفظ الوقائي..... ص135

4-5- التجانس..... ص136

4-6- التمييز..... ص 136

- جدول خاص لبعض المفاهيم للحفاظ على المباني الأثرية.....ص 136- 137

I- الجانب القانوني في حماية المعالم الأثرية

1- المواثيق والاتفاقيات الدولية..... ص 137-140

2- القوانين الجزائرية الخاصة بحماية المعالم الأثرية..... ص 140-147

2-1- القانون 89-04 المتعلق بحماية التراث الثقافي..... ص140-144

2-2- مرسوم تنفيذي رقم 03-322-2003..... ص145

2-3- مرسوم تنفيذي رقم 03-323- 2003..... ص145-146

II- أساليب حماية مبنى الحمامات الجنوبية من عوامل التلف المختلفة

1- الوقاية من عوامل التلف البشرية

1-1- الوقاية من الحرائق..... ص147

1-2- الوقاية من عوامل الهدم و التخريب..... ص147

2- التصدي لعوامل التلف الطبيعية

2-1-الصيانة من أخطار الرياح و العواصف..... ص147-148

2-2-الحماية من أخطار السيول و الأمطار..... ص148

2-3-التخفيف من أخطار الزلازل و الصواعق..... ص148

3- طرق صيانة الحمامات الجنوبية من أضرار الفيزيوكيميائية

3-1- الصيانة من أخطار الرطوبة..... ص149

3-2- الصيانة من تبلور الأملاح..... ص149-150

4- وسائل حماية الحمامات الجنوبية من أخطار البيولوجية

4-1 حماية المعلم من أضرار النباتات..... ص150-151

5- أساليب وقاية الحمامات الجنوبية من أخطار الحيوانات..... ص151

6- الوقاية من أخطار الحشرات..... ص151-152

7- الوقاية من أضرار الكائنات الحية..... ص152

III- أهم أساليب المستخدمة في صيانة وترميم الأحجار

1- التشخيص..... ص152

2- أهم الإجراءات المتبعة في تنظيف الحجارة..... ص152-153

2-1- تنظيف الأتربة و الأوساخ..... ص 153

2-2-التنظيف الأحجار من الطحاليب والبقع..... ص153

2-3-التنظيف الميكانيكي للأحجار..... ص 153

2-3-1- طريقة دفع الرمل..... ص153-154

2-3-2- طريقة تيار الهواء مع الحبيبات الدقيقة..... ص 154

2-4-التنظيف الكيميائي..... ص154

2-5-التنظيف بالكمادات..... ص155

2-6- التقوية.....ص155-156

2-7-أهم المواد الكيميائية المستخدمة في تقوية الأحجار..... ص 156-158

2-8- أساليب التقوية..... ص158

2-8-1- التقوية بالغمر..... ص158

2-8-2- التقوية باستعمال الفرشاة..... ص159

2-8-3- الإسقاء..... ص 159

2-8-4- التقوية بالرش..... ص 159

2-8-5- التقوية بالتشبيع..... ص160

2-8-6- التقوية بالحقن..... ص160

3- التدعيم الميكانيكي..... ص161

4- استكمال الأجزاء الناقصة..... ص162

5- مبادئ الاستكمال..... . ص162-163

6- إزالة العناصر المستحدثة..... ص 162

7- إستبدال الكتل الحجرية التالفة..... ص163

8- التقوية بواسطة قضبان من الحديد.....ص 163

9- إستكمال وتثبيت طبقات الملاط المنفصلة.....ص163

10- التجميع العناصر المبعثرة..... ص163

11- تدعيم و ترميم الأساسات..... ص164

12- علاج الجدران المنتفخة..... ص164-165

13- ملئ الفجوات في الجدران..... ص165

- البطاقة لحفظ المعلم وأهم التدخلات المقترحة لحفظ مبنى الحمامات..... ص166-168

IV- التحاليل المخبرية..... ص 169-170

1 - التحاليل الكيميائية للعينات..... ص 171-174

2- التحاليل المعدنية للعينات..... ص 174-177

3- التحاليل الفيزيائية للعينات..... ص 177- 183

- الخاتمة..... ص 185-188

- قائمة المراجع..... ص 190- 197

- ملحق الأشكال..... ص 199-216

- فهرس الجداول..... ص 217- 218

- فهرس المخططات..... ص 218

- فهرس الصور..... ص 219-221

- فهرس الأشكال..... ص 222- 223

- فهرس الخرائط..... ص 223

- فهرس المحتويات..... ص225- 240

مستخلص

يتمحور هذا البحث حول دراسة الحمامات الرومانية الجنوبية لمادوروس التي توجد في حالة حفظ سيئة للغاية، وهذا ما لاحظناه من خلال العمل الميداني حيث توجد عدة شروخات وانهيارات للجدران، كما عرف هذا المعلم إعادة استعمالات كثيرة إلى جانب وجود إضافات وتعديلات في البناء بصفة فوضوية مما يدل على الإهمال شبه التام لهذا للمبنى.

وقد ساعدت في تدهور هذه الحمامات عوامل عديدة أهمها العوامل الداخلية التي تتمثل أساسا في التغير في التركيب المعدني للحجارة، إلى جانب العوامل الخارجية المتمثلة في عوامل التلف الطبيعية والبشرية والبيولوجية، وقد حاولنا اقتراح بعض المبادئ والأساليب العلمية لحماية وصيانة هذه الحمامات والمحافظة عليها.

الكلمات المفتاحية:

الحمامات الجنوبية لمادوروس، إعادة الاستعمال، الإهمال، التركيب المعدني للحجارة، الحفاظ، الحماية، الصيانة.

Abstract

This research investigated the study of the southern Roman baths of Madauros. This building is in a poor state of conservation; this has been seen through the work carried out in the field, cracks and collapses of walls were observed. This monument has also undergone numerous reuses with additions and modifications in the construction in an anarchic way, which demonstrates the total neglect of this construction.

The deterioration of these baths was due to several internal factors, the most important is the modification of the stones' mineral composition and the gradual degradation of stones, in addition, the external factors such as natural, human and biological damages.

We have tried to propose some scientific principles and methods for the protection, maintenance and preservation of these baths.

Keywords:

The southern baths of Madauros, Reuse, negligence, mineral composition of stones, preservation, protection, conservation.