الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الجزائر -2- معهد الآثار

الطرق والأساليب المتبعة في صيانة وترميم المباني الاثرية

من خلال دراسة حالة رابيدوم

"المدينة و المعسكر"

رسالة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في اثار الصيانة والترميم

إعداد الطالب:

محمد عرباوي

إشراف:

أ.د/ محمد المصطفى فيلاح

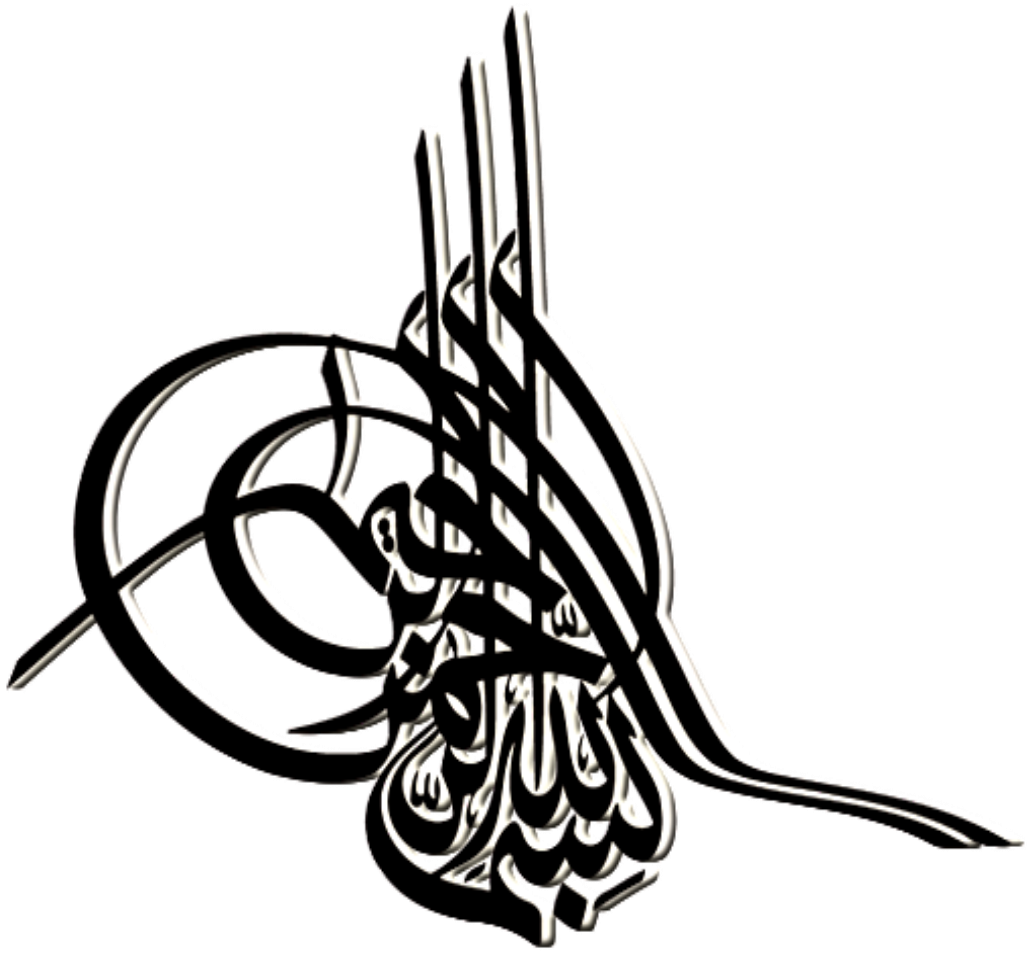
لجنة المناقشة:

- **الاستاذ الدكتور :** سليم دريسي .....**رئيسا.**
- **الاستاذ الدكتور:** محمد المصطفى فيلاح.....**مقررا.**
- **الدكتورة :** ويزة آيت عمارة.....**عضوا.**
- **الدكتورة :**عائشة حنفي..... **عضوا.**
- **الدكتور:** مصطفى دوربان..... **عضوا.**

السنة الجامعية : 2015-2016

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كلمـة شـــــكر:

بسم الله الرحمن الرحيم

يسعدني بعد حمد الله و شكره أن أتقدم بخالص الشكر و التقدير ، وبأخلص آيات الاحترام و العرفان بالجميل لأستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور:

"محمد المصطفى فيلاح"

الذي تابع و عالج بكل اهتمام مراحل انجاز هذا العمل، فكان من المحفزين و من المهتمين فألف شكر أيها الأستاذ المحترم.

مكتب الدراسات الهندسة المعمارية و التعمير **AA**

دون ان انسى كل من كان له يد العون

"...كان الله في عون العبد مادام العبد في عون اخيه."

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

الإهداء:

إلى روح جدي الطاهرة: **محمد عرباوي**.

إلى الوالدين حفظهما الله ورعاهما.

الى اخوتي و اخواتي.

الى استاذي الفاضل :**محمد المصطفى فيلاح**.

الى صاحبي **سليم عنان** .

الى زميلي **العمري عصماني(الحاج)**.

الى السيد: **مصطفى ماغا، و كل من يعمل بمخبر علم الاثار والتراث وعلوم القياس.**

...الى كل من درّسني ،ومن درس رفقتي و يدّرس معي و أدرّسه....

الى كل من اعانني في اعداد هذه الدراسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	قائمة المختصرات
A.A.A	Atlas Archéologique de l'Algerie.
B.A.A	Bulletin d 'Archeologie Algerienne.
B.C.T.H.S	Bulletin du Comité des Travaux Historiques et Sientifiques.
C. I. L	Corpus des inscriptions Latines.
D.A.O	Dessin Assisté par Ordinateur.
E.D.M	Electronic Distance Meters.
ICCROM	Centre international d'études pour la conservation et la restauration des biens culturels.
ICOMOS	Conseil international des sites et Monuments.
M.E.F.R	Mélange d'Archéologie et de l'histoire de l'Ecole Française de Rome.
R.Afr	Revue Africaine.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة المصطلحات

المصطلح بالعربية مع الشرح	المصطلح بالأجنبية
الحزاز الصخري.	Saxicole.
مجموعة القشريات.	Crustacés.
مجموعة الورقيات.	Foliacés.
حقن الملاط: عملية تتم باستعمال آلات مخصصة لذلك.	Injection de coulis.
ضاغطة الرمل: الة ميكانيكية تستعمل لضخ الملاط بالهواء المخزن داخلها.	Micro-sableuse.
الأسيتون: سائل عديم اللون سريع الإلتهاب، متبخر، ذو رائحة، يستعمل كمذيب.	Acétone.
راتنجات: مواد تستعمل للدعم،اللصق.....إلخ،كما أنها مواد قابلة للالتهاب.	Résines.
أكريليك: من الرتنجات المستعملة في الدعم والتقوية واللصق.	Acrylique.
المياه الجوفية: المقصود بها كل انواع المياه التي تكون مخزنة في جوف الارض.	Eaux Profondes.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مصطلحات البناء بالأحجار	الشـــرح
المدماك.	و هو الطبقة الأفقية المتكونة من الحجارة المرصوصة التي يجب أن يكون ارتفاعها موحدا.
العرموس .	و يسمى أيضا باللحام أو الحل ،و يجب ألا يستمر في الحوائط بل يقطع اللحام في الاتجاه الرأسي خاصة.
روم الحجر.	عبارة عن طول الحجر الداخل في المدماك.
الحمل.	عبارة عن طول الحجر في الحائط.
التبويصة .	هي البرواز لوجه الحجر ،و يكون غاطسا عن وجه الحجر و مقطوعا.
الصورة.	و تعرف أيضا بالسهل، و هو عرض الحائط أو طول الحجر مع سمك الحائط.
البقجة.	هي البرواز الغاطس عن سطح الحجر، و المحدد لوجهه , و يكون هذا البرواز مقطوعا او مشطوفا أو به تنفيخ .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مقدمة

المنارة للاستشارات

ان المواضيع العلمية التي يعالجها علم الآثار عديدة ومتعددة من أهمها صيانة اللقى والمعثورات والمواقع الأثرية، ويندرج هذا ضمن عملية التفسير التاريخي للمخلفات والبقايا الأثرية التي وجب علينا صيانتها وترميمها عند اكتشافها، وتركها على حالها مكشوفة في الطبيعة ، حتماً سيعرضها لمختلف عوامل التلف تتسبب في تخريبها واندثارها ، لهذا فعلى المنقب و الباحث الأثري أن يكمل عمله في الموقع على أكمل وجه قبل أن يغادره ، و تعتبر أثار رابيدوم **(المدينة والمعسكر)** من بين المواقع الرومانية في الجزائر التي ظهرت لأول مرة في التاريخ سنة **122م**، و تقع ببلدية جواب في الجنوب الغربي للمدينة ، كانت مركزا حاميا رومانيا، على خط الليمس الذي كان يقوم بـ 3 أدوار: دور عسكري باعتباره جهازا دفاعيا, و دور اقتصادي باعتباره سوقا للتبادل بين التجار الرومان والأمازيغ تحت رقابة الجيش, و دور ترابي باعتباره يفصل بين مناطق الامتداد الروماني والعالم الأمازيغي المستقل عن الهيمنة الأجنبية، ثم تحولت إلى مدينة كاملة في تخطيطها العمراني ***CARDO MAXIMUS – DECUMANUS MAXIMUS***، وكانت تابعة لموريطانيا القيصرية.

رابيدوم ***RAPIDVM*** اسم لاتيني معناه تأسيس مدينة في موقع أو منطقة عذراء أقيم بها مركز عسكري، وقد أصبحت مدينة بأتم معنى الكلمة مع اعتلاء العرش من طرف مختلف قياصرة روما، شهدت عدة تغييرات أثناء خضوعها لسلطة موريطانيا القيصرية، لكن أهميتها العسكرية أصبحت ضعيفة ابتداء من سنة 201م.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صنفت أثار "رابيدوم" بقرار صادر عن وزارة الثقافة و الاتصال ج. ر. رقم 7 بتاريخ 1968/01/23 وقد أجرت فيها بعثة أجنبية حفرية تمخضت عنها نتائج جد هامة.

وبما أن الاهتمام بالآثار القديمة من خلال صيانتها و ترميمها، وإعادة اعتبارها وتثمينها والمحافظة على قيمتها التاريخية ، يندرج ضمن عوامل إبقاءها بارزة وظاهرة كشاهد مادي عن حقبة زمنية مضت، فإن الواقع الحالي لهذه المدينة الأثرية يقتضي علينا كباحثين في الصيانة و الترميم ،محاولة التدخل قصد اقتراح بعض الطرق والأساليب من اجل الحماية ورد الاعتبار والتهيئة ، وقد وقع اختياري في هذا الموضوع على الموقع الأثري رابيدوم من خلال دراسة حالة المعسكر والمدينة اللذين يتأثران بعدة عوامل التلف والاندثار والتهميش ، مع وجود إمكانية التدخل من خلال إجراءات نتخذها ونقوم بها من اجل تهيئة وتثمين الموقع، يمكن لنا أن نجعل منها فضاء أثريا يستقطب الجمهور بقيمته التاريخية التي من الواجب علينا استرجاعها.

للحفاظ على هذا التراث الثقافي والمعلم التاريخي ، حاولنا اقتراح بعض التقنيات المتعلقة بالصيانة لتجنب الإتلاف والاندثار، ولابد من إيجاد وسيلة للحد من عوامل التلف التي تتعرض لها أثار رابيدوم ، والغاية من هذا كله ليست الحفاظ عليه و حسب، بل هي الحفاظ على كل ما تركه الأولون من قيم تاريخية ،وإيصالها إلى الأجيال اللاحقة على أحسن صورة وأكمل وجه ،كشاهد مادي على الفترات التاريخية التي عرفتها بلادنا منذ القديم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد ارتكزت دراستي لهذا الموضوع على طرح إشكالية ، سنقوم بدراستها وتحليلها، للوصول إلى حلول نهائية ووقائية قدر المستطاع ،وحسب الإمكانيات المتاحة لنا ، وكانت كمايلي :

الإشكالية العامة:

- ما هي الأساليب والطرق التي يجب اتباعها و القيام بها من أجل صيانة وترميم مدينة أثرية؟ وكيف يمكن أن نسترجع القيمة التاريخية للموقع ؟وهل يمكن أن نجعل من أثار رابيدوم فضاءا أثريا يستقطب الجمهور لما يحتويه من معالم تاريخية؟

و تندرج ضمن هذه الإشكالية عدة تساؤلات فرعية نذكرها في مايلي:

التساؤلات الفرعية:

1- فيما تكمن الأساليب والتدخلات التي من خلالها نستطيع أن نحافظ على المواقع الأثرية؟

2- ما هي العوامل المتسببة في تلف و اندثار المعالم التاريخية؟

3- ما هي أنواع التخريب التي يمكن أن تطرأ على المبنى؟

4- إلى أي مدى يمكننا الحد من عوامل تلف المباني التاريخية والحفاظ على البقايا الأثرية؟

5-ما الهدف من صيانة وترميم المعالم التاريخية؟

6-هل يمكن أن نسترجع ما تبقى من الموقع و نجعل منه صرحا قابلا للزيارة؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفرضيات:

- إن البحث في صيانة وحماية وترميم المعالم التاريخية بالوطن عملية شاقة وطويلة ومتشعبة نظراً لكثرة تلك المعالم وتطور الأساليب والمناهج المتعلقة بالموضوع وإذا أردنا الإحاطة بكافة المعالم مع تفصيلاتها وبيان مشكلاتها فإن الأمر يحتاج إلى فريق عمل متخصص ويحتاج إلى وقت طويل، لذلك فإنني في هذه الدراسة لا أدّعي الإحاطة بمختلف الجوانب الخاصة بالموضوع وعليه سأسعى إلى تناول الموضوع في إطاره العام وذلك بمعالجة التدخلات التي سنقترحها على المعسكر .

- إن حماية الممتلكات الثقافية والحضارية يشمل الترميم والصيانة المتواصلة والحماية والحفظ والتوثيق وإعداد الدراسات الاستكشافية والتحليلية ويجب المداومة على كل الاعمال التي انجزت قصد التحقق من نجاعتها.

- إن الأبحاث التي تخص مجالي صيانة وترميم المباني التاريخية تعمل على بلوغ أهداف معينة ألا وهي:تمديد عمر المباني،تسهيل مقروئية ما تعطيه تلك التشييدات من أفكار واستنتاجات حول أدوارها الماضية قريبة كانت أو بعيدة.

- بما أن أي مخلفات أثرية، تقع ضمن محيط وذات معالجة مناسبة، من الممكن أن تتحول إلى مكان ذي أهمية تعليمية ،وهذا يتبع العمل الترميمي للمنشآت أكثر من طبيعة المنشآت نفسها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فبتوفير المرافق التي يحتاجها الزائر يمكن للموقع أن يصبح فضاءا يستقطب الجمهور بقيمته التاريخية.

- كثيرا ما تكون المواقع الأثرية مهددة بالاندثار إن لم نقل الزوال تماما،نتيجة تعرضها إلى مجموعة من العوامل التي تتسبب في ذلك ،وتتمثل هذه العوامل ،في الطبيعة وما يصدر عنها من تقلبات،والإنسان وما يصدر عنه من إهمال وتخريب متعمد،وأخيرا الكائنات المجهرية التي تنتشر جراء تغيرات في الرطوبة والحرارة.

- إن أنواع التخريبات التي يمكن أن تطرأ على المباني التاريخية معروفة ومشار إليها في اغلب الدراسات الترميمية كبيرة كانت أو صغيرة تؤدي به إلى الفساد والتلاشي ،ونذكر على سبيل المثال :**التصدعات ،فقدان المتانة أو الصلابة والانهيارات** بالإضافة إلى **الردم و الشقوق على مستوى الجدران.**

-إن التدخلات التي سنتطرق إليها ،تعتبر بمثابة طرق عامة للعلاج والوقاية والتهيئة والتثمين ورد الاعتبار من التلف و الاندثار، كما تعتبر كذلك العمليات الأنجع لحماية المواقع الأثرية بصفة عامة حيث انه يمكننا تطبيق جل ما سنتناوله في إطار الصيانة والترميم،بداية بالمرحلة التشخيصية وصولا إلى تحضيره كفضاء أثري مرمم .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أهمية البحث:

إن صيانة وترميم المباني الأثرية ،سبيل إلى إعادة استرجاع قيمتها وهيبتها من جديد ،فاسترجاع هويتها بترميمها ترميما صحيحا، يجنبها الإتلاف والاندثار، ويجعل منها فضاء اثري يشهد على حقبة زمنية مضت، وتكمن أهمية هذا البحث في تبيين أسس الصيانة ومبادئ الترميم، التي من شأنها تمديد عمر المعالم التاريخية والأثرية،فمن الضروري اليوم إبراز الفرق القائم بين الصيانة والترميم ،فبما أن الصيانة تهدف إلى إطالة عمر المعلم، مع ضمان الشروط اللازمة بضبط أسباب وعوامل تدهورها،فان الترميم هو تلك العملية الجراحية التي تهتم بمعالجة مختلف العوامل التي أتلفت الموقع أو المعلم الأثري، واستبدالها بمواد أحسن تؤدي بنا إلى محاولة استرجاع الوجه الأصلي لها، لكن مع مرور الزمن، أصبحت معظم هذه الشواهد معرضة للتلف و إن لم نقل أن بعضها للأسف قد اندثر تمامًا، إذ أصبح من الواجب التدخل السريع و المدروس في نفس الوقت لوضع حد لتدهورها.

حدود الدراسة :

تقع اثار رابيدوم في شبه أخدود يمتد من الشرق إلى الغرب بالناحية الشمالية الشرقية للتيطري ،و قد برزت في التاريخ عام 122م عند تأسيس مركز عسكري روماني (السرية الرومانية للمشاة)، و أصبحت أهميتها العسكرية ضعيفة ابتداء من سنة 201م.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المنهجية المتبعة:

ستتمثل دراستي لهذا الموضوع في التطرق الى محورين أساسيين،وهما المحور النظري و المحور التطبيقي الميداني، يتمثل في جمع المادَة من مراجع ومصادر بيبليوغرافية، فتوغرافية، أرشيف وتقارير ومستندات تكون لها صلة بالموضوع ،هذا من جهة ومن جهة أخرى الاعتماد على مراجع متخصصة في تقنيات و كيفيات المحافظة و ترميم المعالم الأثرية وتثمينها.

أما المحور التطبيقي الميداني، فسيتمثل في الدراسة المعمارية و الأثرية للمدينة و المعسكر بالمنطقة و تشخيص كل عوامل التلف التي أدت إلى تدهور حالتها ، مع أخذ المقاسات و الصور والعينات وتصحيح بعض مخططات الاعمال السابقة،إضافة إلى المواد والتقنيات المستعملة في بناء المعالم، ومن ثم استخلاص التقنيات و الأساليب المناسبة التي سأعتمد عليها في حفظ و ترميم المعسكر وتوثيق مخططاته باستعمال برامج اعلام آلي حديثة ،وذلك بإعداد صور افتراضية لبعض المعالم ، و جعله صرح وفضاء قابل للزيارة، كبقية المعالم المتواجدة عبر التراب الوطني مع امكانية تطبيق كل التدخلات على المدينة مستقبلا .

أقسام البحث :

استنادا إلى ما ذكر سابقا ارتأيت أن اقسم دراستي هذه إلى اربعة فصول:

سأتناول في الفصل الأول الجانب الجغرافي و الجانب التاريخي و الطوبوغرافي ،اما الفصل الثاني فدرست فيه التحليل المعماري والأثري لموقع رابيدوم، وسيتمثل التحليل المعماري في ذلك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الوصف الإنشائي لكل العناصر المشكلة للمدينة و المعسكر من مساكن وساحات و أسوار و أروقة بالإضافة إلى المساحة التي تتربع فيها، وفيما يخص التحليل الأثري فسوف أصف نوعية الأحجار المستعملة في البناء مع ذكر و وصف مواد البناء الأخرى كالملاط و الاجر و مختلف التقنيات المستخدمة في البناء.

أما الفصل الثالث سأخصصه لعوامل التلف التي أدت بمرور الوقت الى تدهور المعالم، وهنا سأعتمد على التشخيص الميداني للأضرار أولا ثم ذكر العوامل التي تعم الميدان مع تعليل مدى تأثيرها، حيث قمت بتقسيم هذه العوامل إلى قسمين،عوامل طبيعية تتمثل في كل من المناخ (حرارة و رطوبة) النباتات و الفطريات ، الطحالب الحزاز وكذلك العامل الزلزالي الذي يعتبر من اخطر العوامل الطبيعية من حيث الخسائر، وعوامل بشرية و تضم التلوث الجوي، سوء الترميم و الترميم الخاطئ، سوء الاستعمال و الاستغلال، سوء التسيير و عامل الضغط و الاهتزازات الناتج عن مرور الشاحنات....الخ.

أما الفصل الرابع فسأخصصه للمعالجة و الإجراءات اللازم تطبيقها، وقبل هذا سأتطرق إلى تعريف علمي للحفظ و الترميم ، مع ذكر وشرح مبادئهما ، كما أن التدخلات التي سأتناولها في هذا الفصل ،تعتبر بمثابة طرق عامة للعلاج والوقاية من التلف كما تعتبر كذلك ،العمليات الأنجع لحماية المواقع الأثرية بصفة عامة ،والموقع الأثري رابيدوم بصفة خاصة ،حيث انه يمكننا تطبيق جل ما سنتناوله في إطار الصيانة والترميم ،بداية بالمرحلة التشخيصية وصولا إلى تحضيره كفضاء قابل للزيارة، وبما أن المساحة التي يتربع فيها الموقع كبيرة، تسمح لنا بإقامة مرافق يمكنها أن تستقطب الجمهور،كتوفير أماكن الراحة وإنشاء حديقة أثرية على مستوى الموقع .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفي الأخير سأقترح مخطط خاص بالتهيئة والتثمين وإعادة الاعتبار للمعسكر ، ليصبح كباقي المواقع الأثرية ،و سيكون محتواه عبارة عن طرق و أساليب الحفظ والترميم يدخل ضمن متطلبات الصيانة والترميم لحماية المواقع الأثرية مع احترام جميع المقاييس الوطنية والدولية مع حسن التنفيذ.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول

المنارة للاستشارات

الدراسة الطوبوغرافية و الجغرافية والتاريخية لموقع رابيدوم

1. الدراسة الطوبوغرافية.
2. الدراسة الجغرافية.
3. الدراسة التاريخية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. دراسة الموقع طبوغرافيا و جغرافيا:

1.1 الدراسة الطوبوغرافية :

إن الهدف من الدراسة الطبوغرافية هو التمكن من تحليل كل ما تتضمنه من عناصر طبيعية و اقتصادية ومحاولة البحث باستمرار عن علاقة التفاعل الموجودة او الممكنة بين هذه العناصر، حيث تقع المدينة القديمة "رابيدوم" على الاحداثيات التالية **36.133333°N 3.433333°E** شرق جنوب الجزائر العاصمة، ،في الطريق الرئيسي الداخلي الذي يؤدي الى قرطاجة حتى الملوية الحد الشرقي لموريطانيا الطنجية[1].

أقيمت مدينة سور الجواب (Rapidum) على منحدر كائن في سهل بني سليمان الممتد الطراف[2]. وتقع على بعد 35 كلم غرب أومال "Aumale" سور الغزلان،في مقاطعة الجزائر العاصمة[3]،ويرتفع موقعها بـ: 960 م على مستوى سطح البحر،أما الجبال المحيطة بها فارتفاعها من 1100 الى 1400 م.

وحسب w.seston فان المنطقة عبارة عن جبال مغطاة بأشواك الغابة وأشجار البلوط وأحيانا أشجار الصنوبر،كما أنها تقع بين وادين ضيقين: واد بغلة من الشمال و واد جواب من الجنوب وينمو فيهما نبات الدفلى الذي يغطي مياهها.

---

[1] -A.berbrugger ,rapidi (sour djouab) ,revue africaine,v4 ,P .47.

[2] -شارل أندري جوليان،تاريخ افريقيا الشمالية،تونس،الجزائر،المغرب الأقصى من البدء الى الفتح الاسلامي647م،تعريب محمد مزالي البشرتي سلامة،الدار التونسية للنشر تونس،1969،ص 237.

[3] -william seston ,scripta varia,mèlanges d'histoire romaine,de droit, épigraphie et d'histoire du christianisme,collection de l'école française de rome ,Palais farnaise 1980.p.150.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وموقعها ممتاز لإقامة معسكر للجنود، فالمياه متوفرة باستمرار،والأراضي واسعة وصالحة للزراعة،والتي كان الرومان يستغلونها أنذاك في زراعة أشجار الزيتون ما أدى الى وجود عدة معاصر متناثرة هنا و هناك في أطلال المدينة.

ومن وجهة نظر عسكرية،فان موقعها يتيح لها تحصينا جيدا خلف وادي بغلة وواد جواب،حيث أن سكان رابيدوم كانوا بعيدين عن كل مفاجأة أو مباغتة في حالة الخطر.

حسب الاستاذ الباحث شنيتي محمد البشيرفهي تقع على مسافة 24 كلم غربي اوزيا

و هو ما يعادل حوالي 16 ميلا رومانيا حسب خرائط الطرق الرومانية القديمة و منها خريطة انطونيني و من حيث الوسط الجغرافي فخربة سور جواب تتربع على مساحة فسيحة تصل إلى "15 هكتار"وهي ذات ميل خفيف نحو الجنوب و يحصرها وادي بغلة من الناحية الشمالية و وادي جواب من الجهة الجنوبية و هذا ما يمنحها مناعة طبيعية نسبية تسهل إقامة تحصينات عسكرية بالاضافة الى التحكم في النظرة الممتدة على مسافة كافية للمراقبة و الترصد أخذا للحيطة ضد المباغتة[1]، تم التحكم فيها بنشر مراكز حراسة على قممها كما الحال بالنسبة لجبل عين الجمل الواقع الى الجنوب الشرقي من سور جواب حيث عثر فيه على موقع عسكري هام و كذا عين عوينة التي عثر بها على مبنى ذي خصائص عسكرية (أبعاده-56-70 مترا) و هو يقع الى الشمال الشرقي من سور جواب غير بعيد عن الطريق الرابط بين اوزيا و رابيدوم ثم خربة سفيسفة الواقعة بسفح جبل يحمل نفس الاسم الى الجنوب من سور جواب الى غير ذلك من المراكز التي كونت شبكة دفاعية محلية حول رابيدوم،و يقر جميع الباحثين المهتمين برابيدوم أن اول مكتشف لهذا الموقع العسكري هو بربرو جير الذي تردد على سور جواب عدة مرات ما بين عام(1850-1855م) و صرح بأن رابيدوم الوارد ذكره في الخرائط الرومانية هو سور جواب الحالي و قد أدلى بذلك بعد أن تمعن في الملاحظات التي زودة بها ضباط

[1]- محمد البشير شنتي،الجزائر في ظل الاحتلال الروماني،ج1،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،1999،ص.207.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فرنسيون جابوا الموقع و الأقاليم المجاورة له و دونوا ملاحظاتهم و انطباعاتهم عن الاهمية العسكرية المنتشرة هنالك و منهم دى كوساد Decaussade و هرفين Hervin .[1]

2.1 طبوغرافية موقع مدينة رابيوم:

أ) الجبال:

يوجد بمنطقة جواب مجموعة من السلاسل الجبلية منها جبل بوقعودن ، الذي يحدها من الجهة الشمالية الشرقية ويبلغ ارتفاعه حوالي 1155 م، كما نجد في الجنوب جبل اسردون الذي يبلغ ارتفاعه حوالي 1200 م، ومن الناحية الشمالية الغربية نجد سلسلة جبلية تفصل بينها وبين منطقة بئر بن عابد و سهل بني سليمان[2] تراوحت ارتفاعات سفوحها بين 1050م و 1100 م .

ب) الوديان:

إن منطقة جواب غنية بالشبكة المائية، و هذا راجع الى مجموعة الوديان و الينابيع المنتشرة في ارجاءها مما ادى الى اقتراح اكبر سد على المستوى الوطني (سد الصافي) من طرف سلطات الموارد المائية ، حيث نجد عدة وديان منها:

- **واد الصافي:** يقع غرب بلدية جواب .
- **واد جواب:** يقع في الجهة الجنوبية للمدينة.

[1] -Jean Pierre laporte ,Rapidum,le camp de cohorte des sardes en maurètanie césarienne ,1989. p.11.

[2] ibid. p.13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **واد بغلة:** يقع في الجهة الشمالية المدينة .

- **ينابيع رأس العين.**

ج) السهول:

تتميز منطقة جواب بسهول ضيقة وخصبة نظرا للسلسلتين الجبليتين اللتان تحدانها من الناحيتن الشمالية والجنوبية ، تعرف سهولها انتشارا واسعا لزراعة أشجار الفواكة وتربية المواشي.

د) المناخ:

يتميز مناخ منطقة جواب بخصائص فرضتها عوامل طبيعية منها:

- ارتفاعها بـ 1200م عن مستوى سطح البحر (اسردون).
- وقوعها في سلسلة جبال المناطق الداخلية (الهضاب).
- تعرضها للرياح والتيارات الهوائية الغربية .

وبذلك فإنها تتميز بمناخ متوسطي شبه قاري، بارد شتاء، معتدل ربيعا، حار و جاف صيفا، تصل كمية الأمطار إلى 500مم سنويا بمعدل تساقط مرتفع خاصة في ديسمبر، جانفي و فيفري، كما أن الثلوج تغطي عادة مرتفعات السلاسل الجبلية المحيطة بها.

هـ) جيولوجية المنطقة:

تقع منطقة جواب ضمن سلاسل جبلية تتوفر على المواد الطبيعية المتوفرة من طين و خشب، والحجر بأنواعه منه الجيري، ، والجرانيت و الفليس و الرخام ، وقد استخدمت هذه المواد في المباني وأدوات الزينة والزخارف .[1]

[1] Ibid.p13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.1- الدراسة الجغرافية لمنطقة جواب (اثار رابيدوم)

أولاً: الموقع الجغرافي

تقع منطقة جواب (رابيدوم) في الجزء الشرقي من ولاية المدية، يحده من الشمال دائرتي بني سليمان و القلب الكبير ومن الجنوب دائرة شلالة العذاورة ،ومن الشرق دائرة سور الغزلان ومن الغرب دائرة السواقي.

ثانيا :حدود الموقع الاثري رابيدوم:

يحد الموقع الاثري رابيدوم من الجهة الشمالية واد بغلة و جبل بوقعودن، ومن الجهة الجنوبية واد جواب و جبل اسردون اما الجهتين الشرقية والغربية مفتوحتان على مجموعة من السهول الضيقة المنحصرة بين سلاسل الجبال.

ثالثا : المساحة

تبلغ المساحة التي تتربع عليها اثار رابيدوم حوالي 18 هكتار، دون حساب مجموعة البنى المنتشرة في انحاء المنطقة والتي كانت تابعة اقليميا للموقع الاثري وهي غير محمية حاليا.

رابعا :طبيعة الإقليم (التضاريس):

ينقسم سطح المنطقة المدروسة إلى ثلاثة أقسام جغرافية متباينة، يشكل كل قسم منها نوعاً خاصاً من التضاريس المختلفة عن الأقسام الأخرى. وتسبب ذلك في العديد من التأثيرات على طبيعة أرض، كانزلاق و هشاشة التربة....الخ.

أرض المنطقة عبارة عن واديان خصبان دائما الجريان، وسهول ضيقة انقسمت بين العمران والفلاحة بشكل عام، والسلاسل الجبلية التي تشكل بدورها مصدرا للمياه من ينابيعها وتحصينا طبيعيا يكسر سرعة الرياح خاصة الشمالية منها .

خامسا : الأهمية الإستراتيجية للمرتفعات الشمالية والجنوبية :

تشكل حدوداً طبيعية مع المناطق الاخرى ،و تحصينا منيعا ضد أي مباغتة ،ولهذا نجد ان مجموعة الابراج التي بنيت على سفحها تعطي وزنا عسكريا للمنطقة ككل.[1]

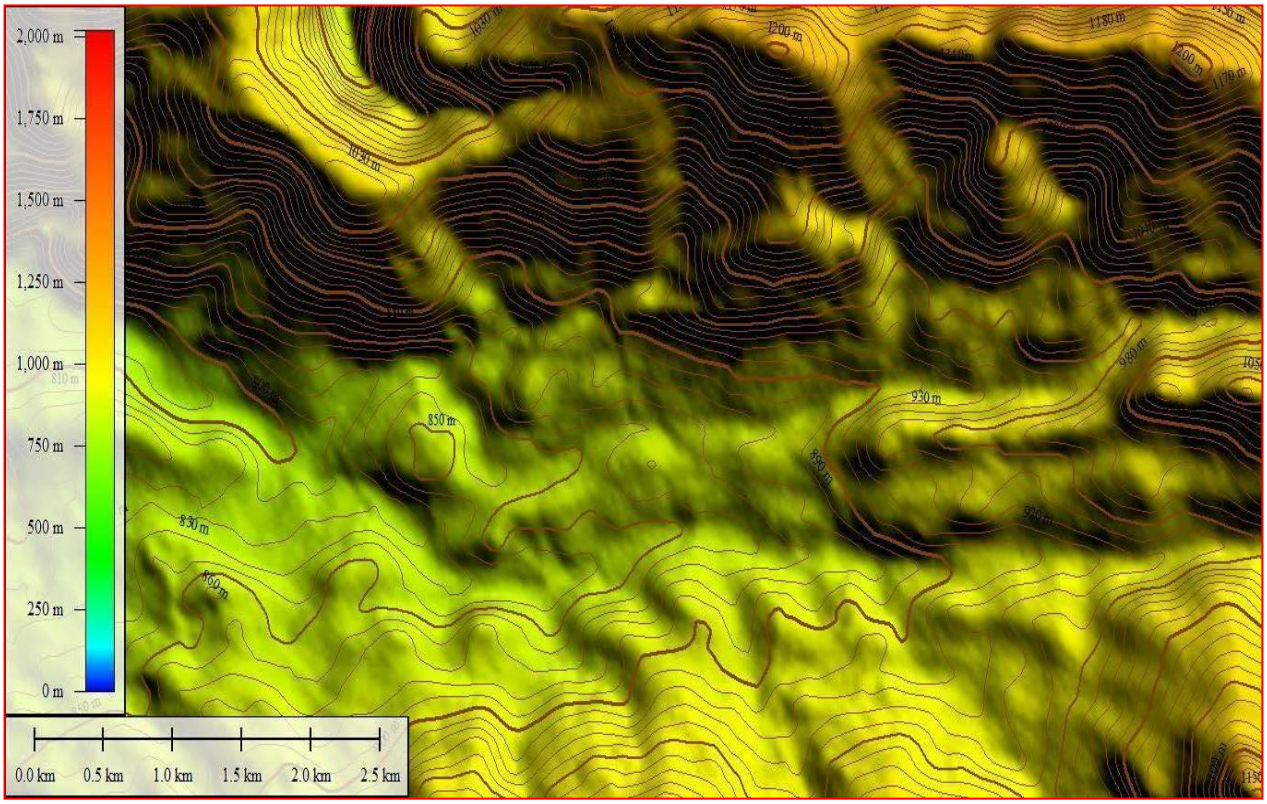
[1] ibid. p.13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سادسا : الظواهر الجوية في منطقة جواب

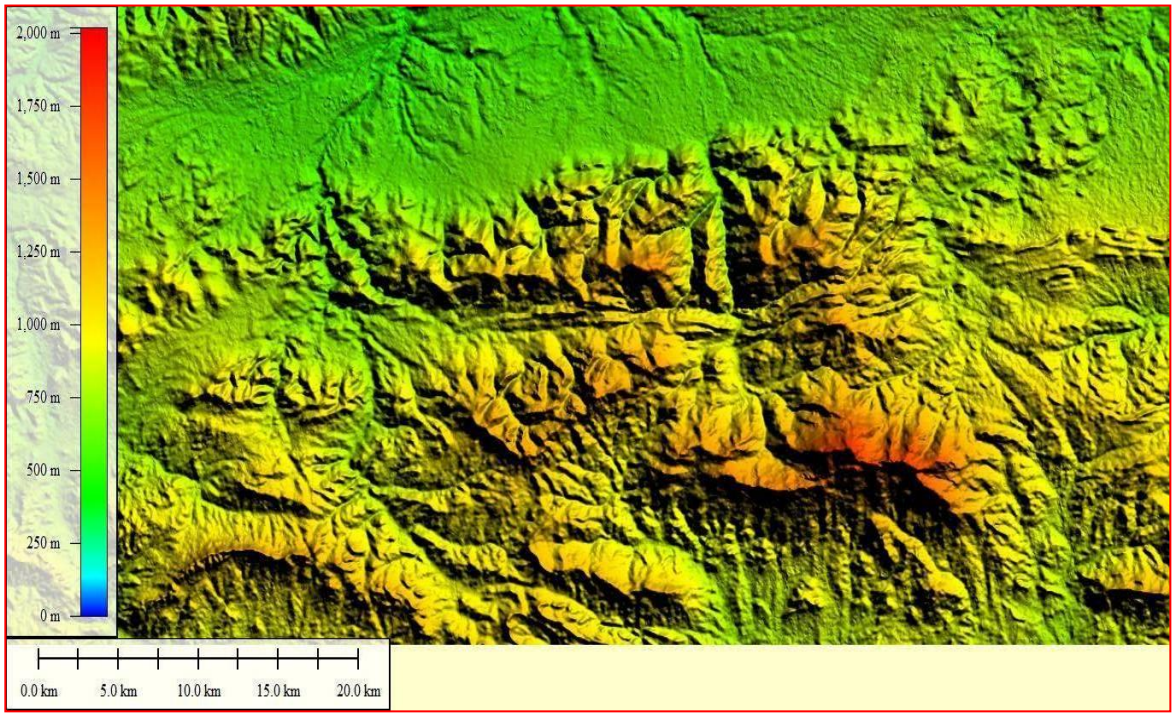
يتميز مناخ منطقة جواب بأنه بارد ممطر، شتاءاً، حار جاف، صيفاً، والجو بصفة عامة غير مستقر في فصل الربيع.

تزيد درجة الحرارة في المنطقة، صيفاً، إلى 38مْ، في معظم أنحائها، ويصل متوسط درجة الحرارة في بعض أيام الصيف إلى 50مْ، بينما تقل درجة الحرارة في الليل عنها في النهار. ويتميز الخريف بهبوط درجة الحرارة، فيما بين 13 مْ إلى 17مْ، وقد تقل عن ذلك في بعض الأحيان.

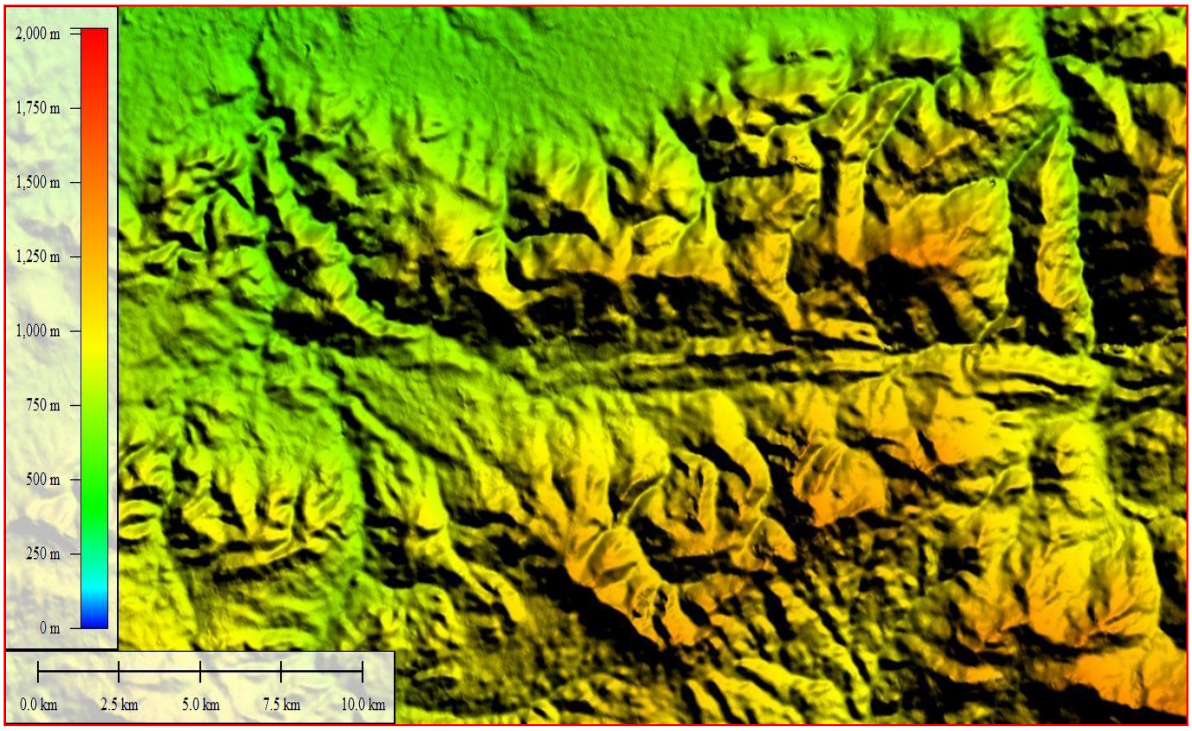


خريطة 01: طوبوغرافية منطقة جواب – ولاية المدية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



خريطة 02: تبين طوبوغرافية تضاريس منطقة جواب



خريطة 03: تبين طوبوغرافية السلاسل الجبلية بوقعودن و اسردون.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. لمحة تاريخية عن المدينة :

لقد ظهرت مدينة "رابيدوم" لأول مرة سنة 122 م. بإنشاء معسكر الكتيبة السردية، و الجدير بالذكر هو أن مدينة رابيدوم تحمل اسم لاتيني، على عكس مدن موريطانيا القيصرية التي تحمل اسم ليبي او ليبي فينيقي، إسم المدينة يقرب نوعا ما من كلمة (Bourg) أو تجمع سكاني[1].

غير ان السؤال المطروح يتعلق بوجود مدينة قبل معسكر رابيدوم اي قبل 122 م.، لأنه عثر فيها على عدة نقود موريطانية و رومانية سابقة لسنة 122 م. و التي يشير اليها J.P. Laporte من خلال الحفريات فقد وجد في الموقع على سجلين نقش عليهما انه و بعد انشاء المعسكر، إستوطنته كتيبة حديثة التكوين و المسماة بـ: La cohorte secunda sardurum، و هذه الكتيبة تحتوي على حوالي 500 رجل منهم 380 جندي من فرقة المشاة و 120 فارس، مبدئيا كان للكتيبة حاكماً، أو باللاتينية Praefectus.

و عند انشائها عرفت تغيرات كثيرة، حيث استقر فيها الجنود مع عائلاتهم و أقاموا تحت اسوارها المعسكر، مشكلين بذلك ضواحي المدينة.

و أهم الفئات المكونة لسكان المدينة آنذاك: الجنود القدماء و المدنيون.

كما يؤكد "ستيفان غزال" أن سور المدينة[2] قد بني سنة 167 م.، تحت حكم الأباطرة Marc Aurele و Lucius Verus،[3] و في النصف الاول من القرن الثالث أصبحت رابيدوم بلدية رومانية بعد ان توسعت الحدود من جهة الجنوب.

[1] - J. P. Laporte, Rapidum, Op. cit., p.13.

[2] - C. I. L., VIII, 20834.20835.

[3] - Stéphane Gsell, Les monuments antiques de l'Algérie, tome 1, 1901, p. 92.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و بين سنتي 253 و 260 م. قام المتمردون على حكم روما بالاستيلاء على رابيدوم، و خربوها اثناء الاحداث العسكرية التي زعزعت هذا الجزء من موريطانيا، و لكن Dioclétien و Maximien أعادا بناءها كما كانت سابقا، و هذا وفقاً للكتابة التي وجدت في البوابة الشرقية[1]. و على ضوء المعطيات المتحصل عليها لم يُعثر على رموز و لا دلالات تعود إلى الفترة المسيحية، كما لم يسجل وجود معالم تعود إلى الفترة الوندالية و البيزنطية.

1.2 . تاريخ الأبحاث التي اجريت على مستوى الموقع:

يعتبر De caussade اول من وصف الموقع الذي كان مارا به اثناء مهمة تفتيش للجيش الفرنسي، وفي نوفمبر من العام 1943 قام بتسجيل 10 نقوش و التي قام بنشرها بعد مدة من ذلك .

و بعد مدة ليست ببعيدة، قام كل من Maillefer وErvin بإرسال رسومات و ملاحظات الى Berbrugger، هذا الاخير الذي زار الاطلال في جويلية و أوت من سنة 1855.[2]

من خلال تقارير المنقبين الفرنسيين تم الكشف عن مجموعات هامة ومعتبرة من النصب اغلبها جنائزية وقد اختلفت من حيث الحجم و الشكل وذلك حسب اهمية صاحبها، فمن محاربين قدامى و جنود الى مدنيين من نساء، شيوخ و اطفال.

و منذ سنة اكتشاف الموقع عام 1843 الى غاية اخر حفرية في نهاية 1954، اجريت عدة حفريات قام من خلالها علماء الاثار الفرنسية بكتابة عدة تقارير ، و رسم عدة مخططات اظهرت لنا كلا من المعسكر و المدينة في شكلها الكامل احيانا و الناقص احيانا اخرى .

[1]-Ibid., p.93.

[2]-Decaussade[et nom berbrugger(Adrien).(Notes voyage) dans RSAC 28 ,1893,Descriptions du site, assez sommaire.1843.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و نظرا لقلة الأبحاث اضطررنا إلى وضع تسلسل زمني للأعمال كما يلي[1]:

سنة الأبحاث	اسم الباحث أو الباحثين	الأعمال و النتائج
سنة 1855:	Berbrugger	قام Berbrugger عام 1855 بالتنقيب لمدة يومين رفقة 30 عاملا ،وكشف عن مقبرة كبيرة من الجهة الغربية ووجد بها 30 نصبا جنائزيا ،كما زار Chabassiere في افريل من عام 1869 الموقع ، وقام بعدها بتقديم مخطط و بعض الرسومات التي تبين الموقع، وقد دونه هذا المهندس الفرنسي العامل بالمصلحة الطوبوغرافية لمقاطعة الجزائر بشكل جيد (شكل شبه صخري).انظر الشكل (01)
1876-1883:	Wilmans	وفي نهاية 1876 او بداية 1877 قام Wilmans بزيارة الى رابيدوم ونقل ثلاثة نصب جنائزية غير معروفة،وقام بتوثيقها وتصحيح نص النقوش المكتوبة عليها في اكتوبر و نوفمبر 1882، وبمساعدة مالية من الحاكم العام للجزائر قام M.choisnet مسير بلدية Aumale بالتنقيب لمدة 23 يوما مكتشفا ما يلي: - البوابة الكبيرة الغربية للمدينة .انظر الشكل (06) - المعبد المسمى "Jupiter". كما اكتشف "كلمة اهداء"للسور المتين عام 167 ق م ، وبهذا اثبت وبشكل نهائي هوية المدينة ، وفي عام 1883 تحصل M.choisnet وللمرة الثانية على اعانة مالية لاستكمال حفرياته لمدة 17 يوما (من 12 الى 29 افريل)،وقد قام بـ:

[1] - « rapidum »,archives conservé département archive bibliothèque photothèque Office national de gestion et d'exploitation des biens culturels protégés.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		- رفع الانقاض عن البابين اللذين يفصلان بين الثكنات Aو B،B و C. أنظر المخطط (1).
1884-1905:	E .Robert	عام 1884 خلف السيد E .robert،السيد M.choisnet كمحافظ مدني لبلده Aumale ،واستأنف الحفريات فوجد ما يلي : - قدم اسد مصنوعة من الحجارة . - فتحة بئر . عام 1885 ومن جديد قام M.choisnet بالعمل مع حوالي 30 عاملا من 13 الى 18 اكتوبر بما يلي : - البحث عن الباب الواقع بالزاوية الجنوبية للمدينة (ولكن دون جدوى). - رفع الركام عن البئر التي تم الكشف عنها عام 1884 . - القيام بعدة اسبار في المقبرة الغربية.
1908-1917:	LOUIS Charrier	وصل LOUIS Charrier النائب السابق لرئيس مكتب الحكومة العامة للجزائر و الاختصاصي في علم المسكوكات إلى الموقع عام 1908 واكتشف ما يلي[1]: - نصب الاميال (عمود يدل على الابعاد بالاميال ل Hadrien في الباب الغربي للمعسكر، ولكن

[1] Charrier (louis) ,- (communication) dans BCTH, 1908, CCXLVI_ CCXLVII, un milliaire d'adrien, date de 124 donnant les distances de Rapidum . Auzia et thonar (Amussa castra) (inscription2) 1907.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		LOUIS Charrier ترك الموقع حتى نقب في الباب الغربي وعلى بعد 50 متر من جهة الشرق وجد: - معلم مهم مائل ب 1.5 متر بواسطة مجرى مائي خلفي - اكتشاف "كلمة اهداء" لوالي روماني في موريطانيا القيصرية . - التنقيب عن معبد Jupiter في المدينة أما عام 1911 فقد اقتصر ت الحفريات بشكل خاص في المعسكر حول الباب الغربي و اكتشف: - برجي مراقبة . - جزء من جدار المعسكر على بعد 40 متر جنوب الباب الغربي . - نصبين اميال مغروسين مقابلين الجدار من الجهة الخارجية للمعسكر . - 3 نصب جنائزية في المقبرة الغربية . - اجراء سبر في المقبرة الشمالية الغربية .
عام 1912:	LOUIS Charrier	وجه LOUIS Charrier اهتمامه نحو المدينة،وكشف عن : -عدة معاصر للزيت ،معبد Jupiter اين وجد :"كلمة اهداء " لـ Hadrien،عدة تماثيل ،نصبين

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		جنائزيين في المقبرة الشمالية،مبنى يقع خارج السور الشرقي.[1]
عام 1913	LOUIS CHARRIER	ارتكزت الحفريات على معبد Jupiter أين يتم من جديد اكتشاف أجزاء من تماثيل في الزاوية الشمالية – الشرقية للثكنة مع عدة مباني ،بالقرب من الباب الواقع بين الثكنتين B و C،يظهر اهداء لـ" Geta " اكتشف LOUIS Charrier مبنى ثاني خارج السور بالقرب من الباب الشرقي، و عدة معالم جنائزية و نقوش في المقبرة المجاورة على بعد 52 م من هناك، وعلى هضبة "تراب عمارة"اكتشف 13 نصبا تذكاريا للاله Saturne وعلى الطريق ما بين اوزيا و رابيدوم ،اعطى نفس الباحث وصفا لجزء من نصب اميال ربما يكون معاصرا لفترة اعادة احتلال المدينة.
عام 1914		تم العثور غرب معبد Jupiter على مسكن روماني يتكون من 4 غرف وفناء مع عدة قطع نقدية تعود الى فترة الإمبراطورية العليا،ومخبأ صغير يحتوي على قطع نقدية تعود على الارجح الى فترة تدمير المدينة بعد 270 م، و 4 نقوش وعدة لقى أثرية في المقبرة الغربية.

[1] Charrier (louis) ,- (communication) dans BCTH,Opcit... 1908,.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

-عام 1915:	LOUIS Charrier	واصل charrier حفريات المسكن الروماني الذي تم العثور علية عام 1914،وفي الثكنة الجنوبية الشرقية عثر على نصب تذكارية للالهة LARES
-عام 1916:	LOUIS Charrier	واصل LOUIS Charrier في المعسكر،بالضبط في المكان الواقع بين Principia والباب الغربي في المنطقة C، ورفع الركام عن معصرة زيت مزدوجة، كما حفر ونقب عن اساسيات المعبد المسمى مقر السلطة. وقد لاحظ من الجهة الغربية ان المنطقة A ناقصة، وعثر على اسطوانة من الرصاص مع رسائل اغريقية وقطع نقدية تعود لعهد Hadrien .
-عام 1917:	LOUIS Charrier	وجد LOUIS Charrier بئرا في المنطقة C، وقام برفع الركام عن واحد من ابراج الجدار المكتشف الذي يعزل المنطقة A، واكتشف عدة نقوش. توفي LOUIS Charrier في 18نوفمبر 1923 في الجزائر العاصمة دون ان يترك وراءه شيئا لينشره، اثناء 10 سنوات قضاها في حفريات رابيدوم.
حفريات 1927-1933:	M .seguy-villevaliex	بعد 10 سنوات من الاهمال، تم اعادة احياء الموقع من جديد عام 1927، بحفريات يقودها السيد M .seguy- villevaliex وهو محافظ بلدة Aumale المختلطة، والذي عمل في رابيدوم الى غاية وفاته عام 1933. وفي عام 1927 جاء William Seston لاول مرة الى الموقع، وقام بالكشف عن الحمامات المتواجدة في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		المعسكر، و بالموازاة نقب ايضا في منطقة عين تامدة القريبة من رابيدوم في جوان 1927،[1] وفي غضون أشهر،قليلة قام W.seston بنشر حصيلة معتبرة لما تم العثور عليه في كلا الموقعين،ولكن للأسف لم يتمكن هذا الاثري من اتمام الحفريات في العام الذي يليه. وفي عامي 1928 و1929 تمكن M.s.villevaliex من اخراج ما يلي: - معبد Jupiter. - البابين الغربي للمدينة،والشمالي للمعسكر - الكشف عن مصدر للماء قريب من المعسكر . - الكشف عن الحمامات الواقعة جهة الشمال و الجنوب .انظر الكل (03) - مبنى مجلس الحرب في المعسكر PRAETORIUM. - مستودع I. - المبنى J و الفناء K. كما عثر في المدينة على معصرة الزيت في الشمال من المنطقة D. وفي السنوات الثلاثة: 1930 و 1931 و 1932،اكتشف :M .seguy ما يلي : - زاوية المعسكر الشمالية-الشرقية وقناة توصل الى مصدر للماء.انظر الشكل (03)

[1] Seston (william), le secteur de Rapidum sur le limes de Maurétanie, césarienne après les fouilles de 1827, dans mefr 1828, synthèse sur le site et son histoire 1928.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		- ولكن بسبب مشاكل تعرض لها M.seguy فيما يخص لملكية الارض،تخلى هذا الاخير عن التنقيب في المعسكر،وانتقل الى المدينة فعثر على ما يلي : - مباني المنطقة C الواقعة بمحاذاة باب السور المبنى عام 167 م،والقسم الجنوبي للجدار L. - الباب الذي يفصل المنطقتين B وC في المنطقةC . - الكشف عن اساسات المعبد 1 وجزء من قواعده. - معصرتي زيتون متجاورتين ومبنى منعزل. وفي السنة الموالية اي عام 1933،توفي M .seguy اثر مرض اصابه بعد اجراءه عملية جراحية خطيرة ،ففقدت كل ملاحظاته ومذكراته بشأن الحفريات، وبالكاد وجد ضمن اوراقه مخططا قام M.christofle في نفس السنة تخليدا لذكرى صديقه المتوفي،هذا المخطط كان على قدر عال من الدقة ، يحتوي على وصف سور المعسكر، و نصفه الشمالي والجزء الشمالي للمنطقة C ،المنطقة D و الجزء الشمالي الغربي للمنطقة A.
:1948	MARCEL Leglay	عام 1948 قام MARCEL Leglay (عضو المدرسة الفرنسية بروما) بالكشف عن : - البابين الشرقي و الغربي. - جزء من ارضية la via praetoria، حيث وجدت في حالة جيدة . - ثلاثة مساكن في الزاوية الشمالية –الشمالية الشرقية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		- عدة نقوش منها اهداء لـ Trajan dèce. اما عام 1949 فقد نقب M.le glay بالمناطق A،B وC داخل المدينة اكتشف: -منشأة لصناعة الفخار و عدة مساكن، ثلاثة منها تظهر المخطط الكلاسيكي للمساكن الرومانية في افريقيا . -عدة نقوش تم اكتشافها في المقابر . في عام 1950 اكتشف M.le glay اطراف من مركز القيادة وبدأ بالتنقيب عن الباب الجنوبي للمعسكر، وعدة حفريات اقامها على محيط المدينة اظهرت وجود عدد كبير لمعاصر الزيت . عام 1951 تم العثور على الباب الجنوبي للمعسكر،كما تم ايجاد ثكنات،وكذلك مبنى كبير واقع مباشرة في الجنوب ،اضافة الى عدة نقوش . وفي عام 1952 قام M.le glay بالإشراف على حفرية دامت عدة اسابيع واكمل التنقيب عن PRAETORIUM (منزل القائد في المعسكر الروماني)،كما ابدى اهتمامه بالجزء الجنوبي للمعسكر ،وكشف عن عدة منازل تقع مباشرة في الشمال الغربي للباب الجنوبي . عام 1953 واصل M.le glay التنقيب في المنطقة (المعسكر) وقام بما يلي[1] : -تنظيف كافة الابواب الاربعة للمعسكر، الثكنات

[1] Marcel Le glay Reliefs, inscriptions et stèles de Rapidum In: Mélanges d'archéologie et d'histoire T. 63, 1951.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		،ومبنيين يمتدان بينهما، والباب الجنوبي،الكل تم اظهاره، كما تم الكشف عن بئر عميقة في منفذ الباب الجنوبي و مبنى مستطيل الشكل يحتوي على اثار مواقد. ومع اندلاع ثورة اول نوفمبر نهاية 1954،لم يعد علما ء الاثار يترددون على المدينة حيث تنازلو عنها للجيش الفرنسي ،وعليه تم تجميع عدة انصاب ونقوش في الحديقة الواقعة وسط بلدية سور جواب . وفي عام 1960 مر مصور الاحداث MARC GARANGER بلدية سور جواب ، والتقط صورا لغالبية النقوش والنصب المعروضة في الحديقة، ولكن للاسف فان معظم هذه الصور اختفت عام 1962 في ظروف غامضة . ومنذ هذا التاريخ تم منع اقامة الحفريات في موقع رابيدوم، وبعد الاستقلال عام 1984 توسعت قرية سور جواب وامتدت دون توقف نحو الاطلال والانقاض التي تمت احاطتها من جهة الشرق.[1]
ماي 2015	مخبر علم الاثار والتراث وعلوم القياس	تحديد الموقع باستعمال المحطة الشاملة ، اظهار حدود المعسكر و وضع مجموعة من النقاط المرجعية للتأكد من صحة المخططات السابقة و الحالية، اعمال التنظيف على مستوى البوابة الشمالية للمعسكر ومبنى البرايتوريوم ، مع اخذ المقاسات و مقارنتها بمقاسات الدراسات السابقة.[2]

[1] -J-p-laporte .Rapidum,p.21-25.

[2] - تقارير الاعمال الميدانية بموقع رابيدوم، مخبر علم الاثار ،محفوظة وغير منشورة .جامعة الجزائر 2 ،ماي 2015.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- كل هذه الأبحاث وضعت بعض النقاط على الحروف لتاريخ مدينة رابيدوم، حيث انتهت بتقارير عديدة تخص الموقع و دعمته بمخطط عام.

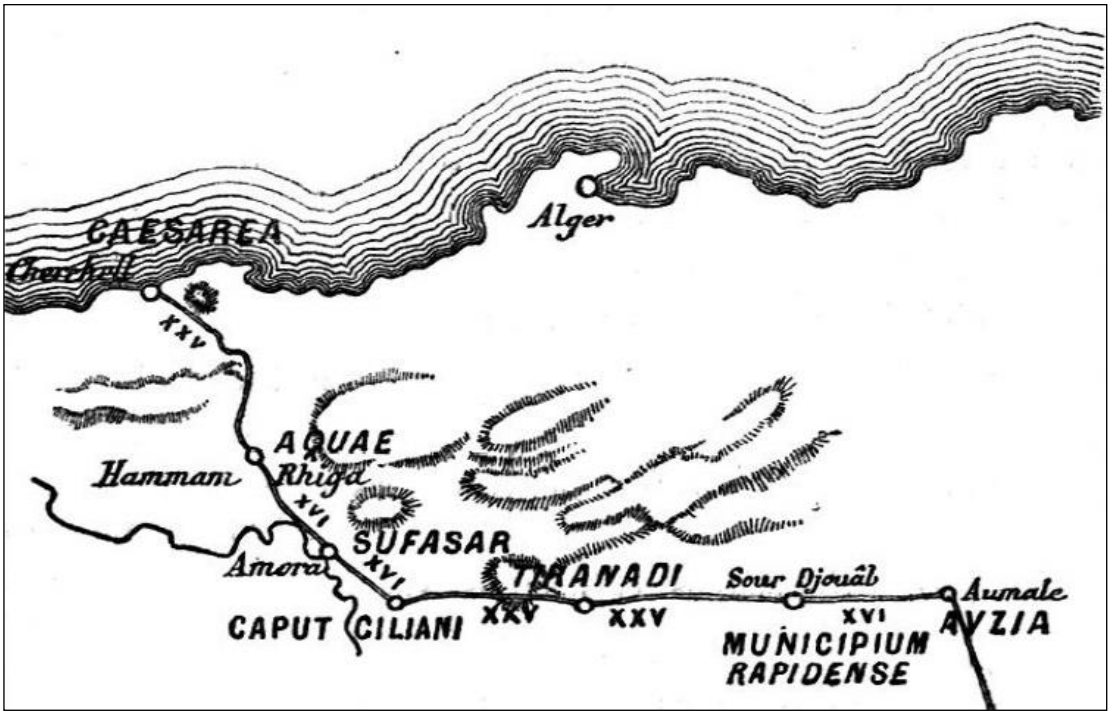
2.2 - تسميات المدينة من خلال الكتابات الاثرية[1]:

التاريخ	التسمية	المصدر المادي للتأريخ
167م	Oput rapidum	الكتابة 8-9
214م-215م	A Rapidu	الكتابة 17
خلال 220م	Ordo rap(idensis)	الكتابة 18
القرن الثالث 300م	Rapida castra	مسار انطونين
خلال القرن الثالث 300م	Municipium rapidense[2]	الكتابة 26
خلال القرن الثالث 300م	Rapi(dum)	الكتابة 28

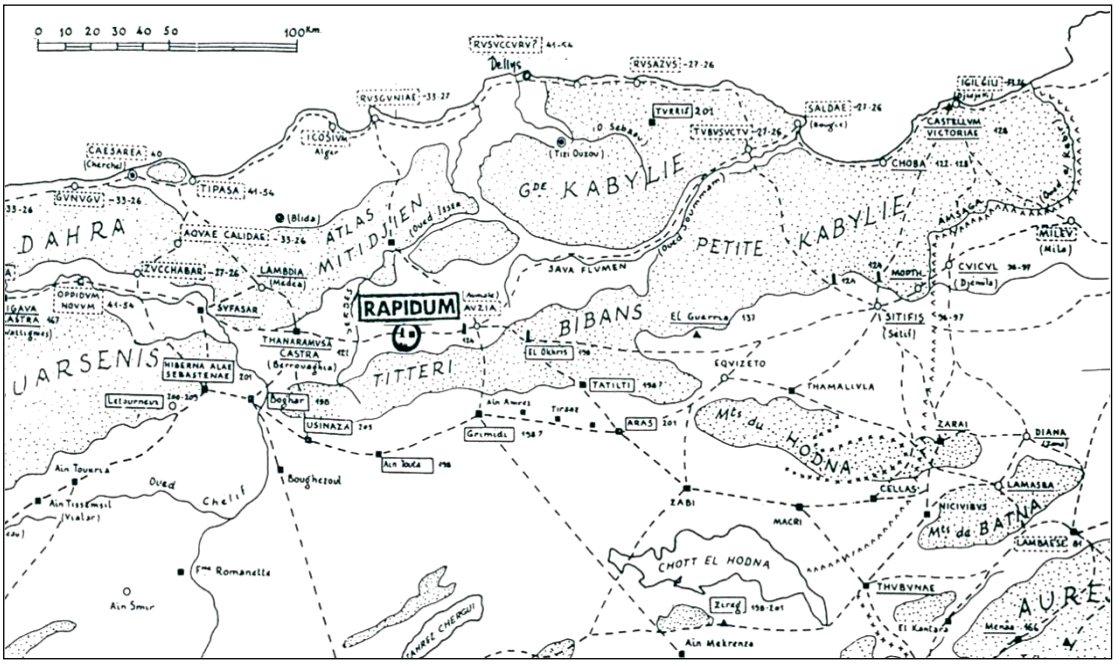
[1] -J-p,Laporte .p15

[2] -Desjardins Ernest. Découverte du Municipium Rapidense. In:Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 27e année, N. 2,1883.pp186-189.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



خريطة 04: تبين مسار انطونين المقدس مرورا برابيدوم : الباحث Laporte

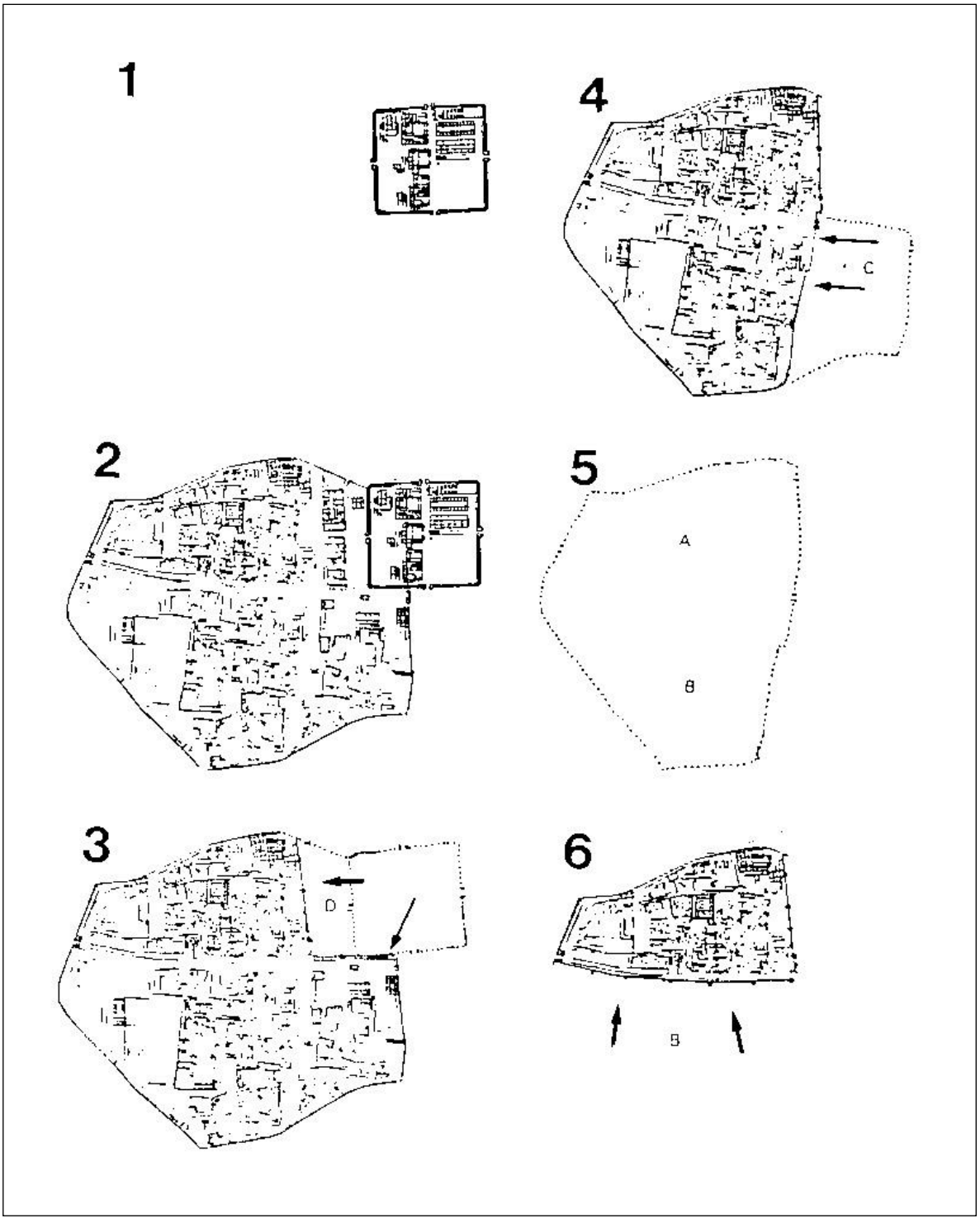


خريطة 05: تبين موقع رابيدوم في موريطانيا القيصرية عن : الباحث Laporte

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

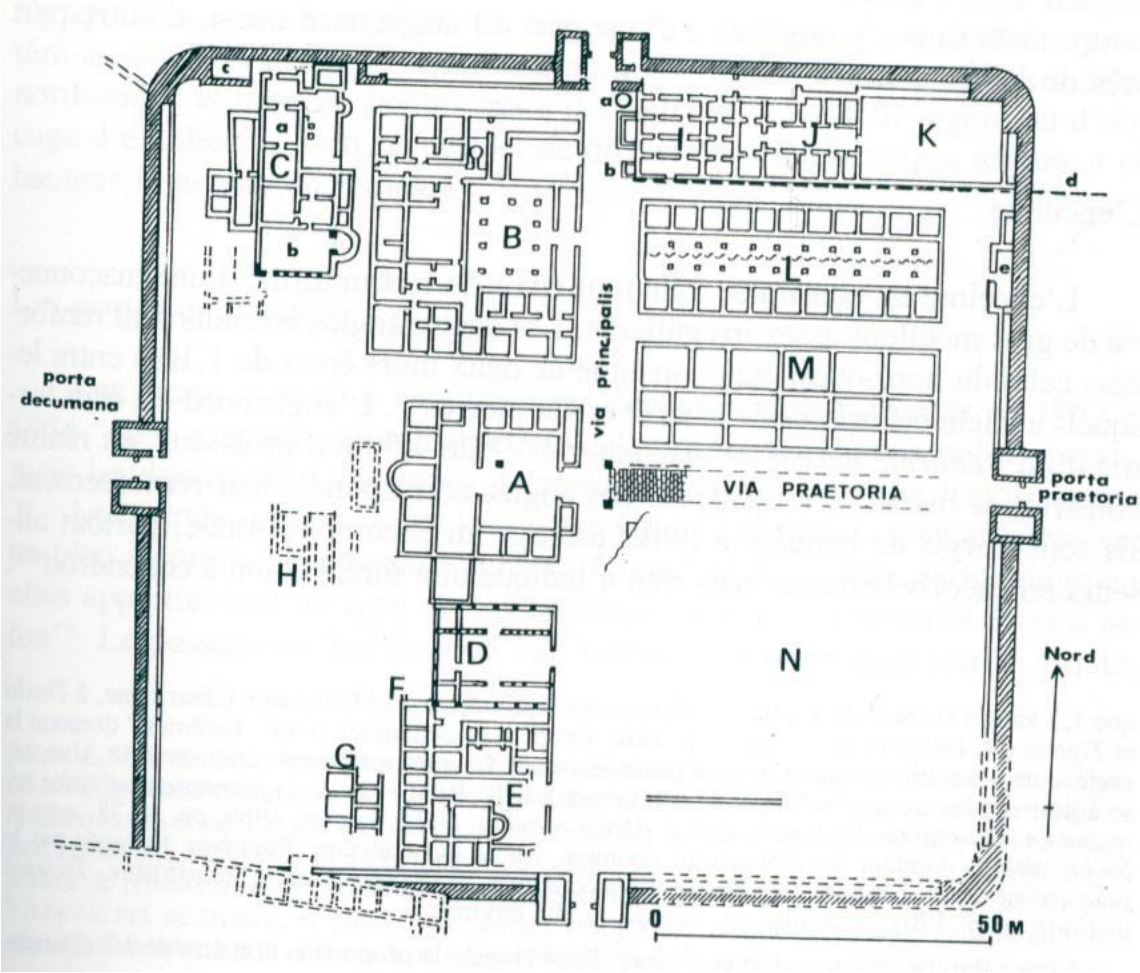
الشكل رقم 01: المخطط العام لأثار رابيدوم عن: (St. Gsell)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



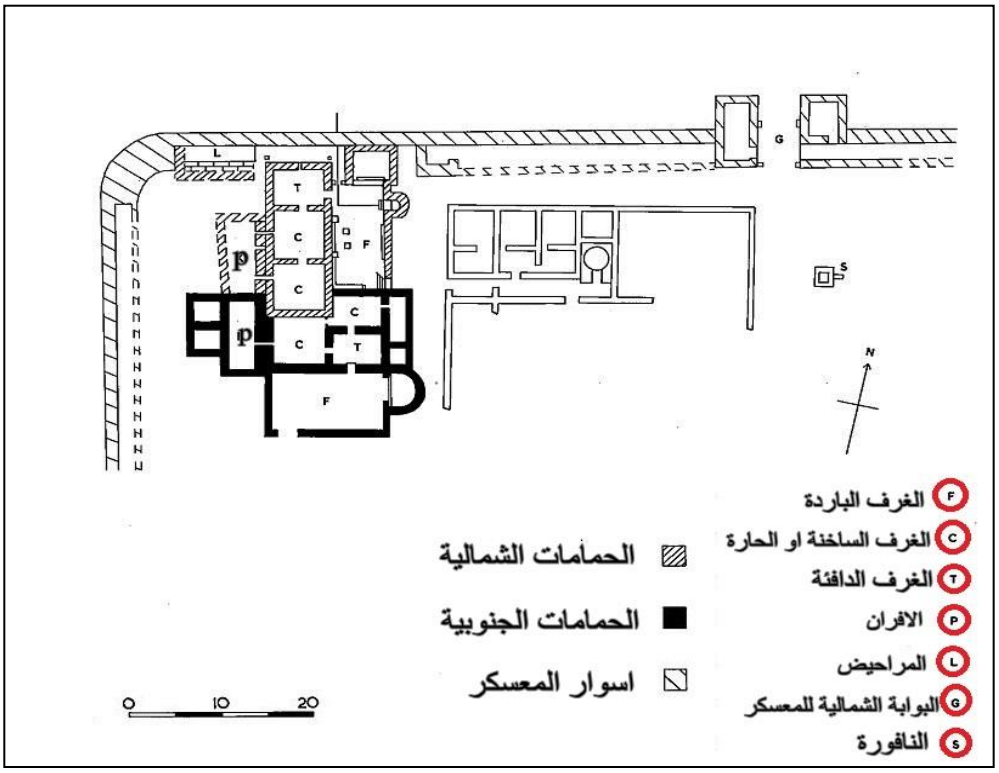
الشكل رقم 02: 6.5.4.3.2.1. مراحل الاستيطان والتوسع برابيدوم 250م.270م.275م.300م. على التوالي عن الباحث J.p.Laporte :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

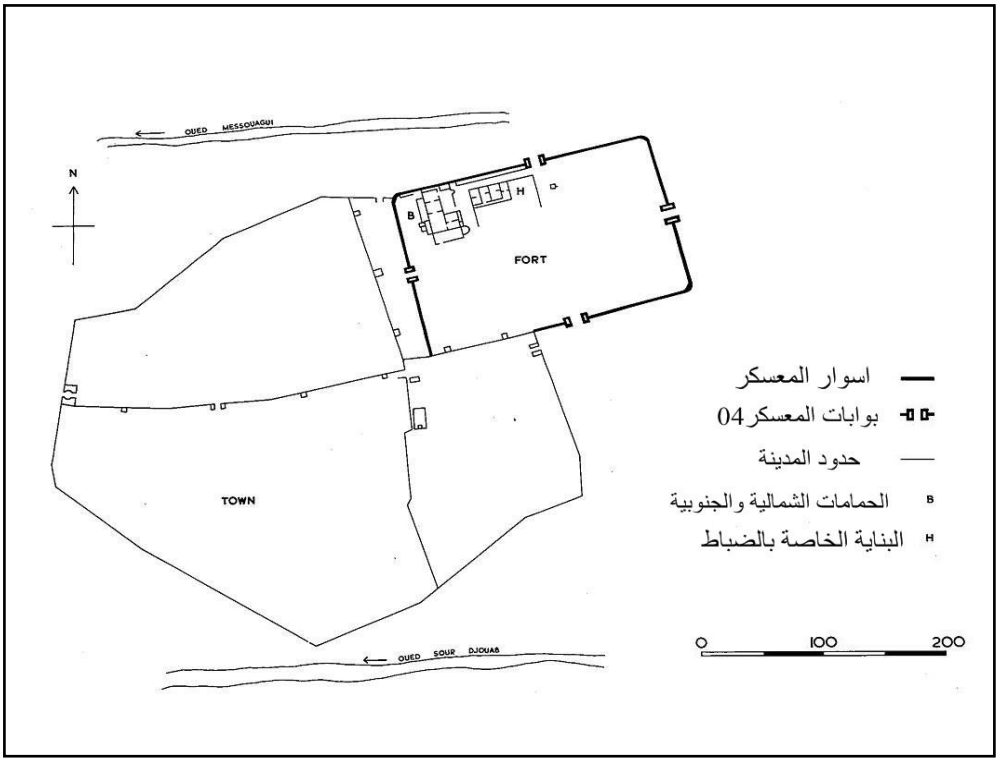


الشكل رقم 03: مخطط معسكر رابيدوم عن : الباحث Laporte

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



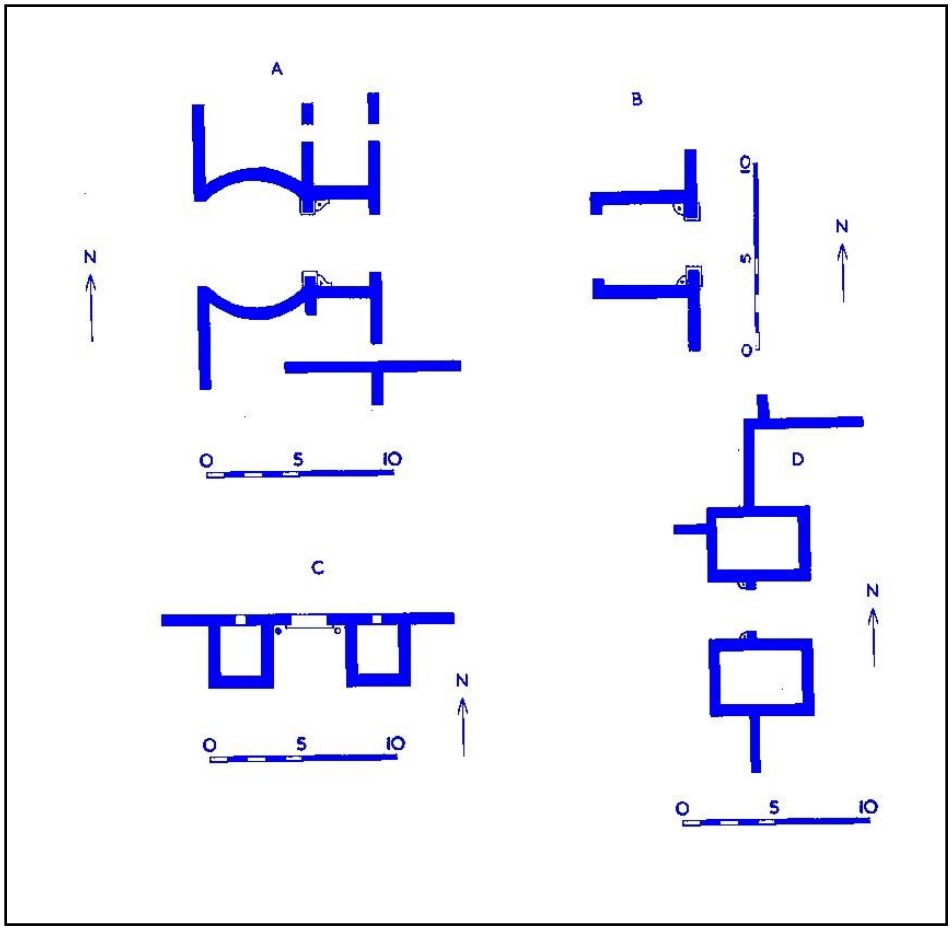
الشكل رقم 04: مخطط حمامات المعسكر عنst Gsell : الطالب بتصرف



الشكل رقم 05: مخطط عام لرابيدوم (المدينة و المعسكر) عن : seston

الطالب بتصرف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل رقم 06: مخططات ابواب المدينة رابيدوم : الباحث Laporte

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الصورة رقم 01: صورة جوية مائلة لموقع رابيدوم سنة 1960 :عن الباحث Laporte

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

المنارة للاستشارات

دراسة المدينة و المعسكر معماريا و اثريا.

1. معالم الموقع الاثري رابيدوم.
2. الدراسة المعمارية للمدينة.
3. دراسة الحظيرة العسكرية .
4. دراسة معسكر رابيدوم معماريا و اثريا.
5. مواد و تقنيات البناء .
6. تحضير الحجارة أثناء عملية البناء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

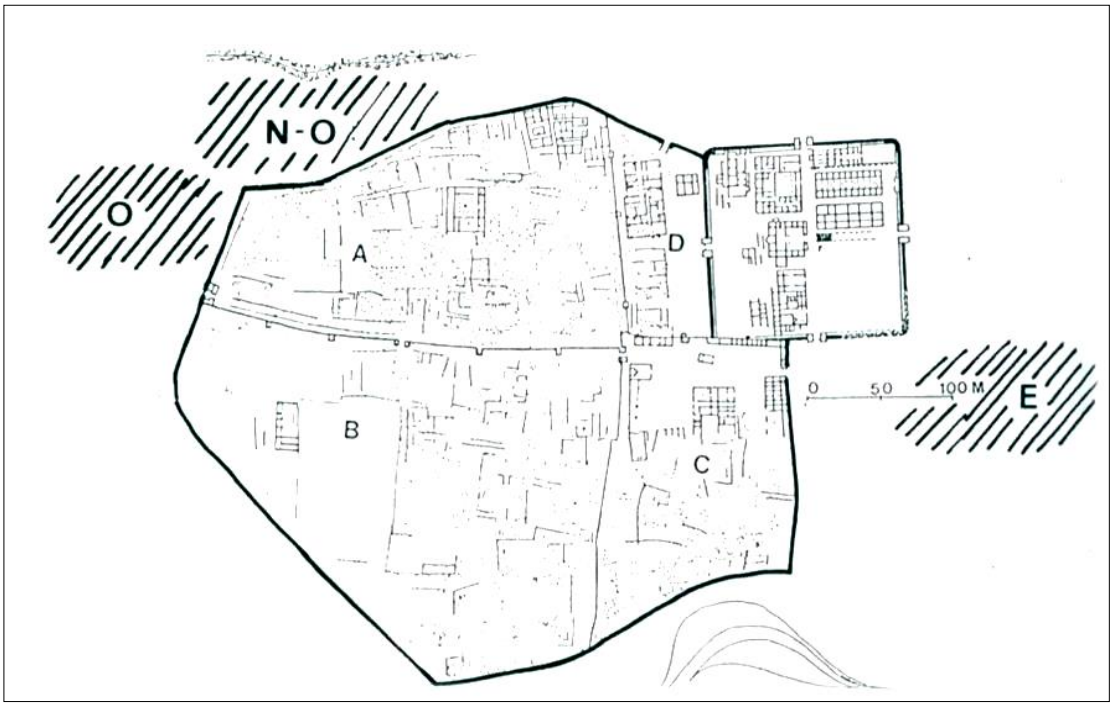
ان التخطيط العمراني للمدن هو تصميم وممارسة للتنظيم الشامل لها، والغاية منه توفير أفضل الشروط لمعيشة الإنسان وعمله و إستجمامه ، و يشمل تنظيم المدن حل مجموعة من المسائل الاقتصادية والاجتماعية وتنظيم الأراضي، والمسائل الحياتية الثقافية، والمعمارية والفنية، بغية إنشاء أماكن مأهولة جديدة، أو إعادة بناء الأماكن المأهولة القائمة أو توسيعها،و تعد معالم مدينة رابيدوم من بين التخطيطات العمرانية التي شيدت عبر مراحل و لأغراض استثنائية كالحروب والانقلابات الي عاشتها المنطقة ، لذا نلمس في عمرانها العديد من التغييرات والإضافات حسبما تقتضيه الحاجة و سنوضح ذلك من خلال الدراسة المعمارية والأثرية لبعض مباني الموقع الاثري سواء كانت عسكرية او مدنية.

1. معالم الموقع الاثري رابيدوم:

كان الدخول إلى رابيدوم يتم عن طريق ثلاثة أبواب أهمها الباب الشمالي الذي عثر به على الكتابة التي تذكر لنا اسم رابيدوم (RAPIDUM) ، وجرى تقسيم المدينة إلى خمسة أحياء منفصلة بواسطة أسوار صغيرة، فيما احتوى السور الذي يفصل القسم الشمالي عن القسم الجنوبي على بروج رباعية الشكل، كما توجد أبواب بين هذه الأحياء و شبكة تزويد بالمياه من منبع يبعد عنها حوالي كيلومترين شرقا، واعتمد السكان المحليون في جلب المياه على قناة مبنية بالحجر، محفورة في نصفها، حيث تكوّن مجرى مائي يبلغ عرضه 0.15 م مغطى بقطع من الحجارة، ومن الناحية الغربية نجد المقبرة التي تضم بها بقايا من الشواهد المزخرفة وكتابات فوق الأضرحة والقبور1 (الشكل07).

[1]-St. Gsell, AAA, feuille 14,N°90, p6.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل رقم 07: المخطط العام لأثار رابيدوم عن: (St. Gsell)

2. الدراسة المعمارية للمدينة :

ما يميز هذه المدينة هي الاسوار التي تقسم مساحتها الاجمالية الى مجموعة من الاحياء بنيت بالحجارة الضخمة غير منتظمة الشكل، بحيث نرى أن كل مرفق عمراني واضح المعالم فمثلا المعبد يقع في وسط المدينة و كذلك نجد أن المنازل التي هي بداخل المدينة قد بنيت بشكل منتظم و لديهم طريقة مبتكرة في وضع حجارة الجدران نجد فيها ثقوبا منحوتة بانتظام على شكل مربع بحيث تأتي الحجرة التي توضع فوقها لديها جزء مربع بارز بحجم ذلك الثقب في الحجر الذي هو أسفله ،وهو ما يجعل البناء أكثر تماسكا.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.2- دراسة ابواب المدينة :

أ) الباب الاول الغربي:

مركب من بناء نصف دائري قطره 6.90م، و خلفه من ممر مستطيل الشكل عرضه 4.60م.نجد عمودين بقاعدة بارزة في الجزء المستطيل التي من الممكن ان تحتوي على قوس. من خلف هذه الاعمدة نرى ثقبين اين يدخل مسامر الاقفال (الشكل06).

ب) الباب الثاني الشرقي:

ذات طراز عمراني بسيط، عبارة عن رواق مستطيل الشكل طوله 6 م و عرضه 4.70 م ضيق في الجهتين بأعمدة تحيط فتحة مقوسة[1](الشكل06).

ج) الباب الثالث:

اقل اهمية من البابين الأولين، مفتوحة على المدينة تقع بين الحي الشمالي و الجنوبي و هي محاطة بحصنين اين احدهما يقدم على زركشته الخارجية رواق طوله 0.46م و هذه الحصون مفتوحة على بعد 3.50م و من الجهة الاخرى 3.20م لكل منهم. و الطريق الموجود وراء هذا الباب في اتجاه الشمال عرضه 8.20م2(الشكل06).

د) الباب الرابع:

السور الذي يفصل الحي الجنوبي و الشرقي له باب محاط من الجهتين ببرجين. وراء الركائز ذات قواعد اين يرتكز عليها قوس نلاحظ ثقبين كبيرين للباب3 (الشكل06).

2)الحظيرة الثانية:هي المدينة المخصصة للتجارة و الاقتصاد و نجد على ذلك شواهد قائمة كجدار يفصل بين المدينة الاولية و توسعاتها اين توجد عدة بنايات متعددة الوظائف (الشكل07).

[1]-St. Gsell, Les monuments antiques de l'Algérie, T1, 1901, p 94.

[2]- Revus africaine, volume 13, 1869, p455

[3] -. Gsell, Les monuments antiques de l'Algérie, T1, 1901, p 95.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. دراسة الحظيرة العسكرية او Castra stativa:

و التي تعرف ايضا بالمعسكر الثابت، بنيت على نقطة أكثر ارتفاعا في تلك المساحة قصد الدفاع، ما عدا بعض الانحناءات للخطوط الاساسية التي هي قطعة مربعة في الجهة الجنوبية اين نجد اربعة حصون بسيطة و اخرى مزدوجة في نقطة G للمخطط[1].

نجد اربعة ابواب و طرق مخططة و التي تسمح لنا بالدخول الى هذه الحظيرة العسكرية، المخصصة للدفاع على المدينة.

أ) اشتقاقات المصطلح:

هناك العديد من المصطلحات العربية التي يمكن أن تستعمل كترجمة لكلمة "كاسترا" وهي: "عزبة عسكرية رومانية"، "معسكر روماني"، "ثكنة رومانية" أو "قلعة رومانية".

لكن حافظنا على كلمة "كاسترا" لأنها مصطلح تاريخي اعتمده المؤرخون ليدل على النظام المحدد بالتصميم العسكري اليوناني القديم.

وفقًا لما يقوله العالم اللغوي جوليوس بوكورني (**pokorny-julius**)، في كتابه بعنوان "قاموس الإشتقاقات الإنكلو ألمانية"، فإن الجذر "قص" (kes، بقاف حلقية)[2] هو مصدر كلمة "كاستروم" والتي لها معنى "عقار"، أو "بقعة أرض ممتلكة" وكانت هذه الكلمة في اللغة اللاتينية - في أغلب الظن- تُعبّر آنذاك عن عقار أو بقعة أرض ممتلكة محاطة بسور أو بجدار حجري أو خشبي.

[1] -Revue africaine, volume 13, 1869, p455

[2] Pokorny-Julius-proto-indo-european-etymological-dictionary .p 1717.

*.(كورنيليوس نيبوس) باللاتينية (Cornelius Nepos) :حوالي 99 – 24 قبل الميلاد، هو مؤرخ روماني، وكان صديق كاتولوس وشيشرون وأتيكوس، كان مولده في إيطاليا العليا ويحتمل أن موطنه كان في فيرونا أو تيكينوم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وما يؤكد ذلك استخدامها بهذا المعنى في بعض النصوص من ضمنها أعمال المؤرخ كورنيليوس نيبوس (Cornelius Nepos)*، ليعرف كاستروم كأرض محجوزة أو "مقطوعة" للإستخدامات العسكرية، ويمكن أن تكون قاعدة بأكملها، أو يمكن أن تكون مبنىً واحداً محصّناً، ومن هذه الأخيرة جاءت الكلمة الإنجليزية "كاسل" (castle، وتعنى "قلعة") وهي مأخوذة من كلمة كاستيلوم (castellum، وهي تصغير كلمة كاستروم).

وتشير كلمة كاسترا في صيغة الجمع إلى مجموعة من المباني، باعتبار أنها كانت على هيئة مجموعة من الخيم في السابق، والتي كانت تُصنع من جلود الحيوان أو أقمشة الملابس، وتشير الصيغة المفردة "كاستروم" إلى خيمة واحدة، بنفس معنى صيغة الجمع لمجموعة من الخيام.

وقد ضمت معظم القواعد الدائمة الأشخاص في ثكنات من الخيام التي كانت توضع بأشكال رباعية الزوايا ومفصولة عن بعضها البعض بعدة شوارع.

وهنا يكون معنى المصطلح كاسترا مخيماً متنقّلا، أو مخيماً مؤقتا، أو مخيماً دائما، أو مخيماً محصنا، أو قلعة، والتي دائماً ما يُقصد بها مخيّم عسكري ضخم.

و الكسترا (باللاتينية: castra، ومفردها: castrum)، أو المعسكر الروماني، هو مصطلح لاتيني استعمل في روما القديمة للإشارة إلى المنشئات والتحصينات التي تبنى لاستعمالها كقواعد عسكرية.

كانت تعني باللاتينية القديمة "مخيَّما عسكرياً ضخماً"، وقد كان يمكن أن تعنى بالمصطلح مخيَّمات السير إلى المعركة والمنشئات المؤقتة والحصون الدائمة.

و كان تصغير مصطلح الكاسترا هو كاستيلوم (castellum) الذي يشير إلى الحصون الأصغر حجماً، التي غالباً ما كانت تشغلها قوات الاحتياط،

أما الفيالق النظامية فلم تكن تسكنها إلا نادراً.[1]

1 - https://fr.wikipedia.org/wiki/Camp_romain.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من المصطلحات الأخرى التي استعملها الإغريق القدماء لوصف حصون الكاسترا الرومانية: praesidium ("موقع حراسة") وstratopedon ("مخيم للجيش") وphrourion ("حصن").

أشهر أنواع الكاسترا هو المعسكر، وهو عبارة عن ثكنة عسكرية مصممة لإيواء وحماية الجنود وعتادهم ومؤونتهم عندما لا يكونوا في حالة قتال أو حالة هجوم، القوانين تفرض على الوحدة الرئيسية في ساحة القتال أن تعود إلى منطقة المعسكر بعناية كل يوم،" في حال قيام الجيش بالتحرك للقتال في أرض العدو، لا يباشروا القتال حتى يضعوا حائطا لمكان معسكرهم، ولا تكون مبنية بشكل مستعجل، او غير متساوية، أو مقامة بشكل رديء، لكن اذا حدث أن كانت تضاريس الارض غير متساوية، يجب أن تسوّى، ويجب أن تكون الثكنة على شكل مربع القياس، ويكون النجارون جاهزون، وبأعداد كافية، بأدواتهم، ليعدوا المباني للجيش" لهذه الغاية يقوم المقاتلون بحمل التجهيزات والمعدات اللازمة لبناء المعسكر في قافلة العربات وعلى ظهور العسكر.[1]

ب) تصميم المعسكر:

فكرة مبسطة لكاستروم رومانية (المعسكر):

1- مركز قيادي،(PRAETORIA)

2- ممر قيادي،(VIA PRAETORIA)

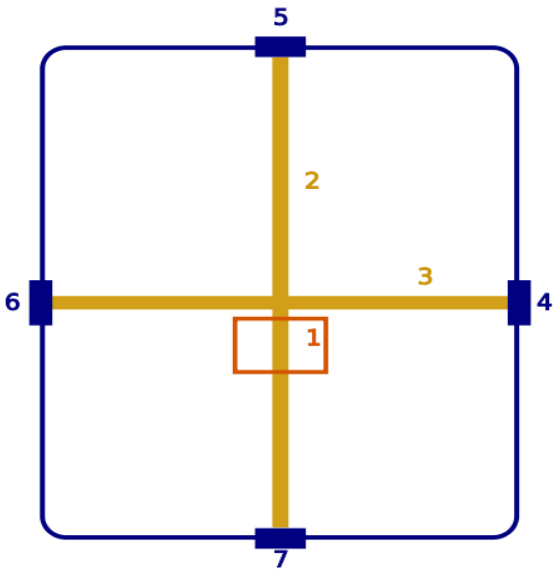
3- ممر أساسي،(VIA PRINCIPALIS)

4- (بوابة رئيسية)،(VIA PRINCIPALIS DE CASTRA)

5- بوابة قيادية،(PORTA PRAETORIA)

6- بوابة اساسية،(PORTA PRINCIPALIS)

7- بوابة جانبية (PORTA DECUMANA)



الشكل رقم 08 :

مخطط مبسط يبين أجزاء المعسكر الروماني

[1] Ibid.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. دراسة معسكر رابيدوم معماريا و اثريا:

- **الاسم القديم : رابيدوم**
- **الاسم الحديث: سور جواب.**

تعود التسمية القديمة للموقع لمجموعة من الكتابات المعثور عليها اثناء عمليات الحفر والتنقيب حيث اثنتان منها تشرح وتبين بكل وضوح فترة بناء سور المدينة الذي يصل الى المعسكر والذي يعود الى عام 167[1].

1.4 - استراتيجية تموقع المعسكر :

إن معسكر رابيدوم لا يمثل جزء من الليمس المنظم نظرا لتموقعه على المنحدرات الشمالية للأطلس التلي في جنوب الهضاب محاط من الجنوب الغربي بالونشريس ، و من الجنوب الشرقي بسلسلة جبال البيبان و من الشمال الشرقي بجبال جرجرة و من الشمال الغربي بالأطلس المتيجي ، هذا ما يسمح له بمراقبة منطقة العبور (شمال- جنوب) و الهضاب العليا باتجاه متيجة، و منطقة عبور (شرق- غرب) بين منطقة سطيف و سهل شلف.

يقع هذا المعسكر على منحدر ينحني من الشمال إلى الجنوب بين وادين: واد بغلة وواد جواب ،تزويده بالماء كان عن طريق منبع يمتد الى ضفة (via principalis) على بعد حوالي 11.50 متر من الباب الشمالي، هذا المنبع كان مزودا بقنوات مياه" تعود الى فترة بناء المعسكر" التي تقطع كل قطره، في غربه و جنوبه تطورت مع مرور الزمن مدينة أحيطت في 167 م بسور من الاحجار الضخمة مزود بأبراج متداخلة بسور المعسكر بزاويته الشمالية الغربية قريبا من الباب الجنوبي .

[1] Corpus Inscriptions Latines, tome VIII.20834-20835.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.4 - دراسة ابواب المعسكر: (انظر ملحق المخططات 04.03).

بعد عملية التنظيف التي مست الموقع ،و للتحق من صحة مخططات البوابات الاربعة للمعسكر قام فريق البحث بإجراء و اخذ كل المقاسات بوسائل متطورة و تحصل الفريق على القراءة التالية:

ا) البوابة الشمالية: تتكون من برجين ذات شكل شبه مستطيل مقاساته(7.10م*4.95م) و ممر بعد بمثابة مدخل بين البرجين بفتحة تقدر بـ: (2.80 م)، و ما يميز هذه البوابة عن البوابات الاخرى هو وجود مدخل في جدار البرج الايسر للبوابة بفتحتة تقدر بـ(1.40م) تؤدي الى البناية النفعية .

ب) البوابة الجنوبية : تتكون من برجين ذات شكل شبه مستطيل مقاساته(7.10م*4.83م) و ممر بعد بمثابة مدخل بين البرجين بفتحة تقدر بـ: (2.35 م).

ج) البوابة الشرقية : تتكون من برجين ذات شكل شبه مستطيل مقاساته(7.80م*5.20م) و ممر بعد بمثابة مدخل بين البرجين بفتحة تقدر بـ: (2.40 م)، ومن خلالها يمكن رؤية الشارع القيادي المبلط المؤدي الى البناية القيادية.

د) البوابة الغربية: تتكون من برجين ذات شكل شبه مستطيل مقاساته(6.90م*5.20م) و ممر بعد بمثابة مدخل بين البرجين بفتحة تقدر بـ: (2.30 م)، وهذه البوابة في اتجاه الغرب ايت يوجد الجدار الشرقي للمدينة.

و كانت الغاية من هذا العمل التأكد او تفنيد صحة المقاسات التي ذكرت من قبل الباحثين السابقين على ان الابواب تمتاز بمثالية وتطابق المقاسات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.4 - شوارع المعسكر :

يمثل الشارع الذي يوجد بين الباب الشرقي و الشارع المركزي أحد أهم الشوارع ،حيث ما يميزه عن غيره عرضه الكبير الذي يبلغ حوالي 10 امتار ، و تم تبليطه ببلاطات حجرية كبيرة و تزويده بأرصفة غير مبلطة لها حوالي 2 م عرض . وهناك الشارع الرئيسي كذلك الذي يربط بين الباب الجنوبي و الشمالي ، و ترافقها شوارع و أزقة موازية لها، و يوجد شارع آخر هام يربط بين الباب الشمالي باتجاه الغرب الى الحمامات و هو موازي للجدار له طول يقدر بحوالي 55م. و هنالك مساحة كبيرة لم يتم الكشف عنها بعد في الجهة الجنوبية الشرقية من المعسكر بسبب عدم الحفريات يمكن ان تكون ساحة لترويض خيول الفرسان الذين كانوا بالمعسكر.

4.4- دراسة بنايات المعسكر:

أ) البناية القيادية : تعتبر البناية الرئيسية، اكتشفت عام 1954 على يد M. Le Glay و هي في حالة سيئة طولها 28م عرضها 24م و تحتوي على اربعة اجزاء:

1-مدخل كبير ، مفتوح في محور الممر القيادي La via praetoria.

2-الساحة الاولى طولها 14.50م و عرضها 12.50م محاطة بثلاثة قاعات تقريبا مربعة الشكل.

3-على الغرب نجد قاعة مستعرضة و عميقة من 5.75م و عرضها 23.40م الجزء الشمالي يحمل منصة صغيرة.

4-نجد فضاء يحتوي على 5 قاعات واحدة منها تقع في المركز تنتهي بحنية إلى الخارج، ربما كانت مصلى [1] (انظر المخطط 06).

ب) البناية الخاصة بالضباط: تقع هذه البناية بين الممر الاساسي la via principia و الاسوار الشمالية بناية من 33 م عرض و 37.85م طولا في الواجهة تحتوي على فرن و رواق بحوالي 2.50م عرضا و 4.20م طولا ينفتح على الواجهة، يحيط بها يمينا و شمالا قاعتين بعرض

[1]- J-p Laporte, Rapidum, le camp de la cohorte des sardes en Mauritanie césarienne, novembre, 1989, p79.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3م و 6.75 طولا تنفتح على بهو معمد و واسع اين مقاسات الاروقة تصل الى 13.50م و 16م ، في كل جهة ثمانية أعمدة و ركيزتين مربعة الشكل واحدة منها تحمل الركيزة الجنوبية تمثل بقايا اثار واضحة بقوس من 1.90م مفتوح و التي تسمح لنا بالدخول عبر رواق عريض الى قاعات اخرى للبناية، شمال البهو نجد قاعة واسعة من 6.80م عرض و 11.20م طول يمكن ان تكون مطبخ مفتوح على الطريق الذي يقع على الشرق، و في الخلف على رواق عرضه 8.10م و طوله 2.50م [1] (المخطط: 07).

ج) الحمامات الشمالية و الجنوبية : حمامات المعسكر في الزاوية الشمالية الغربية للمعسكر الموجودة في البناية اكتشفت سنة 1927 مجمع يعتبرونه الحفريون حمامات شمالية و جنوبية[2] (المخطط: 07).

د) البنايات الادارية: طول البناية 40 م من واجهتها تقريبا 20.5م عرضا تنفتح على الممر الاساسي via principalis بباب عريض اين توجد عتبته قائمة الى حد الان (الشكل7).

وفي القطاع المجاور للباب الجنوبي للمعسكر بناية استخرجت، عرضها 27م و طولها 19.50م التي تغطي المبنى الداخلي 7.20م x 4.30م الى السور السميك من 1م الى 1.50م، ساحة محاطة ب 7 قاعات شمالا و غربا تحتل الحمامات الصغيرة و الجهة الجنوبية لهذه البناية، مداخلها من الغرب، تحتوي على قاعة من 5,70م مزينة بمسبح على شكل حنية طوله 2.80م بـ: 5 درجات و مراحيض و 4 قاعات لها نفس المساحات[3] (المخطط: 08).

هـ) البنايةالمنفعية :هذه البناية حفرت 1929 على يد seguy-villevaleix، لها 12م طولا على 15م عرضا، الواجهة تطل على الممر الاساسي via principalis في الزاوية الجنوبية نجد

[1] -Ibid,p 80.
[2] - Ibid,p 83.
[3] -Ibid,p 90.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نافورة من الحجارة المنحوتة[1]، اما الزاوية الشمالية الغربية هناك فرن دائري، في مركز الواجهة نجد أدرج من 3 خطوات كما نجد حوانيت و أسوار[2] (المخطط: 09).

و في نفس هذه البناية التي شهدت اعمال تنقيبية سنة 1929 نجد ساحة محاطة بواجهتين.الساحة طولها تقريبا 22.50م على 12.50م عرض، يسمح بالدخول على الجهة الغربية عبر باب عرضه 0.90م الى ساحة اخرى غير مبلطة من 3.60م عرضا و 14.55م طولا، تنفتح على قاعتين عرضها 2.30م وطولها 4.85م، ، في غرب البناية نجد قاعة كبيرة من 4.70م على 3.50م تنفتح بالجهة الشمالية بقاعة 3.50م على 2.70م، و في الجنوب قاعة اخرى بنفس الطول لكن عرضها 2.85م (المخطط: 09).

و) بناية مراقد الجند والخيالة :حفرت من طرف seguy-villevaleix بوقت قليل قبل موته.

و البناية طويلة تقريبا 41.40م و عرضها تقريبا 15.08م بمحور شرق غرب،خطين من 11 قاعة مربعة بحوالي 5م في اطار فراغ مستطيل يتضمن سلسلتين متقابلتين من 10 ركائز[3] (المخطط: 10).و البناية الاخرى المجاورة لها من الجهة الجنوبية تمثل 3 صفوف من قاعات مختلفة الابعاد، حيث كانت البنايتين عبارة عن مراقد عسكرية من نمط كلاسيكي واحدة للجنود و واحدة اخرى للخيالة[4].

5. مواد و تقنيات البناء المستعملة:

تكشف مواد تقنيات البناء في العمارة عن الظروف الطبيعية لمجتمع معين، و من خلال ذلك نتعرف عن المستوى الاجتماعي لصاحب المعلم و يظهر كذلك مستواه الفكري، و تطوره الحضاري، و مدى تفاعله مع الحضارات الأخرى.

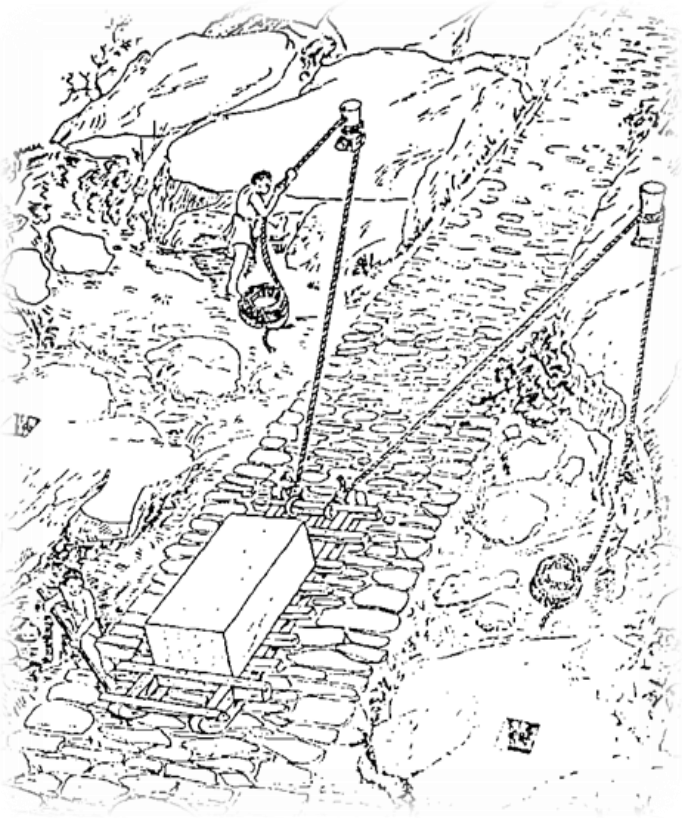
[1] -Ibid,p92.
[2] -Ibid,p93.
[3] -Ibid,p95.
[4] - Ibid,p97.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قبل أن نتطرق إلى مواد البناء و مختلف التقنيات يجب معرفة المادة الأولية(الخام) ،و تعتبر الحجارة أقدم مادة طبيعية استعملت في البناء من طرف الإنسان وشاع استعمالها بتعدد وظائفها [1] ، و في مايلي سنتطرق الى المراحل التي تمر بها من نقلها أولا من المحاجر إلى نحتها و صقلها ونحتها نهائيا و تجهيزها للبناء.

1.5 نقل الحجارة:

لجأ الإنسان في القديم الى وسائل متعددة لتجاوز صعوبات نقل الصخور في المحاجر إلى ورشات البناء. حيث نقلت الحجارة إلى الورشات بواسطة العربات أو الحبال أو بوضع خشب أسفل الحجارة تحريكها عبر أسطوانات ذات كرات متحركة لنقل جذوع الأعمدة (الشكل رقم 09).[2]



شكل رقم 09:عملية نقل الحجارة من المحجر إلى ورش البناء بالعالم الإغريقي

[1] - (J) Martha : L'art étrusque et romain précèdes et techniques de construction. Paris. 1989 P :52.

[2] R.Martin, Manuel Architecture grecque. T1, éd. Picard, Paris, 1954, P : 167. Fig. 66.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و نستنتج مما سبق وجود طرق متنوعة لنقل الحجارة من المحاجر إلى الورش ثم مواقع البناء. و يرجع ذلك إلى الظروف الطبيعية لكل محجر و مدى قربه أو بعده عن موقع البناء و أهميته.

2.5- تحضير الحجارة بورش البناء:

يعمل المحجري على قلع صخور تشبه إلى حد كبير شكلها النهائي المستعمل في البناء، و نذكر على سبيل المثال استخراج أحجار شبه مستطيلة أو على شكل جذوع لإستعمالها كأعمدة. و تمر الحجارة منذ وصولها إلى الورش على عدة مراحل لتصبح جاهزة للبناء. و تختلف هذه التحضيرات بحسب القيمة الفنية والنوعية للمبنى، و قد تركت لنا الإيكونوغرافيا الرومانية مجموعة من المنحوتات و النقائش تمثل العمليات التي تتعرض لها الحجارة بالورشة[1].

(أنظر الشكل رقم 10).

شكل رقم 10: كيفية تحضير الحجارة بالورش (صورة منحوتة على قبر بأوستي)

[1]- Adam (JP) ,la construction romaine, Matériaux et techniques .Paris 1989p :56.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.5- الأدوات المستعملة في تحضير الحجارة.

تمر الحجارة منذ وصولها إلى ورشات البناء بعدة مراحل، حيث يقوم البنّاء بتشذيب واجهاتها الخارجية و زواياها فيحصل بذلك على حجارة مشذبة تسمى بالدبش أو الرضم (Moellons) و يكتفي في هذه التقنية بإستخدام المطرقة، و تتلقى بعض الأحجار عناية خاصة، إذ يعمل البناء على نحتها ليحصل على كتل حجرية ذات شكل مربع، كما يقوم بنحتها ليضع منها تيجان الأعمدة و تتطلب هذه التقنيات أدوات متنوعة و يمكننا حصرها فيما يلي:

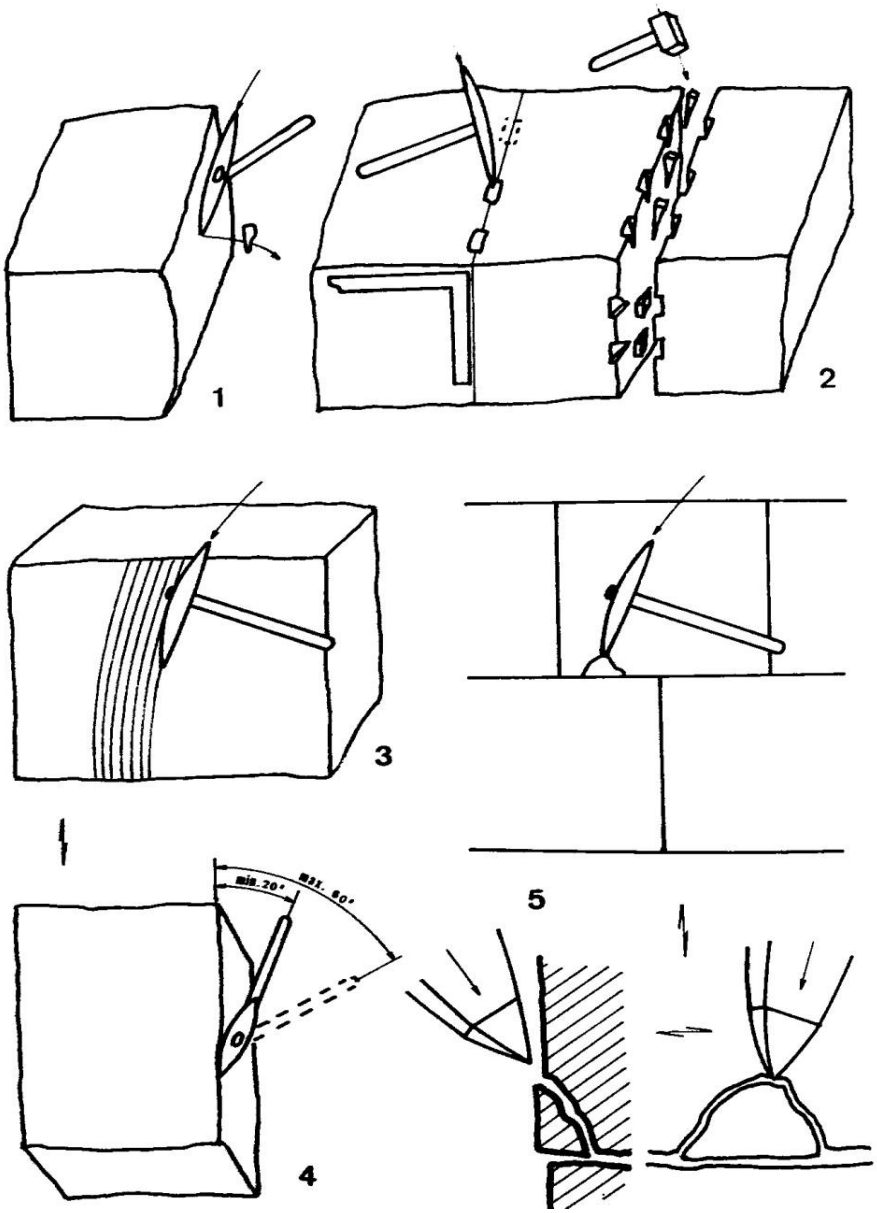
4.5- أدوات النحت و التشذيب.[1]

إن حجارة المباني القديمة لها أشكال مختلفة، مما يبرز تنوع و إختلاف تقنيات تحضيرها قبل أن تصبح جاهزة للبناء. و لقد لاحظنا بعضها الذي لا يتطلب التقصيب سوى مطرقة المحجري، كما سجلنا حضور الأحجار المنحوتة و المصقولة التي لا زال البعض منها يحمل آثار أدوات النحت مثل الشفرات و المناشير الملساء و المسننة ، و استعمال المنشار أو الشفرة يقتصر فقط على الواجهات الخارجية للحجارة، أما واجهاتها الداخلية أو الجانبية فتقطع بواسطة الأوتاد, و تقوم هذه الطريقة على رسم خط مستقيم بواسطة الحجارة التربيعية (pierre équarrie) فتغرس فيها الأوتاد ثم يضرب الوتد الأوسط ، فتنشق الصخرة إلى قسمين، لا تكون هذه الواجهة ملساء مثل الواجهات المنحوتة بالشفرة أو المنشار، و لتسهيل هذه العملية يضع الحجار الصخرة فوق خشبة مائلة فتنكسر الحجارة بسرعة.انظر الشكلين رقم 11 و 12.

[1]- Jean –Claude BESSAC ,l'outillage traditionnel de tailleur de pierre de l'antiquité a nos jours.p:15.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشكل رقم11 : وضعية العمل على الحجارة الخام باستعمال المطرقة (PIC)



1- التهيئة للصقل

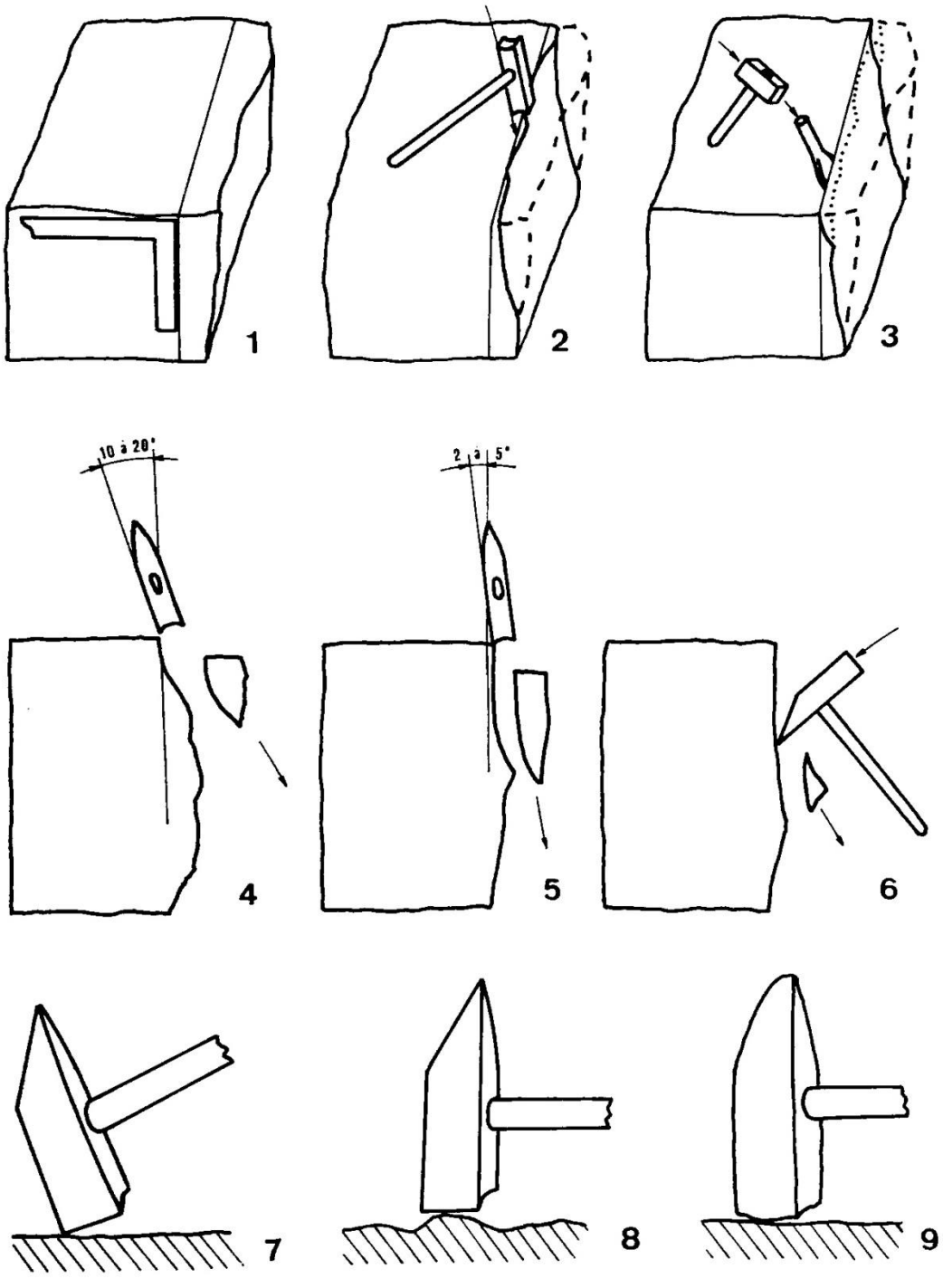
2- تقسيم الحجارة الخام الى اجزاء

3-4- مختلف الوضعيات الخاصة بعملية الصقل

5- وضعية غير جيدة للصقل

Jean –Claude BESSAC ,l'outillage p16.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم 12 :الخطوات التي تمر بها الحجارة اثناء عملية الصقل للحصول على واجهة الحبيبات.

Jean –Claude BESSAC ,l'outillage p:27.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تستعمل الشفرات المسننة لنحت الأحجار الهشة أو ذات الصلابة المتوسطة وتستخدم الشفرات الملساء لنحت الأحجار الصلبة .

أما فيما يخص التيجان فقد كشف عن بعض أدوات نحتها من خلال الآثار المتبقية خاصة بالأماكن التي لم تنحت جيدا. لقد وجدت أثار لقضيب النحت (Broche) الذي يسمح بنقش الزخارف الدقيقة و يعتبر الأداة المستعملة بكثرة عند نحاتي الحجارة و لقد استعملت من طرف الإغريق و الرومان كما استعمل مقص ذو أسنان حبات الشعير (Ciseau à grain d'orge) و تم حك التيجان الكورنثية المصنوعة من الكلس الصلب بواسطة أداة الحك (Racloir) مما أعطاها جمالا و أناقة[1].

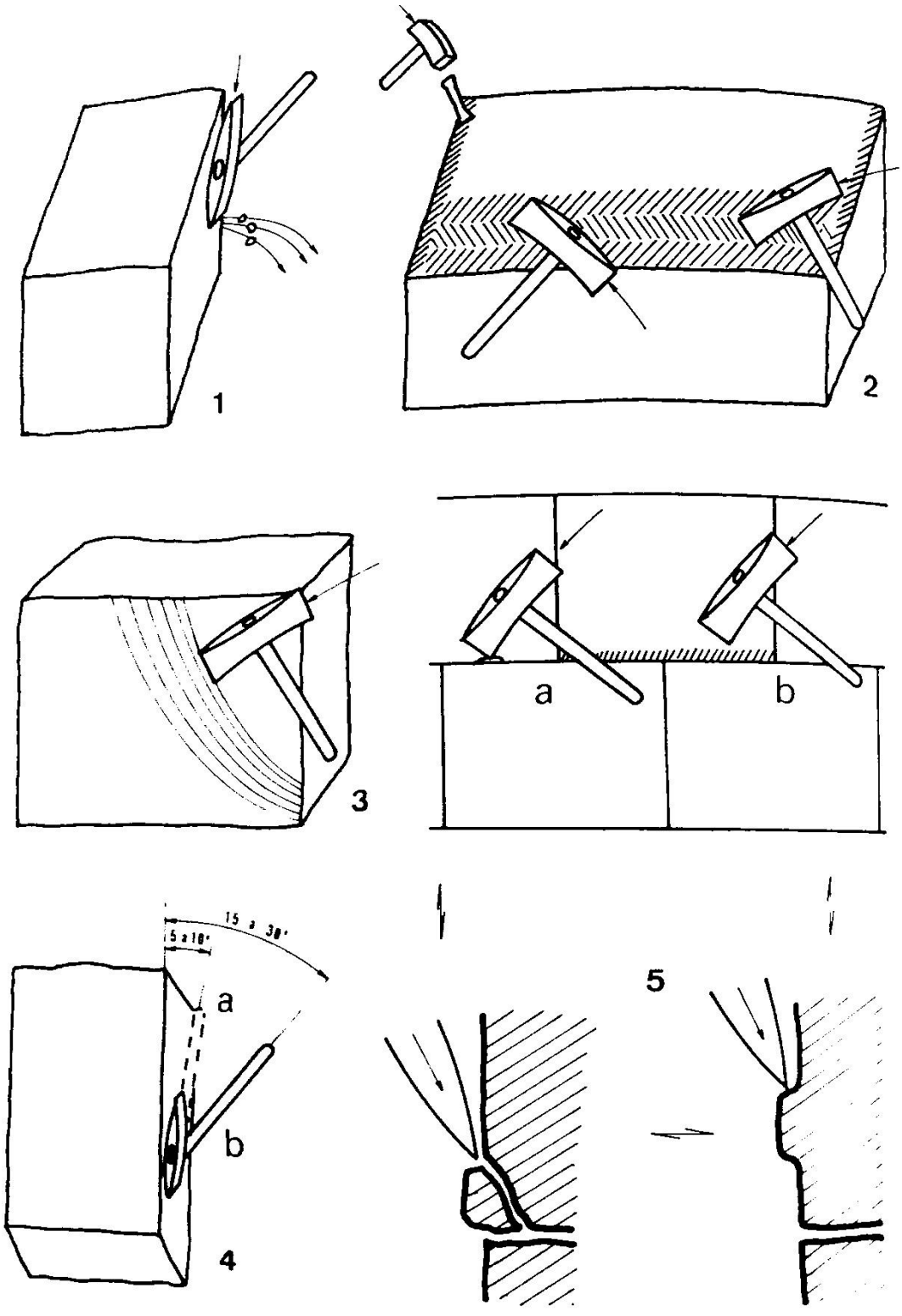
و مع مرور الزمن تغيرت أدوات النقّاش و ظهر قضيب النحت و المقصات الدقيقة (Ciseau étroit) و المنقاش (gradine) و صاحب عملية نقش التيجان التمليط (Ravalement) و الحك (Raclement). و كشف عن هذه الأدوات من خلال الآثار المتبقية بالتيجان الأيونية و الكورنثية.

و تطرح جذوع الأعمدة المخددّة فرضية إستعمال للمخرطة (Tour) لكن لم يكتشف بالعالم الروماني أي مخرطة أو أداة تساعد على معرفة شكلها، و لذا يفترض الباحث Adam2 إمكانية تشذيب الحجارة ثم وضعها في إطار، و تدور لنحتها بالمقص بمساعدة عاملين نظرا لضخامتها، و للحصول عل الشكل المرغوب فيه تستدعى عملية النحت أدوات خاصة و متنوعة.

[1] Martin (R) ,manuel d' Architecture grecque .Paris.1954.p184.

[2] - Adam (JP) ,opcit .p:40.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم 13 :وضعيات المطرقة اثناء عملية الصقل والتهذيب .

Jean –Claude BESSAC ,l'outillage p:46.

5.5- أشكال الحجارة:

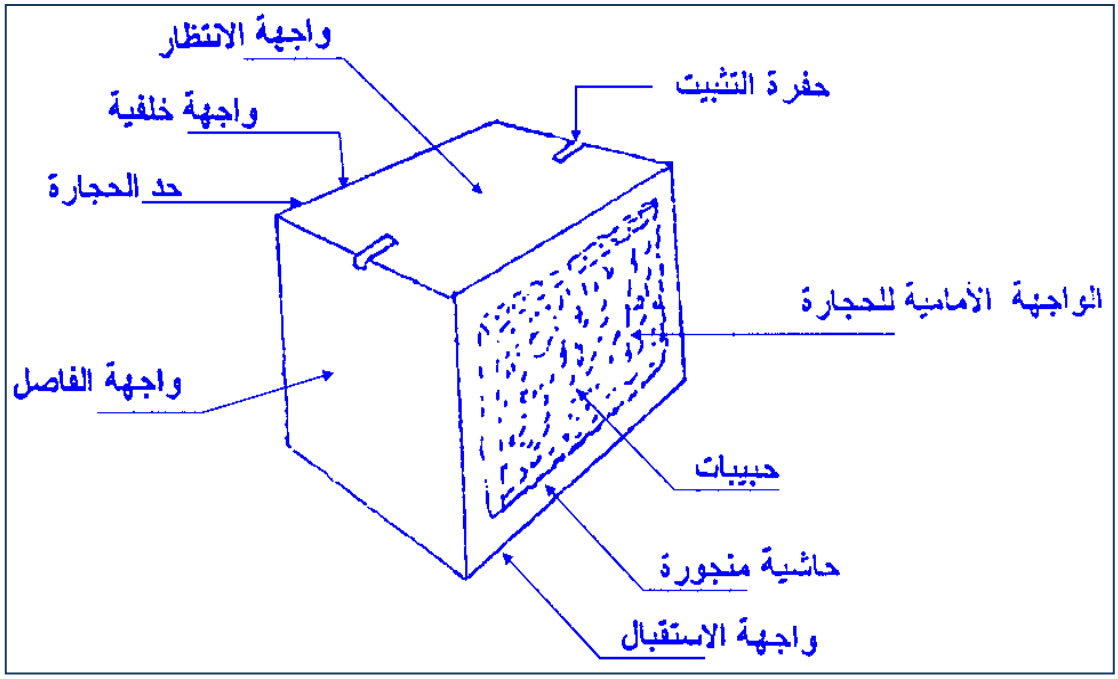
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تختلف أشكال الحجارة حسب طريقة تشذيبها، و نستعرض تصنيفاتها على النحو الأتي:

1.5.5- الحجارة المصقولة:

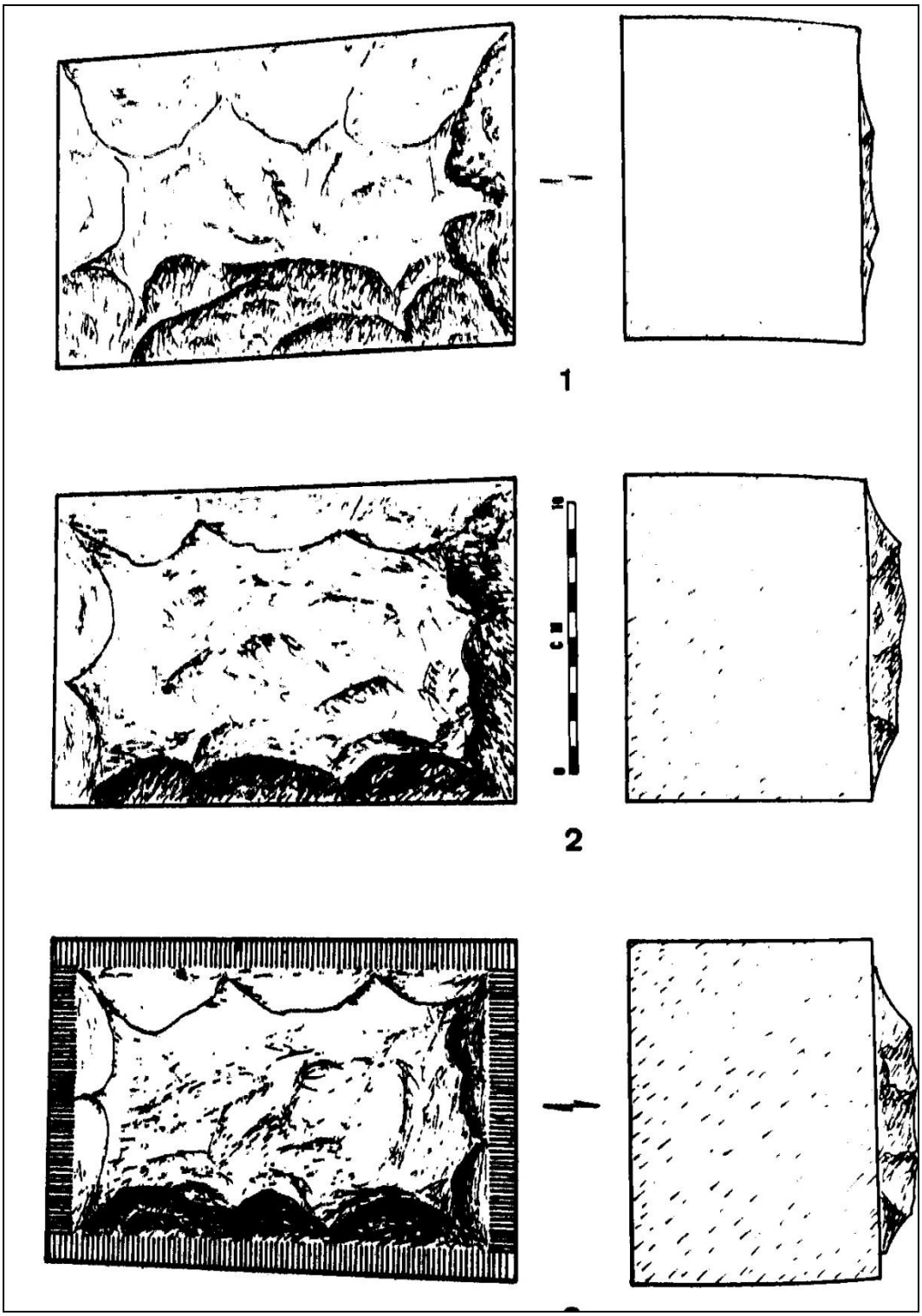
هي الكتل الحجرية المنحوتة بالمقصات و المناشير، و تنقسم بدورها إلى قسمين هما:

أحجار منحوتة بواسطة أدوات دقيقة مثل البركار و المثلث و المناشير الحادة، مما ينتج حجارة ذات زوايا قائمة، و تتكون من فاصلين جانبين (deux joints Latéraux) و واجهة الإنتظار (Lit d'attente) أي الواجهة التي تستقبل حجارة المدماك العلوي، وواجهة الوضع من واجهتين لهما شكل تربيعي (deux faces quadrangulaires)،(أنظر الشكل رقم 14).



شكل رقم 14 : رسم تفصيلي لحجارة مصقولة ذات حبيبات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم 15 : رسم توضيحي لواجهات الحجارة المصقولة ذات الحبيبات.

Jean –Claude BESSAC ,l'outillage p:32.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.5.5- حجارة شبه مصقولة:

أي تلك التي يتم صقلها بأدوات بسيطة كالمقصات و المطارق، و تعد كل من الحجارة المصقولة و المصقولة جزئيا أسماء متنوعة بحسب مكانتها داخل الجدار كالتصنيفات التالية:

- **حجارة الربط**[1]: عبارة عن كتلة حجرية ذات شكل تربيعي، يظهر جانبيها الأصغران على واجهتي الجدار و تحتل عرض الحائط كله.

- **الحجارة المربعة:** عبارة عن حجارة مصقولة و موضوعة على الجدار بشكل يكون فيه الجانب الظاهر منها بالحائط هو الوجه.

- **المعارضة: (Boutisse)**: تكون هذه الحجارة شبه مصقولة و موضوعة بطريقة يكون الجانب الظاهر منها بواجهة الجدار هو حدّيها الصغيرين (bout)

- **البانيريس (Panneresse)**: تسمى الحجارة بباريس عندما تكون الكتلة الحجرية موضوعة بشكل يكون الجانب الظاهر منها المواجه للجدار هو الحقل.

- **الرضم أو الدبش:** عبارة عن حجارة متعددة الزوايا و تكون خشنة أو شبه مقصوصة أو مشذبة، و عموما يتم تشذيب واجهتيها الظاهرتان بالجدار و جاذبيتها لتنسجم مع البناء، و ينتج عن البناء بالدبش عدة أنواع من المراضيم أو Opus.

6. تحضير الحجارة أثناء عملية البناء:

تعرف أثناء عملية البناء تعرف الحجارة بعض التعديلات كالتشذيب النهائي للدبش و حفر التثبيت بالأحجار المصقولة ، كما تمر الكتل الحجرية بمجموعة من مراحل القياس و المراقبة، و تهدف هذه الإجراءات إلى ضمان ثبات المبنى و إلى ترابط الأحجار فيما بينها بالجدار.

[1] Adam (JP) , la construction romaine, Matériaux et techniques .Paris 1989p : 40.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.5- القياس و المراقبة:

تتعرض الأحجار من التشذيب إلى حدود المراحل النهائية لوضعها بالمبنى إلى القياس و المراقبة بواسطة أدوات متنوعة. و تكشف الإيكونوغرافية الرومانية عن مجموعة من هذه الأدوات، و نذكر على سبيل المثال نقش على شاهد قبر لأحد نجّاري الحجارة بروما نحت عليه أدوات متعددة كالمثلث و البركار وغيرها.

المثلث: تساعد هذه الأداة على مراقبة المستويات العمودية و الأفقية و يستعمل بشكل مكثف أثناء بناء الجدران بالمرضوم المستطيل (quadratum Saxa).

البركار: يستعمل من طرف النقاش و البناء و المحجري لأنه ينتقل المقاييس بدقة متناهية، و يساعد على رسم و تحديد مساند الأقواس.

ج) الشاقول (fil a plomb) يشبه شكله المتعارف عليه اليوم و هي مصنوع من البرونز، و يحوي رأسه ثقب يدخل فيه الخيط،و استخدم لتسوية المستويات العمودية للجدران.

د) المسطرة: لقياس الأبعاد و تساوي قدم الرومان (الذي يعادل29.5سم) مصنوعة من الخشب و حديها من الحديد أو البرونز.

2.6- الرفع و النقل:

بعد عمليات تحضير الحجارة كي تصبح جاهزة للبناء تأتي مرحلة نقلها إلى المكان الذي ستشغله بالمبنى. و قد أفادتنا الإكونوغرافيا الرومانية1 في معرفة رفع و نقل الحجارة بورشات البناء بواسطة بعض الأدوات مثل المحالة (Poulie) و الملفاف (Treuil) و كلاب الرفع (Louve) و المخلب (Griffe2) و قد أشار فيتروف[1] إلى البعض منها كالعتلة (Levier)

[1] Adam (JP) ,la construction romaine, Matériaux et techniques .Paris 1989p 45

[2] Martin, architecture grecque .pp :208-209

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و نقالة الحجارة، و لم يقتصر إستعمال هذه الأدوات على روما بل توجد كذلك في ولايتها مثل غاليا[2]، حيث ما تزال أثار المخلب واضحة ببعض المباني الرومانية بموقع (Nimes) كما سبق إستعمالها في العالم الإغريقي[3]. (أنظر الشكل رقم 16).

شكل رقم 16: بعض أدوات نقل ورفع الحجارة بالورش بروما

1 Vitruve De architectura X.3.

[2] Martin, Architecture grecque. T1, P : 209.

[3] Grenier, Manuel d'archéologie Gallo-romaine, éd. Picard, Paris, 1958, P : 62.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. مواد البناء:

1.7- الحجارة :

استعملت الحجارة بمختلف أنواعها كمادة أساسية في بناء المنشآت الضخمة كالمعابد و المسارح والأسوار الدفاعية التحصينية في الفترة الرومانية.

أ/ حجارة الكلس:

الحجر الكلسي أو الحجر الجيري (رمزه الكيماوى CaCO3) هو نوع من أنواع الصخور الرسوبية وغالباً يكون ناشئا من أحياء مائية متكلسة ويحتوي على أحبار وقواقع .يتميز الكلس بتجانس مكوناته، و تتراوح به نسبة كربونات الكالسيوم ما بين: 80 و 90 بالمائة من مكوناته، و يتفرع إلى عدة أنواع[1]. الكلس الصلب الصواني ، و الكلس الصلب الأبيض ، و الكلس الرمادي.

ب/الفليس:

أطلق الباحثون المصنفون لصخور البناء على صخرة الفليس عدة أسماء مثل الحث الصدفيGres Coquillé و يدخلها علماء الجيولوجيا ضمن صنف الترافتين(Travertin)، لكننا نفضل تسميتها بصخرة الفليس (Tuf) لأنه الإسم الأكثر شيوعا عند الأثريين و تداوله أيضا بكثرة من طرف الجيولجيين، و يشير جردين Jodin إلى أن صخرة الفليس تعود إلى نهاية الزمن الجيولوجي الثالث و بداية الرابع و تتشكل بالقرب من المنابع المائية، و تحتوي على بقايا و مستحثات نباتية.

[1] Jodin(A) Volubilis Régia Jubae :Contribution à l'étude des civilisations du Maroc antique préclaudien Paris.1987.p66.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ج/الرخام:

استعمل الرخام أو المرمر في تلبيس و تزيين بعض الواجهات مثل واجهة الحمامات بموقع رابيدوم. و يبقى وجود هذه الحجارة قليل جدا مقارنة مع باق أصناف الحجارة (الحجر الجيري، الحجر الرملي،).

أ/ الآجر المجفف :

يصنع الآجر المجفف الذي يعرف باللغة اللاتينية بـ Latères من خليط طيني يوضع داخل قالب خشبي أو معدني مربع أو مستطيل الشكل و بدون قعر و يملأ عن آخره, و يسوى الخليط داخل القالب، ثم ينزع للحصول على قطعة الاجر، و حدد المعماري فيتروف[1] الوقت الأنسب لصناعة الأجر المجفف فصلي الربيع و الخريف لأن الأجر يجف بشكل متساو عكس فصل الصيف، حيث تكون الشمس حارقة فيتشقق الأجر دون جفافه جيدا، و يضيف حول جودة الأجر المجفف ما يلي:

لمعرفة الأجر المجفف الجيد نقوم بالتجربة التالية:

"نضع الأجر بداخل فضاء به هواء و نتركه لمدة سنتين، و هكذا الأجر الصالح للبناء هو الذي يبقى في حالة جيدة. و لا يجب البناء بالأجر الحديث الصنع لأنه لا يقبل الطلاء و لن يتحمل الأمطار و الرياح فيتفتت..."

و يتطلب صنع هذا الأجر المجفف اختيار تربة جيدة و يقول فيتروف[2] في هذا الصدد: "يصنع الأجر المجفف من تربة خالية من الحصى و الرمل لأن هذه المواد تجعله ثقيلا فيتفتت بسرعة عند هبوط الأمطار كما يجب إختيار تراب أبيض يشبه الطباشير او تراب أحمر داكن،لأن هذا النوع من الطين يتكون من مواد ناعمة و منسجمة و غير ثقيلة".

[1] Vitruve De archtectura II.3

[2] Vitruve De archtectura II.3

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب/الأجر المشوي:

يطلق عليه باللاتينية –Testae- و هو يشبه من حيث الشكل و طريقة التحضير الأول الأجر المجفف. و يتميز عنه بكونه يطهى بداخل أفران خاصة. استعملت هذه المادة بالحمامات الشمالية والجنوبية للمعسكر.

ج/ القرميد:

يحضر بنفس طريقة تحضير و طهي الأجر المشوي و يختلف عنه شكلا، و هو مبلط و مستوي ذو حدين و يستغل لتغطية الأسقف، حيث يتشابك الحد العلوي للقرميد مع الحد السفلي للقرميد المجاور و يعرف هذا النوع باللغة اللاتينية –Tegulae-[1] و يتجلى الهدف من هذا التركيب في تفادي ترسّب المياه داخل السقف.

8. لفخاريات البناء المستعملة بمعسكر رابيدوم:

لا يخلو أي موقع اثري من هذا النوع من مواد البناء ، و التي تتمثل أساسا في: الآجر، القرميد، زخارف القرميد، التوبولي، وكذا البلاطات ....، و موقع رابيدوم غني بهذا النوع من المخلفات، فالمعماري استعملها نظرا للحاجة الماسة إليها ولمتطلبات المبنى، منها ما هو مستخدم في أساسات المباني و في الاسقف وغير ذلك .

فمن خلال المعاينة و الأعمال الميدانية التي قمنا بها في الموقع لاحظنا عدم وجود جدران مبنية بالآجر، بل معظم الجدران من الحجارة -منها الحجارة المصقولة و الحجارة الدبشية مع الملاط-، و في مختلف أجزاء الموقع لاحظنا وجود العديد من شقف الآجر والقرميد سواء المسطح الذي يدعى ب "Tegula" و أيضا المقوس "Imbrex"، و كذا التوبولي "tubuli"، حيث كانت هذه الشقف من فخاريات البناء غير كاملة.

[1] Cagnat et chapot, Le manuel d'archeologie romaine.t I Paris 1916p :15.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و تتميز هذه القطع بالرموز و الآثار و العلامات المتواجدة عليها فتتنوع وتختلف من قطعة إلى أخرى فهذه الآخيرة قام بها صانع تلك القطع في الورشة لكي تتميز كل قطعة على أخرى، ففي الورشات هناك العديد من العمال، وكل واحد فيهم يتقاضى مبلغ عمله على حسب عدد القطع التي صنعها لذا وجب أن يتميز عمل كل واحد فيهم على الآخر، وهناك أنواع مختلفة من هذه العلامات و الرموز و الآثار تختلف وتتنوع من قطعة لأخرى.

كما لاحظنا أن هذه القطع تختلف أيضا من حيث المقاسات و أقصد بهذا السمك هناك قطع سميكة مقارنة بأخرى، أما الطول و العرض لا يمكننا معرفته بإعتبار القطع غير كاملة، و سجلنا وجود إختلاف في سمك و عرض أطراف القرميد المسطح.

في موقع رابيدوم هناك نوعين من القرميد المسطح و المقوس عبارة عن شقف غير كاملة وقطع أخرى كاملة (عندما يتم ربط أجزائها) يمكن من خلالها معرفة مقاساتها و قطرها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 01:

مجموعة من فخاريات البناء التي وجدت في موقع رابيدوم

قطع من القرميد المسطح و المقوس وجدت أثناء الأعمال الميدانية في الموقع

قطع من القرميد المسطح و المقوس وجدت أثناء الاعمال الميدانية في الموقع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رقم البطاقة	01					
المصدر	موقع رابيدوم(المعسكر)					
مكان الاكتشاف	الطريق المؤدية من الباب الشمالية (أمام النافورة)					
التسمية	فخار بناء		النمط	قرميد مسطح		
المقاسات	الطول	13	12.5	12	10	/
	العرض	15	13	11	1.5	/
	السمك	4.5	4	2.5		/
	نصف القطر	/	/	/	/	/
اللون	الداخلي	برتقالي فاتح				
	الخارجي	ابيض مصفر				
الوصف	هي قطعة من قرميد مسطحة الشكل (غير كاملة)، لونها الداخلي برتقالي فاتح والخارجي أبيض مصفر مع وجود اثار الملاط على قاعدتها مع ترسبات رمادية كما أن عليها اثار المثبت، على سطحها نجد اثار يد الصانع موضوعة بشكل طولي، في قاعدتها نجد حزين الأول عريض يبلغ 0.6 سم، أما الثاني عرضه يتراوح ما بين 0.1 و 0.2 سم، ثم نرى وجود حرف F و حرف I و نقطة، وكل هذا ليس في سطر واحد.					
حالة الحفظ	جيدة					
الملاحظة	وجود حرف F و حرف I مع نقطة على سطح هذه القطعة					
صورة						

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رقم البطاقة	02						
المصدر	موقع رابيدوم						
مكان الاكتشاف	برج الباب الشمالية						
التسمية	فخار بناء		النمط	اجر			
المقاسات	الطول	/	/	/	/	/	
	العرض	/	/	/	/	/	
	السمك	2.5	2.5	/	/	/	
	نصف القطر	9	8.7	7	/	/	
اللون	الداخلي	برتقالي قاتم					
	الخارجي	رمادي فاتح					
الوصف	قطعة اجر مقسومة إلى قسمين، شكلها شبيه إلى الآجر التي تمثل 1على4 و1على6 من دائرة، مثلثة الشكل وجهتها مقوس، لونها الداخلي برتقالي قاتم و نرى وجود اللون البرتقالي الفاتح والخارجي رمادي فاتح، مع ترسبات ذات لون بني فاتح و اثار الملاط، شكلها غير واضح كثيرا فحوافها متآكلة و بعضها غير كاملة.						
حالة الحفظ	متوسطة						
الملاحظة	مقسومة إلى جزأين						
صورة							

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رقم البطاقة	03						
المصدر	موقع رابيدوم						
مكان الاكتشاف	الباب الشمالية						
التسمية	احجار ذات تبويصة		النمط		حجارة مصقولة		
المقاسات	الطول	60 سم	/	/	/	/	/
	العرض	50 سم	/	/	/	/	/
	الارتفاغ	45سم		/	/	/	/
اللون	الداخلي	رمادي					
	الخارجي	رمادي فاتح					
الوصف	تتكون من فاصلين جانبين (deux joints Latéraux) و واجهة الإنتظار (Lit d'attente) أي الواجهة التي تستقبل حجارة المدماك العلوي، وواجهة الوضع(من واجهتين لهما شكل تربيعي deux) (faces quadrangulaires كاملة.						
حالة الحفظ	متوسطة						
الملاحظة	كاملة غير منقوصة وليست في وضعها الاصلي.						
الصور							

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

9- تثبيت و تنضيد الحجارة:

أ/ التثبيت:

تقوم عملية التثبيت على ربط حجرتين بواسطة مماسك من الرصاص أو الحديد لضمان تشابكهما أفقيا و عموديا. و تستعمل لتثبيت جذع العمود مع تاجه و قاعدته.

ب/ التنضيد:

عملية التنضيد هي ملء الفراغات الموجودة بين أحجار الرضم، أو الحجارة الشبه المنحوتة بشظايا أو حجارة صغيرة لدعم الجدار و ضمان ثباته، و ينتج إستعمال التنضيد معالم مبنية بالدبش أو الرضم و هي العملية التي نلاحظها في تدراك مستوى بعض الجدران الداخلية لمباني المعسكر رابيدوم.

10. الجير:

بالإضافة إلى مادة التربة و الحجارة اللتان تعتبران مادتين أساسيتين في البناء تستعمل مواد أخرى مكملة تساهم في دعم و تقوية المبنى مثل الجير، و يعتبر الجير إحدى المواد الضرورية للبناء و يتم الحصول عليه بعد طهي الصخور الكلسية الخالية من الصدف، داخل فرن ذو درجة حرارة عالية[1] و تسمى الصخور الكلسية بفعل الحرارة بالجير الحي، لكن قبل استعمالها في البناء تغمر بالماء فتحدث لها حالة فوران و تتحول إلى عجينة تعرف بالجير المطّفى، و هكذا يتم الحصول على مادة لزجة تدخل في صناعة الملاط الذي يسمى بـ : Moatarium- عند اللاتينيين، و الطلاء.

[1] -Dictionnaire encyclopédique .Paris 1980.p233.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ) الملاط الجيري:

عبارة عن مادة لربط يستغل لربط الرضم في بناء الجدران. و نادرا ما يستخدم للربط بين الأحجار المنحوتة. يمكنه الربط بين الأجر المشوي أو المجفف. و استعملت هذه الطريقة في بناء جدران معظم المباني على مستوى المدينة و المعسكر و كانت طريقة تحضير الملاط الجيري في العهد القديم. حسبما ذكر المهندس فيتروف بالمقاييس التالية لتحضيره[1]:

الجير	مقدار المواد الاخرى المضافة إليه.
مقدار واحد من الجير	ثلاث مقادير من رمل المحاجر
مقدار واحد من الجير	مقداران من رمل النهر
مقدار واحد من الجير	مقداران من رمل البحر+ مقدار من كسر القرميد

و نلاحظ من خلال الجدول أن رمل البحر يضاف إليه كسر القرميد، و يشير فيتروف في هذا الصدد إلى ما يلي: "رمل البحر من أسوء الشوائب الممكن إضافتها للجير للحصول على الملاط الجيري لإحتوائه على نسبة عالية من الملوحة، مما يتسبب في تفكيك الملاط و إنهيار المبنى و لذلك من المستحسن إضافة القرميد المكسر لهذا الخليط لتقويته، و يخلط الرمل ذو الحبات الكبيرة مع الملاط الجيري بالجدران المبنية بالرضم (الكيمانتيكيوم) -Opus caementicium- أما الرمال ذو الحبات الناعمة فيستخدم مع الجير لصناعة الطلاء"[2]

ب/ الملاط القرميدي:

يتكون الملاط القرميدي من مزج مقدار من الجير مع مقدارين من كسر القرميد، و يضاف إلى هذا الخليط القليل من الطين أو الرمل، و قد أشاد فيتروف لهذا النوع من الملاط

[1] - Vitruve De archtectureII.5

[2] - Ibid- II.5

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و بفاعليته في مقاومة الرطوبة، واستعملت هذه المادة في تبليط بعض الارضيات مثل الحمامات و البناية القيادية .

11. تقنيات البناء المستعملة في بنايات المعسكر:

من خلال دراستنا للتقنيات التي استعملت في بناء المعالم بالموقع الاثري رابيدوم لاحظنا انها مختلفة عن بعضها البعض في الحجم و المقاسات و نوعية الحجارة ويمكن تقسيمها الى مايلي :

1.11 Opus quadratum: تقنية النظام الكبير.

استعملت هذه التقنية في العديد من المباني و الاسوار الدفاعية للمعسكر و تتمثل في تركيب الحجارة المصقولة على شكل صفوف أفقية، و تعتبر هذه التقنية من أهم التقنيات، أي الشكل وحده يسمح بالاقتناع أن المبنى منظم و خاضع لكل المقاسات المعمارية، و مُشكلا توازنا في العناصر و محققا تجانسا في حصر الصفوف الأفقية و العمودية للبناية[1].

صورة رقم 02 : تبين تقنية الكوادراتوم المستعملة في اسوار المدينة

[1] -Adam (j.p) opcit154

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.11 Opus Reticulatum: مرضوم على شكل شبه شباك.

بنيت بعض جدران الحمامات بهذه التقنية ، حيث لا تظهر لنا جيدا وهي عبارة عن حصى تصنع على شكل أهرام أو قطع صغيرة مقطوعة، وتوضع على الجدار بحيث ترسم شكل شبه شباك .

3.11 Opus pseudo isodome: مرضوم مستطيل شبه منتظم: يسمى هذا المرضوم أيضا بساكسا كوادراتوم –Saxa quadratum- تستعمل به أحجار كبيرة و متوازية السطوح، موضوعة بشكل شبه منتظم و يتم الربط بين الحجارة بطريقة التثبيت بمماسك من الرصاص أو الحديد كالتي سجلناها على مستوى الجدران التحصينية للمعسكر والبوابات، أي تكملة الفراغات الموجودة بين أحجار الرضم أو الحجارة الشبه منحوتة بشظايا و حجارة صغيرة

4.11 Opus Mixtum: بالألواح، مرضوم مزدوج:

استعملت هذه التقنية في بعض المعالم على مستوى المعسكر مثل المراقد و البنايات النفعية و يجمع هذا المرضوم بين أكثر من تقنية و أكثر من مادة بناء بالجدار الواحد.

وجدت أشكال متنوعة للبناء بهذا المرضوم في العالم الروماني.

و يعتمد على مساحات من الحصى ليُشكل ألواح، و أجزاء مبنية من الأجر المشوي تحيط به1.

5.11 Opus Testaceum ، مرضوم تستكيوم.

[1] Adam (jp) La construction romaine, Matériaux et techniques .Paris 1989.p :153.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

استعملت هذه التقنية في بناء بعض الجدران الخارجية للغرف الساخنة بالحمامات، وهذا راجع لتحملها درجة الحرارة العالية ، و تتمثل في البناء بالأجر المشوي، و يتم ربطه بملاط طيني أو جيري[1].

Opus caementicum 6.11:

استعملت هذه التقنية في الحمامات الشمالية و الجنوبية للمعسكر، و هي عبارة عن بناء مشكّل من الرضم أو الدبش، أبعاده متقاربة و مشذبة بشكل جيد، و تنحت الفواصل و واجهات الإستقبال لضمان تشابكها، و يحاول وضع الدبش على شكل مدامك شبه منتظمة و يربط بينه بملاط طيني أو جيري[2]. وتبقى هذه التقنية محل الشك في التسمية .

Opus incertum 7.11:

هي تقنية بناء بالدبش أو الحجارة الصغيرة بشكل يستحيل معه تمييز صفوف المدامك بالحائط، و يرجع ذلك لإختلاف أحجام و أبعاد الأحجار.ويربط بين الأحجار بملاط طيني أو بملاط جيري. و يمكن أن تعزز ببعض الشظايا الحجرية للزيادة في صلابة الحائط، ونجد هذه التقنية في بعض غرف الحمامات في الجدران الخارجية من الجهة الشمالية .

(انظر الصورة رقم03).

صورة رقم 03 : تبين تقنية الانسارتوم المستعملة في جدران الحمامات

[1] - Adam opcit.154

[2] Martin, (R) Manuel d' architecture grecque T1.Paris 1954.p.360.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

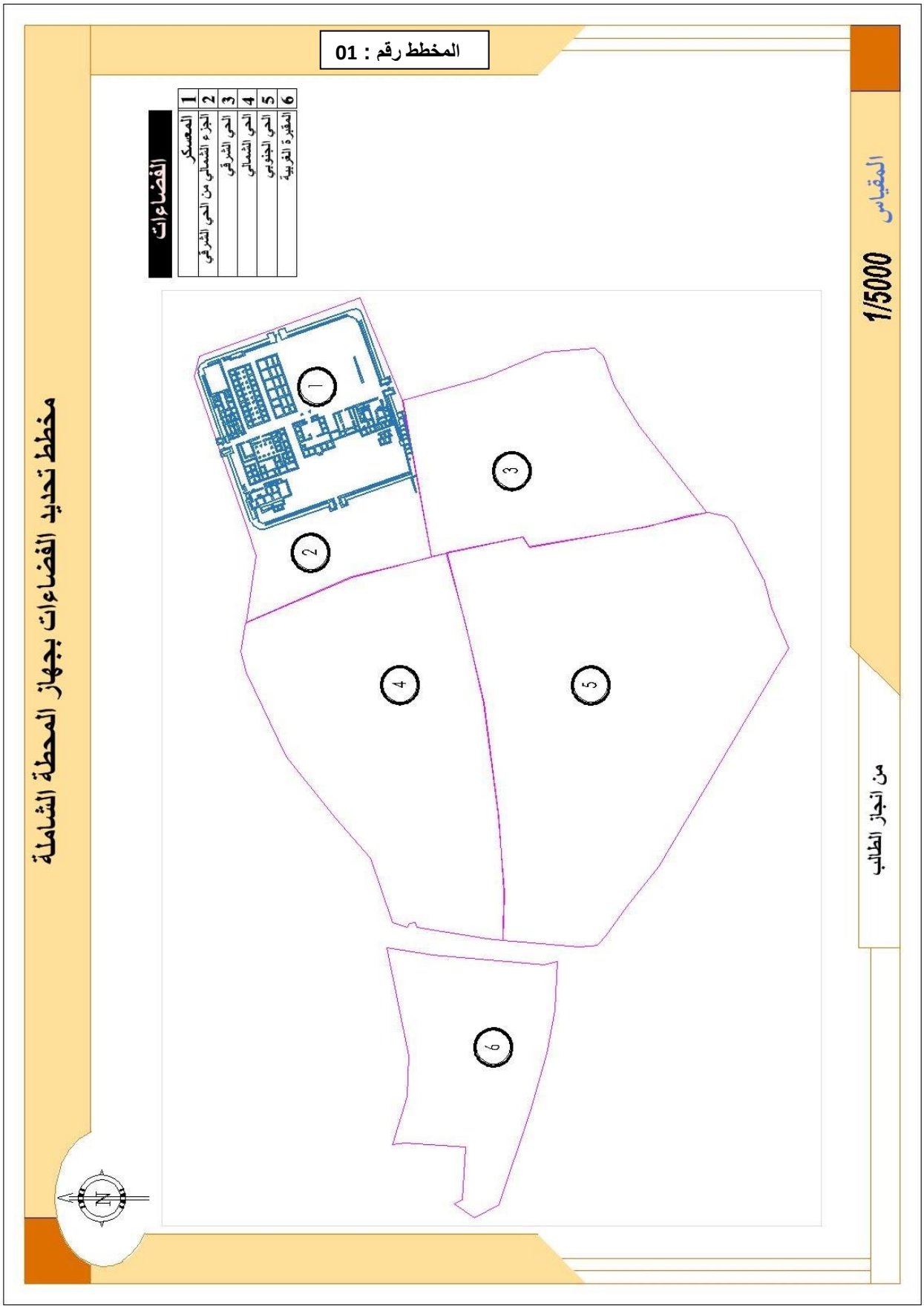
8.11 تقنية رباط الدعم في الزوايا بالحجارة المنحوتة.

Chaine d'Angle en Pierre de Taille.

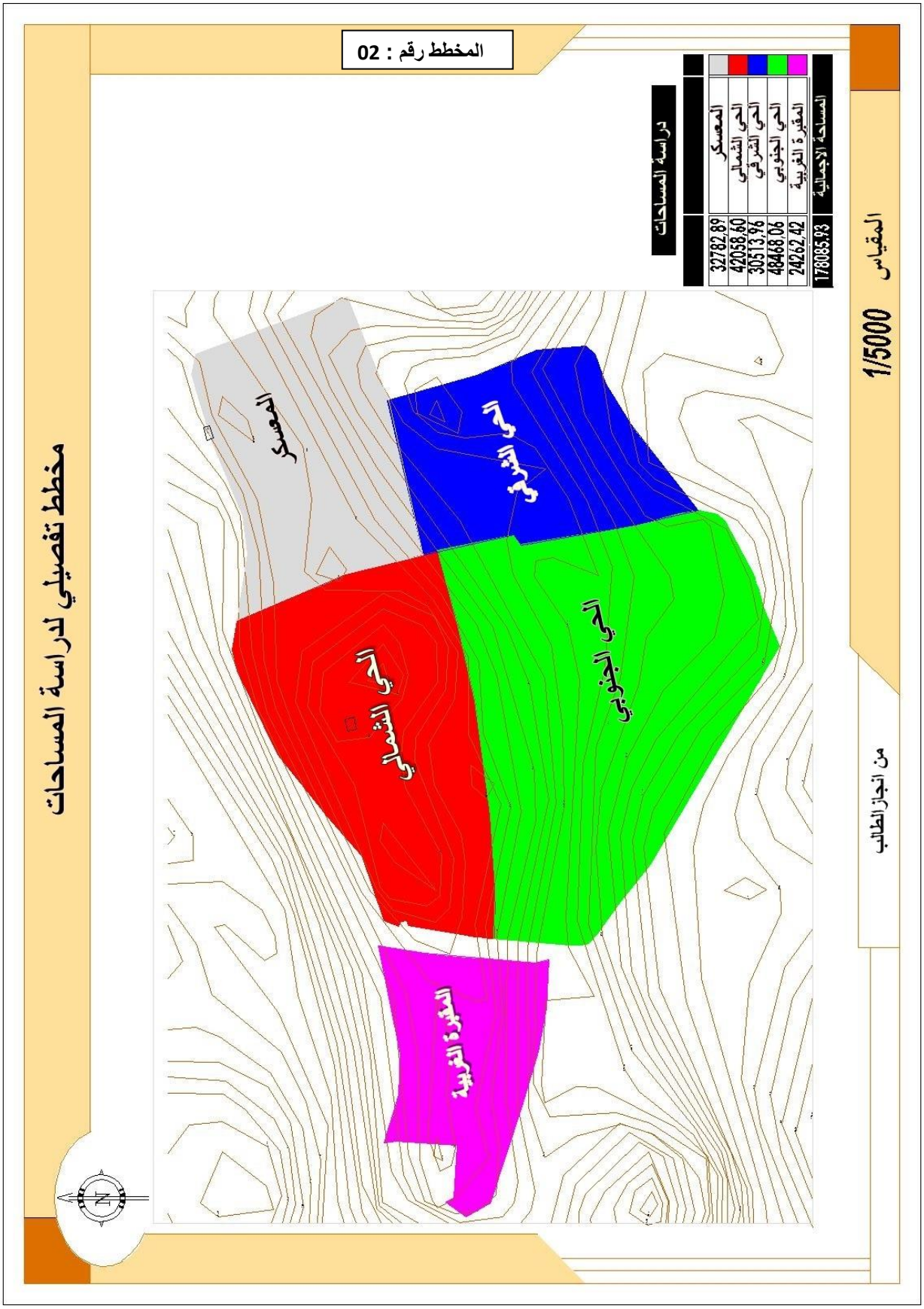
تتمثل هذه التقنية بوضع في زوايا المبنى على شكل نصف مربع بحيث تظهر على واجهتين. و تساعد على دعم جدران المعالم،واستعملت هذه التقنية في زوايا ابراج البوابات الاربع بالاضافة الى بعض المباني داخل المعسكر كالبناية النفعية و مراقد الجند .

ملحق المخططات

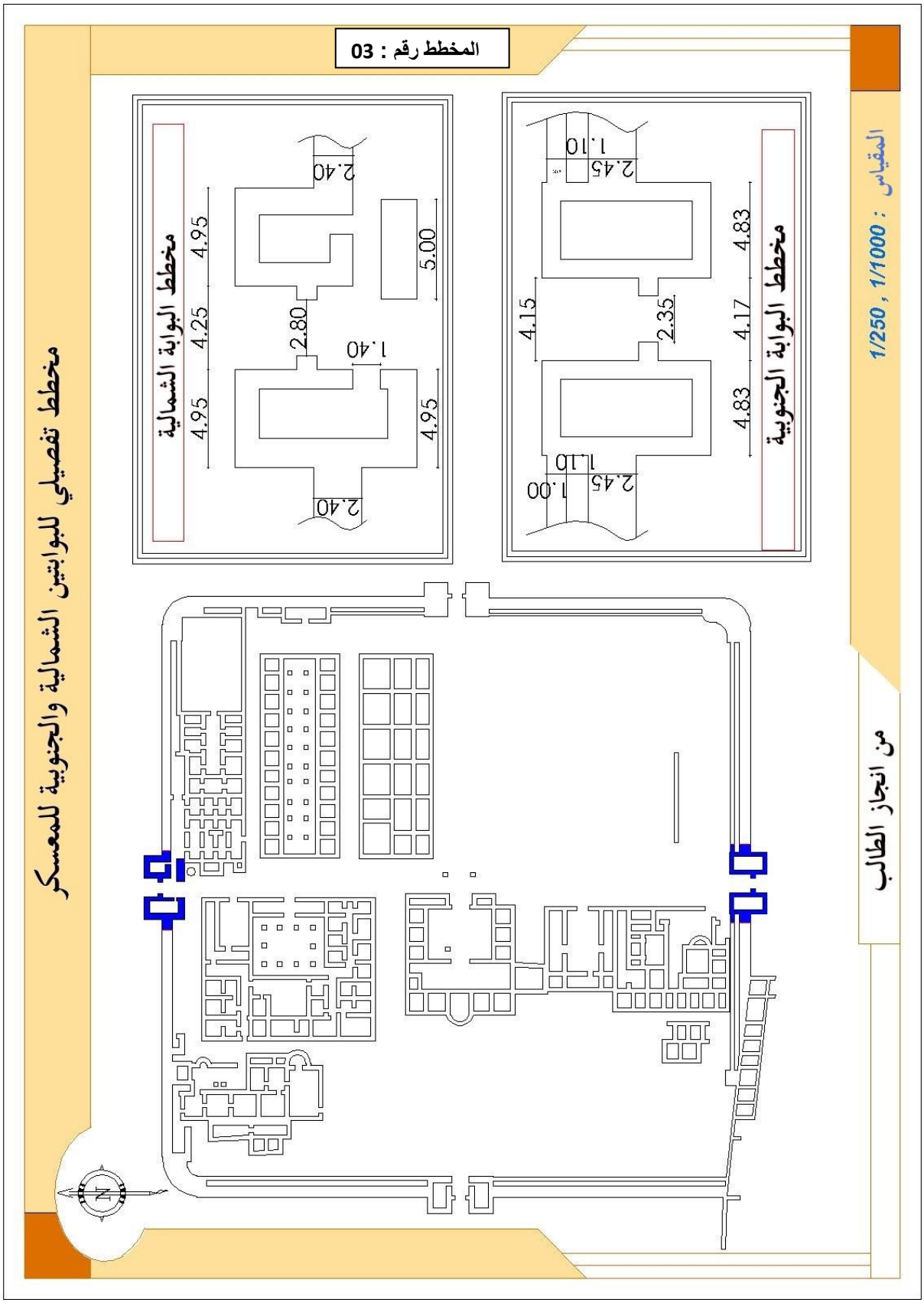
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



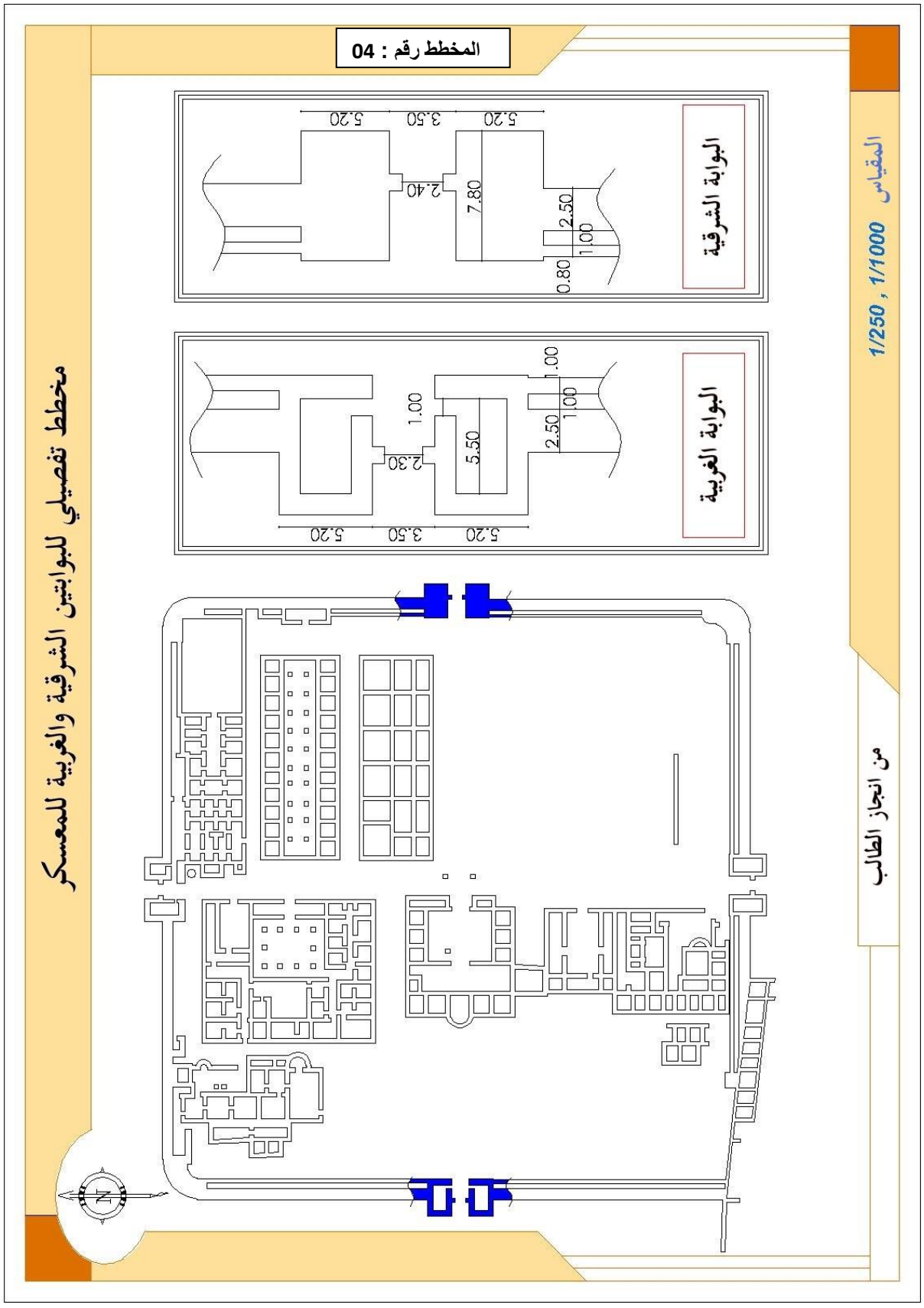
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



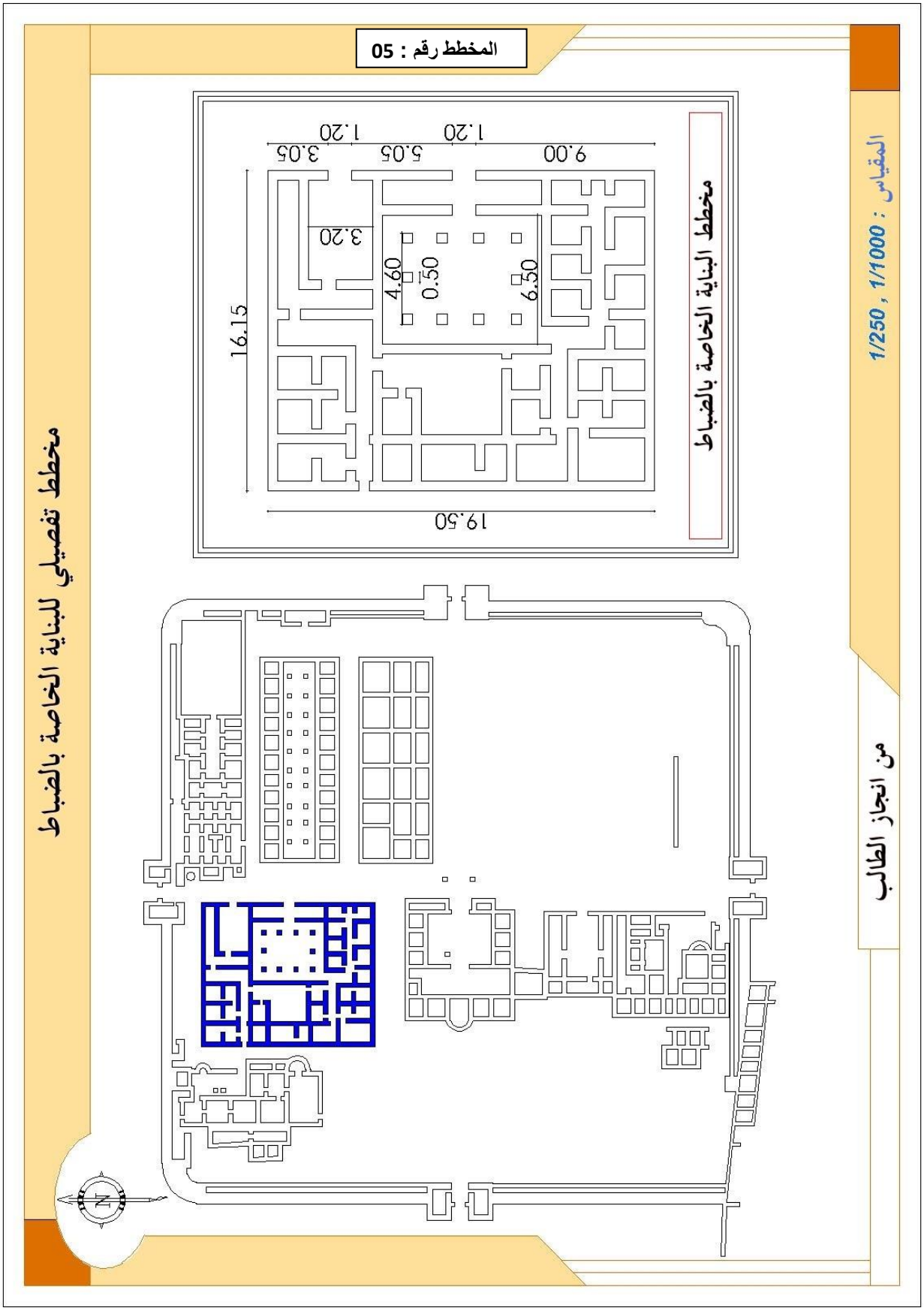
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

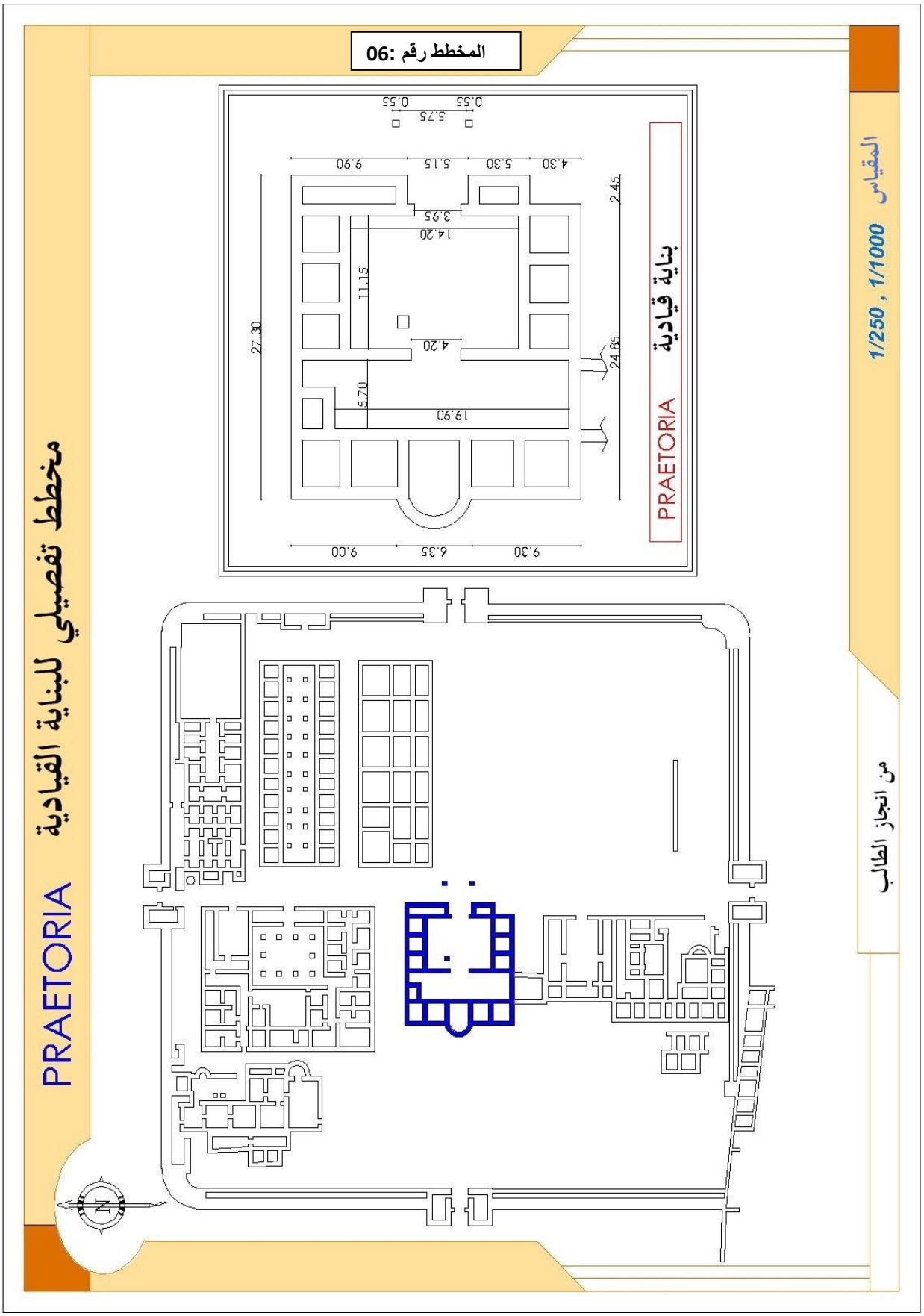


المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



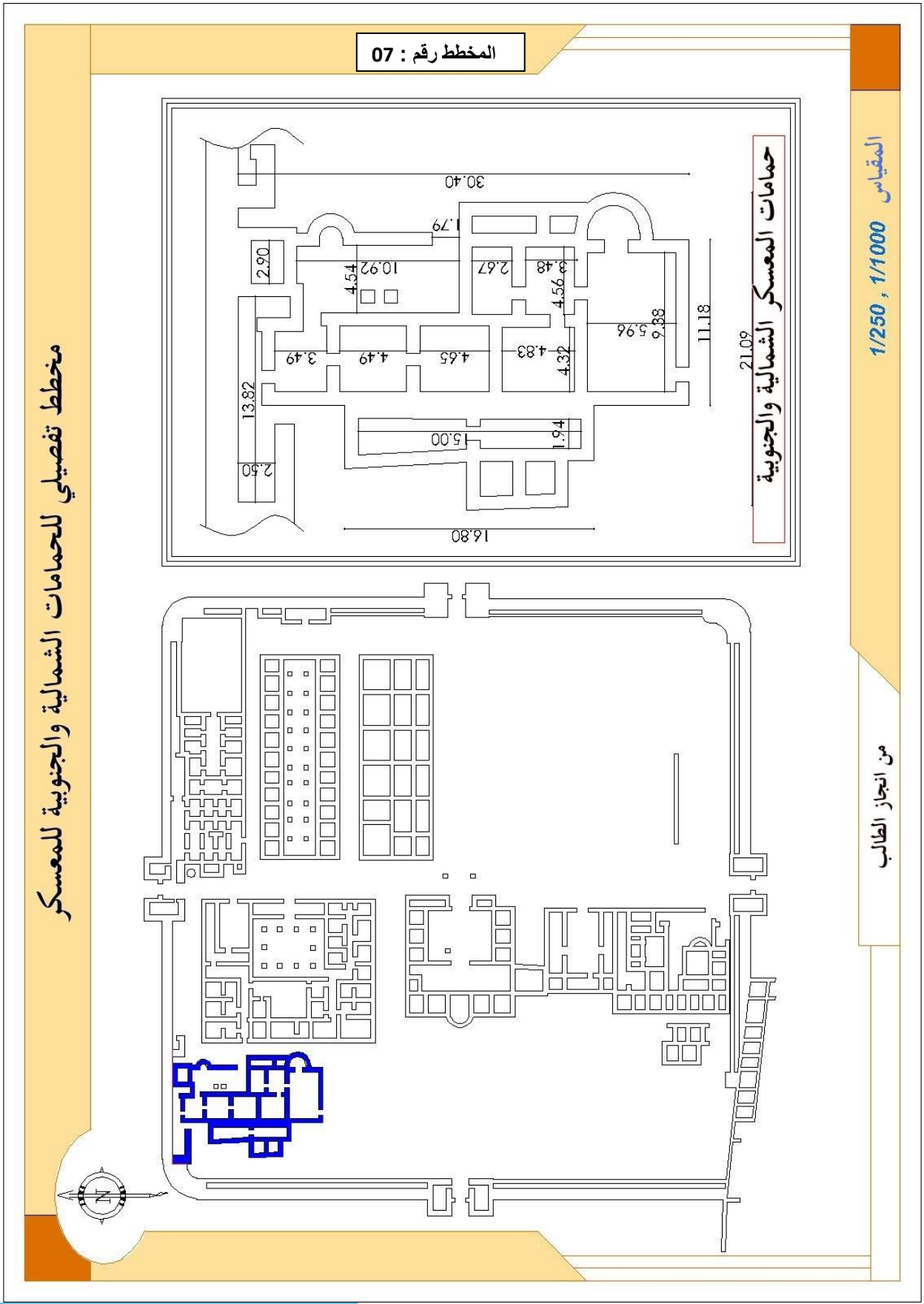
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المخطط رقم :06



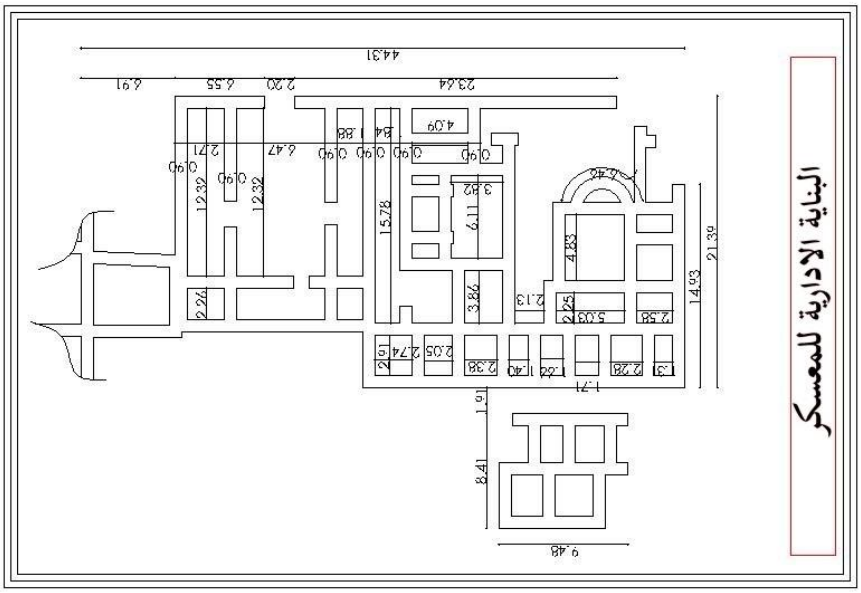
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

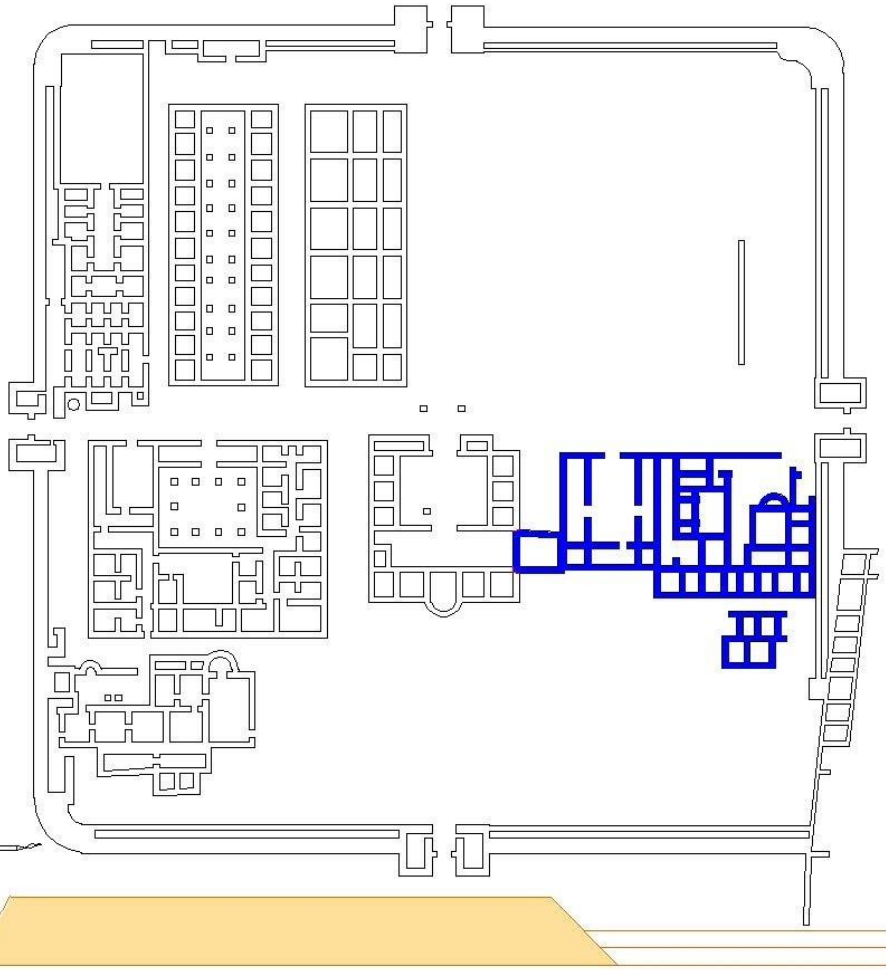
المخطط رقم : 07



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المخطط رقم : 08





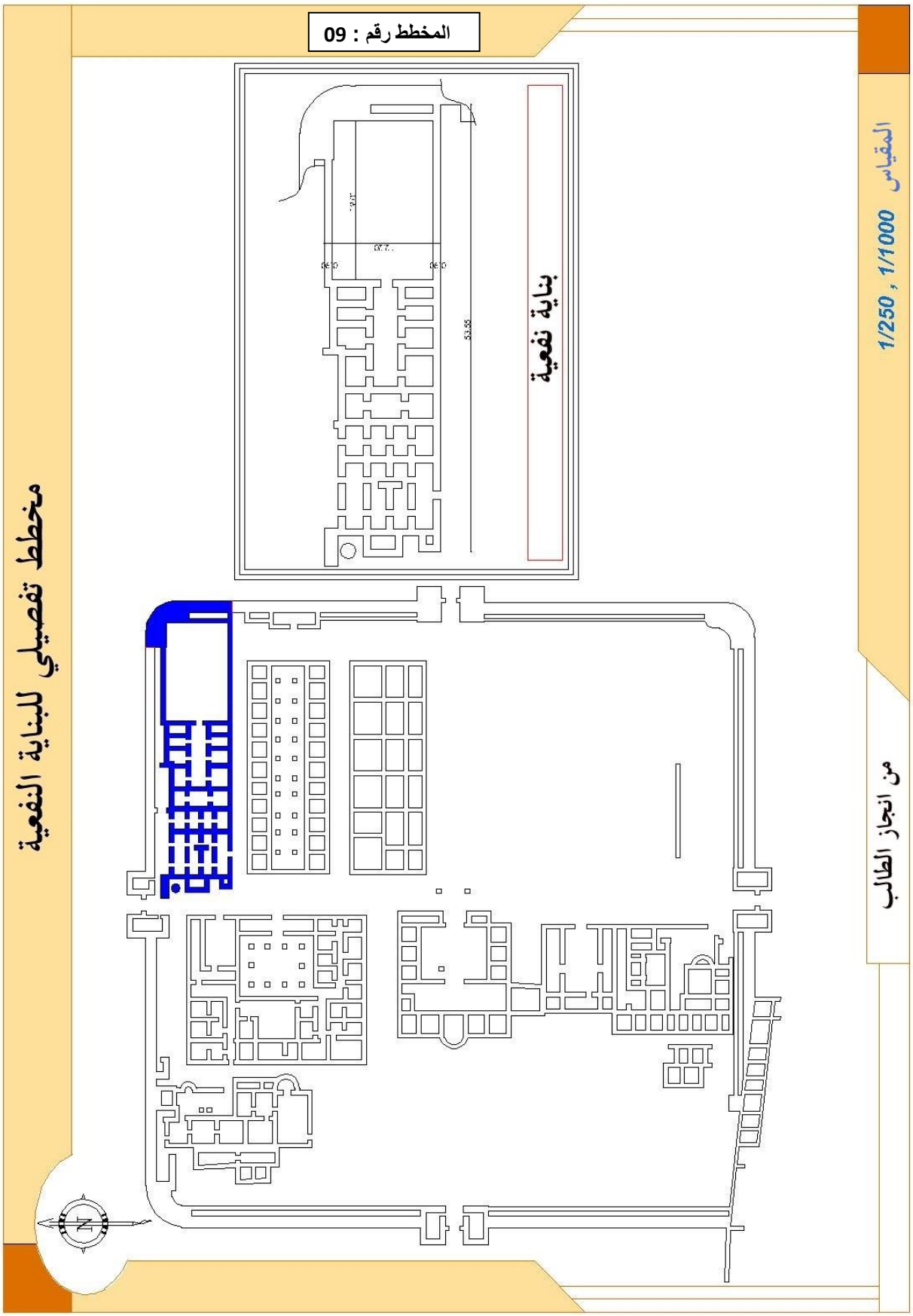
مخطط تفصيلي للبناية الادارية للمعسكر

المقياس 1/250 , 1/1000

من انجاز الطالب

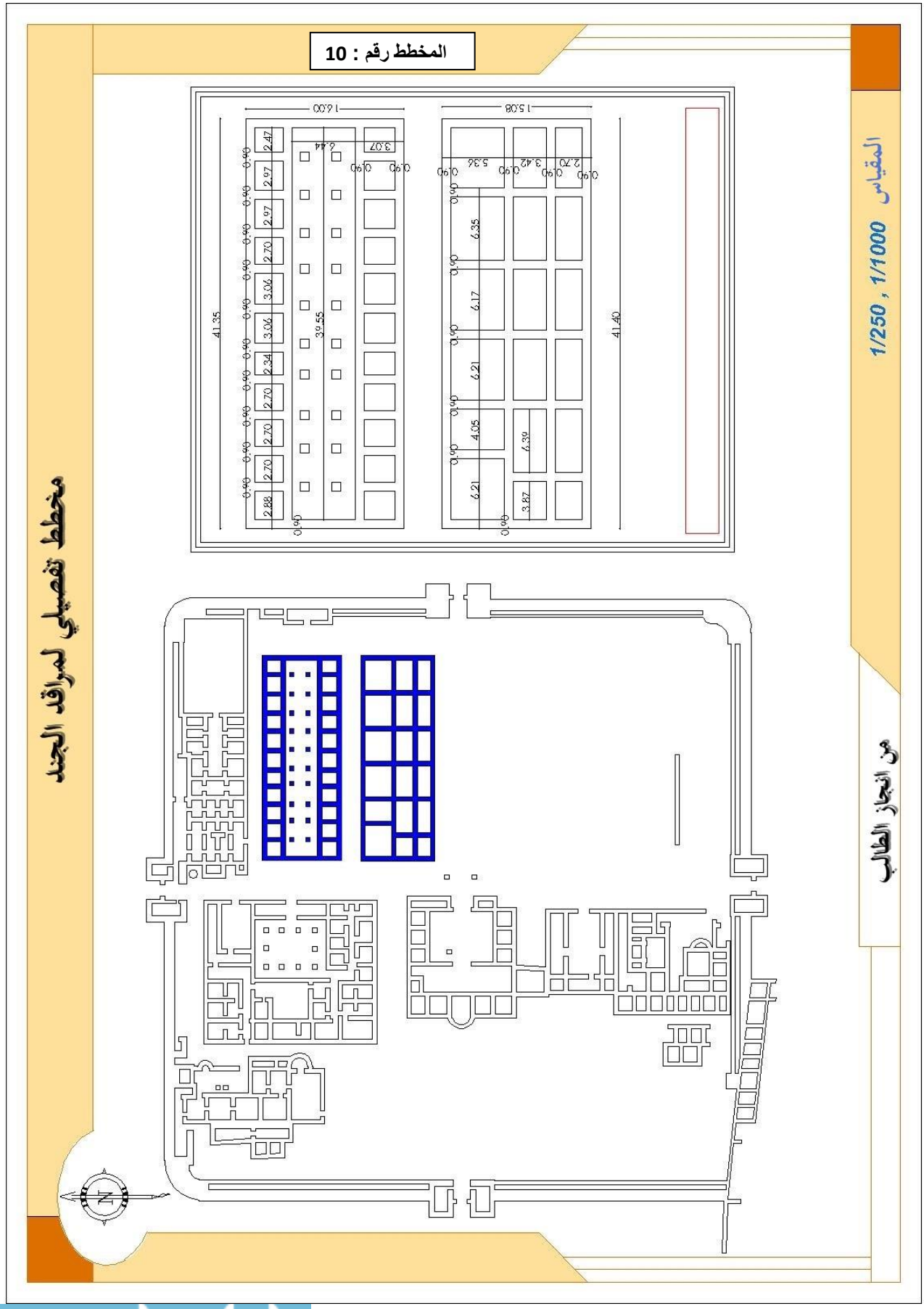
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المخطط رقم : 09



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المخطط رقم : 10



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

المنارة للاستشارات

- **مظاهر التلف على مستوى المعسكر الروماني برابيدوم.**

1. مظاهر التلف الطبيعية.
2. مظاهر التلف البيولوجية .
3. مظاهر التلف البشرية.
4. ظواهر التصدع في البناء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **عوامل التلف على مستوى الموقع رابيدوم:**

لقد أثبتت التجارب العملية الميدانية ، أنه مهما كان مستوى التدخل الذي أنجزت به أعمال الصيانة و الترميم على المعالم الأثرية، لا يحقق الضمان المطلوب و هذا ما يملي علينا تهيئة أحسن الظروف التي تتجانس مع حالتها و موادها، و يتطلب هذا الأمر الوقوف على أهم العوامل التي يمكن أن تؤثر على المبنى و تشخيص الأضرار لمعرفة حجم التدخل الذي سنقوم به؛ و بعد الزيارة الميدانية لموقع رابيدوم قمنا بعملية التشخيص الميداني للأضرار و كانت على النحو التالي:

*** التشخيص الميداني للأضرار:**

قبل الشروع في تسجيل عوامل التلف السائدة في الموقع لابد من إجراء عملية الفحص أو التشخيص، و من خلال فحصنا بالعين المجردة للموقع ، استطعنا أن نحدد أهم العوامل التي تساهم في إتلاف المعلم و إدراجها في ثلاث مجموعات **(العوامل الطبيعية، العوامل البشرية و العوامل البيولوجية)**، و ذلك حسب التأثيرات الملاحظة على بناية المعلم و هي كالآتي:

- إمتداد جذور الحشائش الطفيلية في مختلف جهات الموقع (المدينة والمعسكر)، مما أثر سلبا على الرؤية الجيدة للعناصر الانشائية وصعوبة قراءة المعالم ، حيث نلاحظ إنتفاخات و تقببات و شروخات، و تسبب في تساقط بعض الحجارة المكونة لها.(انظر اللوحات 4.3.2)
- وجود تصدعات و تشققات على مستوى الاسوار، مما يدل على تأثير الضغط و الاهتزازات إثر مرور الشاحنات خاصة في الفترات الاخيرة التي تشهد بناء واحد من اكبر السدود بالجزائر (الصافي).
- تصاعد المياه عن طريق الخاصية الشعرية.
- وجود بقع سوداء إثر حرق القمامات و دهون على بعض الحجارة.
- فوضى العمران و البناء (إضافات و تعديلات في البناء، و عدم احترام المعلم كوحدة متجانسة و متكاملة.(رغم أن المعلم مصنف كتراث وطني).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- وجود النباتات و الأجسام الحية (طحالب، فطريات، حزاز) على الجدران والعناصر الانشائية، مما يدل على الإهمال التام والتماطل من طرف السلطات المعنية.

صورة رقم 04: نمو الحشائش بانواعها نتيجة توفر بعض العوامل الاساسية كالمياه

1- العوامل الطبيعية:

تظهر هذه العوامل في التقلبات الطقسية كارتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها و شدة الرياح التي تسبب الحت الذي ألحق أضراراً كثيرة بالمعالم التاريخية و الأثرية و بالمخلفات الفنية، و من المخاطر الطبيعية التي تتعرض لها المواقع الأثرية و المعالم التاريخية، هطول الأمطار بغزارة و لمدة طويلة أحياناً، مما يسبب إنجراف التربة التي تقوم فوقها المخلفات الحضارية أو زيادة نسبة الرطوبة النسبية فيها التي تُلحق أضراراً كبيرة، إضافة إلى ارتفاع نسبة المياه الجوفية...الخ .[1]

1-1. المناخ: تعطي الدراسات المناخية معطيات أخرى للحفظ، فالثوابت المناخية الرئيسية هي: الرطوبة و الحرارة.

1-1-1. الرطوبة:

تعتبر الظروف الهيدرولية من الثوابت المناخية الهامة جداً التي تؤثر على إتلاف البنايات، فنسبة الماء في المادة هي عبارة عن فعل التركيب المعدني و المسامية، و كذلك

[1] Torraca (G.), Matériaux de construction poreux, science des matériaux pour la construction architecturale, ICOM, 1986, p. 25.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الثوابت المناخية الأخرى للمحيط التي تنجم عنه، كالتشميس، الحرارة، الصقيع و الرياح، و الرطوبة، فالماء بطبيعة الحال هو عامل الخصوبة و تكاثر النبات، فهو يتسرب إلى جميع أنحاء المبنى، و بالتالي يفصل الملاط عن الحجارة وهذا ما سجلنا على مستوى بنايات المعسكر.

إن تسرب المياه عن طريق السيلان أو الصعود، يساهم في تفتت الملاط و خاصة عندما تكون هذه الأخيرة تحتوي على عوامل حمضية، و تعمل على الانتقال السريع للأملاح المعدنية الموجودة في الحجارة إلى سطحها، أما الملاط فإن الماء يتلفه و يتضح هذا جلياً على المساحات المرئية، و هذا سواء للتقنيات ذات الحجارة الكبيرة أو الرضامية[1]، ميكانيكيا.

إن هذه الرطوبة تعمل على إنشاء الإنتفاخات أو التقببيات على الملاط الخارجي الذي يكون متبوعا بسقوطه السريع، و أثناء الجليد يزداد حجم قطرات الماء المتسربة داخل مسامات الحجارة، فتصبح على شكل بلورات شفافة و صلبة مما يؤدي إلى إحداث تشققات صغيرة و بالتالي فتح المجال إلى العوامل المتلفة الأخرى التي ستؤدي بدورها إلى هشاشة كل المجموعة، فلا يجب إهمال الفعل الميكانيكي المباشر للمياه، و خاصة في الملاط اللاصق للمبنى الذي يشكل قنوات السيلان المفضلة، و كذلك مياه الأمطار التي تساعد في تغلغل الرطوبة العالية داخل المبنى.

- الأملاح المحلة تجلب الماء على شكل سائل أو على شكل بخار، فتؤدي إلى ارتفاع نسبة الماء في الهواء (نسبة حرجة) و بالتالي تؤدي إلى جفاف هيكل المبنى.
- الأملاح المحلة تتبلور تحت تأثير تبخر الماء و بالتالي تشكل البلورات الملحية التي تترسب فوق سطح الحجارة و تؤدي إلى إتلافه و تفتيته.

[1] Ibid., p. 26.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-1. الحرارة:

الحرارة المرتفعة التي سجلت في الموقع تولد عموماً نمواً متسارعاً للأجسام الحية، لأنها ترفع سرعة التفاعلات الكيميائية، و هذا العامل يؤثر جداً على نسبة الماء في الهواء (الرطوبة النسبية)، حيث إذا كان لدينا نفس نسبة الماء في الهواء، فإن إرتفاع الحرارة يسبب في انخفاض الرطوبة النسبية و العكس صحيح،[1] كما تؤثر الحرارة المرتفعة أيضا بشكل كبير على الأحجار المعزولة عن الماء بسبب تنوع معاملات التمدد لمكونات الحجر نفسه لتنوع بنيتها و قابلية نقلها الحراري[2]، ففي حالة الأحجار ذات الحبيبات المتبلورة[2]، يسبب ارتفاع درجات الحرارة إضعافا للروابط بين المكونات لأنها تتمدد بدرجات مختلفة و باتجاهات مختلفة، وغالبا ما تشاهد هذه الحالة على الرخام ذي البلورات الكبيرة، و تزداد في المناطق ذات المناخ الصحراوي ، حيث يمكن أن تسخن الواجهات خلال النهار حتى 70-80° م.، كما يمكن أن تنخفض الحرارة خلال الليل حتى درجة الصفر المئوي[3]، كما أن تنوع مكونات الحجر يمكن أن يسبب إختلافا في درجات التمدد، فالمواد ذات اللون الغامق تسخن أكثر من المواد البيضاء. يكون تأثير الحرارة السابق أقل على الأحجار ذات المكونات الغير متبلورة و المكونات المتجانسة و المسامات الدقيقة كالحجر الرملي و الكلسي الخفيف، كما أن التسخين يؤدي لرفع درجة حرارة الطبقة الخارجية فتتمدد أكثر من الطبقات التي تليها، مما يسبب تفككها و تسمى ظاهرة التحرشف، و كلما كانت الفروق بين درجة الحرارة أكبر و كانت التبادلات مفاجئة، كان تأثيرها أكبر.

صورة رقم05: تبين تشقق الحجارة نتيجة ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة المفاجئ

[1] Lorusso (S.) et Shippa (B.), La méthodologie scientifique appliquée à l'étude des biens culturels. Ed. Erec, 1995, p. 17.

2 Berducou (M.C.), La conservation en archéologie, Ed. Masson, Paris, 1990, p.373.

[3] Ibid., p. 371.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1. المياه:

تعتبر المياه و خاصة مياه الإمطار من العوامل الأساسية المسببة في تلف المواقع الأثرية، و ذلك لأن مياه الأمطار حامضية بسبب الهواء الذي يحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون،و الذي يذوب في الماء مكونا حمض كربونيك.

و في مثل هذه الحالات فإن كربونات الكالسيوم و المغنيزيوم المتواجدة في مواد البناء كملاط الجير الذي يتحلل ببطء؛ يعد الماء كذلك عاملا من العوامل التي تتسبب في نمو النباتات و التي بدورها تؤدي إلى تلف الموقع[1].

إن عدم قدرة المرافق على تحمل الزيادة السكانية و ما ترتب عليها من ثقل في الأحمال الواقعة عليها أدى إلى تغير نوعية المياه الأرضية نتيجة تدهور شبكات الصرف الصحي ، و المياه و التسرب الشديد منها، حيث أصبحت المياه الأرضية ملوثة بمياه الصرف الصحي، ترتب على ذلك تلف كبير على مواد البناء التي بنيت بها الآثار، و التذبذب في مناسيب المياه الجوفية و مياه الرشح و ارتفاعها و انخفاضها و حدوث نوبات متعاقبة من البلل و الجفاف للجدران، كل هذا يؤثر بشكل كبير عليها و يؤدي إلى تدهورها و حدوث هبوط في التربة أسفل الأثر، نتيجة التذبذب الذي يؤدي إلى فقد حبيبات التربة أو حدوث انتفاش لها، مما يؤثر على المبنى الأثري أعلاها و يحدث التدهور[2]، ونلمس مثل هذا التأثير في الاسوار الشمالية والجنوبية لموقع رابيدوم حيث يقابلها الواديين "**جواب**" و"**بغلة**" و يقدر الانحدار بحوالي 8% مما يساعد على انفلات الحجارة المستعملة في الاسوار .

1.2.1 - المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي المياه التي تتجمع سواء في المناطق المشبعة أم غير المشبعة مائياً، في «**خزانات المياه الجوفية**» الرئيسة تحت سطح الأرض، أو في الفراغات والشقوق بين الصخور وحبيبات التربة والرمل والحصى، وتنتقل هذه المياه فيها ببطء، على خلاف التدفق السطحي

[1] Torraca (G.), Op.cit., pp.39-40.

[2] - مرفت (ثابت صليب): تأثير المياه الجوفية على المباني الاثرية، الدار العالمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى 2008، مصر،ص147.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السريع للمياه، ويعتمد معدل تدفقها على نوعية التربة ومساميتها ونفاذيتها، إذ يتحرك الماء بحرّية في التربة والصخور ذات النفاذية العالية وعلى نحو بطيء في الطبقات الطينية ذات النفاذية المنخفضة.

قديماً كان يعدّ مصدر الماء في باطن الأرض لغزاً محيراً وغير معروف، مما أدى إلى ظهور العديد من النظريات الخاطئة التي اقترن بعضها بالسحر والقوى الخارقة، وقد كان من المسلم به مدة طويلة أن مصدر المياه الجوفية هو البحار والمحيطات التي يتحول ماءها المالح إلى ماء عذب أو أقل ملوحة نتيجة مسارها الطويل في أقنية وفوهات أرضية تحت تأثير ضربات الأمواج، ولكن تبين فيما بعد أنه لا توجد قنوات ما بين البحار وجوف الأرض، ولا تفقد مياه البحر ملوحتها بتسربها إلى جوف الأرض، أو أيضاً أن الهواء يتكاثف، ويتحول إلى ماء في مسامات التربة حيث إن كثيراً من المختصين كان يعدّ أن الماء و الهواء مادة واحدة، ولكنهما في طورين مختلفين، وتجدر الإشارة إلى أن المسلمين منذ بدء نزول القرآن الكريم آمنوا بأن كل ما في الأرض من ماء مصدره السماء، إذْ قال تعالى في القرآن الكريم: **"ألم تر أن الله أنزلَ من السَّماءِ ماءً فسلكَهُ ينابيعَ في الأرضِ" (الزمر 21)**، إضافة إلى كثير من الآيات الكريمة التي تصف الدورة المائية التي أعطت المسلمين عنها تصوراً شاملاً وصحيحاً في أذهانهم عن مصدر المياه الجوفية، في حين أن المفهوم الحقيقي للدورة الهيدرولوجية عند الأمم الأخرى لم يظهر إلاّ في نهاية القرن السابع عشر.

وعموماً ثبت أن أصل المياه الجوفية هو الماء السطحي سواء أكان هذا الماء طبيعياً مثل الأمطار والأنهار والبحيرات أم ناتجاً من تدخل الإنسان، مثل المياه المتسربة إلى الأعماق في أثناء الري.

2.2.1 - نظريات تشكل المياه الجوفية:[1]

ا- نظرية التسرب: وهي من أقدم نظريات تشكل المياه الجوفية، وضّحها العالمان الفرنسيان بيرو Perrault وماريوت Marriott بأن التسرب هو عملية انتقال الهطل المائي أو المياه

[1]- الموسوعة العربية،المجلد العشرون،الهندسة ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السطحية عبر مسامات الصخور وشقوقها الصغيرة إلى باطن الأرض أما ما يتعلق بتسرب مياه الأنهار والبحيرات والخزانات خلف السدود السطحية إلى باطن الأرض، فلا يمكنها ذلك لأن أحواض الأنهار والسدود تغطيها طبقات غضارية كتيمة، وفي حال غيابها تتوقف المياه عند وصولها إلى طبقة كتيمة أعمق وعلى الرغم من ذلك لم تستطع نظرية التسرب أن تفسر مصدر المياه الجوفية في بعض المناطق الصحراوية حيث تكون كمية الهطل المطري ضئيلة جداً، إضافةً إلى أنها تتبخر سريعاً بسبب ارتفاع درجات الحرارة فيها.

ب- نظرية التكاثف: طرح العالم الألماني فولغر Wolger- عام 1877 في أثناء انتقاده نظرية التسرب - نظريةً تقول إن أبخرة الماء تتكاثف في الصخور المسامية الباردة المتوضعة في الطبقات العلوية من الأرض، ومن ثم تتجمع نواتج الأبخرة لتشكل المياه الجوفية، وحسب رأي فولغر فإن الهواء الحامل لبخار الماء والمتغلغل في مسامات التربة والصخور الباردة الواقعة تحتها وبملامستها يتكاثف عليها بما يشبه الندى.

وقد انتُقدت هذه النظرية من قبل بعض العلماء الذين نفوا حدوث التكاثف بدعوى أنه يكون مترافقاً بإفرازٍ حراريٍ يسبب ارتفاع درجة حرارة الصخور بسرعة، ومن ثم تتوقف عملية التكاثف.

ج- نظرية المياه العذرية: طرحها العالم زيوس Zius في نهاية القرن التاسع عشر، وتتلخص بأن اللافا (الماغما) تكون مشبعة بعناصر مختلفة في الحالة الغازية، منها الهدروجين والأكسجين ونتيجة لحركة الماغما بفعل الحركات التكوينية وما ينتج منها من تغيرات في درجة الحرارة والضغط تبدأ هذه العناصر تدريجياً بالانطلاق متحررة من الماغما، ويتشكل من اتحاد الأكسجين والهدروجين بخار الماء الذي يبدأ مع الغازات الأخرى بالصعود باتجاه سطح الأرض عبر الشقوق ومستويات الفوالق والمناطق الضعيفة المقاومة.[1] وفي هذه الأثناء وحسب الشروط السائدة للحرارة وللضغط تؤدي مجموعة من التفاعلات الكيمياوية المعقدة إلى تكاثف

[1]- المرجع السابق ،ص.166.

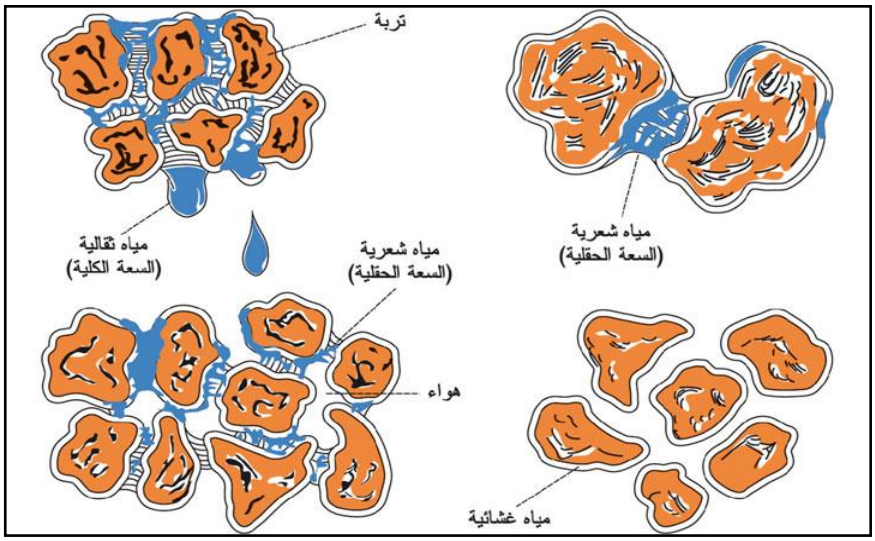
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المواد الغازية والأبخرة، فتتحول إلى مواد منحلة وغير منحلة ومحاليل مائية، ويتبخر قسم من هذه الأبخرة والغازات في أثناء صعودها، لذلك سميت بالمياه العذرية لأنها لا تشارك في الدورة الهدرولوجية، وتكون ملوحتها ودرجة حرارتها عاليتين.

د- النظرية الترسيبية: تقول الصياغة الأولية لهذه النظرية التي طرحها العالم أندرسون Anderson ت(1908) بأن المياه الشديدة الملوحة في الصخور ليست سوى المياه المتبقية من البحار القديمة التي تشكلت في الوقت نفسه مع توضعات الترسبات في الأحواض البحرية، ومع مرور الزمن تعرضت هذه المياه لتغيرات كبيرة نتيجة للعمليات المعقدة التي جرت داخل الأرض، وتسمى المياه المتكونة بهذه الطريقة بالمياه الرسوبية أو المياه المقبورة.

5- نظرية المنشأ الكيمياوي: يؤكد العالم زفارنيسكي Safarnysky وجود إمكانات أخرى لتشكل المياه الجوفية إذ من المعروف أن كثيراً من الفلزات والصخور تحوي في تركيبها المياه، ويمكنها أن تتخلى عن قسم منها لتغيّر التوازن في الشروط الفيزيائية والكيمياوية، وتتجمع هذه المياه لتشكل مكمناً للمياه الجوفية.

3.2.1 - حالات المياه الجوفية في الأراضي:[1] تصنف في ست حالات كما يأتي (الشكل 17):



الشكل 17: حالات المياه الجوفية في الأراضي

[1]- نفس المرجع السابق ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ا- مياه في حالة البخار الذي يملأ مع الهواء الجزء الحر غير الخالي من الماء في التربة و الصخور، ويتميز بقدرته الكبيرة على الحركة في الاتجاهات كافة بفعل فرق المرونة (نسبة تغيرات الرطوبة وفرق الرطوبة).

ب- المياه المرتبطة فيزيائياً بسطوح الصخور وبقوى تفوق كثيراً قوة الثقالة الأرضية فكلما زادت سماكة المياه حول سطح جزيء التربة ضعفت قوة الارتباط، وصارت على شكل غشاء حول حبيبات التربة وتدعى حينئذ المياه الغشائية ذات الارتباط الفيزيائي الضعيف.

ج- المياه الثقالية: وتسمى المياه النقطية السائلة، تتشكل حينما تتناقص القوى المثبتة للمياه الغشائية على جزيئات الصخر، وتستمر سماكتها بالازدياد إلى حين انعدام تأثيرها، فتبدأ بالخضوع إلى القوى الثقالية التي تسهل حركة هذه المياه في المسامات وشقوق الصخر لتصل إلى مستوى المياه الجوفية مسهمة في تغذيتها.

د- المياه الشعرية: ولها قوة توتر سطحي تسمى قوى الالتصاق أو الشد السطحي، وتكون أكبر من قوى الثقالة الأرضية.

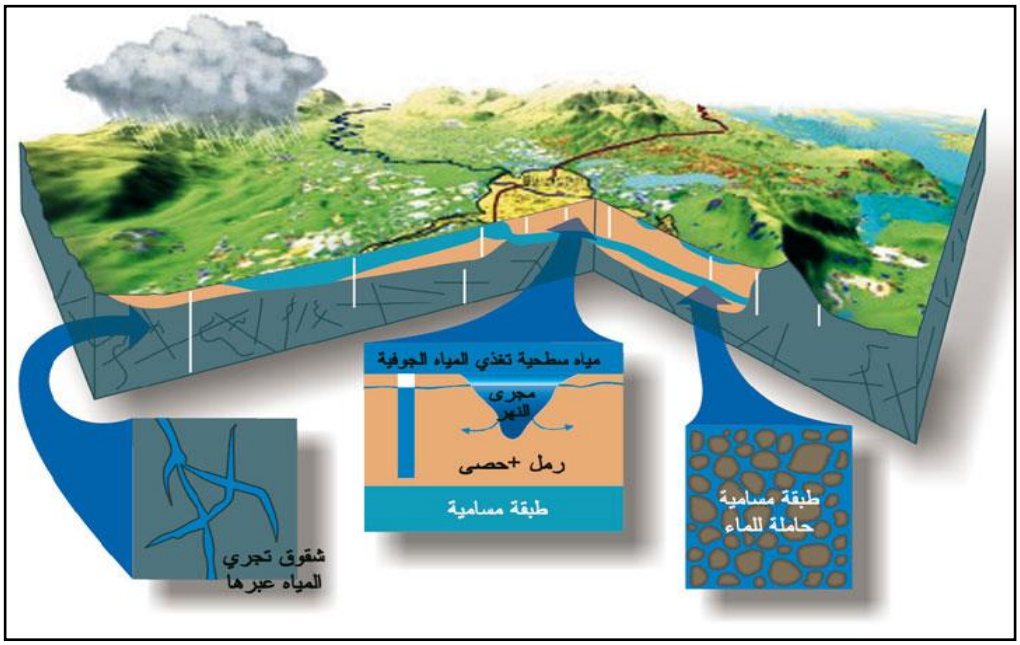
تعد المياه الشعرية حالةً خاصةً من المياه الثقالية التي تتكون بعد انعدام تأثير قوى الشدّ على المياه الغشائية، وتتحرك إلى الأسفل باتجاه مستوى المياه الجوفية، ماعدا جزءاً منها يتحرك إلى الأعلى بفعل الخاصة الشعرية، وتقف هذه المياه في المستوى الذي تتساوى فيه قوى الشد السطحي والثقالة الأرضية المطبقة عليها.

هـ- المياه المتجمدة: تتكون حينما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر من المياه الغشائية والمياه الثقالية المتجمدة في الصخور الهشة على شكل بلورات وعدسات أو طبقات جليدية.

و- المياه المرتبطة كيمياوياً: وهي المياه المتكونة في الشبكات البلورية للفلزات.[1]

[1]- نفسه ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 18: مناطق المياه الجوفية في الطبقات الصخرية

الطبقات الصخرية:

تتوافر المياه الجوفية في الطبقات الصخرية من الأرض (الشكل-18)، ويمكن تصنيفها كما يأتي:

- الصخور الرسوبية: تمثل أنسب الطبقات الحاملة للماء، وتكون نسبة المياه الجوفية فيها نحو 59%.

- الصخور النارية: تحتوي على بعض التشققات أو التجاويف الناتجة من الفقاعات الهوائية التي تسمح بتخزين الماء، وتجعلها وسطاً حاملاً له.

- الصخور المتحولة: وهي فقيرة بالماء باستثناء الرخام المتشقق الذي يمكن أن يكون طبقة جيدة لتجمع المياه فيها.[1]

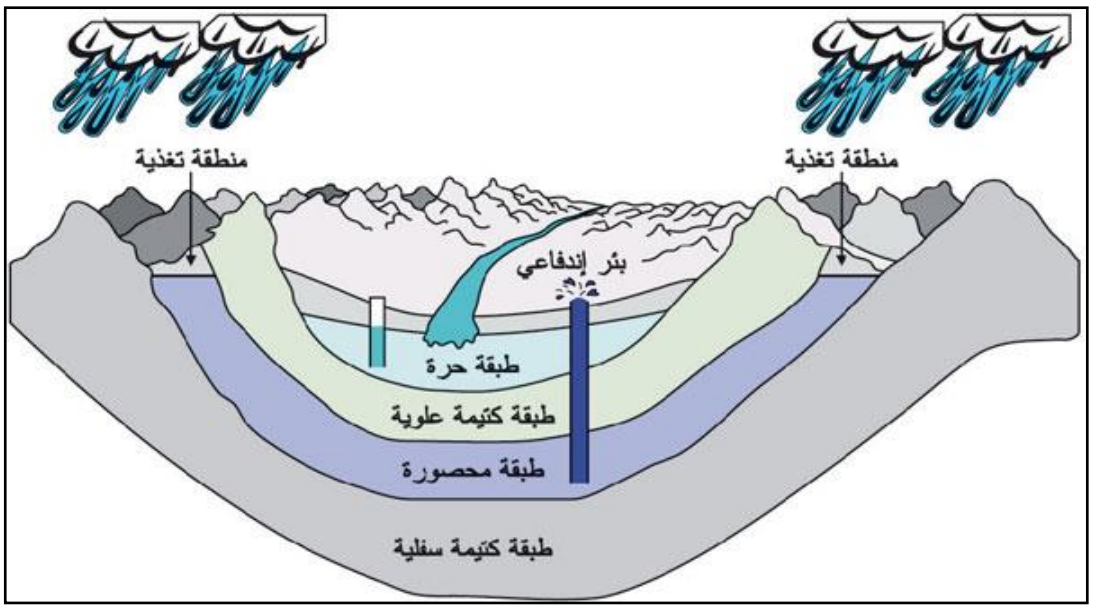
[1]- الموسوعة العربية،المجلد العشرون،الهندسة ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.2.1 - توضّع المياه الجوفية:

حسب العلاقات والأوضاع المتبادلة بين الطبقات الحاملة والكتيمة تُميز أنماط عدة من الطبقات الحاملة للماء، كما يأتي (الشكل-19):

أ- طبقة المياه الحرة: وتسمى أيضاً المياه غير الارتوازية أو غير الحبيسة. وهي مجموعة الصخور الحاملة للمياه الحرة المتجمعة في المستوى الأول الحامل للمياه بدءاً من سطح الأرض.



الشكل 19: أشكال الطبقات الحاملة للمياه الجوفية

ويعرفها العالم ميزر Mezer بأنها المياه التي تصب على نحو حر في الآبار. يكون سطحها الحر خاضعاً للضغط الجوي. وهناك نمط خاص يسمى بالمياه الحرة المعلقة تتوافر فوق المستوى الحر للمياه الجوفية بسبب توافر طبقة كتيمة صغيرة الحجم تفيد في تراكم كميات محدودة من هذه المياه.

ب- طبقة المياه شبه الحرة: وهي تنتج من عدم التجانس الطبقي في الطبقات الحاملة للمياه الحرّة إذ قد تتألف من طبقة رمل ناعم في الأعلى وطبقة رمل خشن في الأسفل.[1]

[1]- المرجع السابق ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ج- طبقة المياه الارتوازية وتسمى طبقة المياه المضغوطة أو طبقة المياه الحبيسة، وتكون عموماً محصورة بين طبقتين كتيمتين من الأعلى و الأسفل، وحينما يخترق بئر ما هذه الطبقة يرتفع الماء فوق السطح الفاصل بين الطبقتين الكتيمة العلوية والحاملة إلى ما يسمى بالسطح البيزومتري.

د- طبقة المياه الحبيسة غير المضغوطة: وهي الطبقة التي تكون محصورة بين طبقتين كتيمتين أو ضعيفتي النفوذية من الأعلى و الأسفل، تتجمع فيها مياه خاضعة لضغط يساوي الضغط الجوي، وتكون هذه الطبقة غير مشبعة بالماء، ويعدّها بعض حالة من الارتوازية، وبعضهم الآخر حالة من المياه الحرة مغطاة بطبقتين كتيمتين.

5.2.1 - حركة المياه الجوفية :

تعتمد حركة المياه الجوفية وسرعتها رئيسياً على نفاذية الصخور والميل (أو الانحدار) الهدروليكي الذي يساوي حاصل قسمة الارتفاع بين نقطتين من المياه على المسافة الكائنة بينهما.

تخضع دراسة حركة سوائل القشرة الأرضية لقوانين ومقتضيات مختلفة، ويعود ذلك إلى اختلاف الأوساط تحت هذه القشرة، وتبين أن الأوساط التي تتحرك فيها المياه الجوفية هي أوساط مسامية ذات شقوق، وهي غير متشابهة وغير متجانسة لذلك فإن نوع الجريان وشكله وسرعته تتغير حسب الوسط.

كما تكون حركة المياه الجوفية إما مستمرة وإما غير مستمرة، إلا أن السرعة الموجهة للجريان لا تتغير مع الزمن، ويسمى هذا الجريان بالجريان المنتظم، غير أنه لا يتوافر في الطبيعة. وعموماً فإن سرعات الجريان في الطبيعة تتغير مع الزمن، وتصنف في نظامين:

نظام الجريان الصفائحي أو المنتظم، ونظام الجريان المضطرب أو غير المنتظم.[1]

إن جريان المياه الجوفية في الوسط المسامي غالباً ما يكون صفائحياً حيث تكون جزيئات السوائل فيه على شكل خطوط متوازية فيما بينها وغير متداخلة وعلى شكل صفائحي، على

[1]- نفس المرجع السابق ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خلاف الجريان المضطرب الذي تكون فيه جزيئات السوائل غير منتظمة ومتداخلة وذات سرعة كبيرة لجريانها، ويتغير اتجاهها مع الزمن، لكن متوسط سرعتها يكون ثابتاً.

3.1 - العوامل المؤثرة في تذبذب مستوى المياه الجوفية:

1.3.1ـ **الهطل المطري:** تتوافر علاقة وطيدة بين الهطل المطري والتذبذب في مستوى المياه الجوفية، فكلما كانت كمية المياه المترشحة إلى باطن الأرض كبيرة ارتفع منسوب المياه الجوفية، وبطبيعة الحال فإن منسوب المياه الجوفية يرتفع في مواسم المطر، وينخفض في مواسم الجفاف، ويحتاج ارتفاع المنسوب إلى مدة زمنية حتى تتمكن المياه المترشحة من الوصول إلى مستوى المياه الجوفية، وهذا يعتمد على نفاذية الصخور.

2.3.1ـ **الجريان السطحي:** إن مرور المياه الجارية في جزء من الطبقات المائية الحرة يؤثر في مستوى المياه الجوفية، ويمكن عموماً للجريان ما بين المياه السطحية والمياه الجوفية أن يكون متبادلاً وأن يحدث فيما بينهما، وفي حالة تغذية الطبقات المائية من المياه السطحية يلاحظ انخفاض السطح العلوي للمياه السطحية وارتفاع مستوى المياه الجوفية، والعكس صحيح.

3.3.1ـ **التبخر والنتح (التبخر النتحي):** يعتمد تأثير التبخر والنتح في مستويات المياه الجوفية على عمق مستوى المياه الجوفية وعلى شدة التبخر، إذ يكون التبخر والنتح في الطبقات المائية العميقة ضعيفين، ويمكن إهمالهما، أما تذبذبات مستوى المياه الجوفية في المناطق التي لا تحتوي على أغطية نباتية فتكون ضعيفة، ويعود عموماً سبب تذبذباته في مواسم نمو النباتات إلى الفواقد الناتجة من التبخر النتحي، وتعود زيادة هبوط مستوى المياه الجوفية في الأيام المشمسة إلى زيادة الفاقد في التبخر، ويصل هذا الهبوط إلى حدّه الأعلى في منتصف ساعات النهار، وتتناقص سرعته في أثناء ساعات الظلام بحيث لا يزيد على مستواه في أثناء النهار.[1]

[1]- نفسه.ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.3.1. **الضغط الجوي**: إن تذبذبات مستوى المياه الجوفية في الطبقات المائية الحرة الناتجة من تغير الضغط الجوي قليلة جداً، وتعد زيادة ضغط الهواء فوق الطبقات المائية الحرة مسؤولة عن هبوط المستوى المائي، أما زيادة الضغط في نطاق التربة فيقلل حجم الهواء.

مما يؤدي إلى رفع المياه الشعرية، ومن ثم ارتفاع المستوى المائي، ويحدث خلاف ذلك حين نقصان الضغط. ويسبب تغير الضغط تذبذبات كبيرة في الآبار المحفورة في الطبقات المائية المحصورة، ويلاحظ هبوط في مستوى المياه الجوفية في آبار المراقبة حين زيادة الضغط الجوي.

4.1 - المصادر الرئيسية للمياه الجوفية:

- المياه السطحية، مثل الأمطار والأنهار والبحيرات، أو من تدخّل الإنسان، مثل: ماء الري والمياه المحقونة من المجاري، والمصانع وغيرها.
- المياه المتشكلة في أثناء تكوّن الصخور الرسوبية.

5.1- تأثيرات المياه الجوفية:

تتمثل تأثيرات المياه الجوفية، تبعا لنظام السريان في عاملين اثنين:

- تأثير طبيعي نتيجة تسرب مياه الانهيار و مياه العيون الطبيعية و حركة المجاري المائية القديمة.
- تأثير صناعي نتيجة عمليات السحب للمياه الجوفية و الأرضية و ما يترتب عليها و عمليات الصرف غير الصحي نتيجة وجود مناطق محرومة من الصرف الصحي.[1]

1.5.1. الأملاح:

هي عبارة عن بلورات ملحية تتكون على أسطح المواد المسامية أو بداخلها و ذلك عند تبخر المياه، و بالتالي فإن عملية التبلور تتسبب في تلف و تفتت المواد الأثرية و يحدث ذلك ميكانيكيا في نموذجين هما:

[1] الموسوعة العربية،المجلد العشرون،الهندسة ،ص.166.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.5.1- النموذج الأول:

عندما تنمو البلورات في المسامات الواسعة للمواد الأثرية، فإنها تمتص المحلول المائي من المسامات الصغيرة، و عندما تمتلئ المسامات الواسعة بالبلورات سوف يؤدي ذلك إلى خلق ضغوطات داخلية و الذي يؤدي بدوره إلى تلف المواد الأثرية. .

3.5.1. النموذج الثاني:

يحدث هذا عندما تكون الأملاح على شكل بلورات مائية و هذه البلورات تحتوي على بعض الجزيئات المائية التي تشغل موقعا هاما ضمن تركيبها البلوري، مثل (كبريتات الصوديوم و كربونات الصوديوم)، بالإضافة إلى مركبات كيمائية أخرى عديدة مثل: الأملاح التي لا تكون بلورات مائية مثل كلوريد الصوديوم داخل المسامات الواسعة في المواد و تنشأ عن ذلك ميكانيكية دفع ذات فعالية كبيرة بسبب تبلور هذه الفراغات المتاحة و الأملاح المائية التي تتضخم ببطء شديد و بنسب متفاوتة لتملئ الأملاح، و من جهة أخرى فإن البلورات المحلية[1]، التي تملأ المسامات الواسعة، من الممكن أن تنتقل إلى الطور المائي، بواسطة امتصاص الماء من المسامات المحيطة، و تصبح هذه البلورات أكبر ضخامة، و تضيف ضغوطات أخرى إلى الضغوط الموجودة أصلا بسبب تبلور الأملاح .

1-6. الرياح:

تعد الرياح عاملا أساسيا في تلف الموقع و خاصة إذا كان يقع في مكان مرتفع، حيث يكون أكثر عرضة للرياح و يؤدي هذا العامل إلى عملية التآكل النقري، أين تتآكل عدة مناطق من الموقع مكونة تجاويف عميقة و ذلك يحدث عموما في الأسطح الغير محمية و المعوضة للجو، و بالتالي تزداد عملية التبخر، علاوة على ذلك يحدث تعجيل لعملية التلف، عندما تحدث فجوة على مستوى السطح لأن الرياح تزداد سرعتها داخل الفجوة بسبب دوامات الهواء، كما يزداد التبخر في النقر، بل هو عامل ثانوي مقارنة بالأملاح المبلورة التي تلعب دورا فعالا في عملية

[1] Torraca (G.), Op.cit., p. 32.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النقر، و كذلك الرياح تتسبب أيضا في نموذج آخر و هو التآكل الهوائي[1] ، نتيجة اختراق جذورها للجدران فيما بين مواد البناء، والأخر يؤدي إلى إنفاق جديدة تسمح بمرور الماء الملوث إلى داخل الجدران[2].

1-7. عامل التبليل و الجفاف:

دائما تتخطى الأسطح واسطة دقيقة من الماء و التي تكون غالبا رقيقة إلى درجة أنها تسمح بالتسرب من فوق الأسطح إلى الداخل و تتكون هذه الطبقة من المياه بواسطة التكاثف، أو بواسطة تساقط قطرات المياه العالقة في الهواء، مثل رزاز المطر عند هطوله، أو الضباب، و المياه على هذا الشكل قد تتسبب في العديد من الثكنات بصورة أكثر من فعل أو تأثير ماء المطر الذي يصطدم بالأسطح المعرضة للهواء لأنها غالبا ما تكون حامضية و معرضة لحمل و نقل الجزيئات للملوثات الموجودة في الجو، و نتيجة لذلك فإن تسربات الشوائب من الجو، أو نواتج تفاعل الأحماض مع المياه قد تؤدي إلى إتلاف لا ينزع من أسطح المواد الأثرية، أيضا فإن نقط المياه المتكاثفة على أسطح مواد البناء عند تشبع الهواء ببخار الماء، و ربما تتخللها لأعماق مختلفة داخل المواد نفسها، مستغلة في ذلك مسامات المواد و الشروخ التي تكونت بسبب عمليات تلف سابقة، و لكن هذه النقاط المائية قد تعود مرة ثانية إلى الأسطح لكي تتبخر عندما تسود ظروف الجفاف و تسمى (دورة البلل و الجفاف) و يمكن أن تحدث دورة الرطوبة (البلل) و الجفاف عند تكرارها أيضا على التلف بسبب مهاجمة الأحماض في حالة الرطوبة أو بسب التبلور؛ للملونات و تفاعلها مع أسطح مواد البناء في حالة الجاف، و تتأثر المواد الجيرية أكثر من هذه العملية و خاصة المونة الجيرية[3].

[1] Torraca (G.), Op.cit., p.32

[2]. عطية (أحمد إبراهيم): ترميم المباني و المقتنيات الأثرية (دراسة علمية) الدار العالمية للنشر و التوزيع، الأهرام، مصر، 2006. ص 117.

[3] Ibid., pp. 32-33.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-8- العامل الزلزالي:

لا يمكن للإنسان التنبؤ بحدوث الزلازل كيف و متى إلا قبل وقت قصير من حدوثها، و ذلك لدرء أخطارها، و تسبب الزلازل أضراراً بالغة على المباني التاريخية و الأثرية مثل الخلخلة و التشقق و أحياناً الإنهيار و غيرها من الأخطار، و تتناسب هذه العملية مع شدة الزلازل و مدتها. أما في حالة الصواعق فأمكن عن طريق تركيب مانعات الصواعق درء أخطارها، و في هذه الحالة لابدّ من دراسة المبنى التاريخي و دراسة توزيع تركيب مانعات الصواعق و إجراء فحص دوري لها رغبة في إبقائها جاهزة الفعالية، و تخرب الزلازل التراث الإنساني الثقافي و على الرغم من تقدم الأبحاث و الدراسات بعلم الزلازل إلا أنها تبقى ضمن مجال التكهنات، بحيث يصعب التكهن بها[1].

2. العوامل البيولوجية:

تعد الكائنات الحية و المجهرية من بين العوامل البيولوجية التي تؤثر على المباني الاثرية، و كلما صغرت هذه الكائنات كلما زاد ضررها و بإمكانها أن تنمو في أي مكان وأن تغزو الأبنية، و يكمن نموها و نشاطها في الظروف المناخية و الكيميائية للمناخ[2].

فالجسيمات المجهرية و الأجسام تلعب في العادة دوراً هاماً في بعض التطورات الجيولوجية الأساسية: كإتلاف الحجارة، تكوين و تحويل الأرضية و الرسوبات و إتلاف المعادن، و غالبا ما تكون هذه الإتلافات محددة بوضوح و مربوطة بحضور الأجسام الحية (غشاء الطحالب بمختلف الألوان، نمو الحزاز أو النباتات الكبيرة)، و في حالة أخرى قد يكون من غير الممكن معرفة، بالعين المجردة، العامل البيولوجي المسؤول في عملية الإتلاف، حيث أن التحاليل المخبرية هي الوحيدة التي تستطيع أن تشخصه، و بالتالي معرفته.

---

[1] .عطية(أحمد إبراهيم): المرجع السابق، ص 263.

[2] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة،المبني الاثرية:ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها،منشورات وزارة الثقافة،دمشق ،1998 .ص.79 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فالإتلاف البيولوجي للحجارة لا يمكن اعتباره كظاهرة معزولة في الطبيعة، لأنه دوماً يكون مرفق بتطورات أخرى كالإتلاف الفيزيائي، الكيميائي و الفيزيائي الكيميائي، و ذلك لوجود علاقة وثيقة تربطهم فيما بينهم، و على هذا الأساس يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار التفاعل الجماعي لهذه العوامل المختلفة.

و من بين الأجسام الحية (المصنفة في المجموعات النظامية)، التي تساهم و تسبب غالباً في الإتلاف البيولوجي هي: النباتات الكبيرة، الفطريات، الطحالب المجهرية، الحزاز و البكتيريات[1].

2-1. النباتات:

يكون الإتلاف الوارد عن النباتات ميكانيكي و كيميائي[2]، و تبدو تأثيراتها في أربعة طرق و هي كما يلي:

* نمو النبات في الفراغ الموجود بين الحجارة المكونة للجدار و بالتالي تجد دعامة صلبة بفضل غرس جذورها، و بنموها المتواصل تصبح على شكل كتلة، حيث يعمل ثقلها الكبير على خلق قوى جاذبة نحو الأسفل مما يسبب في انهيار الجدران.
* تشبث النبات على طول الجدار بغرس جذورها في المبنى، و لكي تحمل ثقلها المتزايد تعمل على إدخال الجذور في العمق، فهذه الأخيرة تتفرع و يزداد حجمها لإيجاد ركائز متينة، فتنتج عن ذلك تشققات في الملاط و تصدعات في المبنى نتيجة قوة الضغط المستمرة، و بالتالي خلق سبل جديدة لتغلغل الرطوبة و التربة و النباتات الأخرى.
* تشبث النباتات المتسلقة على طول الحائط، و تثبت بفضل كلاليب صغيرة و هذا ما يؤدي إلى اقتلاع الملاط اللاحم و إتلاف الطبقة الواقية لسطح الحجارة.
* بتثبتها على الملاط اللاحم، فإن ثقلها يضاعف الظاهرة الميكانيكية في انفصال الملاط من الجدار، و تكون هذه الظاهرة حتمية عندما نريد قلع هذه النباتات من الجدار.

[1] Vergès-Belmin (V.), Bromblet (P.), Le Nettoyage de la pierre monumentale, Paris, 2000. p. 227.

[2] Berducou (M.C.), Op.cit., p. 349.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لهذا فان تغلغل الجذور ما بين الملاط اللاحم و الحجارة يعتبر الخطر الأكبر، حيث يصبح من المستحيل نزع النبات دون إحداث أضرار بالجدار.

2-2. الفطريات (les Champignons):

الفطريات هي أجسام عضوية التغذية (hétérotrophes)[1]، كما تستطيع أن تكون من الرَمام (نبتة تعيش على العضويات المنحلة saprophytes)، معايشة (symbiote) أو طفيلية، حيث يكون تأثيرها في إتلاف المبنى تأثيرا مزدوجا، ميكانيكي و كيميائي.

و لكن مساهمة الفطريات في عملية الإتلاف تكون خاصة بفعلها الكيميائي، لأنها تنتج أحماضا كربونية، نيتريكية و كبريتية و العديد من الأحماض العضوية: oxaliques, citriques, gluconiques , glucuroniques, lactiques, fumariques...الخ. و هذه الأخيرة تستطيع أن تكون مركبات لـ de chélation مع كاسيونات cations المعدنية للحجارة، كما تستطيع أن تحلل الكلس و المعادن السيليكية: الميكا l'orthoclases...الخ، و المعادن التي تحتوي على الحديد و المغنيزيوم مثل (pyroxène, l'olivine, biotite) و الفوسفاتات المختلفة[2].

فالحجارة ذات التصنيف القاعدي (basique)، قابلة للعطب من طرف هجمات الفطريات أكثر من الحجارة الغرانيتية التي تمتاز بمقاومة كبيرة لهذه العوامل، لأن المواد الإسمنتية التي تدخل

صورة رقم 06:تبين تأثير النباتات والكائنات المجهرية و الفطريات على اسطح الحجارة

[1] Caneva (G.), Salvadori (O.), « Altération biologique de la pierre », in «La dégrada-tion et la conservation de la pierre », Ed. Unesco, n°09, Paris, 1988, p 153.

[2] Caneva (G.), Salvadori (O.), Op.cit., p. 155.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في تركيب الحجارة القاعدية مثل سيليكات الألومنيوم تحولها إلى حجارة رملية (grés)، فهذا الفعل الكيميائي أثبت و دل عليه في مخابر التحليل ذات شهرة عالمية مثل مخبر (المعهد المركزي للترميم بإيطاليا)، أين أثبت بأن الفطريات تحلل كميات معتبرة من Si, Al, Fe و Mg من العينات المأخوذة من الحجارة المتحولة، حيث هذا التحلل يكون مرتبطا مع ارتفاع الحموضة في المحلول أو في وسط النمو الطبيعي، و هذا ناجم عن إنتاج الأحماض[1].

و بعض الأنواع الأخرى من الفطريات مثل:Aspergillus afiger, Spicaria sp, و Pénicillium sp ، تنتج كميات كبيرة من الأحماض السيتريكية (acides citriques) و oxalique. فحمض الأوكساليك هو معروف كعامل إتلاف: حيث إفرازات حمض الاوكساليك ينجم عنها صدأ كبير للمعادن الأولية و أيضا التفتت الكامل للمعادن الأخرى و التربة ذات التركيبة من الحديد. فينتج عنها تسارع في تكوين اوكسيد الحديد، des gels amorphes و أوكسالات الكالسيوم oxalates de calcium[2].

كما أن حمض الأوكساليك هو ناتج عن تفتت هيدرات الكاربون و الاوكسالات oxalates المكونة، تكون متكافئة مع كمية التربة الحمراء و بالتالي وجود القواعد الحرة (les cations) التي هي ضرورية لتشكيل الأملاح.

كما يعتبر الفطر مسؤولا في تكوين حمض الاوكساليك في الحزاز، حيث تتوضع الخيوط الفطرية على سطح الحجارة بكمية كبيرة:

لـ Whewellite (CaC2O4H2O) و Weddellite (CaC2O4.2H2O)3.

[1] Orial (G.), Bousta (F.), Les altérations biologiques et les biens patrimoniaux, chap. IV, Monumental, Paris, 2005, semestriel 1, p.110..

[2] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p.160.

[3] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p.162.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2. الطحالب (les Algues):

الطحالب هي أجسام ذاتية التغذية (autotrophes)، و في بعض الأحيان تستطيع أن تعيش بعد تحولها إلى عضوية التغذية (hétérotrophes)[1]. كما تعتبر من أول المستعمرين للحجارة لأنها لا تحتاج لنموها إلا للضوء و بعض المعادن و المركبات الغير العضوية. فوجود الطحالب على الحجارة يكون عموما ملاحظ عن طريق العين المجردة، فهي تستطيع أن تشكل أغشية أو طبقات واسعة من حيث السمك و المتانة و بألوان مختلفة. و الأغشية تكون رقيقة و صلبة، خضراء اللون أحيانا و لكن عموما ما تكون رمادية أو سوداء اللون في الأماكن المضيئة و الجافة نسبيا (مساحات في الهواء الطلق) المعروضة في الجهة الجنوبية أو الجنوبية - الشرقية. و تكون سميكة و هلامية (gélatine) ذات ألوان مختلفة في الأماكن الرطبة و قليلة الإضاءة (داخل المباني)[2].

فنمو طبقات الطحالب يعمل على جلب الماء، و هذا يؤدي إلى بطء التجفيف الداخلي للحجارة و بالتالي تضاعف الأضرار المنجمة من الماء.

و زد عن ذلك جزيئات الغبار، و الفضلات العضوية و الغبيرات (les spores)، و كثير من الأجسام التي نجدها عموماً في الجو، حيث تستطيع أن تتلف الأغشية الصخرية خاصة عندما تكون ملوثة.

فهذه الجزيئات تعمل على رفع نسبة الأضرار و تقدم في نفس الوقت طبقة غنية بالأجسام العضوية، التي تشجع بدورها نمو أجسام عضوية أخرى، مثل البكتيريات، الحزاز،...الخ.

[1] Lazzarini (L.) et Tabasso (M.L.), La restauration de la pierre. Trad. de l'italien par J. Philippon, ERG Edition, 1989, p. 123.

[2] Orial (G.) et Bousta (F), op.cit. p. 111.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فالأضرار المنجمة من طرف الطحالب على الصخور كما سنرى، تنقسم إلى عاملين اثنين: كيميائي و فيزيائي، و من بين هذه الطحالب هنالك أصناف يمكننا تمييزها و ذلك بعلاقة موقعها مع الصخرة، و هي كما يلي[1]:

* **طحلب** épilithes : و هو ينمو على سطح الحجارة.

* **طحلب** chasmolithes: و هو يعيش في المسامات أو في تجويفات الحجارة.

* **طحلب** endolithes: و هو يتغلغل بقوة في الحجارة.

فطحالب épilithes و chasmolithes تساهم في إتلاف الحجارة و ذلك بمسك الماء في حجم صلب الذي يختلف عن حجمه و كذا تأثيراته و هو سائل بفعل دورة تجمد- ذوبان (gel-dégel)، حيث يؤدي هذا الفعل إلى نزع الجزيئات الصخرية الغير المتمسكة جيدا، أو بتحرير مواد Métaboliques أو حمضية Acides أو chélateurs، و خاصة الأحماض aspartiques، citriques، glutamiques، glycocolliques، oxaliques و uroniques.[2]

كما أن كثير من المركبات العضوية الأخرى مثل الحمض الأميني polypeptides تستطيع أن تشكل مركبات بأيونات عضوية أو غير عضوية.[3]

أما طحلب ال endolithes فإنه يذيب ذوباناً فعالاً للكربونات و يتغلغل داخل الحجارة، حيث أنشأ بها فراغات صغيرة و بمرفولوجية متغيرة.

كما أن للضوء دور كبير في نمو الطحالب، لأن هذه الأخيرة بحاجة إلى الضوء في عملية التركيب الضوئي، فإذا كان الضوء ناقصا فالطحالب تنمو على سطح الحجارة و هذا لجلب أكبر حصة ممكنة من الضوء.[4]

[1] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p. 165.
[2] Ibid., p.166.
[3] Orial (G.) et Bousta (F.). Op.cit., p. 114
[4] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p. 169.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-2. الحزاز (Les Lichens):

الحزاز هي أجسام ذاتية التغذية (autotrophes)[1]، حيث تمثل التعايش بين الطحلب المجهري (المنتمي إلى مجموعة البكتيريا الزرقاء (Cyanobactéries) أو إلى الطحالب الخضراء (Chlorophycées) أو الفطر (Eumycètes).

فالحزاز يلعب دوراً مهماً و رائداً في استعمار الصخور، و في تحريك آلية الإتلاف، و كثيراً ما يهيئ الظروف لهجمات لاحقة لنباتات أخرى.

أما الحزاز الذي ينمو على الحجارة فيسمى بالحزاز الصخري (saxicole)، و هو ينتمي مبدئياً إلى مجموعة القشريات (crustacés)، كما يستطيع أيضا أن ينتمي إلى مجموعة الورقيات (foliacés)، أو إلى مجموعات أخرى. فبلاطات الحزاز من صف القشريات تستطيع أن تكون (épilithes) إذا لم تتغلغل في الحجارة أو (endolithes) إذا كانت متموقعة كلياً على الحجارة الكلسية[2].

فالحزاز يتلف الحجارة بتأثيره كيميائياً أكثر مما هو فيزيائياً، حيث تعتبر التطورات الكيميائية مهمة جداً و هي ثلاثة تطورات أساسية و هي إنتاج الحمض الكربوني؛ إفراز حمض الاوكساليك و إنتاج مركبات حزازية قابلة للانحلال في الماء، إذ تستطيع هذه الأخيرة أن تشكل مركبات معدنية منحلة.

فالغاز الكربوني ينتج عن طريق التنفس و بعدها ينحل في الرطوبة المحجوزة في الجسم النباتي (Thalle) و بالتالي ينتج الحمض الكربوني الذي يستطيع أن يتلف الحجارة[3]. (صورة 29).

فهذا التطور من الإتلاف يظهر في شكله الكلي في المناطق ذات المناخ الاستوائي، و يتكون في حالة سيلان المياه و بغياب ايونات الأحماض العضوية، فهو تطور هيدرولي

[1] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p. 185.
[2] Orial (G.) et Bousta (F.), Op.cit., p. 116.
[3] Ibid., p. 117.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يصاحب تدمير المعادن و ذلك بإفشال الكاسيونات القاعدية (Les cations basiques) لكل من (Ca), (Mg), (Na), (K) و (Si)، حيث يؤدي إلى تراكم الالومنيوم و الحديد[1].

أما حمض الاوكساليك فهو ينتج من طرف فطر الحزاز، و تراكم هذا الحمض يزداد مع عمر الجسم العضوي (و هو قوي جدا في الحزاز الذي يعد نبات كلسي (lichen calcicole) على الأنواع الأخرى. فتوجد إذن علاقة متينة بين طبيعة الاوكسالات (oxalates) الغير المنحلة في الماء و التي تتراكم في الجسم النباتي و تكوين الصخرة، و من بين هذه الاوكسالات الغير المنحلة في الماء لدينا (اوكسالات الكالسيوم، أوكسالات المغنزيوم و أوكسالات المنغنيز).

فالأحماض الحزازية هي أساساً البوليفينول polyphénols، و تنقسم إلى قسمين كبيرين و هما:

- سلسلة aliphatique و تتكون من (tritérpénes et polyols, acides gras).
- سلسلة aromatique و تتكون من (dérivés de l'acide tétronique, depsides, depsidones, dibenzofurannes et dérivés de dicétopipérazine)[2].

كما أن الحزاز يستطيع أن ينتج أحماضا عضوية أخرى بسيطة، كحمض السيتريك و الغليغونيك و اللاكتيك، بحيث هذه الأخيرة تستطيع أن تدمج في تركيبها كاسيونات معدنية للحجارة[3].

فغالباً ما ينتهي سطح الحجارة ببنية غير مستقرة، وجود ثغرات و حفر و كذا الشقوق الصغيرة مما يؤدي إلى فقدان المادة تدريجياً و من ثم كمال الحجارة، أما أثناء طور الرطوبة و الجفاف، فإن الحزاز يوظف قوة فيزيائية على مساحات الحجارة بواسطة التقلص و التمدد الميكانيكي، مما يؤدي إلى انفصال الأجزاء الهشة من الحجارة و تدمج مع الجسم النباتي.

[1] Orial (G.) et Bousta (F.), Op.cit., p. 117.
[2] Caneva (G.) et Salvadori (O.), Op.cit., p. 194.
[3] Ibid., p. 195.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-5. الحيوانات:

تعتبر الطيور من أخطر ما يؤثر على المباني الأثرية فهي تجثم عليها في جماعات، و ترمي فضلاتها حيثما تحط، فهذه الفضلات ليست لا شيء كما يعتقد البعض إذ أنها تحوي على الأقل نوعين من الجراثيم، (داء على شكل مرض رئوي) و التهاب السحايا الجرثومي، كما أن هذه البقايا ذات التفاعل الحامضي، و أعشاش الطيور و حتى جثثها، كلها تشكل مشكلة في التعامل مع الأبنية الأثرية و النصب في الحفاظ عليها[1]، و بما أن رابيدوم تقع في المناطق الداخلية ، فنوع الطيور الذي يسود المنطقة هو الزرزور و البلارج ، بالإضافة إلى أنواع أخرى من الطيور التي يعتبر تواجدها موسميا.

2-6. البكتيريا:

تؤثر البكتيريا على الحجر حيث يوجد نوع منها قادر على التطور بالاعتماد على المركبات غير العضوية (أملاح معدنية، ماء، ثاني أوكسيد الكربون) بالإضافة إلى تأثيرها البيوكيميائي، يمكن لهذه البكتيريا أن تسبب أضرار كبيرة للمباني و النصب الأثرية الحجرية، و تعتبر الظروف مواتية لتطورها عندما تكون الرطوبة النسبية 90 بالمائة و الحرارة 25-30 درجة مئوية، و هي نوعان:

- البكتيريا الكبريتية: تعتمد هذه البكتيريا على مركبات الكبريت في الحجر و لها عدة أنواع ضارة مثل البكتيريا اللاهوائية التي تعيش على مستوى الأساسات و تحصل على كفايتها لكبريت الحجر أو التربة حيث تكون كميته في الأراضي الريفية من 200-1000 كغ. / هكتار، أما في مراكز الصناعة المتطورة فتكون أكبر، و تحول هذه البكتيريا الكبريتات الموجودة في مستوى الأساسات إلى كبريتيد و ثيوكبريتات و أملاح كبريت، و باندفاع الماء إلى الأعلى يحمل معه هذه المركبات فتصادف نوع آخر من البكتيريا الهوائية التي

[1] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، ذكر سابقا. ص. 80.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تتسبب في تأكسد مركبات الكبريت إلى حمض كبريت بتركيز قد يصل إلى 5 بالمائة و هو حمض مدمر للحجر.

- البكتيريا النترية: تلعب هذه البكتيريا دورا هاما في تلف النصب الحجرية، فهي تجد الظروف المواتية لتطورها في المناطق القريبة من السطح إذ تؤكسد الامونياك (النشادر) الموجود في ماء المطر و مخلفات الطيور و تحوله إلى أحماض النيترات التي تحلل كربونات الكالسيوم[1]، كما تجد الظروف اللازمة لتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون المسرعة للعمليات الحيوية[2].

صورة رقم 07: تبين الوسط الريفي للمعالم الذي يساعد على تواجد البكتيريا

3. العوامل البشرية:

و هي الأضرار الناتجة عن سلوك الإنسان مثل: **سوء الاستعمال و الاستغلال و الحرائق و الحروب و أعمال الهدم و التخريب و النهب و السرقة.....الخ.**

[1] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة،المرجع السابق.ص.80.
[2] نفس المرجع. ص. 80.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-1. أضرار سوء الاستعمال:

إن مثل هذه الأضرار تنتج بسبب الاستعمال دون المحافظة على الآثار، مثلما حصل في مصر عندما سكن الفلاحون في القبور القديمة، كما أن الرسوم الجدارية المبكرة في المعابد البوذية ما تزال تتضرر بسبب دخان الزيت الصادر من المشاعل، مشكلة طبقة سميكة من الضباب الذي سرعان ما يتسرب داخل الرسومات، و يصبح من المستحيل إزالته دون الإضرار بالرسم، و لقد تدخل الناس في الأثر و غيروا معالمه عشوائيا ليتناسب مع إحتياجاتهم و لم يهتموا بترميمه، هناك خطر آخر هو إعادة إستعمال أحجار المباني الأثرية في مباني أخرى[1]، و ما لاحظناه في موقع رابيدوم هو إنشاء طريق معبّد منذ الفترة الاستعمارية باستعمال حجارة المباني (المدينة والمعسكر) بعد تفتيتها الى حصى ، مما أدى إلى وجود نقص كبير في مواد البناء الخاصة بمختلف المعالم في الموقع .

3-2. إهمال الأثاري:

كثيرا ما حصل أن عثر المنقب على مقبرة و لما فتحها وجد محتوياتها في حالة جيدة و فجأة يراها تتداعى أمام عينيه بمجرد بقائها معرضة للجو الخارجي، و سبب ذلك هو أن محتويات هذه المقبرة ظلت فترة طويلة في نفس الظروف، فحصل توازنا بينها و بين الوسط المحيط، فإذا ما فتحت، تغيرت الظروف الجوية المحيطة و اختل التوازن القائم بين الأثر و الجو الجديد، فتحصل التشققات و تتفتت الأجزاء و تتساقط، و تظهر المشكلة نفسها عند الكشف عن آثار كانت مطمورة في التراب[2]، فإذا لامسها الهواء الجوي و لم تتخذ الاحتياطات اللازمة انهار الأثر، و هذا تماما ما حصل لتلك الانصاب والكتابات المعروضة حاليا و في ظروف جد قاسية على مستوى الموقع ،فكلها تدهورت حالتها بسبب الظروف المناخية التي كان لها دور سلبي عليها ،حيث فقدت قوتها وصلابتها وتعاني من تفتتات وانشقاقات وهي

[1] نفس المرجع. ص. 86.
[2] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بذلك تفقد شكلها وجمالها و يصعب على الباحث قراءتها لان مختلف كتاباتها ورموزها التي تحملها اندثرت وتلاشت .

3-3. سوء الترميم:

هناك نوع آخر من الأخطار التي تمس المباني الأثرية و التاريخية ألا و هي استعمال تقنيات و طرق و محاليل غير مجربة أو غير مضمونة أثناء التدخل قصد الترميم، التي تكون أحيانا أسوأ من عدم التدخل[1]، و شهد موقع رابيدوم تدخلات على مستوى السياج وبعض العناصر المعمارية ، و تم استخدام أوتاد و أسافين حديدية تعرضت للصدأ فيما بعد، مما أثر على لون الحجر، كما أن ترميم الحجر الكلسي بالاسمنت الأبيض أدى إلى تشويه بارز ، بناء قاعة الحراسة على المدخل الشمالي للمعسكر دون دراسة مسبقة مما أدى اخفاءه تماما، و كان تدخل غير المختصين في هذا المجال و سرعتهم في الانجاز دون تخطيط هو السبب الاول في وجود مثل هذه الاخطاء.

3-4. سوء الاستغلال:

غالبا ما يتدخل الناس على الأثر و يغيروا معالمه عشوائيا ليتناسب مع احتياجاتهم، و كثيرا ما تستعمل المعالم الأثرية كمساكن و ملاجئ لمن لا مسكن له، و تنتج هذه الأضرار بسبب الاستعمال دون الحرص على المحافظة على المعلم، (ثقوب في الجدران لوضع قنوات صرف المياه، بناء عشوائي على الأثر، جمع و رمي القمامة...الخ)، و هو الشيء ذاته الذي لامسناه على مستوى الموقع الأثري رابيدوم، حيث استعملت ساحة المعسكر في الفترة الاستعمارية بالاضافة الى بعض المباني التابعة له كقاعدة عسكرية ، و خلف هذا الأخير فقدان لبعض العناصر المعمارية والانشائية للمعالم ،و تبقى التأثيرات السلبية لكل ما سبق مقبولة نوعا ما، لأنها خارجة عن الإرادة، لكن تعدي الإنسان في هذه الحالات يكون معيبا، إن ما يسببه عن غير قصد بسبب نشاطه الحياتي العادي يمكن أن نجد له عذرا، لكن ما لا يمكن أن نجد له

[1] عزة زكي حامد قادوس،علم الحفائر وفن المتاحف، دار البستاني للنشر والتوزيع، القاهرة،2003 ، ص. 248.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عذرا هو الآثار الضارة الناتجة عن سوء الإدارة و التخريب المتعمد، و مثل هذه الأعمال موجودة و بشكل واسع، فتحطيم جزء من أثر أو كتابة ذكرى أو حفر اسم على الحجارة، كلها أمور مخجلة تؤدي إلى تشويه هذه الآثار[1]، فإذا كان الإنسان الذي وصل إلى أعلى درجات الذكاء غير قادر على تنظيم نفسه و التعامل مع ممتلكاته بشكل لائق، فإن المشكلة هنا تتجاوز بكثير مشكلة فضلات الطيور أو تجمد الماء ضمن الحجر.

3-5. أعمال الهدم و التخريب و سوء التسيير:

يُشجع ضعف المراقبة أحياناً كثيراً من المؤسسات أو الأفراد على القيام بأعمال تؤدي إلى هدم المباني التاريخية رغبة في تجديدها أو إزالتها لتقيم مكانها بناءً جديداً نتيجة للجهل بالقيمة التاريخية للبناء أو عن عمد في بعض الأحيان، و قد يلجأ بعض سارقي التحف الطامعين في الكسب المادي غير المشروع إلى هدم المباني التاريخية و أخذ عناصرها الزخرفية التاريخية أو أحد الأعمدة أو التيجان أو المخلفات الأخرى قصد بيعها لهواة اقتناء التحف، و هناك خطر منظم ناتج عن حركة النمو و التطور في مشاريع تنظيم المدن و القرى و إقامة المشاريع الإنشائية الكبيرة كالسدود و السكك الحديدية و شق الطرقات و مد أنابيب النفط و الغاز و إنشاء المطارات، كما أن التأثيرات السلبية لسلوك الإنسان على المعلم كثيرة و متعددة، فهي تعمل على إتلافه بسرعة كبيرة، و نذكر على سبيل المثال الإضافات المشوهة للمعلم، و التخريب المتعمد، و جمع القمامة و حرقها داخل المعلم كتابات و رسومات بالطلاء الدهني على الجدران.....الخ، و كل هذا نتيجة لسوء التسيير الإداري للمعلم، فهذا العامل في نظرنا هو الأكثر إتلافا من العوامل الأخرى، و ذلك للسرعة في تنفيذه مع كثرة منفذيه و ظهور تأثيراته مباشرة بعد التنفيذ.

[1] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6-3. عامل الضغط و الاهتزازات:

تعرضت المباني الأثرية للتدمير خلال الحروب، فبعضها أصيب إصابة مباشرة و بعضها إنهار نتيجة لانفجار قنبلة بجواره، مما سبب احتراق أوكسجين الهواء و تفريغ الوسط المجاور للأثر و هذا أدى على سقوط الجدران إلى الخارج ناحية الانفجار، و في الوقت الحالي و نتيجة للتطور الصناعي السريع و ظهور المركبات و نتيجة لوجود المناطق الأثرية في قلب المدن التجارية وحتى الريفية منها ، دخلت المركبات إليها للتخديم فسببت عبئا كبيرا عليها بسبب الاهتزازات، و يلاحظ أن سور جواب التي تخلخلت الروابط بين أحجاره بسبب مرور طريق السيارات والشاحنات وهذا راجع الى المشاريع التنموية التى تشهدها المنطقة على غرار ثاني اكبر سد في الجزائر الذي يستمد مواد بناءه من دائرة سور الغزلان عبر الطريق الرابط بينها وبين دائرة بني سليمان مرورا ببلدية جواب .

أما الكوارث الطبيعية فلا يكمن السيطرة عليها إلا ضمن حدود، و قد تسببت في كثير من الأضرار و الانهيارات، و منها الزلازل و انزلاقات التربة الناتجة عن سقوط الامطار بكميات كبيرة[1].

4. تصدع البناء :

التصدع هو التدهور الذي يحصل في وضع البناء من تشقق أو تكسر أو اهتراء أو تآكل أو انخفاض في المتانة أو أي مظاهر ضعف أخرى تهدد سلامته الإنشائية أو تهدد صلاحيته .

والتدعيم هو مجموعة الإجراءات التي تنفذ في البناء لمعالجة التصدع وجعل البناء صالحاً لإعادة استعماله بأمان.

1.4 - ظواهر التصدع في البناء

يمكن تلخيص ظواهر التصدع في البناء بالنقاط الآتية:

[1] المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ـ التشققات: وهي ناتجة عن قوى شادة مطبقة على العنصر الإنشائي تفوق قدرته على المقاومة.

ـ التشظي أو الانفلاع: وهو تكسر يحصل في جزء من العنصر الإنشائي نتيجة تعرضه لقوى ضاغطة تفوق قدرته على المقاومة.

ـ التحلل الكيميائي أو التآكل: وهو تفتت يحصل في مادة العنصر الإنشائي نتيجة تفاعلها مع مواد كيمياوية موجودة في الوسط المحيط بها.

ـ ترخيم كبير في العناصر الأفقية يجعل استعمالها غير ممكن، وينتج ذلك عن نقص في قساوة هذه العناصر.

ـ ميلان (انزياح أفقي) كبير في البناء ، وينتج هذا الميلان عن انضغاط التربة تحت جهة من البناء أكثر من الجهة الأخرى بسبب عدم تجانس تربة التأسيس تحت البناء، أو بسبب عدم انتظام الإجهادات المطبقة على تربة التأسيس.

ـ اهتزازات كبيرة أثناء الاستعمال، وهذه الاهتزازات تجعل الاستعمال غير مريح.

ومن الجدير بالذكر أن البناء يستطيع تحمل ظواهر التصدع هذه لدرجة معينة، أي إنه ليس بالضرورة أن تكون ظواهر التصدع هذه خطيرة وتهدد سلامة البناء، إلا أنها مؤشرات خطر تستوجب دراسة البناء للتحقق من سلامته الإنشائية، وتشير إلى ضرورة مراقبة تطور التصدعات، لتقوية البناء قبل وصوله لمرحلة خطرة.

2.4- أسباب تصدع البناء

هناك أربعة عناصر رئيسة لمشروع البناء هي: الفكرة والتصميم والتنفيذ والاستعمال. ومن أجل أن يكون مشروع البناء ناجحاً يجب أن تشتمل هذه العناصر: المعرفة والخبرة والعناية. وإذا كان هناك نقص في أي منها، فلن يعوض هذا النقص ويمنع الانهيار التفوق في أي من الأخيرتين أو في كليهما.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يمكن تصنيف أسباب تصدع البناء وفقاً للعناصر السابقة بالعوامل الآتية:

3.4 ـ أسباب ناتجة عن خطأ في الفكرة:

المقصود بفكرة البناء هي فكرة الجملة الإنشائية التي ستقوم بنقل الأحمال التي سيتعرض لها البناء من نقطة تطبيقها حتى تربة التأسيس. يجب أن تكون هذه الجملة سليمة هندسياً ومستقرة. وإن وجود الخطأ في هذه الجملة يجعل البناء معرضاً للتصدع. ومن الجدير بالذكر أن التصدع الناتج عن هذا النوع من الأخطاء يظهر سريعاً في البناء، وغالباً ما يظهر أثناء فترة تنفيذ البناء وقبل الاستعمال. ومن أشهر أخطاء الفكرة هي استعمال جملة إنشائية غير مستقرة.

4.4 أسباب ناتجة عن الخطأ في التصميم:

تصميم البناء هو وضع تفصيلاته ضمن إطار الفكرة. وحصول خطأ في تصميم البناء قد يؤدي لتصدعه. ومن أشهر أخطاء التصميم يمكن ذكر عدم التقدير السليم للأحمال والقوى، وسوء تصميم مقاطع العناصر أو وصلاتها، وتفصيلات التصميم الضعيفة، وعدم توافق التصميم مع طبيعة تربة التأسيس، وعدم معالجة التغيرات الفجائية في المقاطع بصورة سليمة، واختيار عرض غير كاف لفاصل التمدد.

5.4 ـ أسباب ناتجة عن خطأ في التنفيذ:

قد يظهر تصدع البناء بالفترة الأولى من بنائه أو بالفترة الأولى من استثماره، أو قد يظهر بعد بضع سنوات من استثماره. ويعجل في حصول التصدع الناتج عن خطأ التنفيذ، ترافقه مع أخطاء أخرى مثل خطأ في التصميم أو غيره. ومن أشهر أخطاء التنفيذ هي ضعف مقاومة مواد البناء المستعملة، وسوء تنفيذ الوصلات وعدم تصريف الماء بصورة مناسبة، والفك المبكر لدعامات القالب واهتزاز الخرسانة بعد بداية تصلبها، والهبوط الموضعي لتربة التأسيس.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6.4ـ أسباب ناتجة عن خطأ في الاستعمال:

هناك كثير من الأخطاء التي يمكن أن يرتكبها مستعملي البناء، وتسهم في تصدعه منها:

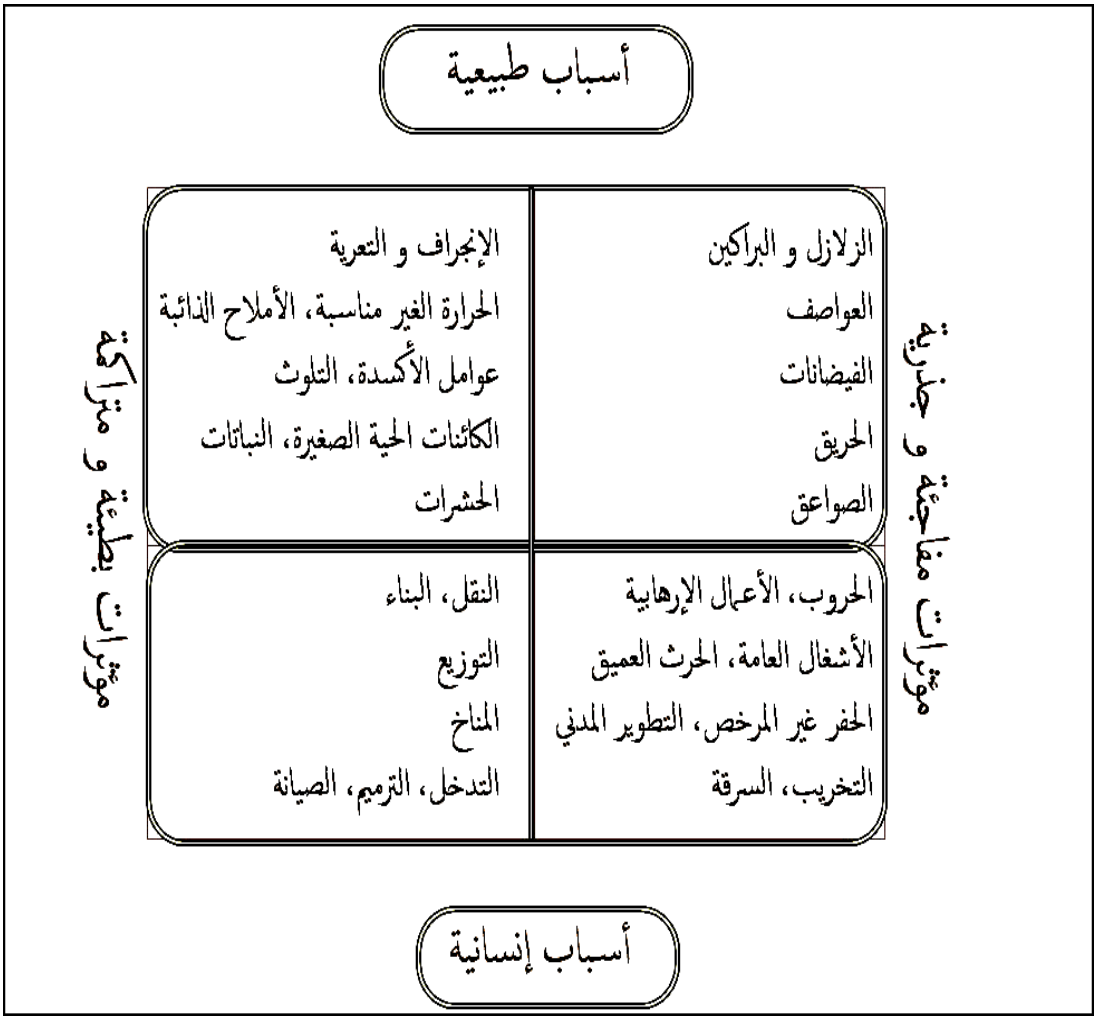
أ ـ تعريض البناء لأحمال تفوق الأحمال المصمم عليها كثيراً.

ب ـ تعريض البناء لمواد كيمياوية تتفاعل مع المواد المستعملة في البناء، وإجراء تعديلات غير مدروسة في البناء تؤثر في سلامته، وعدم تنفيذ صيانة دورية للبناء وترك التسربات في التمديدات المائية تفعل فعلها في البناء.

7.4 ـ أسباب ناتجة عن تأثير مرور الزمن على مواد البناء المجهدة:

نتيجة لتعرض المواد المستعملة في تشييد البناء لإجهادات كبيرة لفترة طويلة من الزمن، فإن مقاومة هذه المواد للإجهادات المطبقة عليها تنخفض مع مرور الزمن، نتيجة لظاهرة التعب الذي يحصل بهذه المواد. وتزيد نسبة انخفاض مقاومة المواد طرداً مع الزمن ومع شدة الإجهادات المطبقة عليها، إضافة إلى احتمال حصول حوادث طبيعية غير عادية مع مرور الزمن، كالأعاصير والزلازل والفيضانات وغيرها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



ملخص لمختلف عوامل التلف التي تمس المباني والمواقع الاثرية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

المنارة للاستشارات

الطرق والأساليب المتبعة في صيانة وترميم المواقع الاثرية:

1. علوم الترميم و صيانة الآثار.
2. الجانب القانوني في حماية المعالم التاريخية و الأثرية.
3. الجانب العلمي و التقني لصيانة و ترميم المعسكر الروماني برابيدوم .
4. الأعمال اللازمة من أجل صيانة و ترميم المعسكر الروماني برابيدوم قصد تحضيره للزائرين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بعد محاولة إبراز مظاهر و أشكال التلف السائدة في الموقع، و تشخيص حالة المعلم ، و بعد التطرق إلى العوامل التي كان لها تأثيرا كبيرا في تلف و اندثار المواقع الأثرية، سنحاول في هذا الفصل الوصول إلى الحلول التي من خلالها يمكن استرجاع القيمة التاريخية التي يتسم بها المعلم، مع إمكانية فتحه للجمهور، و خصصنا لهذا الغرض ثلاثة جوانب تحث و تساعد الباحث على حماية المعالم التاريخية، **و هي الجانب القانوني، الجانب العلمي و جانب الأعمال و الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتأهيل الموقع، و الأعمال التي قمنا بها و نعمل على تطبيقها.**

● مقدمة في صيانة المباني الأثرية:

إنه ليصعب على المتخصص أن يتناول صيانة المباني الأثرية في بحث واحد لفرط تشعب جوانب هذا الموضوع ولكثرة عناصره وغالباً ما يعاني هذا الاخير من حيرة فعلية بين ما يجب عليه تناوله وما يجوز له تركه عند ما يشرع في إعداد بحث شامل في هذا الموضوع المثار، وبادئ ذي بدء فإن السؤال الأول الذي يطرح نفسه الآن هو كيف تتم الصيانة الأثرية عموماً و بغير مقدمات، لأن صيانة و ترميم الآثار ترتبط أسلوباً ونمطاً و نظاماً بنوع الأثر من حيث كونه منقول أو ثابت [1].

● المشكلة وطريقة التصدي لها:

يواجه تخطيط وبرمجة أعمال صيانة المباني التاريخية الاثرية العديد من المشاكل الناتجة عن كثرة المتغيرات بأعمال الصيانة وصعوبة التنبؤ بموعد ظهور العيوب فيها، و للتغلب على المشاكل المواجهة لتخطيط وبرمجة أعمال الحفاظ يجب الاستفادة من معدلات الصيانة الخاصة بتلك

[1] - د. هاشم عبود الموسوي، " نحو استراتيجية شاملة لتطوير وصيانة المدن التاريخية"، غدامس ،اكتوبر .2008.ص.2.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المباني والتسجيلات السابقة لها للوصول إلى معدلات شبه صحيحة لأداء أعمال الصيانة بعناصر المبنى المختلفة حيث يجب أن يشمل منهج الصيانة المخططة لهذه المباني التاريخية والأثرية[1]:

- تحديد ظهور العيوب بالمبنى ونوعيتها.

- تحديد أعمال الصيانة المطلوب تنفيذها بالمبني.

-تحديد حجم أعمال الصيانة والتكاليف اللازمة لتنفيذها.

-تحديد أعداد ونوعية التدخلات اللازمة.

-تحديد الزمن اللازم لأداء كل عمل من اعمال الصيانة.

-تحديد المواد والخدمات المطلوبة لأداء أعمال الصيانة.

وبشكل عام تتضمن مناهج إدارة وتخطيط أعمال الصيانة لكافة المنشآت أربعة أنواع من التحضيرات والاستعدادات والتي تتكون بشكل رئيسي من:

-الصيانة الوقائية

-الصيانة العلاجية

-الصيانة التصميمية

-التشريع

وأما النوع الثالث من أنواع الصيانة فهو يخص المشاريع الحديثة والمعاصرة والتي يتم البدء بها منذ مرحلة التصميم الأولى، حيث يجب أن تتضمن الدراسات والتصميمات المعمارية والكفاءة

[1]- المرجع السابق ،ص. 3.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاقتصادية للقواعد الفنية اللازمة للقيام بأعمال الصيانة خلال مراحل استخدام المبنى وهذا ما نسميه بالصيانة التصميمية وهو تعبير ظهر قبل أكثر من حوالي ثلاثين عام وتطور لاحقا.

إلا أن ما يهمنا في دراستنا هذه هي الإجراءات الثلاثة المذكورة آنفا ضمن التحضيرات لإدارة وتخطيط أعمال الصيانة على المباني التاريخية و الأثرية، من خلال برنامج حاسوبي للتسجيل المعياري لنوعيات الصيانة ومواقيتها.

وتعتبر كل من الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية من أفضل أنواع الصيانة لهذا النوع من المباني وهما اللذان يحددان العمر الافتراضي للمواد والتركيبات المستخدمة في مختلف عناصر المبنى.

ولتحقيق أفضل استغلال ثقافي وسياحي لهذه المباني يتوجب المحافظة عليها والقيام بالتفتيش الدوري الذي يعطي صورة كاملة عن الحالة و أوجه القصور بشكل عام و تجدر الإشارة هنا إلى أن الصيانة الدورية المخططة (الوقائية) تنقسم إلى نوعين من الصيانة-:

- **صيانة وقائية احتياجية:**

وتتم من خلال الكشف والمراجعة على فترات زمنية محددة مسبقا على جميع العناصر الأساسية منها عمل الإصلاحات الخاصة بالعيوب الصغيرة التي تظهر أثناء المراجعة و الكشف التي لا تحتاج إلى وقت طويل لإصلاحها.

- **صيانة وقائية استطلاعية:**

تعتمد هذه الصيانة على ما تم تسجيله من الإحصائيات السابقة ونظرية الاحتمالات لمعرفة حالة العناصر المختلفة ومن المرغوب فيه وجود سجلات للمباني تخص الصيانة تحتوي على جداول[1]

[1]- نفسه .ص.3.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تشير إلى فترات الفحص الوقائي وتاريخ الحصول على ملاحظات تخص العيوب وحجمها [1] و مساحتها وخطورتها والمعالجات التي تمت بشأنها من خلال استخدام الوسائط الرقمية في التوثيق.

لذلك نقترح وضع برنامج حاسوبي للتسجيل المعياري للصيانة الوقائية في المباني التاريخية والأثرية وفق منظومة تحتفظ بكل الملاحظات والمشاهدات الدورية والتغيرات الفيزيائية التي تطرأ عليها ونرسم لها خطا بيانيا يشير إلى مواقع الخطورة والنقاط الحرجة التي يصلها المخطط البياني والتي تشير إلى ضرورة التدخل السريع للقيام بالصيانة العلاجية.

ولا بد أن يتضمن البرنامج الحاسوبي المنظومة الآتية:

أ) حصر مبدئي للآثار والمواقع التاريخية في كل مدينة. ثم بناء نظام آلي لها يمكن من خلاله إدخال واسترجاع وطباعة البيانات، إلى جانب القيام بأعمال البحث بطرق مختلفة.

ب) إنشاء قواعد البيانات الآلية لكافة المباني التاريخية والأثرية.

ج) تدريب العاملين بمراكز الدراسات والبحوث الأثرية على استخدام الحاسبات وتشغيل النظم والبرامج المختلفة.

د) تصوير الآثار تصويرا تعريفيا لكي يتم إصدار دليل الآثار.

1. علوم الترميم و صيانة الآثار:

تحمل المادة الأثرية و المباني التاريخية قيما فنية و جمالية و تاريخية و حضارية، و قد تكون المادة الأثرية خالية من أي زخارف أو نقوش أو كتابات و لكنها تمثل قيمة علمية، و الهدف من ترميم الآثار هو كشف القيم الجمالية و الفنية و التاريخية لهذا الأثر و كذلك حمايتها

[1] - نفس المرجع السابق ،ص 3.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

طبقًا لما أقره القانون و أوصت به المواثيق الدولية لحماية الآثار مثل ميثاق فينيسيا 1966 م.[1] و الذي اعتبر عملية الترميم من العمليات العالية التخصص، و هذا كله يوضح أن أعمال الترميم للآثار هي إجراءات تتصل بمادة الأثر و الحاملة لعناصر فنية و جمالية ينبغي فهمها و إدراك أسلوب تصميمها و تحليل تلك العناصر.

إن التطور و التقدم السريع في الحفاظ على التراث الإنساني و الحضاري و التطور في مفردات المواد التي تتعامل مع هذا التراث تؤدي إلي ضرورة تطور المفهوم العالمي لترميم و صيانة هذا التراث و الحفاظ عليه.

و إن مجال صيانة و ترميم الآثار لا يعتمد فقط على المهارة اليدوية و الخبرة الفنية فحسب بل يعتمد أيضًا على العلوم التكنولوجية و التي تكشف لنا عمّا في باطن الأرض حتى نكون قادرين على صيانته و ترميمه.[2]

و كذلك فإن هذا المجال يعتمد على الدراسات الهندسية و المعمارية و التطبيقية و الفنية، كما أن تطور مجال صيانة و ترميم الآثار يتطلب منا أن نساير ما يستجد من طرق لتطبيق أفضلها حفاظًا على هذا التراث الخالد، كما أنه يحتاج إلي قدرات متعددة و ملكات متنوعة كالقدرة على البحث العلمي المستمر، حيث أن مجال الصيانة و الترميم متغير و متطور دائمًا، كذلك يحتاج إلى المقدرة على التنفيذ لنتائج الأبحاث و الدراسات المستمرة، كما يحتاج العمل الترميمي إلى العمل الجماعي إذ يقوم به فريق متعدد الإختصاصات من مرممين و حرفيين و أثريين و مصورين و رسامين و لا يمكن لأي فئة منها أن تعمل بمعزل عن الأخرى.

و قد أفاد العلماء بأن ترميم و صيانة الآثار هي وحدة عمل متكاملة علمية وعملية تراقب و تدرس و تحلل و تفكر، بناء على الأبحاث و المواثيق و الخبرات لكي يكون ترميم الآثار هو

[1] - عطية، د.أحمد إبراهيم، حماية وصيانة التراث الأثري، دار الفجر للنشر والتوزيع 2003 .ص97.

[2]. دبورة (جورج) ، (هزان عمران)، المرجع السابق ص160.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

علما يحافظ على حضارة الأجيال لكي يبقي الأثر كتابًا مفتوحًا أمام الدارسين لحضارات الشعوب و تاريخها.

و لقد كان للتقدم الهائل في العلوم و التكنولوجيا دورا هاما لا يمكن إنكاره في مجال ترميم و صيانة الآثار، ذلك الدور الذي يبدأ من لحظة الكشف عن الأثر و مرورًا بأعمال الفحص و اختيار الوسائل المناسبة و إجراءات الترميم و الصيانة بشقيها و هي صيانة الأثر من مسببات التلف و صيانته من الأخطار و الكوارث، كما أن الترميم يحتاج إلي حس فني و ذوق شخصي متميز لكشف هذه القيم من ناحية و إدراك هذه القيم و فهمها من ناحية أخرى و توظيف ذلك عند إجراء أعمال الترميم المختلفة، و لهذا يمكن القول أن أعمال الترميم المختلفة و الصيانة للآثار هي عمليات علمية و تنفيذية.

لقد أصبح لزاماً على الدول أن تضع خططاً من أجل صيانة و ديمومة هذا الإرث الحضاري، و المحافظة عليه، و لابد من وجود تسجيل معماري على شكل أطلس رقمي يحتوي على كافة المواقع و المباني الأثرية و التاريخية و بصيغة منظومة تحتفظ بكل الملاحظات و المشاهدات الدورية و التغيرات الفيزيائية التي تطرأ عليها و ترسم لها خطا بيانيا تشير إلى مواقع الخطورة و الزمن المتوقع لضرورة القيام بالصيانة العلاجية و تمثيل ذلك في برنامج حاسوبي كجزءٍ مهم يشارك في إحياء تنمية الحفاظ العمراني باستخدام ثورة المعلومات لحماية المباني التراثية و التاريخية و ديمومة أصالتها.

و قبل أن نمضي قدما فيما نبغي ذكره حول «صيانة المباني الأثرية» فإنه تحسن المبادرة إلى تعريف مفهوم عديد من المصطلحات شائعة الاستعمال في هذا الصدد، و من أهمها[1]:

1- د. هاشم عبود الموسوي،المرجع السابق ،ص.3.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ- الصيانة:

هي عملية نحد بها من تلف وقع فعلاً، أو من تلف يحتمل وقوعه، باستخدام الوسائل المناسبة مثل: إصلاح الشقوق و دهان الخشب و المعادن بانتظام و إزالة الحشائش و عزل الحوائط عن الرطوبة، و هذا يعني أن الصيانة هي العامل الرئيسي في إطالة عمر المبنى من ناحية و إكسابه أحسن مظهر من ناحية أخرى.

ب- الإصلاح :

هو استبدال جزء أو أجزاء من المبنى نتيجة لهبوط في أساساته، و ذلك إنقاذاً له من الانهيار و في مثل هذه الحالات فإنه لا يصح سوى استخدام مواد مماثلة، أو مشابهة قدر الإمكان لمواد الإنشاء الأصلية للمبنى مع مراعاة تميز الأجزاء المُبدّلة عن الأجزاء القديمة و ذلك حتى يسهل التعرف على أجزائه التليدة الأصلية و الأجزاء المغايرة المستحدثة و فيما عدا ذلك فإن ثمة أساليب عديدة للحفاظ على التصميم المعماري خصوصاً و أن رعاية عنصر الفكر المعماري للمبنى الأثري أهم كثيراً.

لذلك، فإنه من الضروري عند صيانة المباني الأثرية أن نحدد منطلقنا من وراء عملية الإصلاح و الزاوية التي نصرف إليها اهتمامنا فإما إلى إصلاح الشكل الجمالي للمبنى، و إما إلى مقاصد أخرى غيره.

ج- إعادة البناء: ليس من السهل على الإنشائي أن يتصدى لإعادة بناء ما من المباني الأثرية إلا في حالة سقوط جزء منه بصورة لا تدع له اختياراً بالنسبة لحتمية التجديد، و يتساوى في ذلك المباني الأثرية و المباني ذات الطابع المعماري المميز[1].

[1]- نفسه.ص.4 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لقد اندثرت مدن بأكملها نتيجة للحرب العالمية الثانية و أعيد بناء بعضاً من هذه المدن مرة أخرى على نفس الطراز المعماري مثل: وارشو في بولندا كذلك فإن برج الأجراس بساحة القديس مرقص بالبندقية قد أعيد بناؤه باعتباره رمز للمدينة بعد تعرضه للانهيار. أليس من المحزن أن لا ندرك قيمة الأشياء من حولنا إلا بعد تعرض معالمها للضياع.؟[1]

د. الترميم:

إن لكلمة الترميم معان كثيرة منها إعادة المبنى إلى حالته الأصلية عن طريق إعادة بنائه أو إصلاحه حسب ما تتطلبه حالته و تستخدم في المعتاد في النص الأجنبي كلمة Restauration بصورة دارجة للتعبير عن معنى الترميم و ذلك بدلاً من مرادفتها و هي كلمة Conservation ، و ذلك نظراً لسهولة الكلمة الأولى و المؤكد أن المبنى الأثري يتعرض على مر الأيام إلى تغيرات تتراوح بين إزالة أجزاء منه أو تعديل أجزاء فيه أو إضافة أجزاء إليه و هذه التعديلات، التي تحدث لسبب أو آخر تغير دون شك من التكوين المعماري للمبنى سلباً أو إيجاباً، تحسيناً أو تشويهاً، و ذلك حسب العصر الذي تتم فيه تلك التعديلات و عند إجراء عملية الترميم فإنه يجوز التخلص من تلك التعديلات و تحرير المبنى الأثري منها و إعادته إلى اصالته الأولى و ذلك في حدود تقويم محسوب تماماً.

هـ-التجديد:هو إضافة أشياء حديثة للمبنى مثل: الكهرباء و المصاعد و التدفئة، و سلالم الحريق. و هذه الإضافات قد تؤدي إلى إلحاق أضرار بالمبنى تتفاوت جسامتها، لذلك فإن المهندسين المتخصصين في أعمال الترميم يكونون على حذر شديد عند معالجة مثل هذه الحالات[2].

[1]- نفس المرجع السابق ،ص 4 .

[2]- السيد محمود البنا ، المدن التاريخية خطط ترميمها وصيانتها ، القاهرة 2002 ، ص79 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.1 - نشأة و تطور الصيانة و الترميم :

ليس من السهل تتبع المراحل التاريخية التي تكشف عن نشأة عمليات ترميم و صيانة الآثار و تميط اللثام عن تطور هذه العمليات و تلك الفنون بكل دقة، و ذلك لعدم وجود وثائق كافية يمكن الاستناد إليها لتوضيح هذه الحقائق.

و لكن يمكن القول، إستنادا إلى مضمون مصطلح (Restauration) الذي يعني إصلاح وعلاج ما قد تلف من الأشياء المادية التي لها قيمة نفعية أو جمالية أو تراثية بالنسبة للإنسان، أن عمليات ترميم و إصلاح ما قد تلف من المباني و المقتنيات المختلفة قد عرفها الإنسان القديم منذ أن عرف حياة الاستقرار و اتخذ له مسكنا، سواء شيده من جذوع النخيل أو الأشجار و قام بتسقيفه بسعف النخيل و النباتات الجافة المختلفة و غطى سطحه الخارجي في بعض المراحل التاريخية بطبقات من الطين لسد الفراغات التي قد توجد بين جذوع الأشجار و النخيل، كما توصل الإنسان بعد ذلك إلى تشييد منزل أكثر قوة و صلابة من هذا المنزل البسيط حيث قام بتشييده بالطوب اللبن المخلوط بالتبن المقرط.

و عندما كانت تتعرض هذه المنازل للانهيار بفعل الزلازل أو الأمطار أو العواصف الرعدية أو الحرائق وغيرها من العوامل الطبيعية المختلفة، كان الإنسان القديم يعيد بناء هذه المنازل أو إصلاح ما قد تلف من أجزائها، و هكذا يمكن اعتبار هذه العمليات البدائية، البدايات الأولى لنشأة ترميم المنشآت المختلفة و إصلاح ما قد تلف[1] .

و مع إنشاء المعاهد الأكاديمية المتخصصة في تدريس علم صيانة و ترميم الآثار و غيره من العلوم المساعدة و انتشار مراكز صيانة الآثار في كثير من بلدان العالم المتقدمة مع مطلع القرن العشرين التي تهتم بالمحافظة على الآثار و حمايتها من تأثير عوامل التلف المختلفة أكدت أهمية علم صيانة الآثار و دوره الفعال في حماية الآثار القائمة منها خارج المتاحف أو المحفوظة داخل قاعات العرض بالمتاحف المختلفة.

[1] - المرجع السابق، ص79 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و أصبحت الدراسات العلمية و التجارب الميدانية التطبيقية التي يقوم بها خبراء صيانة الآثار في شتى مراكز و معاهد صيانة الآثار الدولية هي المعين الذي يطور علم صيانة الآثار و يمده بالحيوية و يؤكد شخصيته بين العلوم الإنسانية و التجريبية الأخرى.

2.1 مفهوم الصيانة و الترميم:

أولا: الترميم Restauration:

لقد حظي مصطلح "ترميم" Restauration باهتمام العديد من الباحثين الأوروبيين في ميدان ترميم الآثار في العصر الحديث و قد اتفق الكثير منهم على المعنى الذي يدل عليه مصطلح ترميم Restauration حيث يطلق على الأعمال التطبيقية التي يقوم بها المرممون من أجل حماية المبنى الأثري من الانهيار أو التلف و بالإضافة إلى إصلاح ما تلف من المقتنيات الفنية المختلفة.

ثانيا: الحفظ Préservation:

أما مصطلح "الحفظ" préservation فيطلق على الأعمال التطبيقية و البحثية التي يقوم بها المختصون في صيانة الآثار في سبيل المحافظة على الآثار بشتى أنواعها و صيانتها من التلف في الحاضر و المستقبل مستعينين في سبيل تحقيق هذا الهدف بما وفرته لهم علوم الكيمياء و الفيزياء و غيرها من العلوم التجريبية من نتائج علمية و أجهزة حديثة[1] يستخدمها المختصون في صيانة الآثار، و كذلك في فحص مكونات الآثار المختلفة و تعيين خصائصها الفيزيائية و الكيميائية و تحديد خطورة التلف الذي ألم بها، و مظاهره المختلفة على أسس علمية و اختيار أفضل المواد الكيميائية و أنسب طرق علاج و صيانة الآثار و حمايتها من التلف حاضرا و مستقبلا. و هكذا نجد أن مصطلح الحفظ في مدلوله أعم و أشمل من مصطلح الترميم و إن كان مصطلح الترميم يعتبر أقدم استخداما من مصطلح الصيانة في ميدان ترميم و صيانة الآثار.

[1]- محمد نجدي ناجي المصري ،تقييم أساليب وتقنيات الترميم في فلسطين دراسة حالة نابلس،ص.35 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثالثا: الصيانة Conservation:

من المعروف أن هناك علاقة وطيدة بين مصطلح صيانة Conservation و مصطلح Préservation، فكلاهما مرتبط بالفعل اللاتيني Servare و الذي يعني "يحفظ" و "يصون" و "يعالج". و من كل ما سبق يمكن القول أن مصطلح صيانة Conservation يعبر عن تطور ميدان ترميم و صيانة الآثار، و بعد أن أصبح هذا المصطلح في الوقت الحاضر يربط بين مصطلح حفظ Préservation و ترميم Restauration و أن عمليات صيانة الآثار بشمولها و ارتكازها على أسس علمية و فنية متطورة أصبحت تشتمل على كل العمليات التي يقوم بها المتخصصون في سبيل المحافظة على التراث الإنساني المادي من الفناء و التدهور، كما أصبح المتخصص في صيانة الآثار Conservateur يمثل حلقة الاتصال بين علماء الآثار، و علماء العلوم التجريبية التي تخدم ميدان صيانة الآثار و حفظها من التلف[1].

3.1 مناهج و أساليب الترميم:

ا) الأسلوب التحليلي الأثري:

و قد عرف هذا الأسلوب في بداية القرن العشرين، و تبلور في مؤتمر أثينا عام1931 م.، و عبر عنها الميثاق الإيطالي للترميم عام 1932 م.، و قد تم وضع المبادئ الأساسية للأسلوب التحليلي في مؤتمر فينيسيا الثاني لخبراء الآثار عام 1964 م.، و يعتمد الأسلوب على السماح بالأعمال التكميلية البسيطة فقط و التي تضمن سلامة الأثر و لا غنى عنها، و كذلك يهدف هذا الأسلوب إلى الحفاظ على كل الفترات التي مرت بإنشاء الأثر و عدم تشويهه بإضافات خاطئة، و من المبادئ الأساسية للأسلوب التحليلي للترميم أنه يجب أن تقف أعمال الترميم حيث يبدأ التخمين، و أن أي إضافات جديدة ضرورية للأثر يجب أن ترتبط بالتكوين الأثري و أن تحمل طابعا معاصرا، و أن إضافات العصور الأخرى المختلفة يجب الحفاظ عليها،

[1] - نفس المرجع السابق،ص 36.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث أن وحدة الطراز ليست من هدف الترميم، و أن الأجزاء التي يتم ترميمها يجب أن تتوافق مع الأثر، و لكن يجب تمييزها عنه حتى لا يعمل الترميم على تزييف المظهر التاريخي و الأثري للمبنى.

ب) الأسلوب التكاملي للترميم الشامل:

يهدف هذا الأسلوب إلى إعادة إبراز المظهر الكامل للمبنى في فترة إنشائه الأولى أو في فترات أخرى من تاريخه، و على هذا فإنه لا يمكن أن نتجنب إعادة إقامة بعض العناصر على أساس الافتراض و المقارنة.[1]

[1]- المرجع السابق،ص 37.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- الجانب القانوني في حماية المعالم التاريخية و الأثرية

1.2 - القسم الأول: المواثيق و الاتفاقيات العالمية

إن معرفة أصول تطور المجتمعات الإنسانية من بين الأساسيات التي تسمح بالتعرف على أصولنا الثقافية و الاجتماعية، و يعتبر التراث الحضاري من بين أهم العوامل الشاهدة على نشاطات الإنسان القديم، لهذا فإن حماية هذا التراث و المحافظة عليه بات من واجب الإنسانية جمعاء، هذا الوجوب الذي تمليه أهمية التراث الأثري التي تخدم عمل الأثريين و غيرهم من العلماء في شتى العلوم، و هذا ما أدى إلى وجود و بروز منظمات عالمية تعمل على حماية المعالم التاريخية و الحفاظ عليها، و ذلك بسن مجموعة من الأسس و القواعد العامة التي صدرت عن عدة ملتقيات نذكر منها :

ميثاق أثينا 1931 (charte d'Athènes)	خاص بترميم المعالم التاريخية
ميثاق البندقية 1964 (charte de Venise)	خاص بصيانة و ترميم المعالم والمواقع الأثرية
ميثاق إيكوموس 1990 (charte ICOMOS)	خاص بتسيير التراث الأثري
ميثاق إيكوموس 2003 (charte ICOMOS)	خاص بمبادئ التحليل و الصيانة و ترميم أبنية التراث الأثري

إذن هذه بعض المواثيق العالمية في مجال صيانة و ترميم التراث التاريخي و الأثري و هي تحمل في طياتها رسالة روحية هدفها الحفاظ على المواقع و المعالم التاريخية و الأثرية و الشواهد المادية للأمم السابقة التي تواجدت في مختلف أنحاء العالم.

و لهذا فإن حماية التراث الأثري يجب أن تعتمد على تعاون فعال بين عدد من اختصاصي مجموعات مختلفة من العلوم، كما يحتاج إلى تعاون المصالح العمومية و الباحثين و المؤسسات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخاصة و الجمهور، و تهدف كل هذه المواثيق إلى الصيانة و الحفاظ على مواقع المعالم الأثرية المتواجدة في كل أنحاء العالم و ذلك بتنظيم أعمال الصيانة و الترميم، و جعلها تسير وفق منهج علمي منطقي موحد، كما أنها تشرح عدة مبادئ مطبقة في مختلف ميادين تسيير التراث الأثري فهي تحتوي أيضا على قواعد العمل الأساسية للتسجيل و التحري و التنقيب ، التوثيق ، الصيانة ، الوقاية ، إعادة التصور و الإعلام ، العرض و كل ما من شأنه حماية التراث الأثري.

و سنتكلم عن المحاور العلمية و القانونية التي ناقشتها هذه المواثيق العالمية و التي نذكرها على النحو التالي:

1.1.2 - التشريعات: و جاء فيها:

- حماية التراث الأثري ضروري على كل الإنسانية، و هي أيضا مسؤولية اجتماعية مشتركة و هذه المسؤولية يجب أن تكون بتبني تشريعات ملائمة و بتمويل فعال لبرامج صيانة التراث الأثري.
- التشريع يجب أن يؤسس على فكرة أن التراث الأثري هو ميراث كل البشرية و لا يخص شعب معين أو أمة لوحدها.
- التشريع يجب أن يطلب وقاية صحيحة و صيانة كافية للتراث الأثري مع ضمان الوسائل.[1]
- التشريع يجب أن يضمن الصيانة للمعالم الأثرية على حسب إحتياجات التاريخ و التقاليد الخاصة بكل بلد و بكل منطقة.[2]

1- Charte ICOMOS, Pour la gestion du patrimoine archéologique, 1990.

2- Structures Charte ICOMOS, Pour l'analyse, la conservation et la restauration du patrimoine architecturale, 2003.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.1.2 - سياسة الصيانة المتكاملة:

- التراث الأثري هش و مصدر ثقافي غير متجدد. يجب مراقبة تطور تخطيط استخدام الأرض بحيث نقلل من تدمير التراث الأثري.
- السياسات لحماية التراث الأثري يجب أن توجد و يجب أن تكون متكاملة مع السياسات المتعلقة باستخدام الأرض، و بالتطوير و التخطيط و بالسياسات الثقافية و البيئية و التربوية. إن إيجاد محميات أثرية هو جزء من تلك السياسات.
- حماية التراث الثقافي يجب أن تتكامل مع سياسات التخطيط العالمي و الوطني و الإقليمي وعلى المستوى المحلي.
- إن مشاركة العامة بشكل فعال يجب أن تكون جزءاً من سياسات حماية التراث الأثري، هذا أساسي ليكون التراث معروفا من قبل الناس. المشاركة يجب أن تعتمد على المقدرة على الدخول إلى المعلومات الضرورية لصانعي القرار.
- تقديم المعلومات إلى العامة هو عنصر أساسي في عملية الحماية المتكاملة[1].

3.1.2 - الصيانة و الحفظ:

- الهدف الأساسي لإدارة التراث الثقافي ينبغي أن يكون الحفاظ على المعلم و الموقع في مكانه نفسه. أي نقل لعناصر التراث إلى مكان جديد يمثل اعتداء على أسس الحفاظ على التراث ضمن نسيجه الأصلي.
- هذا الأساس يؤكد الحاجة إلى صيانة و حفاظ و إدارة ملائمة. و هو أيضا يؤكد أن التراث الثقافي يجب ألا يتعرض لحفرية أو يترك مكشوفا بعد الحفرية، إذا كانت عملية صيانتها و إدارتها بشكل ملائم غير مضمونة.

[1] - Charte ICOMOS, opcit 1990.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- ارتباط و مشاركة المحليين ينبغي أن يكون فعال و ينبغي أن يشجع، مما يساعد على صيانة التراث الثقافي، هذا الأساس مهم عندما نتعامل مع تراث لا يزال حاضرا و حيا عند الناس أو في ثقافة المجموعات. في بعض الحالات يمكن أن يكون ملائما إعطاء مسؤولية حماية و إدارة الموقع للسكان المحليين.

قد تكون هناك حدود لمصدر قيّم، عملية الصيانة الفعالة يجب أن تتم بطريق الانتقاء. ينبغي أن تتم على عينات مختلفة من الموقع أو من المعلم، و مؤسسة على تحديد علمي للأهمية و لتمثيلها لخصائص المعلم أو الموقع، و لا تؤدي إلى حجب أكثر نقاط الجذب البصرية المعروفة في المعلم، و الأسس الواضحة في توصية اليونسكو لعام 1956، ينبغي أن تطبق و تحترم في حماية التراث الثقافي و الحفاظ عليه.

4.1.2 - العرض، المعلومات، إعادة البناء.

- عرض التراث الأثري على عامة الناس هو الطريقة الأساسية لترويج فهم أصل و تطور المجتمعات الحديثة. و في الوقت نفسه هو أهم طريقة لفهم احتياجات حماية الموقع.
- العرض و المعلومات يفضل أن تدرك من تفسيرات الناس و حسب درجة المعرفة التي تم الوصول إليها، و يجب أن يعاد فيها النظر كل فترة، و يجب أن يؤخذ المحتوى بعدة أوجه حتى يفهم الماضي.
- إعادة البناء تحقق خدمتين مهمتين: البحث التجريبي و التفسير يجب الاعتناء بهما بشكل كبير، حتى نمنع حدوث تشويش لأي دليل أثري، و يجب أن نأخذ في الحسبان الأدلة من كل المصادر حتى نحصل على الأصالة، و حيث يمكن أن تكون متوافقة، و إعادة البناء يجب ألا تتم بالضبط على البقايا الأثرية، و يجب أن تعرف على أنها إعادة بناء.[1]

[1] - Charte ICOMOS, 2003

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.1.2- الفحص و التشخيص:

يجب أن يشكل منذ المرحلة الأولى للدراسة فريق عمل منضبط، يكون على حسب نمط و نوع المشكل، مثلما هو الحال في الكشف الأولي للموقع و أيضا في تحضير برنامج التحقيق، و منه فإن دراسة المعطيات و المعلومات في المرحلة الأولى تكون بطريقة تقريبية لكي يسمح بعمل مخطط نشاطات للتدخل على البناء.

و لهذا فإن الفهم الواضح للتنميط و السلوكات و قوة الأبنية و خصائص المواد، تعتبر ضرورية في امتحان الصيانة، كذلك معرفة التحولات و الظواهر المؤثرة و الحالة الراهنة للمعلم كلها تعتبر ضرورية.

و بالنسبة للعلم فإن التغيرات الهيكلية للبناء أثناء الحفرية يمكن أن تكون مختلفة كليا مع البناء المطروح، كذلك مشاريع التدخل و الحلول المستعملة يمكن أن تكون مختلفة لكي لا تفسد وجه و طبيعة المعلم.

أيضا فإن صيانة أبنية التراث الأثري تستلزم في آن واحد تحاليل كمية و نوعية الأولى تؤسس على الملاحظة المباشرة للبقايا و تشوهات المواد و تعتمد على الأبحاث التاريخية، أما الثانية فتهتم بالاختبارات الخاصة و تتبع معطيات و تحاليل الأبنية.[1]

قبل اتخاذ أي قرار يخص التدخل على الأبنية، من الضروري توضيح أسباب التلف، و بعدها تقييم مستوى و حالة الحفظ التي يتميز بها المبنى، و منه فإن تقييم مستوى الحفظ (و هو آخر مرحلة في التشخيص) يجب أن يأخذ بالحسبان التحاليل الكمية و النوعية،و الملاحظة المباشرة و الأبحاث التاريخية، و عليه فإن كل المعلومات المتحصل عليها في

[1] - Charte d'Athènes 1931.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التشخيص و في تقييم حالة حفظ و التدخلات المقترحة، يجب أن تكون واضحة في تقرير واضح[1].

6.1.2 - أعمال الترميم:

- كل عملية ترميم يجب أن تبنى على الاحترام المطلق للمواد الأصلية المكونة للمواد الأثرية.
- لا يجب محاولة استرجاع أو إعادة البناء الكلي للموقع أو المعلم الأثري.
- كل عملية ترميم يجب أن تكون مرفقة أو تحمل علاقة زمننا، بمعنى يجب التفرقة بين المواد الجديدة و الأصلية وذلك لتجنب التشويه التاريخي.
- يجب أن تكون المواد المستعملة للترميم إنعكاسية و منهجية مع المواد الأثرية.
- كل عملية ترميم يجب أن تكون مرفقة بدراسة أثرية و تاريخية.

إن وحدة النمط في الترميم ليس بمبدأ يجب احترامه و تحقيقه، بل يجب احترام كل ما ينتمي إلى فترة تاريخية أخرى. عند احتواء الموقع الأثري أو المعلم التاريخي على أثار لفترة أخرى مطمورة من تحتها، فعملية إظهارها أو استخراجها مقيدة بشروط منها يجب أن تكون الآثار المدفونة أكثر أهمية من التي فوقها، و إن وضع أجزاء في محل الأجزاء المفقودة، يجب أن ينسجم و يندمج مع الكل، و لكن يجب في نفس الوقت تمييزها مع الأجزاء الأصلية التي لا تؤدي الترميم إلى تزييف الشواهد الفنية و التاريخية، إن صيانة نصب تاريخي معين تتضمن الحفاظ على أي تركيب داخل المخطط، و حيثما وجد موضع أصلي فيجب الاحتفاظ به هناك، و يجب عدم السماح بإقامة بناء جديد أو هدم أو تحويل من شأنه يغير علاقات الكتلة و اللون.[2]

1 - charte de Venise1964 .

2 - Giancarlo (P.), Cours de restauration, Rome, 1993, p 23.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-1-7- أعمال التقوية:

عندما تكون المواد الأثرية سهلة التلف و تطلب تقويتها، و ذلك باستعمال كل التقنيات و المواد المتعلقة بالصيانة و البناء، و التي عرفت بفعاليتها نتيجة الخبرة و التجربة. إتفق المختصون على أن قبل أن يتم البدء في عمليات التقوية، يجب القيام بتشخيص و تحليل مكونات المواد الأثرية لإدراك أسباب التلف و لمعرفة المواد التي تتجانس معها يجب أن تكون المواد المقوية انعكاسية و منسجمة كيمائيا مع المواد الأثرية.

2-1-8- أعمال التهيئة و رد الاعتبار:

كل المعالم و المواقع الأثرية يجب أن تكون محل المحافظة و الصيانة و حماية كمالها و ديمومتها و ضمان استمراريتها، و إيصالها إلى الأجيال القادمة، و يكون هذا كله بتهيئتها و رد الاعتبار إليها، و كل أعمال الصيانة و الترميم التي تنفد يجب أن تكون وفق المبادئ المنصوص عليها، و بالتالي فإن تهيئة المواقع الأثرية هو مقياس ضروري للصيانة و المحافظة و الحماية الدائمة للهياكل المعمارية و المباني المكتشفة خاصة أثناء الحفريات الأثرية.

توصي هذه المواثيق و الهيئات العالمية على محور إلغاء كل أشكال اللافتات الاشهارية و الأعمدة الكهربائية و التلغرافية قرب المواقع و المعالم الأثرية، و كذلك المصانع الملوثة للجو و المزعجة و أيضا المداخن العالية [1].

1 -Giancarlo (P), Op.cit, p. 23.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.2 - القسم الثاني : القوانين الجزائرية التي تعمل على حماية التراث الأثري:

أما بالنسبة للوضع الوطني فإن هذا القانون يحمي المواقع و المعالم الأثرية و التاريخية و ينظم أعمال الصيانة و الترميم، و كذلك أشغال التهيئة و رد الاعتبار، و يظهر ذلك من خلال هذه المواد المنصوص عليها في هذا القانون:

- المادة 21:

تخضع كل أشغال الحفظ و الترميم و التصليح و الإضافة و التغيير و التهيئة المراد القيام بها على المعالم التاريخية المقترحة للتنصيف أو المصنفة، أو على العقارات الموجودة في المنطقة المحمية إلى ترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة. كما تخضع لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة و الأشغال المراد القيام بها في المناطق المحمية، أو على المعلم التاريخي المصنف أو المقترح تصنيفه و المتعلق بـ:

أشغال المنشآت القاعدية مثل تركيب الشبكات الكهربائية و الهاتفية و الهوائية أو الجوفية و أنابيب الغاز أو قنوات التطهير، و كذلك جميع الأشغال التي من شأنها تمثل اعتداء بصريا يلحق ضررا بالجانب المعماري لمعلم المعني، و إنشاء المصانع أو القيام بأشغال كبرى عمومية أو خاصة بأشغال قطع الأشجار أو غرسها إذا كان من شأنها الإضرار بالمظهر الخارجي للمعلم المعني.

- المادة 22:

يحضر وضع اللافتات و اللوحات الاشهارية أو إلصاقها على المعالم التاريخية المصنفة أو المفتوحة للتصنيف إلا بترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.[1]

[1] - الجريدة الرسمية، العدد 44، القانون 04/98

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **المادة 23:**

يحضر تقطيع المعالم الأثرية المصنفة أو المفتوحة للتصنيف، و تجزئتها إلا بترخيص مسبق من الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

- **المادة 26:**

تخضع جميع الأشغال مهما كان نوعها، التي تنجز على المعالم التاريخية المصنفة أو المفتوحة للتصنيف، للمراقبة التقنية لمصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.[1]

- **المادة 30:**

يتم إعداد مخطط حماية و استصلاح القواعد العامة للتنظيم و المنطقة المحمية التابعة لها.

يحدد مخطط الحماية و استصلاح القواعد العامة للتنظيم و البناء و الهندسة المعمارية و التعمير عند الحاجة، و كذلك تبعات استخدام الأرض و الانتفاع بها و لا سيما المتعلقة منها بتحديد الأنشطة التي يمكن أن تمارس عليها ضمن حدود الموقع المصنف أو المنطقة المحمية، بين الإجراء الخاص بإعداد مخطط الحماية و الاستصلاح و الدراسة و الموافقة عليه و على محتواه عن طريق التنظيم.

- **المادة 31:**

تخضع الأشغال المباشر انجازها، أو المزمع القيام بها المبينة أدناه ضمن حدود الموقع أو منطقته المحمية لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة، و ذلك بمجرد نشر القرار المتضمن فتح دعوى التصنيف في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

[1] الجريدة الرسمية، العدد 44، القانون 04/98 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مشاريع ترميم العقارات المشمولة في الموقع، و إعادة تأهيلها و إضافة بناء جديد إليها و استصلاح الأشغال و تنظيم النشاطات المذكورة في المواد 22-21-27 من هذا القانون و مشاريع تجزئة العقارات أو تقطيعها أو تقسيمها.

يسلم الترخيص المسبق خلال مهلة لا تتجاوز الشهر بالنسبة للأشغال التي لا تستدعي الحصول على رخصة البناء أو تجزئة الأرض من أجل البناء، و شهرين كحد أقصي ابتداء من تاريخ تسليم الملف الذي ترسله السلطات المكلفة بمنح رخصة البناء أو تجزئة من أجل البناء، و بانقضاء هذه المهلة تعد الإدارة موافقة.

يوجب تسليم الترخيص المسبق إخضاع أي أشغال مقررة إلى المراقبة التقنية التي تمارسها مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة إلى غاية نشر مخطط الحماية و الاستصلاح.[1]

- المادة 40:

تسند حماية الأراضي المستولية ضمن حدود الحظيرة و المحافظة عليها، و استخلاصها إلى مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، موضوعة تحت وصاية الوزير المكلف بالثقافة، و تكلف هذه المؤسسة على الخصوص بإعداد المخطط العام للتهيئة و الانجاز الخاص بالحظيرة، و يعد المخطط العام لتهيئة الحظيرة أداة للحماية، يدرج في مخططات التهيئة و التعمير و يحل محل شغل الأراضي بالنسبة إلى المنطقة المعنية.

- المادة 45:

توضح كيفية إعداد المخطط الدائم لحفظ القطاعات واستخلاصها و كيفية دراسة هذا المخطط و محتواه، و تنفيذه لتدابير الصيانة قبل نشره و كذلك شروط تعديله و مراجعته و ضبطه دوريا في نص تنظيمي.

[1] المرجع السابق ، القانون 04/98.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- المادة 99:

يعاقب كل من يباشر القيام بأعمال إصلاح الممتلكات العقارية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو العقارات المشمولة في المنظمات المحمية أو إعادة تأهيلها أو ترميمها أو الإضافة لها، أو استصلاحها، أو إعادة تشكيلها أو هدمها بما يخالف الإجراءات المنصوص عليها في هذا القانون غرامة مالية قدرها (2000 إلى 10.000 د.ج.) دون المساس بالتعويضات عن الأضرار، و تطبيق العقوبة نفسها على كل من يباشر أشغالا مماثلة في عقارات مصنفة أو غير مصنفة أو التي تقع في محيط قطاعات محفوظة[1].

3- الجانب العلمي و التقني لصيانة و ترميم المعسكر:

1.3 - الحد من عوامل التلف بأنواعها:

1.1.3 - كيفية التخلص من عوامل التلف البشري:

رغم الدور الكبير الذي لعبته القوانين و التشريعات التي سنتها الدول و الهيئات الدولية المعنية بحماية التراث الحضاري من أخطار التلف البشري، إلا أنها لم تمنع هذه الظاهرة بصفة كلية، هذا الأمر الذي يحتم علينا البحث عن إجراءات الوقاية التي تناسب هذه الحالة، و سنتناول الطرق التي تساعد على الحد من عامل الإتلاف البشري و سنعرضه كما يلي:

2.1.3 - التقليل من مسببات الحرائق:

يجب الابتعاد عن مسببات الحرائق على مستوى المباني الأثرية، كوجود النباتات الكثيفة في الحمامات، حيث أنها مع حلول الصيف تتحول إلى نباتات يابسة سهلة الاحتراق، كما يجب تجنب إشعال النيران بجوار المباني، و عدم وضع مواد سريعة الاشتعال بها و منع قيام أي صناعات تعتمد على النار، مع العلم أن المياه رغم فائدتها في إغماد الحرائق إلا أنها أحيانا

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

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تلحق أضرارا كبيرة بالمباني، لذلك يجب الاعتماد على وسائل الإطفاء بالغازات و المركبات الكيميائية الجافة[1].

3.1.3 - التحكم في عوامل الهدم و التخريب و سوء التسيير:

تستوجب صيانة المباني الأثرية و التاريخية من أعمال الهدم و التخريب توعية المواطنين من جهة و أحكام المراقبة من جهة ثانية و ذلك بتفقد المباني بشكل منتظم و تطبيق العقوبات المنصوص عليها في قوانين حماية الآثار بصرامة و جدية.

أما من حيث المشاريع العمرانية و الإنشائية التي تهدف إلى تطوير المدن و خدمة السكان، فيمكن التخفيف من أضرارها باتباع الخطوات الآتية:

- دراسة منطقة المشروع دراسة أثرية علمية متكاملة للتعرف على ما تحتوي عليها من آثار و ممتلكات ثقافية ظاهرة أو مطمورة و تقييمها و استصدار ما يلزم حيالها من تشريعات.

- السعي مع الجهات المنفذة للمشاريع إلى العمل على الابتعاد عن المواقع الأثرية و التاريخية قدر المستطاع أو اتخاذ تدابير صيانة المباني الأثرية و التاريخية، و خاصة عند وضع الدراسات المبدئية للمشاريع المزمع انجازها.

- إذا تعذر تعديل الدراسات بما يضمن سلامة المباني، و لا سيما في حالة مشاريع السدود، يصبح من الضروري المبادرة إلى وضع خطة لإنقاذ و تنفيذ مراحلها بما يتناسب مع مراحل التنفيذ، و تتضمن عمليات الإنقاذ عادة التنقيب عن العناصر التي قد تكون مطمورة في باطن الأرض و إعادة تقويمها و ترميمها، بالإضافة إلى الدراسات الميدانية و أعمال التسجيل، و ذلك بتجميع العناصر الزخرفية و المعمارية المبعثرة و نقلها

1- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص204 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إلى المتاحف مع إمكانية نقل المباني إلى خارج منطقة المشروع، و يفضل أن يكون المكان الجديد للمباني قريبا قدر المستطاع من موقعها الأصلي و في بيئة مشابهة.

4.1.3 - الحد من أخطار الترميم الخاطئ:

مهما اختلفت وجهات النظر في كيفية صيانة و ترميم المباني الأثرية فإن عمليات الترميم ليست مجرد عملية إصلاح لما يتلف من عناصر معمارية بل هي عمليات ذات طبيعة خاصة، لها أصولها و لا بد أن تمارس من منطلق الخبرة الواسعة و الدراية الكاملة بطبيعة و خصائص النوعيات المختلفة للمباني الأثرية، من هذا المنطلق و لحماية المباني الأثرية من أخطار الترميم الخاطئ يجب أن تتم أعمال الصيانة و الترميم وفق القواعد التالية:

- تحديد المواد الداخلة في تركيب المبنى الأثري المراد صيانته و ترميمه.
- تحديد عوامل التلف السائدة كبداية لدراسة تأثراتها و كيفية تلاقي أخطارها.
- تحديد نوع التلف و الظروف التي تواجد فيها و كيف أثّر بها على المبنى.
- يجب دراسة المواد المستعملة في الصيانة و الترميم و مدى ملاءمتها مع المواد الداخلة في تركيب المبنى.
- تجنب الأعمال التي يصدر عنها التغيير في الأثر أو المبنى من حيث الشكل أو الخصائص المعمارية و الفنية.
- الابتعاد نهائيا عن الإفراط في عمليات الصيانة و الترميم و الاكتفاء بالقدر الضروري للمحافظة على بقاء الأثر.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- المداومة على عمليتي المراقبة و التفتيش للمباني الأثرية حتى يمكن القيام بأعمال الصيانة و الترميم في الوقت المناسب[1].

3-2- التقليل من عوامل التلف الطبيعي:

3-2-1- تفادي أخطار الرياح:

تعتبر صيانة المباني الأثرية من أخطار الرياح من أعقد المشكلات التي تواجه المرممين، إذ تتطلب جهدا كبيرا و تكاليف مادية باهظة، و رغم فشلهم في إيجاد حلول ناجعة لصيانة الآثار المتواجدة في جو مكشوف إلا أنهم توصلوا إلى بعض الطرق و الأساليب التي تمكنوا بها من تقليص أخطار الرياح و التقليل من حدة التلف الذي يصطحبها، و يمكن حصرها فيما يلي:

- إزالة التربة الناتجة عن الحفريات المنجزة من حول المباني التاريخية.
- بعد الكشف عن حالة الأسس، إذا كانت متآكلة يتم إبدال مواد البناء والمادة الرابطة بمادة جديدة بالمواصفات الأصلية كالحجر، الملاط...الخ[2]
- تثبيت التربة من حول المباني عن طريق رشها براتنجات و لدائن صناعية، حيث نجد شركات متخصصة في إنتاج الأنواع المناسبة لهذا الغرض، و لعل أفضلها راتينجات السيلكون "إيستر" (silicone Ester).
- تشجير المناطق المتاخمة للمباني الأثرية لصد الرياح و خاصة المحملة بالأمطار و الرمال.

1- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص204 .

2. (عبد الستار) العزواي: الترميم والصيانة للمباني الأثرية والتراثية، المطبعة الاقتصادية، دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، الطبعة الأولى، 1991، ص60.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2-2- الحد من أخطار الأمطار و السيول:

من الثابت أن المباني الأثرية الموجودة في المناطق الجافة القليلة الأمطار تكون أكثر مقاومة و بقاء من المباني التي تتعرض للأمطار، فالأمطار الغزيرة المتواصلة تزيل مونة البناء و تضعف بنيتها، و تفتت ملاط الحوائط، و تجد فرصة للتسرب من السقوف خاصة إذا كانت مستوية، و كذلك تتسرب إلى أساسات المباني و تحدث بها أضرارا كبيرة، و يصاحب الأمطار عادة حدوث تفاعلات فيزيو- كيميائية في مواد البناء، فهي تذيب ما فيها من أملاح و تحملها إلى الأسطح المكشوفة بحيث تتبلور بها مؤدية إلى تفتتها و تساقطها على هيئة قشور، و للتقليل من أخطار هذا العامل يجب:

- إنشاء شبكة من المجاري لتصريف مياه الأمطار و حملها بعيدا عن المبنى حتى لا تتجمع حول الجدران و تخرب أساساتها.
- زيادة مقاومة المبنى و إزالة نقاط الضعف فيه، و ذلك عن طريق سد الشقوق و الفجوات التي توجد في الجدران أو الأسقف أو الأساسات.
- معالجة ملاط الحوائط بالراتنجات و اللدائن الصناعية التي تزيد من مقاومته لتأثير المياه.
- تغطية قمم الجدران غير المسقوفة بطبقة عازلة من مونة تقاوم تأثير المياه و تمنع تسربها إلى داخل الجدران.

3-2-3- محاولة التخفيف من أخطار الزلازل و الصواعق:

ليس في مقدور أحد بطبيعة الحال إتقاء أضرار الزلازل، أما الصواعق فيمكن استخدام مانعات للتخفيف إلى حد كبير من أضرارها، و من الضروري توزيع هذه المانعات بحيث يشمل مفعولها سائر أقسام المبنى، و أن يجرى فحصها من حين لآخر للتأكد من سلامتها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.3 - الصيانة من عوامل التلف البيولوجي:

3-3-1- الحد من أخطار النباتات:

تعتبر مشكلة النباتات الطفيلية التي تنمو في المباني التاريخية و الأثرية،

لا سيما في الأقاليم الكثيرة الرطوبة من أصعب المشكلات التي تواجه العاملين في مجال الصيانة، و الواقع أن اقتلاع هذه النباتات لا يحل المشكلة حيث تعود النباتات إلى النمو من جديد بل تصبح أكثر قوة و لم يعط استعمال اللهب لحرق النباتات و لا المواد الكيميائية المبيدة للجذور نتيجة تذكر، و مازال الخبراء يبحثون عن الطريقة و المواد المناسبة للتخلص من هذه النباتات و من الطبيعي، و مادام الأمر كذلك، أن تكون الوقاية خير من العلاج أي في الحيلولة منذ البداية من نمو هذه النباتات و ذلك بسد الشروخ و الشقوق و بتكحيل الفواصل التي قد تكون موجودة بين حجارة البناء تكحيلا متقنا، وعند ذلك لا تجد بذور النباتات المرتع الخصيب للنمو و لا يفوتنا أن ننوه إلى أن الإهمال في مجابهة مشكلة النباتات الطفيلية و تركها حتى تنمو يؤدي إلى استفحال أمرها و يصح التخلص منها أمرا شديد التعقيد قد يستدعي في بعض الحالات فك حجارة البناء لاستئصال الجذور، أما في الحالات العادية فمن السهل اجتثاث الأعشاب و النباتات بين حين و آخر و يمكن القضاء عليها باتباع ما يلي[1]:

- إزالة الأوراق بمقص الزرع من أجل تعرية الأفرع تماما.
- فصل جذوع الجذور بقطعها من على وجه الأرض.
- قطع الأغصان بالمنشار.

1- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص204 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- إقتلاع، بواسطة ملعقة الصيدلي، لكل العناصر الملتصقة بالجدار و منها الأغصان و الفروع الصغيرة و الجذور الهوائية الدقيقة.
- استخراج الجذور من تحت الحجارة و القضاء على تلك التي تكون ما تزال محبوسة باستخدام مبيد مناسب.

3-3-2- التقليل من أخطار الحيوانات:

كثيرا ما تكون المباني التاريخية مكانا تتخذه مختلف الحيوانات الحفارة مهجعا لها، فالتجاويف و الأنابيب الدقيقة التي يصعب تمييزها على واجهة الجدار، تخلق في سمك ذلك الحائط الذي اتخذته هذه الحيوانات جيوب للهشاشة، ناهيك عن العدد الكبير الذي سجله عمال الموقع رابيدوم بدخول الأغنام و الأبقار التي تدخل اوساط المباني قصد الرعي ،ومثل هذه الامور تحدث بالتواطؤ مع جهات معينة همها الوحيد جمع المال، ولا يمدون للاثار بصلة،زيادة على ذلك نقص الوعي والثقافة التراثية، و التقليل من هذا الخطر لا يكون الا بالتوعية و انجاز سياج بمداخل عليها حراس .

3.3.3- الكائنات الحية الدقيقة:

تسبب الرطوبة أضرارا كثيرة للحجر، أحدهما هو تأثير الأحياء الدقيقة و النباتات الخضراء و يمكن أن يكون تأثيرها بطيئا أو سريعا و تعتمد على تغير درجة الحرارة[1] و الرطوبة، و يمكن منع نمو الأحياء الدقيقة بإيقاف هجرة الرطوبة الأرضية و رطوبة التكاثف باستخدام طرق العزل الأفقي و الشاقولي، إضافة إلى طرق التجفيف و إزالة التملح، و ينصح باستخدام مواد عازلة للماء كالراتنجات السيليكونية المحلولة في مذيبات عضوية.

تقام باتباع الطرق الآتية:

1- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص204 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تفادي التغيرات المستمرة و المفاجئة في الرطوبة النسبية في أجواء المباني التاريخية و الأثرية و العناصر المعمارية المزخرفة.

- تثبيت الرطوبة النسبية في أجواء المخازن فيما بين 55 و 65 % مع درجة حرارة تتراوح بين 18 و 25 درجة مئوية.

- رش أسافل الجدران و الأجزاء المصابة بمحاليل المبيدات الكيميائية و يمكن استخدام محلول فلوريد الصوديوم التجاري و يحضر بإذابة 5 غرام في كل لتر من الماء، أو فلوريد المغنيزيوم التجاري و يحضر بإذابة 25 غرام في كل لتر من الماء و يقلب بأداة خشبية[1].

3-4 -طريقة كشف أسباب التصدع

تعد هذه الخطوة عملياً أهم خطوة، إذ إنه من غير الممكن عملياً تقدير مدى الحاجة للإصلاح إلا إذا عرف سبب أو أسباب التصدع،

لا توجد قواعد محددة يمكن اتباعها لكشف سبب أو أسباب التصدع، فكل حالة هي مسألة قائمة بذاتها، ويجب أن يجري التشخيص لها بشكل فردي، ويمكن للمرمم الذي يقوم بالتشخيص اتباع الخطوات الآتية: فحص البناء ودراسته جيداً، ومقارنة البناء مع الأبنية المجاورة و الأبنية المشابهة بأمكنة أخرى.

3-5 -طريقة مراقبة تطور تصدعات البناء:

قبل ان نقر سلامة البناء المتصدع من عدمها، يجب مراقبة ظواهر التصدع، و أول خطوة في عملية المراقبة هي تحديد جميع التصدعات (سواء منها التشققات أو مناطق التشظي أو مناطق التحلل أو الترخيم الكبير أو الميلان الكبير) على المخططات خاصة مع التسجيل الكامل لمراحل

[1] - عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص204 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تطور التصدع على مستوى الاسوار.[1] ومن خلال المراقبة الدائمة يمكن تحديد مستوى التدخل وهي الحالة التي سجلناها على مستوى الاسوار الشمالية للمعسكر التي تعاني من الانحراف الكبير والميلان وتمت العملية بالقياس وبالرصد المساحي.[2]

6-3 -الحالات التي تستدعي تدعيم البناء:

يمكن تعداد هذه الحالات بالآتي:[3]

- وجود ظاهرة أو أكثر من ظواهر تصدع البناء ناتجة عن أي سبب كان، ومتطورة لدرجة تهدد سلامته الإنشائية، أو تجعله غير صالح للاستعمال.

- الحاجة لإكساب البناء مقاومة للقوى الأفقية، كالزلازل إذا لم يكن مصمماً عليها.

- الحاجة لتعديل البناء، وما ينتج عن ذلك من زيادة أحمال أو تعديل في الجملة الإنشائية وهذا وارد بالنسبة لسور المدينة رابيدوم المحاذي للطريق لأنه يعد مصدر خطر على الاثار من جهة والزوار من جهة اخرى.

ويجب تقرير ضرورة تدعيم البناء وكشف التصدع ومراقبة تطوره وتحديد أسبابه، وتقويم مقاومة البناء للأحمال المعرض لها، وتقرير الحاجة للتدعيم واختيار الطريقة المناسبة لها ، ومعالجة المشكلة تكون بإعداد دعامات تمتاز بالتمدد و التقلص يتحكم فيها المرمم.

7-3 - طرائق تدعيم الأبنية الحجرية:

يمكن أن يتم ذلك بطرق عدة منها:

---

[1] - الموسوعة العربية ،المجلد الخامس، الهندسة، ص.366.

[2] - نفسه ، ص.366.

[3] - نفسه ،ص.366.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ـ حقن الفراغات بين الأحجار بمواد رابطة، يتم في هذه الطريقة استعمال مواد رابطة من النوع الذي كان يستعمل سابقاً، ويمكن أن يضاف لها نسبة من الإسمنت وتحقن بالفراغات بضغط عادي أو بضغط عالٍ إن لزم.

ـ إضافة شدادات معدنية طولية أو عرضية، ويتم تطبيق قوى شد في هذه الشدادات لتضغط على أحجار الجدران وتزيد الترابط بينها.

ـ إضافة أعمدة تقوية على جوانب الفتحات أو نهايات الجدران، أي في مناطق تركز الإجهادات في الجدران.

ـ استعمال قضبان معدنية مع عوازل بلاستيكية للجدران مع الشدادات والحقن بينها وبين الجدران.

ـ استبدال الأحجار التالفة بأحجار جديدة، تطبق هذه الطريقة عندما يكون الصدع أو التآكل قد حصل بالأحجار ذاتها، وفي عدد محدود منها فقط. أما إذا كانت الأحجار ذاتها سليمة والتآكل قد حصل بالمونة الرابطة، فإن الطرائق السابقة تكون هي الأنسب[1].

3-8 - قياس المسافات:

في علم المساحة، تعد المسافة بين نقطتين، المسافة الأفقية بينهما، أي الطول الأفقي بين الشاقولين المارين بهاتين النقطتين. ويمكن الحصول عليها إمّا بقياسها أفقياً أو بقياسها بشكل مائل ومن ثم إسقاطها على مستوى أفقي،و تعدُّ عملية قياس المسافات إحدى العمليات الأساسية في علم المساحة وكانت هذه الاخيرة من بين الطرق التي استعملت في الموقع اثناء الاعمال الميدانية.

[1]- المجلد الخامس الهندسة ص.366.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و استعنت في ذلك بالأشرطة الفولاذية, التي يراوح طولها من 20 إلى50 متراً، والأشرطة القماشية ذات الأطوال من 10 إلى 20متراً، ولازالت مستعملة حتى اليوم لقياس المسافات القصيرة.[1]

من بين الطرق التي يستعملها الباحث في الميدان لأخذ المقاسات قصد اعداد مخطط معين او لاستعمالها بغية التحقق من سلامة وصحة مخططات سابقة كثيرة و متعددة و لا تقتصر على الحبال و الاشرطة كتلك التي استعملت سابقا ، و لهذا قمنا ميدانيا بالعمل على استعمال كل الطرائق و الوسائل الخاصة بالقياس قصد التنفيذ الجيد و الدقيق لكل الاعمال التي تخص المخططات الثانوية و المخطط العام للمعسكر و تحديد المدينة ككل.

1.8.3 -طرائق قياس المسافات:

هنالك طريقتان أساسيتان لقياس المسافات:

ـ **الطريقة المباشرة:** ويتم قياس مسافة فيها بتنقيل جهاز قياس على طول المسافة بين ذروتيها، ويندرج تحت هذه الطريقة طرق عدة أهمها:

آ ـ القياس بالشريط: يستخدم الشريط الفولاذي الذي يراوح طوله بين 20 و 50متراً، وهو بالأمتار وعشرات السنتيمترات، ولإجراء القياس تستخدم مع الشريط بعض الأدوات المساعدة وهي: الشواخص والأسياخ وخيطي مطمار ، فتوضع نقاط على استقامة المسافة نفسها، ويرفع الشريط، باستخدام خيطي المطمار، ليصبح أفقياً ويشدّ من طرفيه، وتجسد نهاية الشريط على الأرض بواسطة سيخ، وتكون قيمة المسافة المقاسة هي عدد المرات التي تضمنتها المسافة من طول الشريط وجزء منه. يقدّر الخطأ النسبي في قياس مسافة ما بهذه الطريقة بِـ

[1] - الموسوعة العربية المجلد السادس التقنيات التكنولوجية ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

10000/5.[1] وكانت هذه الطريقة من بين الطرق المستعملة ميدانيا للتحقق من المقاسات على مستوى البوابة الشمالية للمعسكر .

ب ـ القياس بالخطوة: تستخدم الخطوة بعد تعيير قيمتها، ولقياس مسافة ما تعدّ الخطوات. ويراوح الخطأ النسبي في هذه الطريقة من 1/ 50إلى 100/1، وكان الغرض من استعمال هذه الطريقة معرفة الوسيلة التي استعملت في القياس لتدارك الاخطاء وتصحيحها ، وطبقناها على مستوى البوابة الشمالية و الممر المؤدي الى الحمامات الشمالية للمعسكر.

ج ـ القياس بعداد المسافات (الأودومتر) ، استعملت هذا الجهاز لقياس المسافة بين البوابة الشمالية و الجنوبية حيث تعتمد على تحويل عدد دورات دولاب ذي طول محيط معلوم إلى

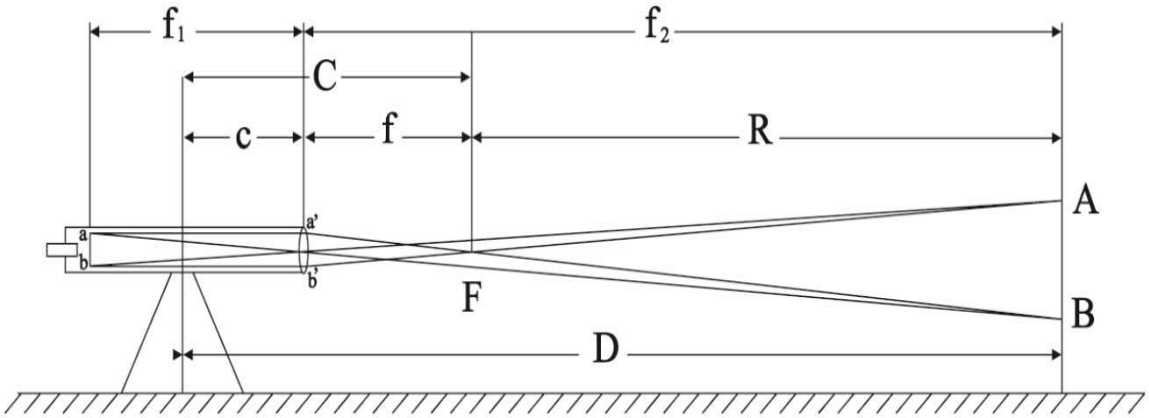
مسافة الا ان الامر كان شبه مستحيل لكثرة النباتات والحشائش و الحجارة المتناثرة التي تعيب الطريق. ويقدر الخطأ النسبي في هذه الطريقة بِـ 200/1.

ـ **الطريقة غير المباشرة**: تقاس المسافة من دون الانتقال بين ذروتي المسافة، وهنالك طرق عدة يمكن بوساطتها قياس مسافة ما، أهمها:

آـ **القياس بالتيودوليت** : تحوي نظارة مساحة على محكّم ، وهو عبارة عن لوحة زجاجية حُفر عليها خطان متعامدان، يجسد تقاطعهما محوراً للرصد، ويحفر على المحكّم خطان متوازيان يسمحان بقياس المسافة بين نقطتين،واستعملت هذا الجهاز للحصول على المخططات المساحية والطوبوغرافية للموقع الاثري رابيدوم.

[1] - نفس المرجع ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



فمن الشكل 19: يُلاحظ أن المسافة الأفقية تعطى بالعلاقة: D=C+R

حيث C ثابتة تحدّد من قبل صانع الجهاز، وتساوي مجموع البعد المحرقي f لعدسة جسمية النظارة والبعد c لهذه العدسة عن المحور الرئيسي لجهاز المساحة، أي: C = c + f، أمّا فهو ارتفاع في المثلث FAB ويساوي من تشابه المثلثين FAB و fab:

إن $R = \frac{f}{ab} . AB$ هو البعد بين الخطين المتوازيين المحفورين على لوحة المحكّم، وهو ثابت وبما أن هو ثابت (البعد المحرقي لعدسة[1] الجسمية)، فالقيمة $\frac{f}{ab}$ هي ثابتة، وينتج أنه لمعرفة R يكفي قياس المجال AB على الشاخصة، ويساوي هذا المجال فرق قراءتين على الشاخصة.

صورة رقم 08 : جهاز التيودوليت

[1] - نفسه،ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.8.3 - القياس الإلكتروني للمسافات:[1]

كان لزاما علينا في الميدان التحقق من سلامة وصحة بعض المخططات لهذا اعتمدنا على مبدأ هذا الجهاز في قياس الفترة الزمنية التي تستغرقها موجات كهرطيسية، يولدها ويرسلها نحو عاكس لهذه الموجات ليردها وليلتقطها الجهاز ثانية. وتحدد بقياس فرق الصفحة الذي هو الفرق الزمني بين حركتين دوريتين لهما التردد نفسه حين لا يوجد تواقت بينهما، ويقاس بإرسال موجات بترددات مختلفة. ويمكن عندئذ حل معادلتين للحصول على العدد الصحيح و على المسافة، تسمى الأجهزة التي تقيس المسافات بهذه الطريقة بالقوائس الإلكترونية للمسافات EDM، و من بين هذه الأجهزة **المحطة الشاملة** الذي يستخدم حزماً ضوئية. ثم تلتها أجهزة أخف وزناً وأسهل استعمالاً. وظهرت القوائس التي تستخدم أشعة الليزر.

إن القوائس الإلكترونية الحديثة للمسافات ناجعة تماماً، وتعطي المسافات آلياً بمجرد الضغط على زر. وسميت هذه الأجهزة المحطات الكاملة total station. وتطالعنا مؤخراً محطات كاملة نبضية تستخدم أشعة ترتد على السطوح كافة ويمكن الاستغناء بها عن العواكس. تقدر دقة قياس المسافات بالطرق الإلكترونية بِـ 2 ppm ppm (تعني جزءاً من مليون من طول المسافة).[2] وهذا ما يقلل نسبة الخطأ في انجاز و اعداد المخططات سواء كانت كبير او صغيرة.

صورة رقم09: جهاز المحطة الشاملة

[1] - نفسه،ص.501.

[2] - نفسه،ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

9.3 - التصميم بمعونة الحاسوب:

1.9.3 -التصميم و مفهوماته:

لا يوجد عملياً جانب من جوانب الحياة المعاصرة إلا و يخضع لعمل المهندسين، فالمباني التي نقطنها والتجهيزات التي نستخدمها والسيارات التي نتنقل بها والطرقات التي نسافر عليها كلها نواتج مباشرة للنشاط الهندسي القائم على إجرائية تصميم.[1]

2.9.3 - تعريف التصميم بمعونة الحاسوب :

التصميم او الرسم بمعونة الحاسوب Dessin Assisté par Ordinateur (**DAO**) هو استخدام الحاسوب بعتادياته و برمجياته من أجل تصميم وتطوير منتج ما. ويسمح نظام التصميم بمعونة الحاسوب بتمثيل ودراسة عمل منتج دون تصنيعه، ، ويتألف النظام من معالج وذاكرة مركزية من أجل تنفيذ البرامج وإجراء التحاليل، إضافةً إلى نظام بياني لإنشاء النماذج الرسومية وتعديلها على الشاشة وحفظها. كما توجد وحدات محيطية لإدخال المعلومات وأخرى للإخراج مثل الراسمة والطابعة. وتحتوي برامج التصميم بمعونة الحاسوب عادة مكتبات من أجل تسهيل عمليات الإدخال والتصميم[2]، وقد استعنت في هذه الدراسة انا بدوري بمجموعة من البرامج المنفذة على الحاسوب لانجاز معظم المخططات سواء كانت ثنائية او ثلاثية الابعاد.

3.9.3 - دور التصميم بمعونة الحاسوب في إجرائية التصميم:

يهدف التصميم بمعونة الحاسوب إلى إدخال الحاسوب في كل من النمذجة وتراسل التصاميم. وهناك طريقتان لذلك (تُستخدمان معاً على الأغلب) هما:

ـ على المستوى القاعدي، استخدام الحواسيب لتمتة تلك لانتاج رسومات أو مخططات وتوليد قوائم بأجزاء التصميم.

---

[1] - الموسوعة العربية المجلد السادس التقنيات التكنولوجية ص.501.

[2] - نفسه،ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ـ على مستوى متقدم، تقديم تقنيات جديدة تعطي المصمم أدوات محسنة لمساعدته في إجرائية التصميم.

ومن ثَم فإن أنظمة التصميم بمعونة الحاسوب ليست سوى برامج حاسوبية (كبيرة ومعقدة في الغالب) قد تستخدم عتاداً حسابياً متخصصاً. وتتضمن البرمجيات عادةً عدداً من العناصر أو الوظائف المختلفة التي تعالج بطرق متباينة المعطيات المخزنة في قاعدة معطيات.[1]

4.9.3 - بعض تطبيقات التصميم بمعونة الحاسوب:

أضحى التصميم بمعونة الحاسوب أداة شائعة الاستخدام في كل التطبيقات الهندسية وغيرها. وقد شهدت برمجيات الرسم بمعونة الحاسوب تطوراً مذهلاً خاصة مع انتشار الحواسيب الشخصية، وتعتبر الحزمة البرمجية أوتوكاد AutoCAD التي طورتها شركة أوتودسك Autodesk Inc الحزمة البرمجية المفضلة منذ انطلاقتها في عام 1982، و المعطيات الميدانية التي تحصلت عليها لتحديد الموقع الاثري رابيدوم و حساب المساحات و الفضاءات تمت باستعمال هذا البرنامج الذي اعطى نتائج دقيقة الى حد ما.

10.3 - التصميم المعماري:

كان للمهندس المعماري لمسات في انجاز المخططات العامة والتفصيلية للمعسكر بصفة عامة ، وحتى اعداد الصور الافتراضية و الفضاءات المضافة قصد التهيئة و رد الاعتبار ،أسهمت في تجاوز العديد من المشكلات التصميمية السابقة وتحسين إنتاجية التصميم باحتوائها على الأدوات المساعدة للجدار والرموز الوسيطية التي تتيح للمستخدم تحكماً أفضل بالأبعاد المختلفة. كما أنها حسنت عمليات الرسم المجسم.

[1] - نفسه،ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

11.3 - التوجهات والآفاق المستقبلية

على الرغم من الانتشار الواسع لأنظمة التصميم بمعونة الحاسوب وتطبيقها بنجاح في جميع جوانب الحياة المعاصرة، يرى بعضهم أن هذه الأنظمة لم تحل بعد كل احتياجات المصمم في عمله. وتُجرى أبحاث مكثفة لإيجاد تقنيات معونة حاسوبية أكثر تطوراً وشمولاً، من بينها إدخال النمذجة الوسيطية والمتغيرة والنمذجة القائمة على الميزات وأنظمة المعلومات التصميمية.

كما يتم السعي لتطوير المعايير من أجل زيادة قدرة المصمم على تبديل ونقل المعطيات بين البرمجيات المختلفة عند الحاجة، وتبادل تلك المعطيات عبر العالم بوساطة الشبكات عالية السرعة إن اقتضى الأمر.[1]

وتجدر الإشارة إلى أن التصميم بمعونة الحاسوب يُقرن عادةً مع التصنيع بمعونة الحاسوب، كما يغلب اليوم استخدام تعبير الهندسة بمعونة الحاسوب لإيجاز كل معونات الحاسوب في التصميم.

4- الأعمال اللازمة لإجراءات الصيانة و الترميم بالموقع الأثري المعسكر قصد تحضيره للزائرين:

إن التدخلات التي سنتطرق إليها في هذا الجانب، تعتبر بمثابة طرق عامة للعلاج و الوقاية من التلف، كما تعتبر كذلك العمليات الأنجع لحماية موقع رابيدوم، حيث أنه يمكننا تطبيق جل ما سنتناوله في إطار الصيانة و الترميم، بداية بالمرحلة التشخيصية وصولا إلى تحضيره كفضاء قابل للزيارة، و بما أن المساحة التي يتربع فيها الموقع الأثري كبيرة، تسمح لنا بإقامة بعض المرافق يمكنها أن تستقطب الجمهور، كتوفير أماكن الراحة و إنشاء متحف جواري خاص باللقى و المقتنيات الأثرية المكتشفة سابقا، و التي نكون قد تحصلنا عليها من خلال الحفريات التي سنبرمجها على مستوى الموقع، و إعادة تهيئته و تثمينه ليصبح كباقي المواقع الأثرية على مستوى الوطن (كـ: موقع جميلة وتمقاد وتيبازة....الخ).

[1] - نفسه،ص.501.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.4 - المرحلة التشخيصية:

قبل الشروع في أي عمل يخص الترميم يجب التعرف أولا على المادة الأثرية و خصائصها الفيزيو- ميكانيكية، و هذا لنستطيع التعرف على أسباب التلف و مظاهرها التي سوف نعالجها و كذا المواد التي سنستعملها في الترميم لتحقيق الانسجام[1].

2.4 - التدخل الأدنى:

إن المواد المجهزة للترميم يجب أن تكون مختبرة و مجربة من طرف أخصائيين، و في حالة ما إذا لم نتأكد من صحتها، فيجب تجنب تطبيقها على المواد الأثرية مباشرة و لكن من الأفضل و الأحسن اختبارها على المواد غير الأثرية[2].

3.4 - الصيانة الوقائية:

يقصد بها التدخل على المواد الأثرية و محيطها و ذلك لمحاولة وقف أسباب التلف،و قد مست هذه العملية كل من الانصاب والكتابات التي كانت معرضة لعوامل التلف الطبيعية والبشرية ، وذلك بادخالها الى المخزن المخصص لحفظ المعثورات الاثرية بموقع رابيدوم.

4.4 - تنظيف الموقع:

قبل تنفيذ أعمال الصيانة و الترميم يجب أولا القيام بتنظيف كلي للموقع من مختلف العوامل التي قد تشكل خطرا على الموقع الأثري و بالتالي يجب أن تكون عمليات التنظيف موافقة للشروط التالية:

- أن تكون المواد المستعملة في التنظيف فعالة في نزع المواد المضرة المتواجدة فوق سطح الموقع.

[1] Berducou (M.C.), Op.cit., pp. 12-13

[2] Ibid., p.13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- لا يجب أن نتسبب في إضافات قد تعرقل صيانة المباني في المستقبل.
- عند تنفيذ عمليات التنظيف لا يجب إحداث الكشط أو الخدش فوق سطح المبنى.

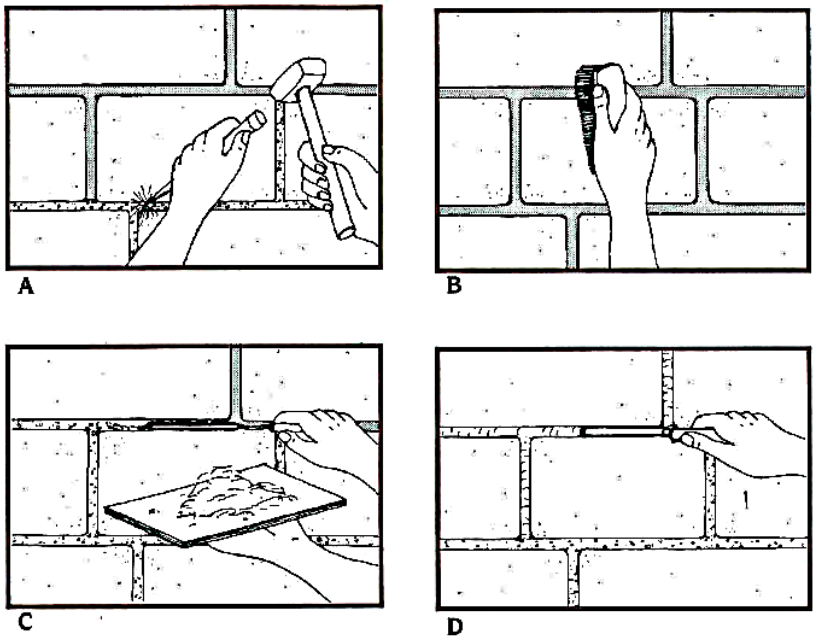
و بالتالي فإن مهمة التنظيف تبدأ بعملية نزع النباتات العالقة فوق مباني الموقع، و القضاء على هذه النباتات المضرة لا تجلب فقط الفائدة للموقع المتعلقة بالحماية و الصيانة، بل تمنح المظهر الجمالي للموقع و تؤدي إلى استقطاب الزوار و تسهل لهم فهم قيمته، و يمكن التخلص من هذه النباتات بطريقتين هما:

4-5- الطريقة اليدوية:

تعتبر هذه العملية بسيطة من حيث التنفيذ و فعالة من حيث القيمة، و تتم عن طريق اليد باستعمال أدوات معينة تساعد في نزع النباتات المتواجدة على السطح، و لكن بتأني و حذر، و يستحسن نزعها من الجذور و ذالك لتجنب تكرار العملية أثناء المداومة على صيانة الموقع.[1]

[1] Berducou (M.C.), Op.cit., p. 13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل رقم 21: يبين عملية تنظيف الفجوات وإعادة سدها باستعمال الملاط

4-6- الطريقة الكيميائية:

الترميم الداخلي للبنايات حيث استعملت هذه التقنية في العديد من الحالات من طرف أخصائيين في الميدان، و يتم انجازها عن طريق عملية ضخ الملاط إلى داخل المبنى و لكن قبل ذلك يجب القيام بثقب المفاصل بعمق)، ثم نملأ هذه الثقب بملاط الجير و الرمل، (و ينصح بعدم استعمال الاسمنت)، و في بعض الأحيان يضاف إلى الملاط مادة ملونة تعطي للمادة الجديدة لون قريب من لون المادة الأصلية، و هذه تعتبر بمثابة العملية الأولى التي تقوي واجهة الجدار و تضمن إحكام السد، و عند القيام بهذه العملية (تقنية الضخ) يجب الحذر من تسرب الملاط إلى الخارج الذي يؤدي إلى تلطيخ واجهة الجدار، و أيضا لا يجب غسل أو تنظيف المباني بالماء قبل القيام بالعملية.

إن الجير المائي هو المادة المستعملة عوضا من الاسمنت، لأنها مادة متجانسة و متلاحمة مع المواد الأصلية المكونة للجدار، و للمباني القديمة، بالتالي فاستعمال الرابط الذي يتكون من شبكة عقدية صلبة تتميز بقلة التجانس مع مواد المبنى الأثري، و يتميز بعامل تمدد مختلف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدا، و لهذا فإن استعماله ضار للمواد الأثرية لذلك لا ينصح باستعمال الاسمنت إلا لغرض تدعيم الأرضية أو الأسس أو إنشاء الدعامات، و تنفذ تقنية ضخ الملاط عبر مرحلتين هما[1].

4-6-1- المرحلة الأولى:

- **الملاط الأول:** هذه المرحلة مخصصة لسد الفراغات التي لم تملأ خلال مرحلة شد الملاط، و هنا يتم بإعداد ملاط ذا سيولة قوية، و ذلك بإضافة كمية كبيرة من الماء، و عند صب هذا الملاط المسمى بالصلصال الطيني في المباني، سوف يتسرب هذا المحلول بسرعة إلى الداخل، و جزيئات الجير سوف تتوقف في المليمترات الأولى عند الاختراق إلى داخل المبنى، و بالتالي يجب ترسيخ الخليط عن طريق الحفاظ على سيولته بإضافة الطينة الدقيقة أو الصلصال الطيني، و إنشاء خليط الجير و الطين و الماء، و نستطيع أن نضيف كمية خفيفة من هذا الخليط داخل محرك ضخي ذات سرعة حوالي 4000 دورة / د.، و يعتبر في نفس الوقت كخزان للتحقين، و من الأحسن القيام بتحضير ملاط ذات كمية خفيفة بالنسب الآتية:

الجير المائي	50 كلغ.	Chaux hydraulique
الطين المائي	15 كلغ.	Bentonite hydratée
المذوب	1 كلغ.	fluidifiant
الماء	40 لتر	Eau

جدول رقم (02): يبن كيفية تحضير الملاط الأول

[1] Berducou (M.C.), Op.cit., pp. 13-14

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشكل رقم 22: يبين عملية سد الفراغات بضخ المرق الاول

و ينصح بعدم استعمال الجير الهوائي المتواجد على شكل جير سميك و هذا لعدم قدرته على الشد داخل المبنى، قبل البداية في العمليات نقوم بتحضير الطين و ذلك من قبل بحوالي 15 يوما. و بمقدار 01 كغ. مقابل 10 لترات من الماء. و عند القيام بعمليات الخلط نضيف إليه العناصر الأخرى و هذا قبل تشغيل الجهاز و بعد 20 إلى 30 دقيقة من الخلط نترك الخليط يهدأ و يصبح فيما بعد جاهزا للاستعمال[1].

4-6-2- المرحلة الثانية:

- **الملاط الثاني:** إن مدة شد و تصلب الملاط الأول يتراوح ما بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع و ذلك تبعا للمناخ، ثم نستطيع أن نشرع في ضخ الملاط الثاني، و لكن هذه المرة يتم باستعمال سيليكات الصوديوم. التي هي مادة تتواجد على شكل سائل عديم اللون، و لقد استعملت

[1] Berducou (M.C.), Op.cit., p. 16

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

منذ بداية هذا القرن لهدف التقوية و التصلب، عن طريق رشها على الصخور اللينة و المتفتتة مثل الكلس اللين أو الطباشير، أو ضخها داخل المباني.

و عند توغل هذه المادة السائلة داخل مسامات المادة المرغوب تقويتها، تتبلور داخل المباني عند تبخر المياه الموجودة فيها و من ثم يؤدي ذلك إلى تصلب و تقوية المبنى و تتميز هذه المادة أيضا أنها تتوغل بسرعة و بسهولة داخل المبنى، و تسد كل الفجوات الصغيرة و الدقيقة.

Silicate de soude Type3.3/38/40.	%50	سيليكات الصوديوم نوع40/38/3.3
Durcisseur 20	%10	المصلب
Eau	%40	المـــاء

جدول رقم 03: يبن كيفية تحضير الملاط الثاني

و بالتالي فالمحاولات التجريبية تسمح باقتراح المكونات الممثلة بالنسب المئوية السابقة[1]:

بعد الانتهاء من عمليات الضخ، يجب أن تكون ذروة الجدران معبأة بركاب دائري ذو سطحان منحدران مشكلا من ملاط معزز بمادة عازلة ضد الرطوبة، و المياه و الحرارة، التي تتسبب في إحداث التشققات في المباني، و يغطى بها بعد هذا الملاط المنجز فوق أسطح المباني بطبقة من الحجارة التي تحافظ على القيمة الجمالية للمبنى و لا تخدع الناظر، و كذلك

[1] Berducou (M.C.), Op.cit., pp. 16-17

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تعتبر كوسيلة حماية و صيانة فعالة للملاط المنجز، لأنه بدون هذه الطبقة الحجرية يتعرض الملاط لعوامل التلف الخارجية و تحدث فيه تشققات و اضطرابات[1].

7.4 - الترميم الخارجي للبنايات:

يعد من الضروري إعطاء متانة أكبر لبعض الجدران التي تكون حجارتها على وشك الانهيار أو السقوط، و هذا باستعمال مواد ملائمة أو المواد نفسها، على أن تكون موضوعة بطريقة يكون الفرق فيها، بين المواد الجديدة و القديمة واضحا؛ و بالتالي نقترح استعمال هذه المواد بالنسب الآتية[2]:

الرابط	المركب	الماء
01 حجم من الجير	02 حجم من رمل النهر	20/15

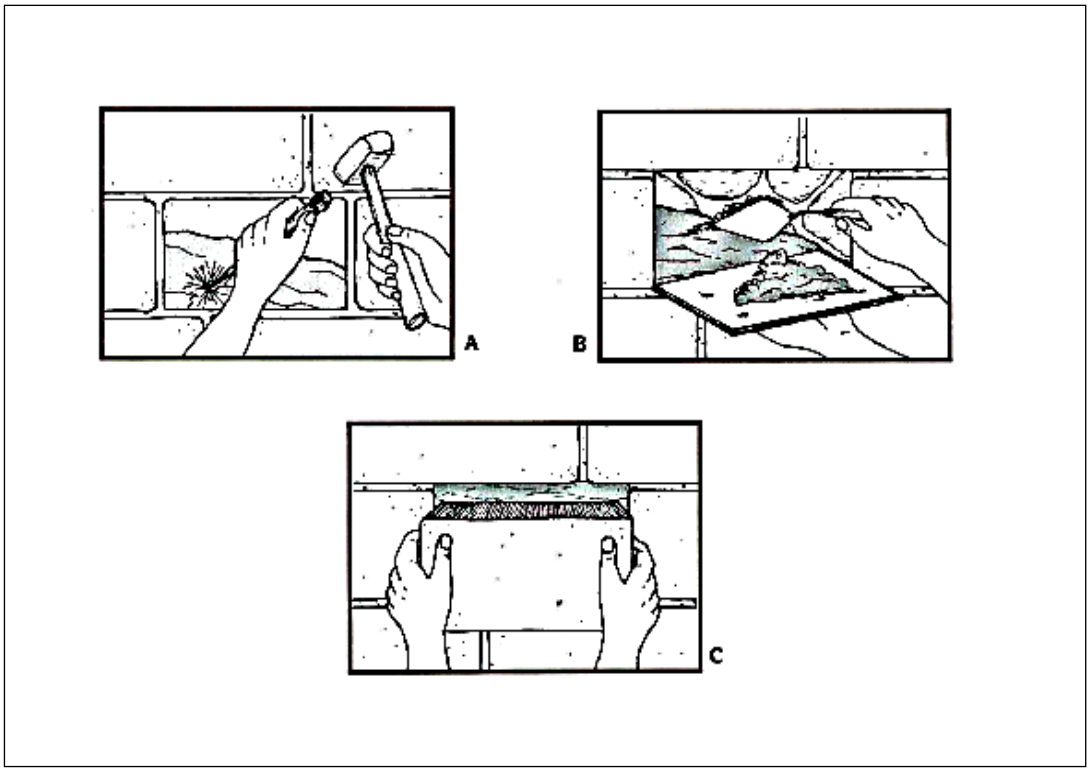
جدول رقم(04): يبين كيفية تحضير الملاط المستعمل في ترميم البنايات الخارجية.

و كذلك نقترح استعمال هذا الملاط لسد الثقب و الثغرات و تصليح الشقوق المتواجدة على أسطح و واجهات الجدران.

[1] Ibid., p. 17.

[2] Berducou (M.), Op.cit., p. 17.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل رقم 23: الترميم الخارجي جدران البنايات

8.4 - مجاري الصرف الصحي للمياه:

قبل الشروع في إنشاء نظام تصريف المياه يجب في بادئ الأمر دراسة منحدرات موقع المعسكر و معرفة طرق تصريف المياه الناتجة عن الأمطار، و حتى لا تبقى المياه متجمعة فيه، و يجب أن تشمل العملية كل الموقع بانشاء قنوات صرف اتجاه الواديين، و هذا لتجنب دوران المياه في محيط الموقع،و من الأهمية الحيوية عدم السماح لمياه الأمطار بالتجمع، لأن الرطوبة الشديدة الناتجة عنها يمكن أن تؤثر بشكل غير مرغوب فيه على الكثير من المنشآت الأثرية المعروضة في الخلاء إذ تتسبب في:

- زيادة الأملاح حيث تمنح للجدران مظهرا يميل للبياض.

- إنفصال الطبقات الجيرية و تكاثر الفطريات و النباتات التي تتلف الموقع[1].

[1] د.خالد غنيم،علم الآثار وصيانة الأدوات والمواقع الأثرية، المرجع السابق، ص، 235.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-9- إعادة تهيئة الموقع الأثري " المعسكر ":

إذا أردنا رد الاعتبار لموقع أثري من أجل تحويله إلى فضاء قابل للزيارة من طرف الجمهور، أو العودة إلى دفنه بعد تسجيل جميع المعلومات، يجب اتخاذ جميع التدابير اللازمة لتسهيل مقروئية الموقع. نذكر بعض الأمثلة للإجراءات التي اتخذت في عدة مواقع أثرية لا تزال الأعمال في الحقل مستمرة، و هذه الإجراءات معظمها صالحة للتطبيق في المواقع الأخرى التي ستترك لتصبح مواقع من الممكن القيام بزيارتها، و بالطبع إن كل مكان يحتاج إلى دراسة مفصلة و عميقة من قبل فريق عمل مختص في المادة، لأن الكثير من المواد أو النصائح المستخدمة في منطقة محددة من المناطق تكون غير صالحة للتطبيق في مكان آخر مختلف[1].

و يعود ذلك إلى المناخ أو الموقع الخاص أو المواد المستخدمة في عملية البناء، و من الواجب اتخاذ الإجراءات الضرورية للمحافظة عليه، و لهذا فعند القيام بإعداد مكان ليكون قابلا للزيارة نقترح إتباع ما يلي:

1- تنظيف الموقع و صيانته أي المحافظة على المخلفات دون أي تغيير فيما يتعلق بالوضعية التي وجدت عليها، و في هذه الحالة يكون من الضروري القيام ببعض الأعمال التقنية كي يتمكن الزائر من فهم الأثر.

2- إعادة إنشاء الأبنية في الحالة التي تتوفر فيها معطيات كافية حول شكلها الأصلي و ذلك باتباع القاعدة الأساسية في أي عملية:

أ/ إستخدام مواد انعكاسية قابلة للزوال.

ب/ إستخدام مواد ذات فعالية مجربة في أعمال أخرى.

ج/ التمييز الواضح بين القديم و المعاد إكماله (الابتعاد عن التزوير).

[1] نفس المرجع السابق، ص، 236.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

د- إعادة الشواهد الأثرية إلى وضعيتها الصحيحة قدر المستطاع:

عادة ما يتم الاعتماد على بعض الطرق المفتوحة و ليس من المألوف إتباع طريقة وحيدة لأن المواقع الأثرية ليست متماثلة في العادة، فيما يتعلق بالمواد المعمارية المستخدمة في العصور القديمة و درجة التلف التي يلقاها الأثري فيها.

و قبل البدء في مشروع إعادة موقع إلى حالته الأصلية أو ترميمه، علينا أن نغير المفهوم الذي يعتبر هذه الأعمال أعمالا ثانوية ضمن مشروع العمل الأثري الذي نتركه مهملا، بل على العكس، إن هذا العمل يأتي في طليعة الأعمال المهمة، و ذلك لأهميته الكبيرة، و أي ترميم لموقع أثري حفر و ترك في العراء، يقتضي بالضرورة القيام بصيانته من أجل مستقبل هذا الإرث الثقافي، و إن لم يتم ذلك فإننا لا شك سنخسر هذا الموقع إلى الأبد بعد مرور بضع سنين، و الإمكانية المادية لتطبيق المشروع يجب أن تتوفر لذلك، أي أنه يتم تنفيذه بأقل كلفة ممكنة[1].

أما إذا كانت كلفته عالية جدا ففي هذه الحالة يجب توفير مصادر مختلفة للتمويل كي لا تتوقف الأعمال بالرغم من وجوب تنفيذها على مراحل زمنية، لذا فمن الضروري وجود التزام من قبل السلطات السياسية فيما يتعلق بهذا المشروع.

[1] د.خالد غنيم،علم الآثار و صيانة ..... نفس المرجع السابق، ص، 236.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-10- هدف إعادة موقع المعسكر إلى حالته الأصلية(زيارة افتراضية):

4-10-1- صرح (فضاء) قابل للزيارة:

إن التعريف الأكثر شيوعا لموقع أثري، هو المكان الذي توجد فيه مخلفات أثرية تدل على وجود إنسان في الماضي، هذا التعريف الواسع جدا يمتد من التراكم الطبيعي للمخلفات، و التي يمكن أن تكون عبارة عن عظام إنسانية، لقى أثرية أو خراب مدينة مهجورة.

و منذ بضع سنوات كان اختيار الموقع الأثري للزيارة يعود بشكل أساسي إلى ضخامة المخلفات، أو بقيمتها الفنية الواضحة، حيث أنها تبدو جذابة للجمهور الغير متفق في تقييم المخلفات التاريخية عادة، أما الآن فقد تغيرت المعايير السابقة بشكل بسيط، فقد أصبحت مقاييس الاختيار تنظر أيضا إلى المواقع ذات دلالة بالنسبة لمرحلة تاريخية أو لطريقة معينة في نمط العيش أو في الثقافة، بشكل مستقل إذا تضمنت معالم معمارية، لأن أي مخلفات أثرية، تقع ضمن محيط معين و ذات معالجة مناسبة، من الممكن أن تتحول إلى مكان ذي أهمية تعليمية، و هذا يتبع العمل الترميمي للمنشآت أكثر من طبيعة المنشآت نفسها[1].

4-10-2- بناء متحف أثري في الموقع:

إن المواقع المختارة للعرض على الجمهور و الزيارة بشكل دائم، تتطلب تدابير في الصيانة تهتم بمجموع الموقع و المكتشفات التي تم العثور عليها فيه.

و إنه لمن الأهمية أن نقوم ببناء متحف صغير مونوغرافي بالقرب من الموقع الأثري، بحيث تجمع و تعرض في هذا المتحف المواد التي تم إيداعها في متحف مركزي مختص في موضوع معين، و يضم بعض القطع المختارة و التصاميم و الصور الملتقطة أثناء الحفر، أو المواد

[1] د،خالد غنيم،علم الآثار وصيانة ..... نفس المرجع السابق، ص:236.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأخرى الخاصة بالتنقيب و التي لن يتم عرضها في المتحف المركزي[1]،بالاضافة الى اقتراح تحويل ثكنة الحرس البلدي المحاذية للموقع رابيدوم الى متحف عرض دائم، و بهذا نحصل على مركز تعليمي و تربوي يخدم الزائر، حيث أنه لن تقتصر الزيارة على التجوال بين المخلفات فقط، بل يستفيد السائح من هذه المراكز التعليمية لتكون لديه فكرة عامة عن هذا الموقع و أهميته.

من الممكن أن يتم إكمال العرض الدائم بنماذج لتصاميم مختلفة تعيد بناء الحياة في الموقع في بعض فتراته الرئيسية أثناء مراحل سكنه، و لهذا أثره التعليمي الهام و إمكانية فهمه من قبل الجمهور غير المختص في هذه المواد التي يقوم بزيارتها حيث أن هدف علم الآثار هو إعادة بناء التاريخ و العادات و التقاليد و الطقوس الدينية للناس الذين عاشوا في الزمن القديم، من خلال المخلفات التي تركوها لنا، و التصاميم تأتي لتكون برهانا أكثر وضوحا للذي تم الحصول عليه، حيث أنها النتيجة النهائية للبحث العلمي[2].

4-10-3- الحديقة الأثريـــــــة:

الخطوة التالية بعد عملية المحافظة، و بناء متحف أثري في الموقع هي إنشاء "حدائق أثرية" بشكل خاص، لتقديم و عرض موقع أثري على الجمهور، أو مكان تاريخي ذو أهمية علمية تاريخية و تعليمية،

صورة رقم 10 : اقتراح حديقة اثرية بالموقع لعرض النصب و الكتابات

[1] د.خالد غنيم، علم الآثار و الصيانة ..... ، المرجع السابق، ص، 236.
[2] المرجع السابق، ص، 237.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

محفوظ في وسطه الطبيعي الأصلي و موثق، طبقا لمشروع متحفي و يكون مزودا بقاعدة تحتية مناسبة لجعله منطقة ممكنة الزيارة أو مفتوحة على الجمهور، كما يمكن تحويلها إلى مركز بحث علمي (تعليم دائم، حوار ثقافي .....الخ)، من أجل محاولة تسهيل قراءة جيدة للفعل الأثري، أو حتى ليكون مكانا للتمتع و الاتصال بين الناس، و الهدف من الحدائق الأثرية، هو المردود الاجتماعي الكبير، لكن الفعل الاجتماعي لملك متوارث، ممكن فقط إذا كان المجتمع متفتحا، مستجيبا و مهتما لاستقبال تلك الرسالة، و تختلف البنية التحتية المطلوبة من أجل "حديقة أثرية " كليا عن بنية "متحف في الموقع الأثري ذاته" أو موقع ممكن زيارته، و يمكن تقسيم القاعدة التحتية و الضرورية هذه، إلى ثلاثة أجزاء[1]:

- **سياج أو تحديد:** (انظر اللوحة 21)

يجب أن تكون منطقة "الحديقة" محددة بشكل واضح و منفصلة عن محيطها بواسطة سياج أو جدار أو شراك نباتية، و التي تعتبر بدورها كعنصر مكمل للحديقة الأثرية بمحيطها.

- **منطقة استقبال:**

عبارة عن بناء معماري مكشوف يؤدي أدوار متعددة:

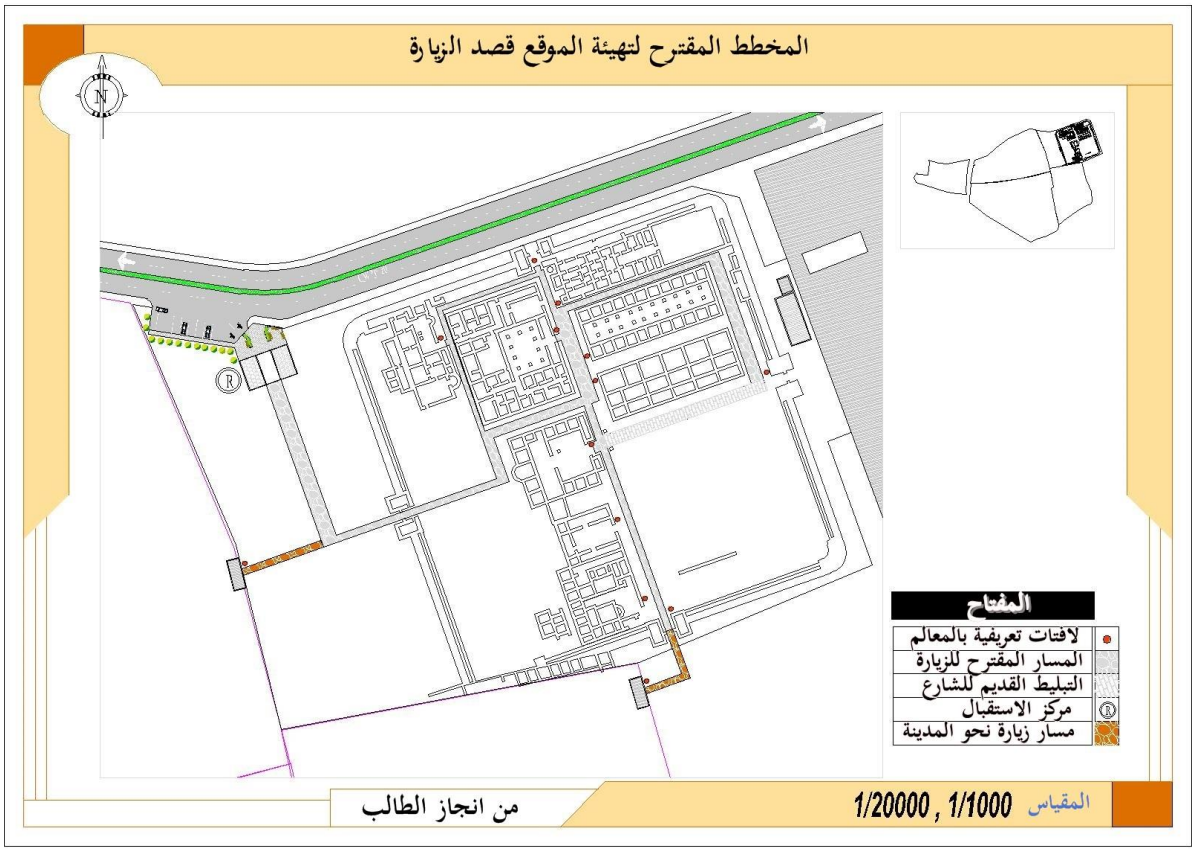
أ/ مدخل للحديقة.

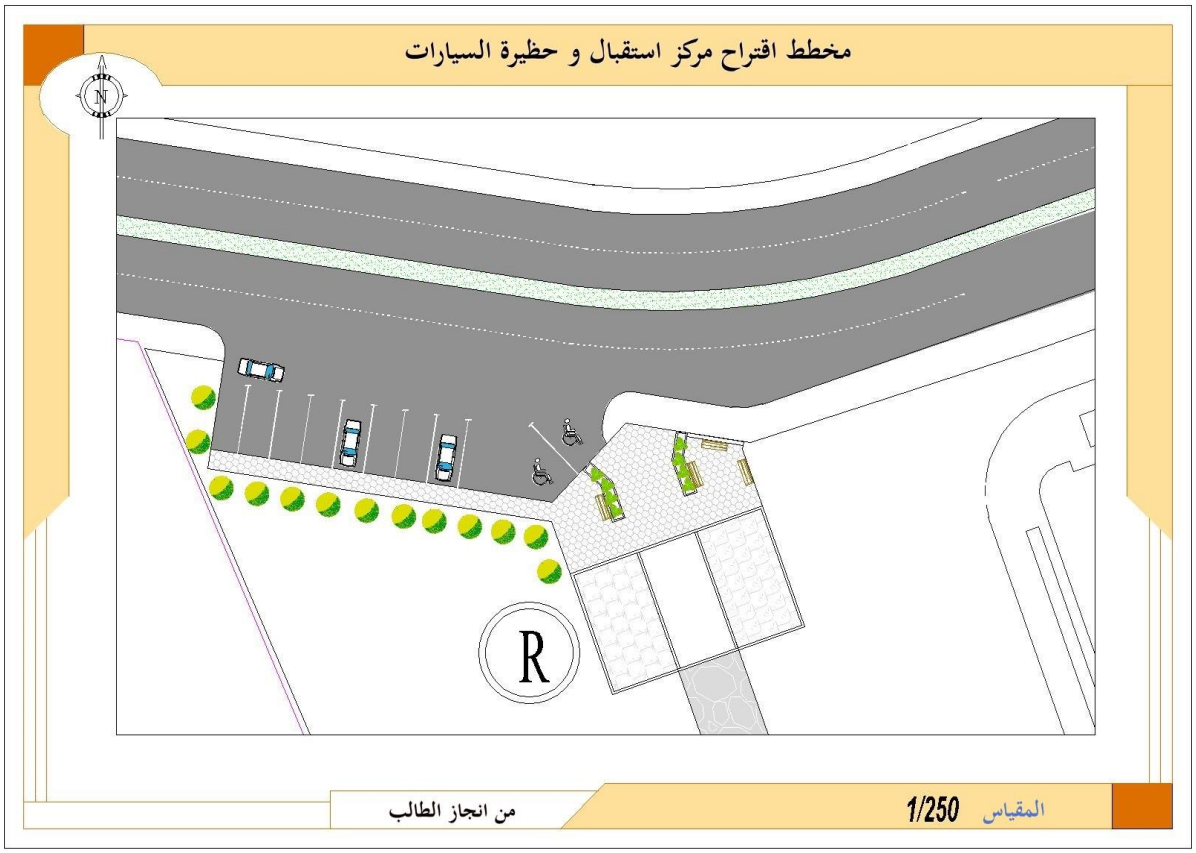
/ منطقة عرض:

يعرف فيها الزائر مفهوم الحديقة الأثرية و معناها، و إضافة إلي المعالجة التي قدمت للمخلفات من أجل تبديلها، و من الممكن أن يتم إقامة هذا العرض في الكثير من الحالات دون وجود للقطع الأصلية، أي فقط بواسطة عرض صور نماذج .....الخ.(انظر مخططات التهيئة).

[1] د.خالد غنيم، علم الآثار والصيانة ..... المرجع السابق، ص، 237.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com





المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب / نادي أو مكان استراحة.

د/ منطقة عمل أثري طبيعي.

4-10-3- مسالك للزيارة:

بعد دخول زائر المكان لوحده، قصد التجول بحرية تامة في المكان و يستغل وقته حسب ما يريد، لكنه بشكل غير مباشر يكون موجها إلى حد ما من أجل فهم المكان و معناه، و ستكون مسالك التنزه مقسمة حسب الزيارة فيما إذا كانت مدتها طويلة أو قصيرة، إذ أنه في منطقة الاستقبال نختار الطريق أو الطرق التي نريد أن نسلكها بحيث تكون متوافقة مع الزمن أو تبعا للعوامل الأخرى، من سهولة الوصول أو الراحة، و يجب أن يشار إلى المسالك التي ينصح بها بشكل واضح من أجل الأشخاص المسنين و الأطفال، أو العربات التي تحمل أشخاصا ذوي احتياجات خاصة.....الخ، و من الواجب أيضا الإشارة إلى فوائد كل مسلك من المسالك[1].

4-10-4- إصلاحات من اجل الزائرين:

اعداد مطويات تعريفية بالموقع و مختلف معالمه، و انجاز مجسمات صغيرة لبعض اللقى و المعثورات الاثرية ووضعها في متناول الجمهور الزائر قصد الاحتفاظ بالذكرى.

4-10-4-1- طرق السير و الإشارات:

إن طرق السير و ضبطها يجب أن تتم كما كانت عليه في الأصل، مثلا إن الزائر في الوقت الحالي يجب أن يدخل إلى الموقع الأثري من البوابة الرئيسية و التجول في الاتجاه نفسه الذي كان يقوم به احد السكان الأصليين بالتقريب، و من الممكن بناء الدروب الصغرى بحصى

[1] د. خالد غنيم، علم الآثار والصيانة ..... المرجع السابق، ص، 240.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كبيرة أو عدسية حيث تكون النتائج مرضية، و الصيانة سهلة و تحضيرها اقتصادي جدا، و بالطريقة نفسها فإن عملية إزالتها في حالة الضرورة لا تفرض أي مشكلة، إذ أننا لا نستخدم أي نوع من البلاط، و لتحضير الطرق نتبع الخطوات التالية:

أ/ في البداية نشير فوق الأرض إلى خط المسير الواجب إتباعه و الأكثر مطابقة للزيارة الصحيحة لتلك المخلفات، و من الممكن استعمال الجص من أجل الإشارة إليه و عرض الطرق نفسها لا تتعدى 2 متر، إذ أنه من الواجب أن نعلم أنه من الممكن أن تأتي مجموعات كثيرة و كبيرة العدد للتجول.

صورة رقم 11 : تبين كيفية عرض الانصاب و الكتابات في الحديقة الاثرية

ب/على خطي حد الطريق نقوم بحفر حفر صغيرة نضع فيها صفا من الحجارة الكبيرة، و بهذا الشكل يبقي الطريق محددا تماما و يمكن استعمال أعمدة حديدية موصولة فيما بينها بحبال أو سلاسل أو حتى مجموعة أشجار صغيرة.

و لحماية الأرضية من الأذى و التضرر بسبب كثرة السير عليها من قبل الزوار نقوم بوضع هياكل على مستوى الأرض مصنوعة من الخشب أو من مواد معمارية[1].

كما يجب تزويد الجمهور بمعلومات حول المكان و مميزاته من أجل زيارته، و لذلك من الضروري وضع سلسلة

صورة رقم 12 : تبين اللافتات المقترحة بالموقع

[1] د. خالد غنيم، علم الآثار و الصيانة ..... المرجع السابق، ص، 293.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من اللوحات على طول الطريق نفسه، حيث تشير أنه في المناطق القريبة يوجد مكان ذو أهمية تاريخية و فنية و أثرية، أو بوضع لوحات في بوابة الموقع مزودة بمخطط للموقع و معلومات عامة عن محتواه، و الفترات الزمنية التي تعاقبت عليه، و لوحات واضحة في منطقة الموقع ذاته، و داخل الموقع يجب أن توضع أيضا سلسلة من الإشارات تدلنا على خط السير الواجب إتباعه للقيام بزيارة صحيحة للمعلم و لأماكن أخرى ذات أهمية و ضرورية (كافيتيريا، و دكاكين و مراحيض...)[1]

4-10-4-2- أماكن الراحة:

في أي موقع أثري يزار من قبل الجمهور يجب أن تتوفر فيه منطقة مخصصة للراحة و التنزه، كما أنها يمكن أن تستخدم لعقد الاجتماعات و يجب أن لا تنقصها الكراسي (من مقاعد للجلوس و كتل كبيرة من الحجارة و طاولات مزودة بمقاعد مدمجة، و توفير الماء الصالح للشرب و سلال للمهملات أو حاويات للقمامة و مظلات تقي من أشعة الشمس المباشرة، يمكن أن تخدم المنطقة نفسها المحولة إلى حديقة، و في الكثير من المواقع الأثرية يستفاد من هذه المناطق للقيام بمجموعة من النشاطات التربوية مع المجموعات الطلابية المتوافدة على الموقع لزيارته، كملأ بيانات صغيرة عما روي مثلا أو القيام بأعمال رسم حر عن أكثر ما أعجبهم في هذه الزيارة[2].

من خلال ما سبق ذكره من مختلف التدخلات يمكن لأي موقع أن يصبح صرحا قابلا للزيارة، و بما أن المساحة التي يتربع فيها موقع رابيدوم سانحة بإقامة مرافق عديدة يمكن للزائر أن يتمكن من التعرف و التمتع بما تزخر به بلادنا من تراث و إرث حضاري.

[1] المرجع السابق، ص 295.
[2] د. خالد غنيم، علم الآثار و الصيانة ..... المرجع السابق، ص، 296.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خاتمـــــــة:

خلصت اولى الاعمال و الحملات التنقيبية بالموقع الروماني رابيدوم، إلى نتائج لابأس بها يمكنها أن تفتح سبلا هامة للأجيال القادمة المتخصصة في مجال البحث الأثري، لأن الموقع ليس مجرد مدينة أو معسكر، لكنها مجموعة من المبانى الحضرية، تنتشر في أماكن مختلفة من الموقع، و بما أن هدف علم الآثار هو إعادة بناء التاريخ و العادات و التقاليد و الطقوس الدينية للناس الذين عاشوا في الزمن القديم من خلال المخلفات التي تركوها لنا، فالتصاميم تأتي لتكون برهانا أكثر وضوحا للذي تم الحصول عليه.

كما ينبغي إدراك هذا الموقع في مجمله بهدف تحديد الوظائف و العلاقات التي تربط مختلف أجزائه و إدماجها في مجالها الإقليمي، و جاء اكتشاف الآثار التي تعود إلى الفترة الرومانية ليزيد من اتساع البحث، و تؤدي بنا هذه الاكتشافات ،إلى اقتراح بحث يتناول تاريخ المنطقة في الفترة القديمة، و ستسعى إلى الكشف عما خلدته آثار رجال الأمس في ثقافة رجال اليوم، و بما أننا نعتقد أن الآثار ليست سوى مواضيع ندرسها و نبحث فيها ثم نهجرها بمجرد إتمامها، من الواجب علينا نحن كمختصين أن نعيرها اهتماما و نعطيها أهمية بترميمها و المحافظة عليها و إعادة الاعتبار لها و ستنتهي مهمة الباحث الأثري، عندما يتمكن الجمهور من زيارة الموقع، هذا بعد العمل الذي تدخل لأجله، بغية إعطائه شيئا من المظهر الذي كان عليه الموقع في سالف الزمان.

و لقد تناول بحثنا إمكانية الوصول إلى تفاصيل اثار رابيدوم ، و محاولة ترميم بناياته و عناصره الفنية، و تحويله إلى فضاء أثري يمكن للجمهور زيارته و التمتع بمناظره.

و حسب ما جاء في المواثيق و الاتفاقيات العالمية، التي تهدف إلى الحفاظ على المواقع و المعالم التاريخية التي تشهد على الحضارات العريقة للإنسان، مع مراعاة التدخلات و احترام التعريفات و مقاييس الصيانة و الترميم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و حسب الحماية القانونية الوطنية، التي تنص على حماية المواقع و المعالم الأثرية سواء كانت مصنفة أو من المواقع المقترحة للتصنيف، و من هذا كله يمكن للمواقع الأثرية أن تسترجع مكانتها، شريطة أن يطبق الجانب القانوني الذي ينص على حمايتها و المحافظة عليها.

و يكون بهذا هدف تهيئة موقع أثري ما، هو عرض و نقل شواهد عصر مضى على الجمهور الحالي و المستقبلي، فالصعوبة الخاصة بالمواقع الأثرية و بعرضها لا تكمن في كون تلك المواقع التي تشكل مجموعة من العناصر في صورة أطلال قليلة الارتفاع يصعب استقراءها لغير المتخصصين، و عرض البقايا الأثرية ينبع من ظاهرة خاصة جدا تتعلق برغبتنا اليوم في فهم و حفظ علامات الماضي في صورة و آثار كانت قد ضاعت في وقت ما و تم العثور عليها.

من ناحية أخرى فإن علم الآثار القديمة قد تطور بشكل غدا فيه اليوم علما حقيقيا، فلا يمكن لنا إذن تدمير أداة الدراسة و لكن على العكس من ذلك يجب المحافظة عليها بشكل يسمح بإعادة استقرائها، و هكذا نكون قد أدينا الرسالة بكل حفظ و تحفظ من خلال رد الاعتبار للقيمة التاريخية التي عرفتها المواقع الاثرية التي تزخر بها بلادنا من خلال معالمها و شواهدها.

و لهذا تعتبر عملية ترميم و صيانة الآثار و المباني الأثرية من العمليات الهامة التي عرفت على مدار التاريخ و تحولت من حالات فردية للترميم إلى علم يدرس و يهتم بكافة بلدان العالم فأنشئت مؤسسات قائمه بذاتها لتحقيق الهدف الأسمى في علاج و صيانة و ترميم المباني الأثرية و من هنا يمكن تحديد معنى الترميم بأنه لا يعني التجديد و لا يعني تجميل الأثر و لكن يعني الحفاظ على الأثر بما يمثله من قيمة فنية و تاريخية و حضارية بحيث لا ينقص أو يغير من طبيعة الأثر الأصلية أو طرازه المعماري و طابعه الأثري.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق الصور و المخططات

بالأبعاد الثلاثة

المنارة للاستشارات

لوحة رقم 02

صور المنزل ذي البئر بالحي الشمالي للمدينة

قبل عملية التنظيف

اثناء عملية التنظيف

بعدعملية التنظيف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 03

صور الشارع الثانوي للمعسكر

قبل عملية التنظيف

اثناء عملية التنظيف

بعدعملية التنظيف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 04

صور للبوابة الشمالية للمعسكر

قبل عملية التنظيف

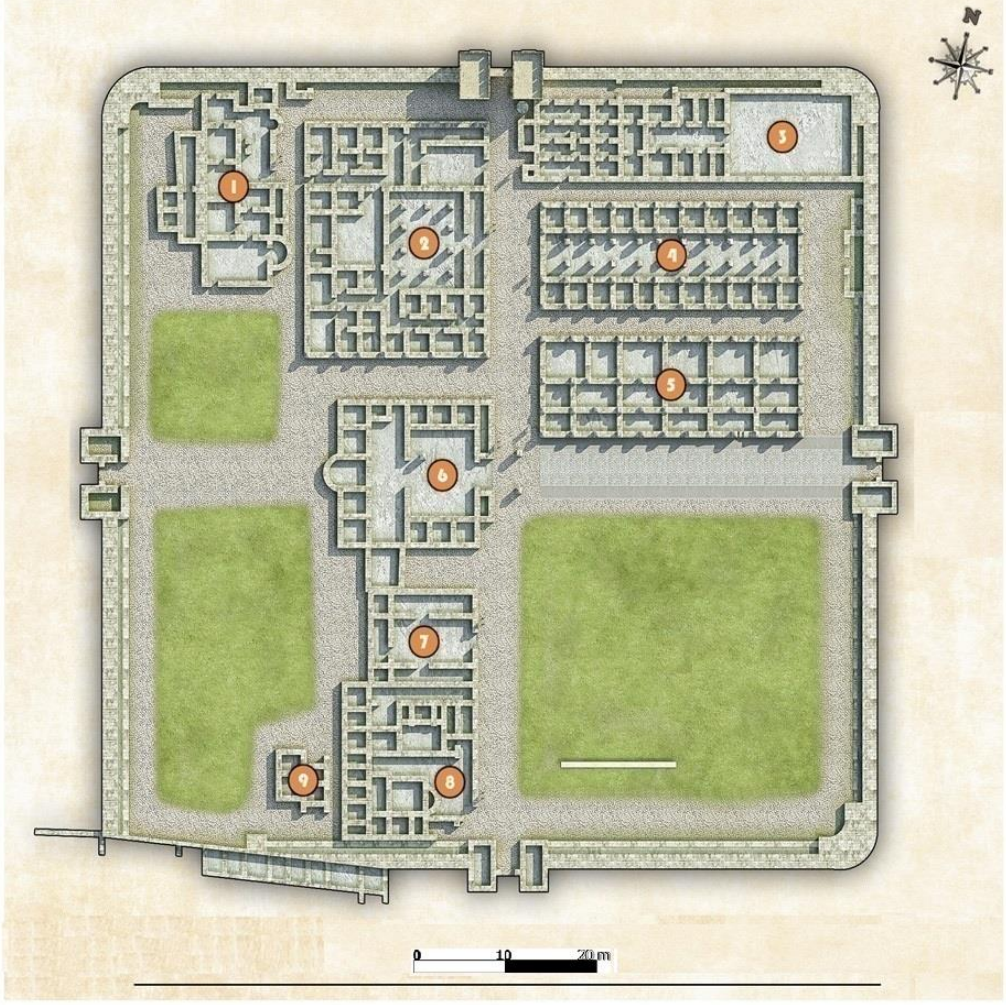
اثناء عملية التنظيف

بعد عملية التنظيف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 05

المخطط العام للمعسكر

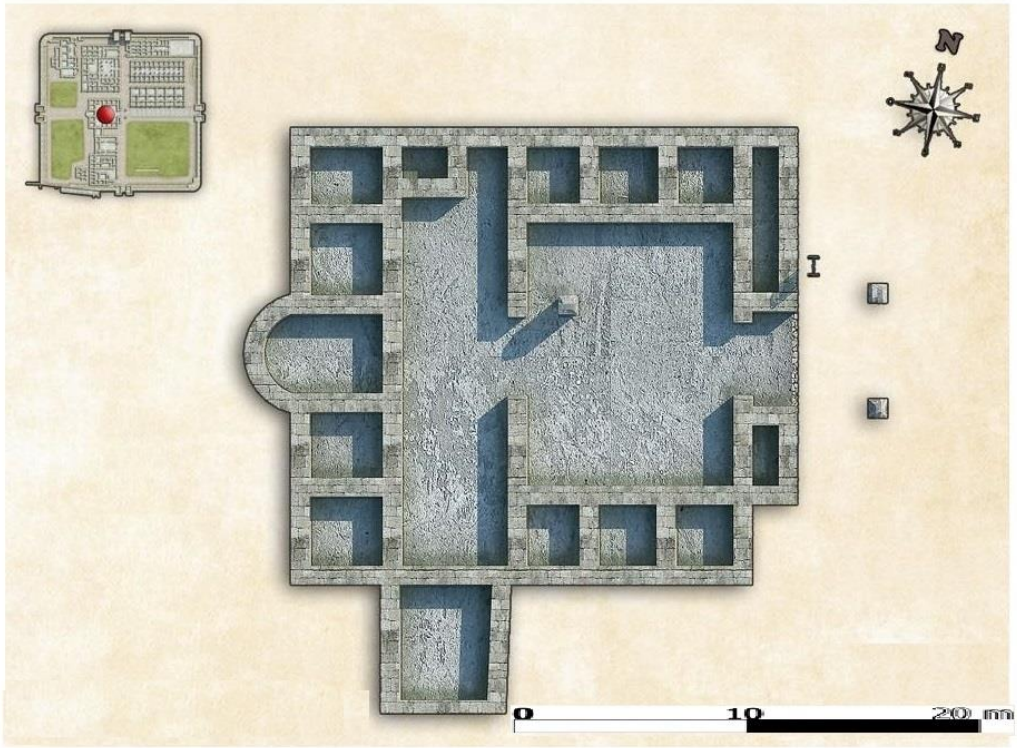


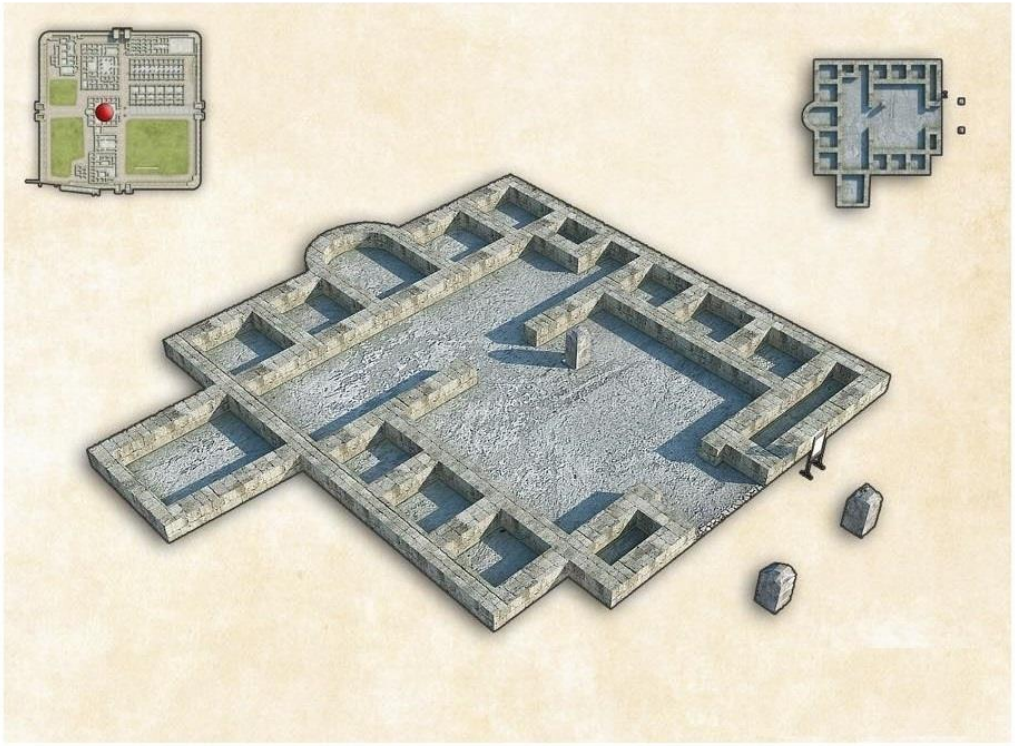
1 الحمامات
2 بناية خاصة بالضباط
3 بناية نفعية
4 مراقد الجند مشاة
5 مراقد الجند الخيالة
6 بناية قيادية
7 بازيليكا ؟
8 بناية ادارية
9 مراقد الجند

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 06



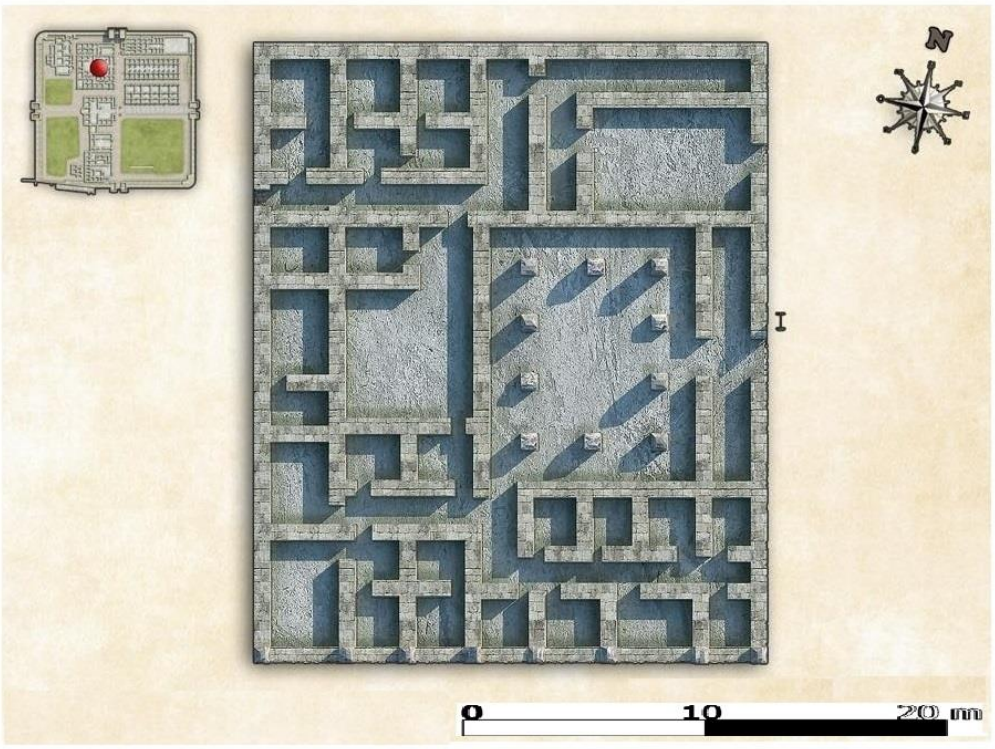


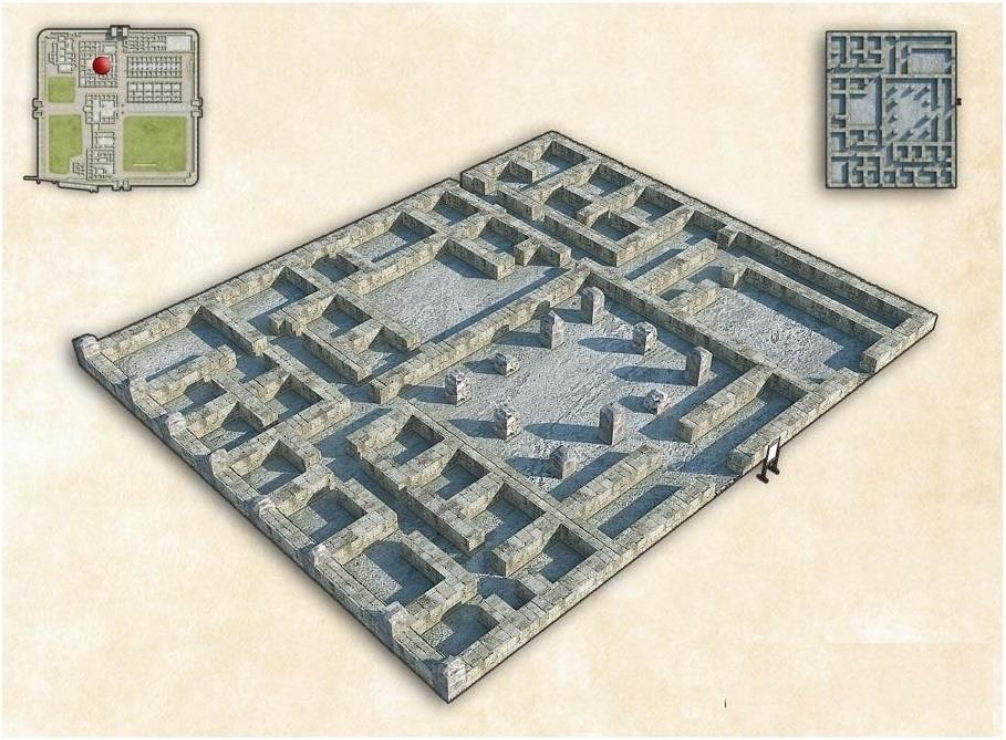
منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية القيادية

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 07



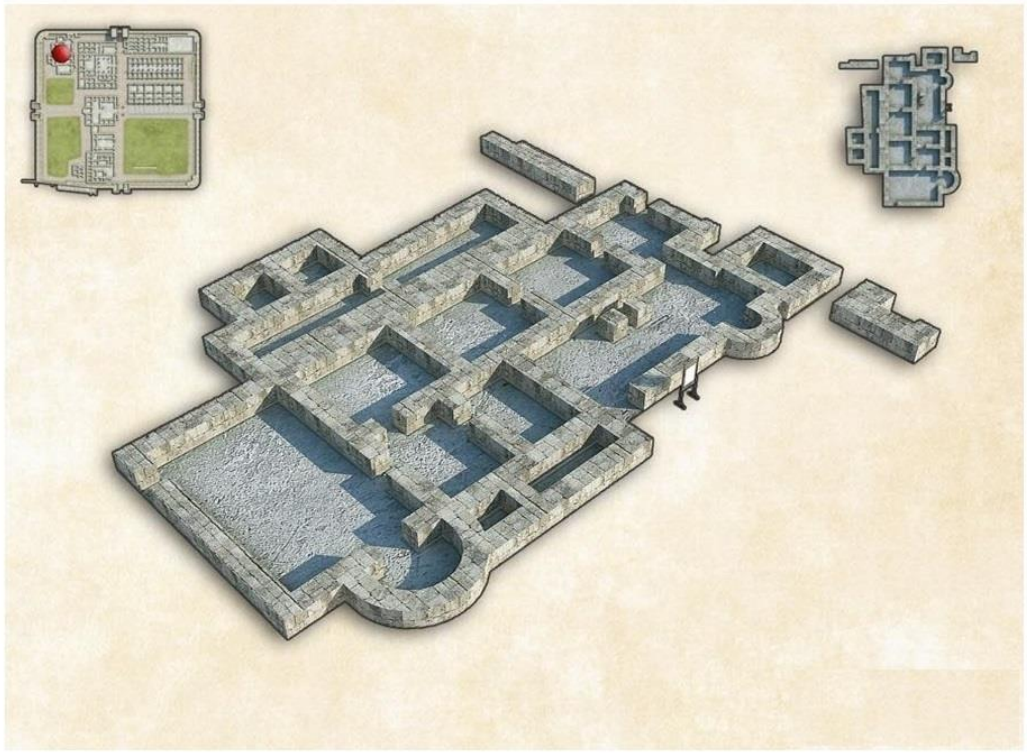


منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية الخاصة بالضباط

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 08

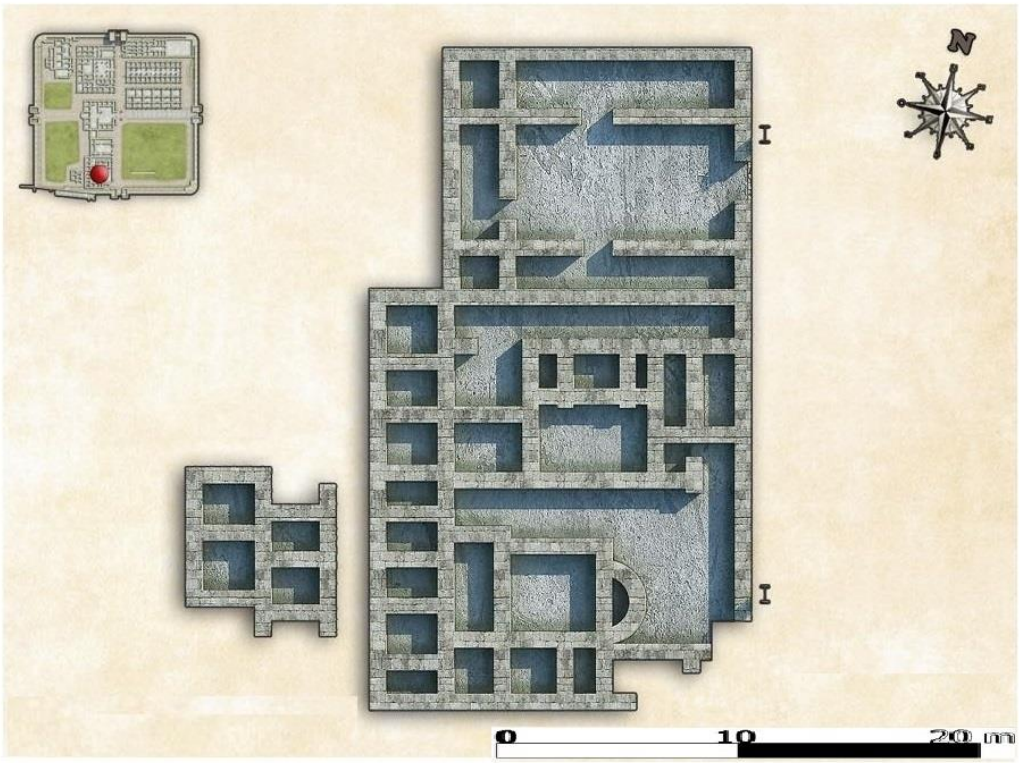


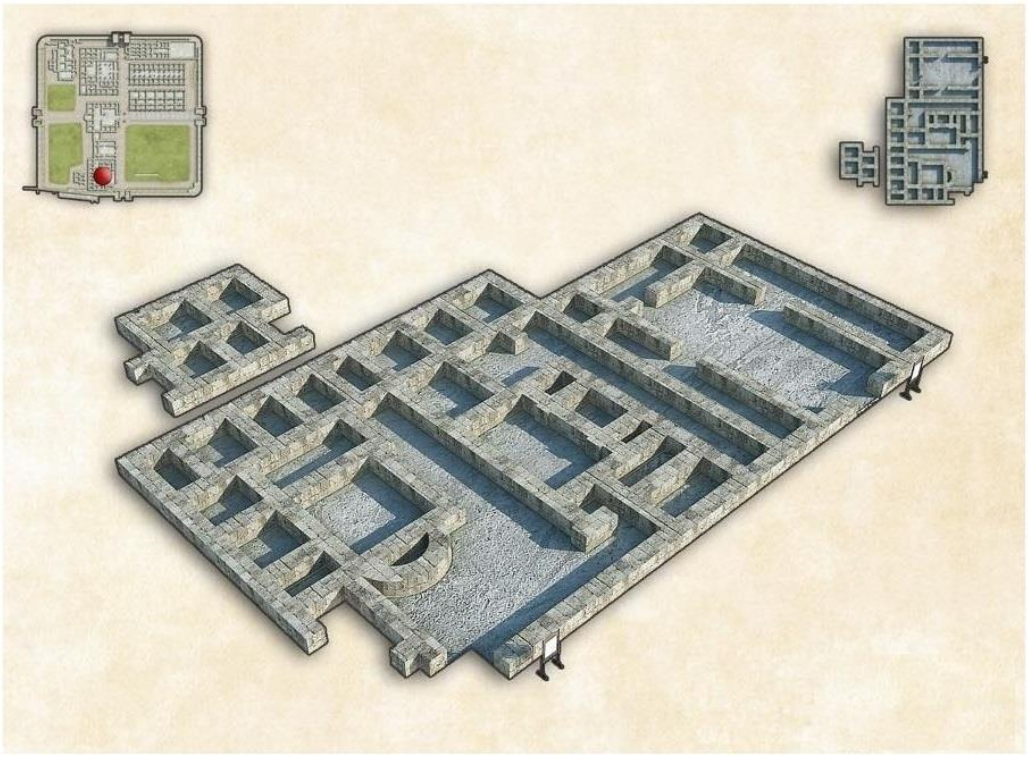
منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للحمامات الشمالية و الجنوبية للمعسكر

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 09



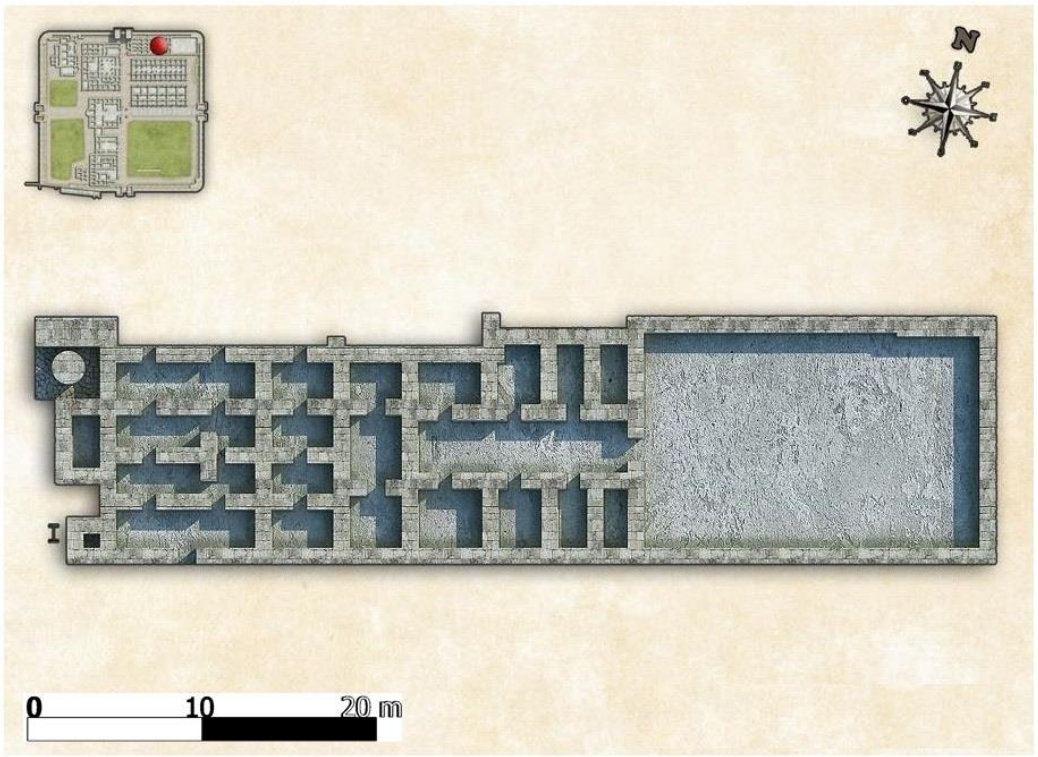


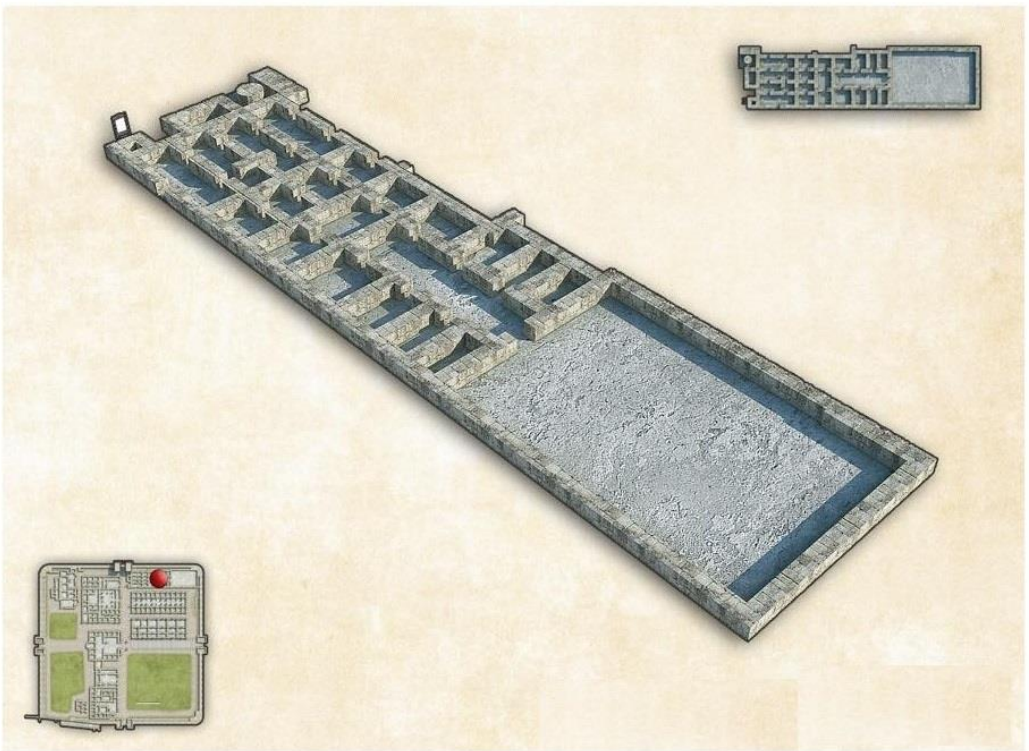
منظر علوي وبالابعاد الثلاثة للبنايات الادارية

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 10



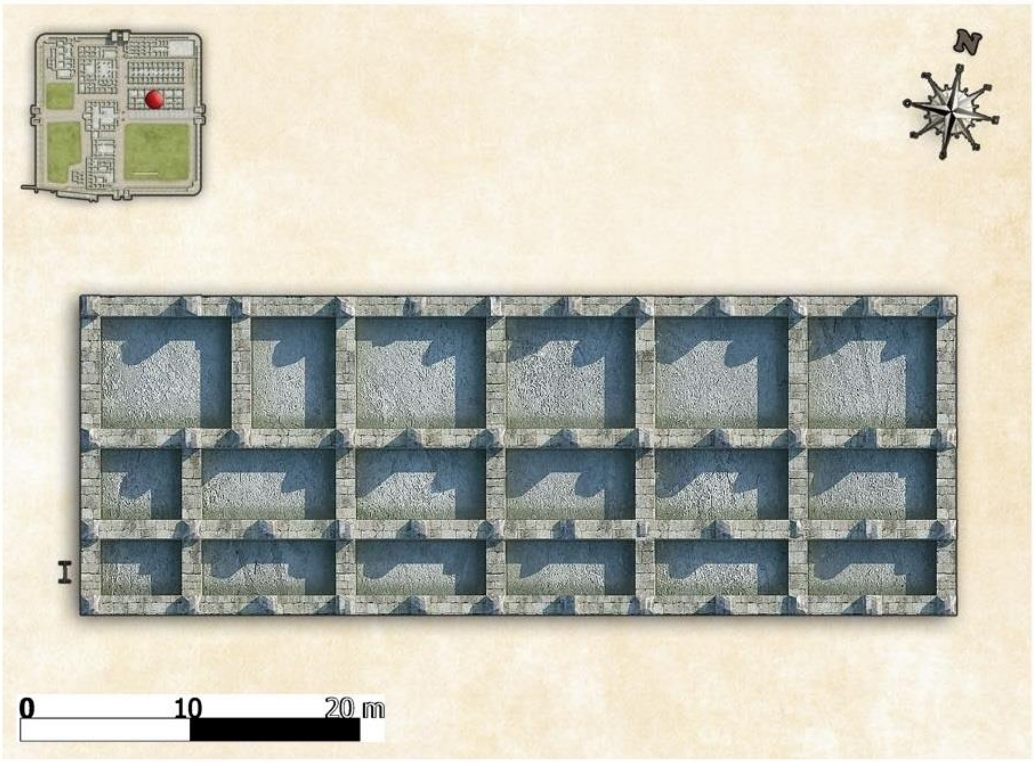


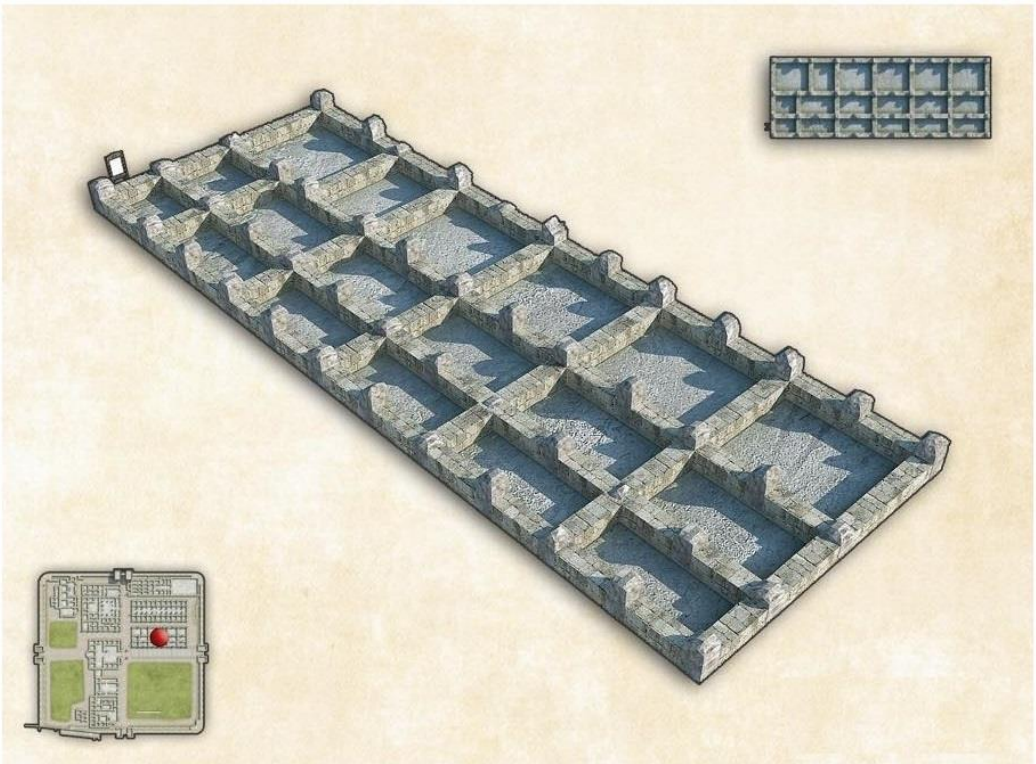
منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبنايات المنفعية بالمعسكر

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم 11





منظر علوي و بالابعاد الثلاثة لمراقد الجند الخيالة

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 12

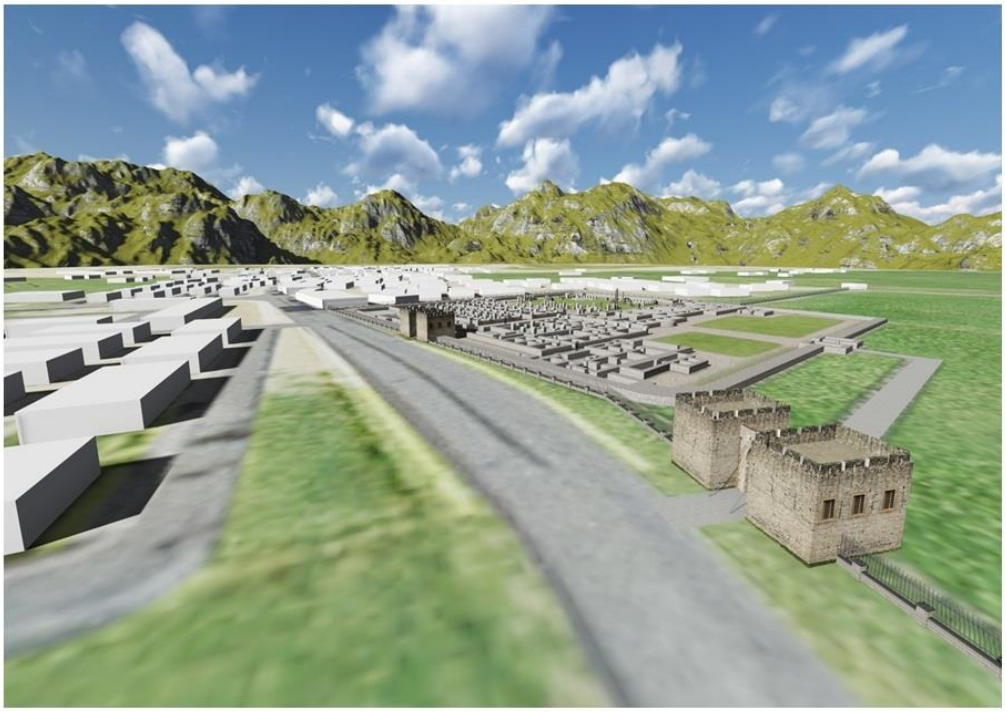
منظر عام لمدينة جواب و المدينة الرومانية رابيدوم

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 13

منظر علوي للمعسكر من الناحية الشمالية الغربية

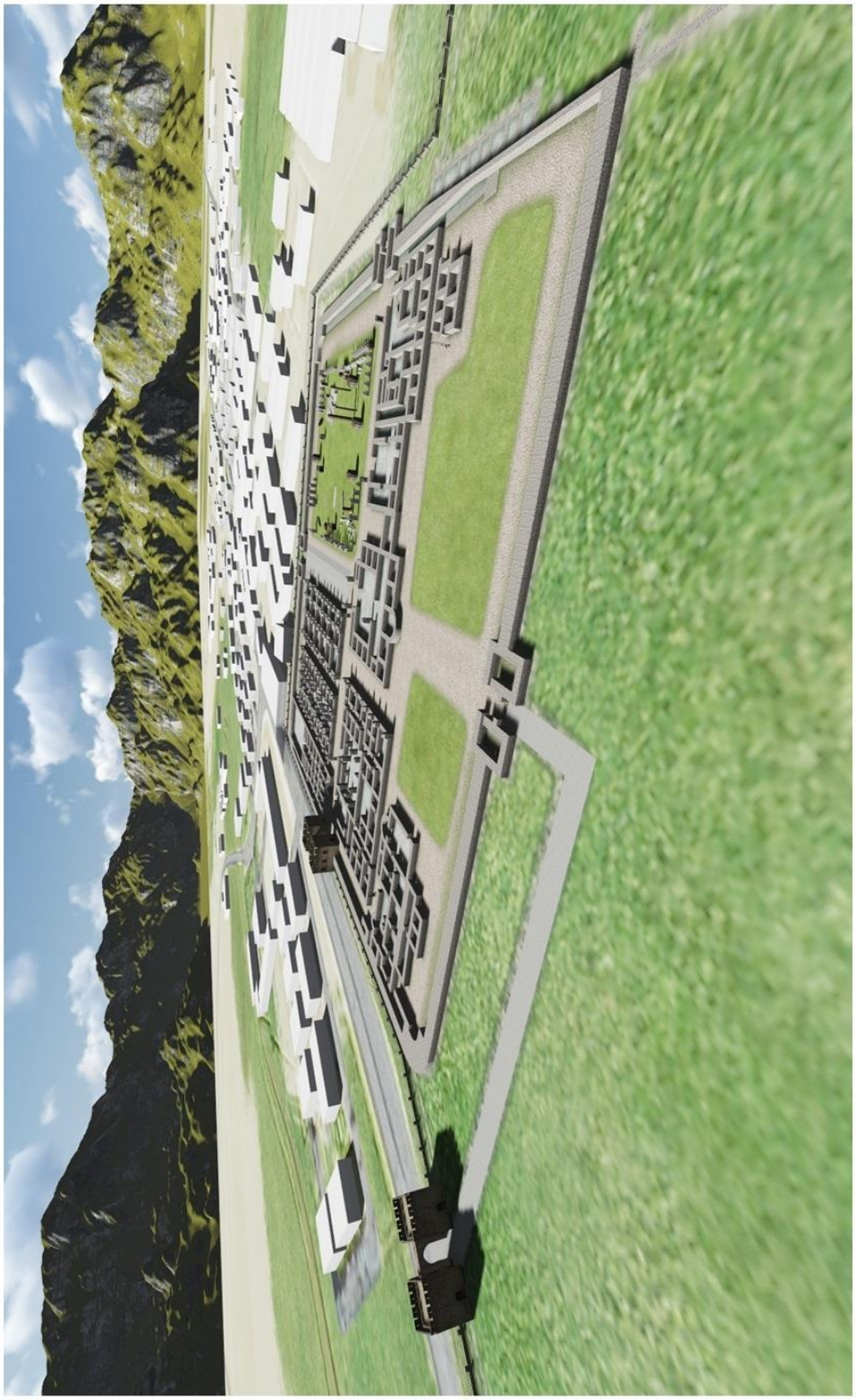


منظر علوي لمركز الاستقبال من الناحية الشمالية الغربية

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 14

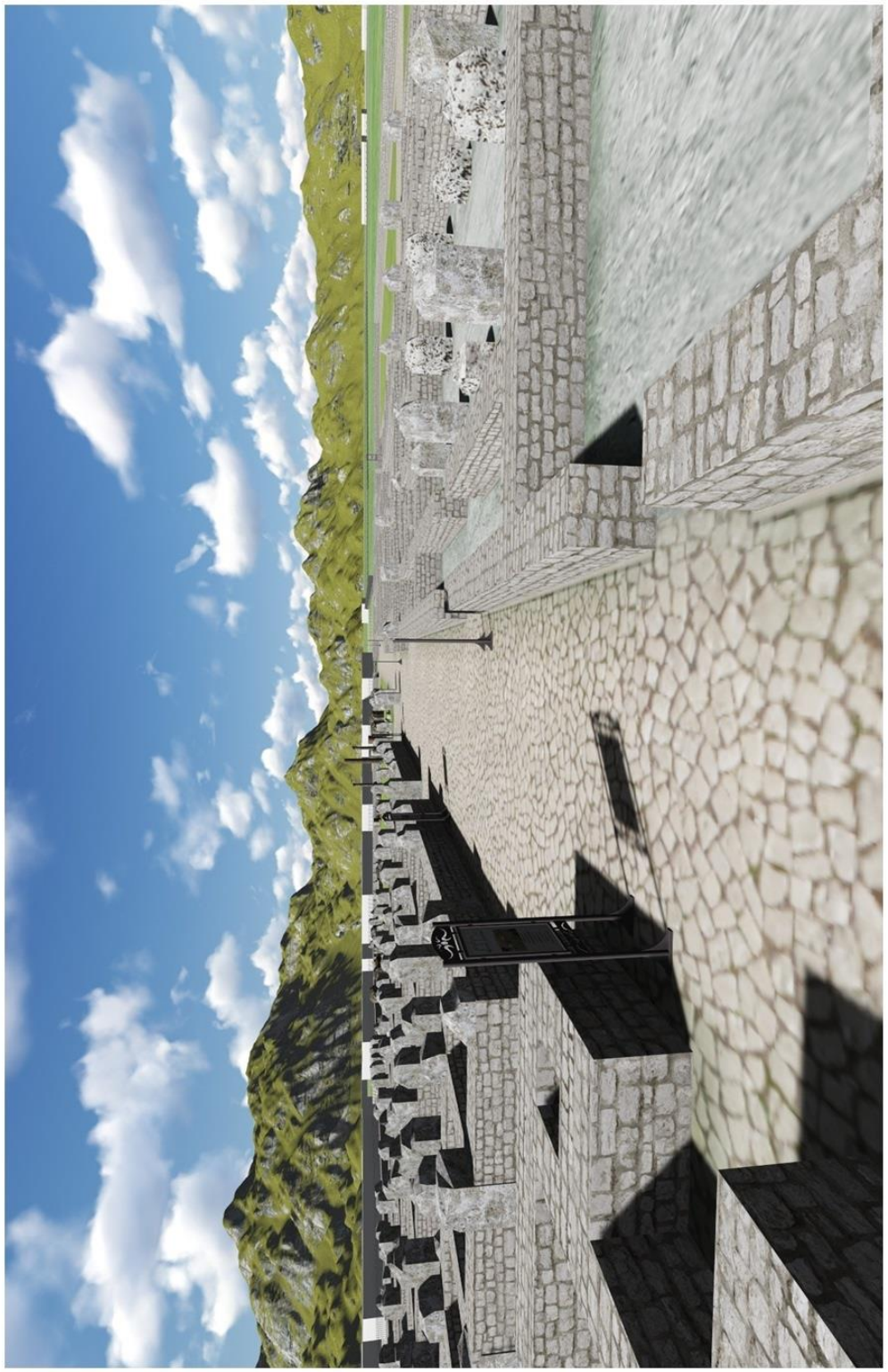


منظر عام للمعسكر من الناحية الغربية اين يظهر مسار الزيارة المقترح

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 15



منظر عام للشارع الثانوي اين تظهر لافتات التعريف بالمعالم المقترحة

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 16

منظر عام للبوابة الشمالية من الشارع الثانوي للمعسكر

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

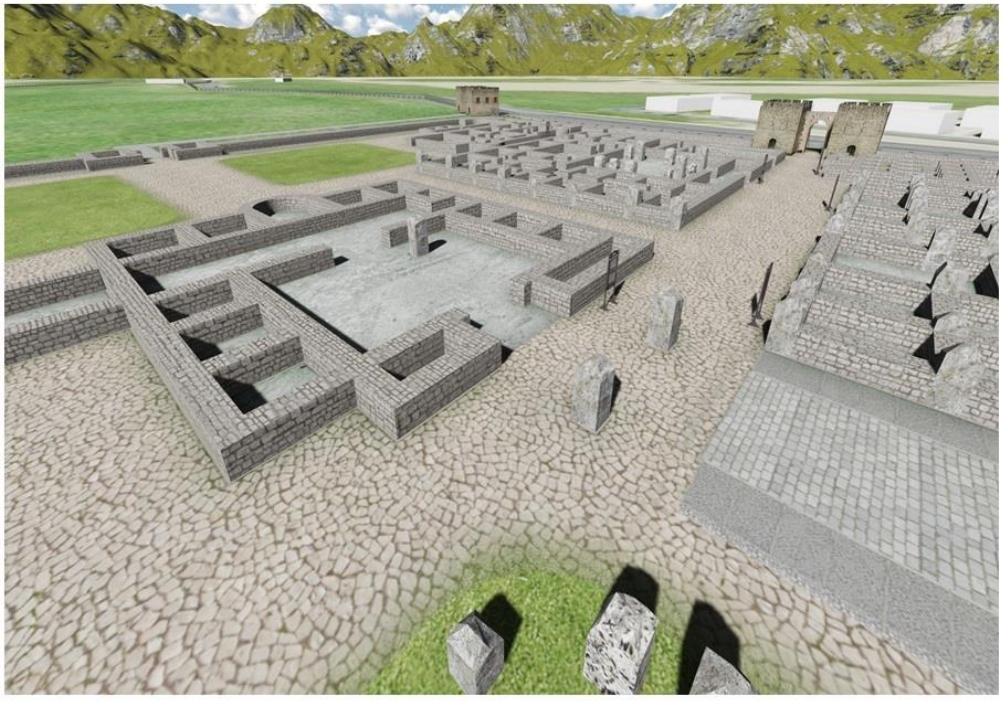
لوحة رقم: 17

منظر عام للشارع الثانوي بعد أشغال التهيئة و اعادة الاعتبار

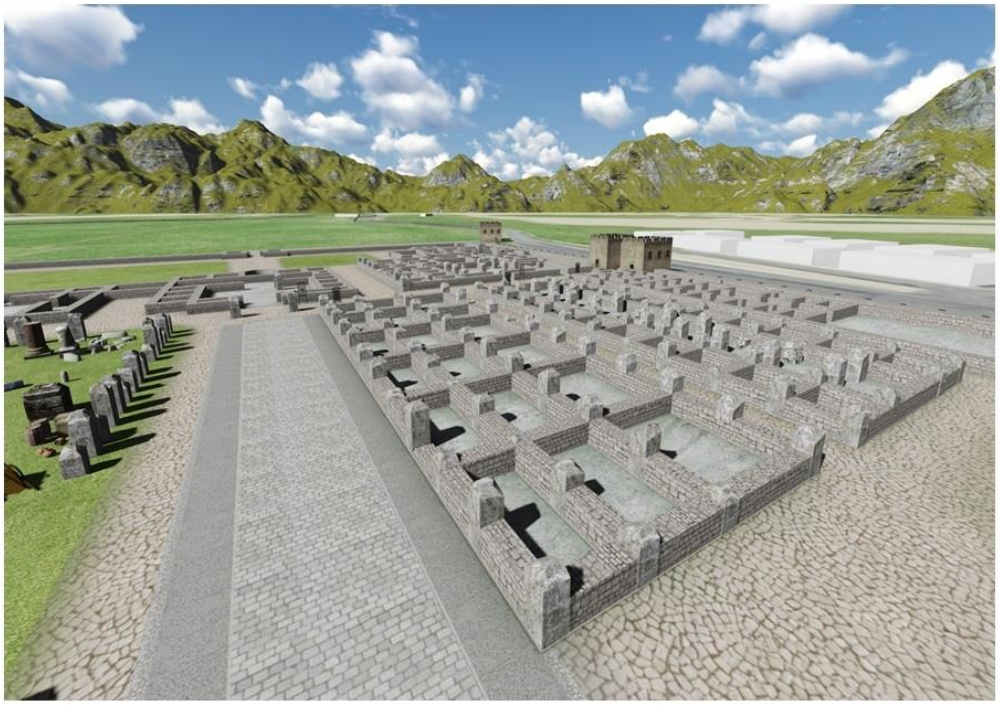
من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 18



منظر عام للبناية القيادية



منظر عام لمراقد الجند من الناحية الشرقية

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 19

منظر عام للبوابة الشمالية من داخل المعسكر

منظر عام للشا رع الثانوي أين تظهر اللافتات التعريفية بالمعالم

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 20

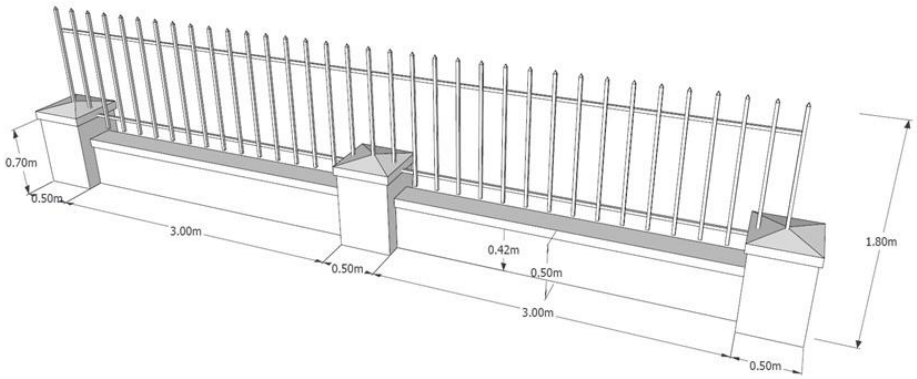
منظر عام للمعسكر من الناحية الشرقية

منظر عام للبوابة الغربية للمعسكر

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لوحة رقم: 21



السياج المقترح للموقع الاثري رابيدوم

من انجاز الطالب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- فهرس الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	تاريخ الابحاث التي اجريت بالموقع الاثري رابيدوم	26
02	تسميات الموقع حسب الكتابات الاثرية المتواجدة بالموقع	34
03	يبين كيفية تحضير الملاط الأول.	170
04	يبين كيفية تحضير الملاط الثاني.	171
05	يبين كيفية تحضير الملاط المستعمل في ترميم البنايات الخارجية.	172

2- فهرس الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	المخطط العام لأثار رابيدوم عن: (St. Gsell)	36
02	6.5.4.3.2.1. مراحل الاستيطان والتوسع برابيدوم 250م.270م.275م.300م. على التوالي عن : الباحث J.p.Laporte	37
03	مخطط معسكر رابيدوم عن : الباحث Laporte	38

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

04	مخطط حمامات المعسكر عنst Gsell : الطالب بتصرف	39
05	مخطط عام لرابيدوم (المدينة و المعسكر) عن : seston	39
06	مخططات ابواب المدينة رابيدوم عن: Laporte	40
07	المخطط العام لأثار رابيدوم عن: (St. Gsell)	44
08	مخطط مبسط يبين أجزاء المعسكر الروماني	48
09	عملية نقل الحجارة من المحجر إلى ورش البناء بالعالم الإغريقي	53
10	طرق تحضير الحجارة بالورش(صورة منحوتة على قبر بأوستي	54
11	وضعية العمل على الحجارة الخام باستعمال المطرقة (PIC) .	56
12	الخطوات التي تمر بها الحجارة اثناء عملية الصقل للحصول على واجهة الحبيبات.	57
13	وضعيات المطرقة اثناء عملية الصقل والتهذيب .	59
14	رسم تفصيلي لحجارة مصقولة ذات حبيبات .	60
15	رسم توضيحي لواجهات الحجارة المصقولة ذات الحبيبات.	61
16	بعض أدوات نقل ورفع الحجارة بالورش بروما.	64
17	حالات المياه الجوفية في الأراضي.	102
18	مناطق المياه الجوفية في الطبقات الصخرية.	104
19	أشكال الطبقات الحاملة للمياه الجوفية.	105

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

20	كيفية حساب المسافة الأفقية باستعمال التيودوليت.	162
21	يبين عملية تنظيف الفجوات وإعادة سدها باستعمال الملاط .	168
22	يبين عملية سد الفراغات بضخ المرق الاول.	170
23	الترميم الخارجي جدران البنايات .	173

5- فهرس الصور:

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
01	صورة جوية مائلة لموقع رابيدوم سنة 1960 :عن الباحث Laporte	45
02	تقنية الكوادراتوم المستعملة في اسوار المدينة	81
03	تقنية الانسارتوم المستعملة في جدران الحمامات	83
04	نمو الحشائش بانواعها نتيجة توفر بعض العوامل الاساسية كالمياه	98
05	تشقق الحجارة نتيجة ارتفاع وانخفض درجة الحرارة المفاجئ	100
06	تبين تأثير النباتات والكائنات المجهرية و الفطريات على اسطح الحجارة	115
07	تبين الوسط الريفي للمعالم الذي يساعد على تواجد البكتيريا الكبريتية	122
08	جهاز التيودوليت	167

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

09	جهاز المحطة الشاملة	168
10	اقتراح حديقة اثرية بالموقع لعرض النصب و الكتابات	183
11	تبين كيفية عرض الانصاب و الكتابات في الحديقة الاثرية	187
12	تبين اللافتات المقترحة بالموقع	187

3- فهرس المخططات التفصيلية:

رقم المخطط	عنوان المخطط	الصفحة
01	مخطط تفصيلي لدراسة المساحات	69
02	مخطط تحديد الفضاءات باستعمال المحطة الشاملة	78
03	مخطط تفصيلي للبوابتين الشمالية والجنوبية للمعسكر	79
04	مخطط تفصيلي للبوابتين الشرقية و الغربية للمعسكر	80
05	مخطط تفصيلي للبناية القيادية للمعسكر	81
06	مخطط تفصيلي للبناية الخاصة بالضباط	82
07	مخطط تفصيلي للحمامات الشمالية والجنوبية	83
08	مخطط تفصيلي للبناية الادارية للمعسكر	84
09	مخطط تفصيلي للبناية المنفعية بالمعسكر	85
10	مخطط تفصيلي لمراقد الجند بالمعسكر	86

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4- فهرس اللــوحات:

رقم اللــوحة	عنوان اللــوحة	الصفحة
01	مجموعة من لخاريات البناء التي وجدت في موقع رابيدوم.	69
02	صور المنزل ذي البئر بالحي الشمالي للمدينة.	188
03	صور الشارع الثانوي بالمعسكر.	189
04	صور للبوابة الشمالية للمعسكر.	190
05	المخطط العام للمعسكر.	191
06	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية القيادية للمعسكر.	192
07	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية الخاصة بالضباط.	193
08	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للحمامات الشمالية والجنوبية .	194
09	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية الادارية.	195
10	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة للبناية النفعية.	196
11	منظر علوي و بالابعاد الثلاثة .	197
12	منظر عام للمدينة جواب والموقع الاثري رابيدوم	198
13	منظر عام للمعسكر و مركز الاستقبال من الناحية الشمالية الغربية.	199

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

14	منظر عام للمعسكر من الناحية الغربية اين يظهر المسار المقترح.	200
15	منظر عام للشارع الثانوي اين تظهر لافتات تعريف الموقع.	201
16	منظر عام للبوابة الشمالية من الشارع الثانوي للمعسكر.	202
17	منظر عام للشارع الثانوي بعد اشغال التهيئة واعادة الاعتبار.	203
15	منظر عام للبناية القيادية ومراقد الجند.	204
19	منظر عام للبوابة الشمالية ولافتات التعريف بالمعالم.	205
20	منظر عام للمعسكر من الناحية الشرقية + البوابة الغربية.	206
21	السياج المقترح للموقع الاثري رابيدوم.	207

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصادر و المراجع

المنارة للاستشارات

قائمة المصادر و المراجع .

- **باللغة العربية:**

❖ **المراجع:**

1.- محمد البشير شنتي، الجزائر في ظل الاحتلال الروماني ج1، 1989.

2. - شارل أندري جوليان،تاريخ افريقيا الشمالية،تونس،الجزائر،المغرب الأقصى من البدء الى الفتح الاسلامي 647م،تعريب محمد مزالي البشرتي سلامة،الدار التونسية للنشر تونس 1969.

3. البنا (السيد محمود): المدن التاريخية، خطط ترميمها و صيانتها، قسم ترميم الآثار كلية الآثار، جامعة الجزائر، مكتبة زهراء، الطبعة الأولى ، القاهرة، مصر 2002.

4. بيير دوكو ماري (ك): الحفظ في علم الآثار، ترجمة أحمد الشاعر، القاهرة، 2002.

5. ديبورة (جورج)، هزار (عمران): المباني الأثرية، ترميمها و صيانتها و الحفاظ عليها، منشورات وزارة الثقافة، المديرية العامة للآثار و المتاحف، دمشق، سوريا 1997.

6. شاهين (عبد المعز): ترميم و صيانة المباني الأثرية و التاريخية، المجلس الأعلى للآثار المصرية، وزارة الثقافة، مصر، 1994.

7. شاهين (عبد المعز): ، ترميم الآثار و المقتنيات الفنية، بيروت 2007.

8. صليب (ميرفت ثابت): تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية، الدار العالمية للنشر و التوزيع، الهرم، مصر، الطبعة الأولى، 2008.

9. عبد الهادي (محمد): ترميم و صيانة الآثار الغير عضوية (دراسة علمية) مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، مصر، 1997.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

10. العزاوي (عبد الستار): الترميم و الصيانة للمباني الأثرية و التراثية، المطبعة الاقتصادية، دبي ، الامارات العربية المتحدة، الطبعة الأولى، 1991.

11. عطية (أحمد إبراهيم): ترميم المباني و المقتنيات الأثرية (دراسة علمية) الدار العالمية للنشر و التوزيع، الأهرام، مصر، 2006.

12. غنيم (خالد): علم الآثار و صيانة الأدوات و المواقع الأثرية و ترميمها تأليف "غنيم خالد" و بيير خينيا (ديل بوتر) : بيسان للنشر و التوزيع و الإعلام بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، 2002.

13. عبد الوهاب، محمد فهمي: دراسات نظرية وعلمية في حقل الفنون الأثرية وطرق ومواد الترميم الحديثة، القاهرة، 1985م.

14. ـ عطية (أحمد إبراهيم)، حماية و صيانة التراث الأثري، دار الفجر للنشر و التوزيع،2003.

15. - د. هاشم عبود الموسوي، " نحو استراتيجية شاملة لتطوير وصيانة المدن التاريخية"، غدامس ،اكتوبر 2008.

16. ـ عزت زكي حامد قادوس، علم الحفائر و فن المتاحف، دار البستاني للنشر و التوزيع، القاهرة 2003.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

• المـراجع باللـغة الأجنبيـة

1- « Rapidum »,archives conservé département archive bibliothèque photothèque Office national de gestion et d'exploitation des biens culturels protégés

2- A.berbrugger ,rapidi(sourdjouab) ,revue africaine,v4. (1859).

3- ADAM (G-P) , La Construction Romaine, Matériaux Et Techniques, Paris 1993.

4- Bayet (jean) , un bas relief de sour Djouab et iconographie des provinces romaines sous l'empire , dans MEFR,XCVIII, 1931.

5- Berducou (M.C), La Conservation En Archéologie, Ed. Masson, Paris 1990.

6- Canavas (G) ; Solvadori (O) : L'altération Biologique de la Pierre, La Dégradation et la Conservation de la Pierre, Etudes et Documents sur le Patrimoine Culturel, N° 16, UNESCO.

7- Charrier (louis) ,- (communication) dans BCTH, 1908, CCXLVI_ CCXLVII, un milliaire d'adrien, date de 124 donnant les distances de Rapidum . Auzia et thonar (Amussa castra) (inscription2) 1907.

8- Charrier (louis) ,- (communication) dans BCTH, 1908, CCXLVI_ CCXLVII, un milliaire d'adrien, date

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

de 124 donnant les distances de Rapidum . Auzia et thonar (Amussa castra) (inscription2) 1907.

9- Charte d'Athènes 1931.

10- Charte de Venise1964 .

11- Charte ICOMOS, Pour L'analyse, La Conservation Et La Restauration Du Patrimoine Architectural, 2003.

12- Charte ICOMOS, Pour La Gestion Du Patrimoine Archéologique, 1990.

13- Corpus Inscriptions Latines, tome VIII, 20834. 20835.

14- Decaussade[et nom berbrugger(Adrien).(Notes voyage) dans RSAC 28 ,1893,Descriptions du site, assez sommaire.1843.

15- Desjardins Ernest. Découverte du Municipium Rapidense. In: Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 27e année, N. 2, 1883.

16- Grenier, Manuel d'archéologie Gallo-romaine, éd. Picard, Paris, 1958.

17- Gros. (P), Architecture Romaine, T, I Monuments Publics, Rome 2002.

18- Gsell (St), AAA, feuille 14,N°90.

19- Gsell(St), Les Sites Et Monuments Antiques De l'Algérie, Tome I, Paris 1901.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

20- Jean –Claude BESSAC ,l'outillage traditionnel de tailleur de pierre de l'antiquité a nos jours.

21- Jean Pierre laporte , S.V, Rapidum dans Encyclopédie Berbère édition provisoire , Cahier , n 35 (texte mutile) 1983.

22- Jean Pierre laporte ,Rapidum,le camp de cohorte des sardes en Maurétanie césarienne ,1989

23- Jodin(A) Volubilis Régia Jubae :Contribution à l'étude des civilisations du Maroc antique préclaudien Paris.1987.

24- Lorusso(S) Et Shippa(B), La Méthodologie Scientifique Appliquée A L'étude Des Biens Culturels, Ed.EREC 1995.

25- Marcel Le glay Reliefs, inscriptions et stèles de Rapidum In: Mélanges d'archéologie et d'histoire T. 63, 1951.

26- Martha (J) : L'art étrusque et romain précèdes et techniques de construction. Paris. 1989.

27- Martin (R), Manuel Architecture grecque. Matériaux et techniques T1, éd. Picard, Paris, 1954.

28- Masqueray (E) Inscriptions inedites d'auzia et détermination de Rapidi et lambadia .dans bull. Corr.Af.I.1882.

29- Masqueray (E) Sour Djauab Ain Bessem. Ain Ben Dib .Dans Bull Corr Af,I.1882-1883.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

30- Masqueray (E) sour djauab Ain Bessem.Ain ben dib.dans bull Corr Af ,I .1882-1883.

31- Orial(G) Et Bousta(F), Les Altérations Biologiques Et Les Biens Patrimoniaux, Chap IV, Monumental, Semestriel 1, Paris 2005.

32- R. Cagnat et Chapot (V) , Le manuel d'archéologie romaine, I Paris 1916.

33- Revue africaine, volume 13.

34- Seston (william), le secteur de Rapidum sur le limes de Maurétanie, césarienne après les fouilles de 1827, dans mefr 1828, synthèse sur le site et son histoire 1928.

35- Seston (william),scripta varia,mèlanges d'histoire romaine,de droit,epigraphie et d'histoire du christianisme, collection de l'ecole française de rome ,Palais farnaise 1980.

36- Tabasso(M.L), Et Lazzarini(L), La Restauration De La Pierre, Trad De l'Italien Par J.Philippon, ERG Edition 1989.

37- Torraca(G), Matériaux De Construction Poreux, Science Des Matériaux Pour La Construction Architecturale, ICROM 1986.

38- Vergés Belmin(V) Et Bromblet(P), Le Nettoyage De La Pierre Monumentale, Paris 2000.

39- Vergès-Belmin (V.), Bromblet (P.), Le Nettoyage de la pierre monumentale, Paris, 2000.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

40- Vitruve De architectura II.3.

41- Vitruve De architectura II.5.

42- Vitruve De architectura X.3.

43- Vitruve, De architectura: t texte établi et traduit par Perault (C), Paris, 1999.

❖ **الجرائد و المجلات و الرسائل الجامعية:**

✓ **الرسائل :**

- محمد نجدي ناجي المصري "**تقييم أساليب وتقنيات الترميم في فلسطين نابلس حالة دراسية**" ، قدمت هذه الأطروحة لاستكمال متطلبات درجة الماجستير في هندسة العمارة بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس /فلسطين 2010

✓ **الجرائد الرسمية :**

- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية رقم 07 المؤرخة في 23 جانفي 1968.
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية : العدد 60 ، أكتوبر 2003 .
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، العدد 44، القانون 04/98.

❖ **القواميس :**

- عبد النور جبور، سهيل ادريس، **المنهل**، قاموس **فرنسي عربي**، دار الاداب، بيروت، 1967.

- Dictionnaire encyclopédique .Paris, 1980.

- Pokorny-Julius-proto-indo-european-etymological-dictionary, 2007.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

❖ الانترنيت:

✓ الرابط:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Camp_romain.

✓ **الموسوعة العربية** : http://www.arab-ency.com/ar

- المجلد الخامس، الهندسة .
- المجلد السادس التقنيات التكنولوجية .
- المجلد العشرون،الهندسة .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفهرس العام

المنارة للاستشارات

الفــهــرس العام.

العـنوان	رقم الصفحة
كلمة شكر	-
الاهداء	-
قائمة المختصرات	-
قائمة المصطلحات	-
مقدمة	-
الفصل الاول : الدراسة الطوبوغرافية و الجغرافية والتاريخية لموقع رابيدوم.	
1- دراسة الموقع طبوغرافيا و جغرافيا	20
1.1- الدراسة الطوبوغرافية .	20
2.1 -طبوغرافية موقع مدينة رابيوم.	22
3.1- الدراسة الجغرافية لمنطقة جواب (اثار رابيدوم).	24
2 . لمحة تاريخية عن المدينة .	27
1.2 تاريخ الأبحاث التي اجريت على مستوى الموقع.	28
2.2- تسميات المدينة من خلال الكتابات الاثرية.	38
الفصل الثاني : دراسة المدينة و المعسكر معماريا و اثريا.	47
1. معالم الموقع الاثري رابيدوم.	48
2. الدراسة المعمارية للمدينة .	49
1.2دراسة ابواب المدينة .	50
3. دراسة الحظيرة العسكرية او Castra stativa.	51
4. دراسة معسكر رابيدوم معماريا و اثريا.	54
1.4- استراتيجية تموقع المعسكر .	54
2.4- دراسة ابواب المعسكر.	55
3.4- شوارع المعسكر .	56
4.4- دراسة بنايات المعسكر.	56

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5. مواد و تقنيات البناء المستعملة.	58
1.5- نقل الحجارة.	59
2.5- تحضير الحجارة بورش البناء.	60
3.5- الأدوات المستعملة في تحضير الحجارة.	61
4.5- أدوات النحت و التشذيب .	61
5.5- أشكال الحجارة.	66
1.5.5- الحجارة المصقولة.	66
2.5.5- حجارة شبه مصقولة.	68
6. تحضير الحجارة أثناء عملية البناء.	68
1.6- القياس و المراقبة.	69
2.6- الرفع و النقل.	69
7. مواد البناء	71
1.7 الحجارة	71
8. فخاريات البناء المستعملة بمعسكر رابيدوم.	73
9. تثبيت و تنضيد الحجارة.	79
10. الجير.	79
11. تقنيات البناء المستعملة في بنايات المعسكر.	81
1.11 تقنية النظام الكبير. Opus quadratum	81
2.11 مرضوم على شكل شبه شباك.Opus Reticulatum	82
3.11 مرضوم مستطيل شبه منتظم: Opus pseudo isodome	82
4.11 بالألواح، مرضوم مزدوج:Opus Mixtum	82
5.11 مرضوم تستكيوم.Opus TESTACEUM	82
6.11 Opus caementicum:	83

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7.11 تقنية بناء بالدبش أو الحجارة الصغيرة.Opus incertum	83
8.11 تقنية رباط الدعم في الزوايا بالحجارة المنحوتة. chaine d'angle en pierre de taille	84
الفصل الثالث : - مظاهر التلف على مستوى المعسكر الروماني برابيدوم.	96
عوامل التلف على مستوى الموقع رابيدوم	97
التشخيص الميداني للأضرار	97
1- العوامل الطبيعية.	98
1-1. المناخ.	98
1-1-1. الرطوبة.	98
1-1-2. الحرارة.	100
1-2. المياه.	101
1.2.1 - المياه الجوفية.	101
2.2.1 - نظريات تشكل المياه الجوفية.	102
3.2.1 - حالات المياه الجوفية في الأراضي.	104
4.2.1 - توضّع المياه الجوفية.	107
5.2.1 - حركة المياه الجوفية .	108
3.1 - العوامل المؤثرة في تذبذب مستوى المياه الجوفية.	109
1.3.1ـ الهطل المطري.	109
2.3.1ـ الجريان السطحي.	109
3.3.1ـ التبخر والنتح (التبخر النتحي).	109
4.3.1ـ الضغط الجوي.	110
4.1 - المصادر الرئيسية للمياه الجوفية.	110
5.1- تأثيرات المياه الجوفية.	108
1.5.1. الأملاح.	110
2.5.1- النموذج الأول.	111
3.5.1. النموذج الثاني.	111
1-6. الرياح.	111
1-7. عامل التبليل و الجفاف.	112

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-8- العامل الزلزالي.	113
2. العوامل البيولوجية.	113
2-1. النباتات.	114
2-2. الفطريات (les Champignons).	116
2-3. الطحالب (les Algues).	117
2-4. الحزاز (Les Lichens).	119
2-5. الحيوانات.	121
2-6. البكتيريا.	121
3. العوامل البشرية.	122
3-1. أضرار سوء الاستعمال.	123
3-2. إهمال الأثاري.	123
3-3. سوء الترميم.	124
3-4. سوء الاستغلال.	124
3-5. أعمال الهدم و التخريب و سوء التسيير.	125
3-6. عامل الضغط و الاهتزازات.	126
4. تصدع البناء .	126
1.4 - ظواهر التصدع في البناء.	126
2.4- أسباب تصدع البناء.	127
3.4 ـ أسباب ناتجة عن خطأ في الفكرة.	128
4.4ـ أسباب ناتجة عن الخطأ في التصميم.	128
5.4 ـ أسباب ناتجة عن خطأ في التنفيذ.	128
6.4ـ أسباب ناتجة عن خطأ في الاستعمال.	129
7.4 ـ أسباب ناتجة عن تأثير مرور الزمن على مواد البناء المجهدة.	129
الفصل الرابع: الطرق والأساليب المتبعة في صيانة وترميم المواقع الاثرية.	132
مقدمة في صيانة المباني الأثرية.	133
المشكلة وطريقة التصدي لها.	133

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. علوم الترميم و صيانة الآثار.	136
1.1 - نشأة و تطور الصيانة و الترميم .	141
2.1 مفهوم الصيانة و الترميم.	142
3.1 مناهج و أساليب الترميم.	143
2- الجانب القانوني في حماية المعالم التاريخية و الأثرية.	145
1.2 - القسم الأول: المواثيق و الاتفاقيات العالمية.	145
1.2.2- التشريعات.	146
2.1.2 - سياسة الصيانة المتكاملة.	147
3.1.2 - الصيانة و الحفظ.	147
4.1.2 - العرض، المعلومات، إعادة البناء.	148
5.1.2- الفحص و التشخيص.	149
6.1.2 - أعمال الترميم.	150
2-1-7- أعمال التقوية.	151
2-1-8- أعمال التهيئة و رد الاعتبار.	151
2.2 - القسم الثاني : القوانين الجزائرية التي تعمل على حماية التراث الأثري.	152
3- الجانب العلمي و التقني لصيانة و ترميم المعسكر.	155
1.3 - الحد من عوامل التلف بأنواعها.	155
1.1.3 - كيفية التخلص من عوامل التلف البشري .	155
2.1.3 - التقليل من مسببات الحرائق .	155
3.1.3 - التحكم في عوامل الهدم و التخريب و سوء التسيير .	156
4.1.3 - الحد من أخطار الترميم الخاطئ .	157
3-2- التقليل من عوامل التلف الطبيعي .	158
3-2-1- تفادي أخطار الرياح.	158
3-2-2- الحد من أخطار الأمطار و السيول .	159
3-2-3- محاولة التخفيف من أخطار الزلازل و الصواعق.	159
3.3 - الصيانة من عوامل التلف البيولوجي .	160
3-3-1- الحد من أخطار النباتات .	160
3-3-2- التقليل على أخطار الحيوانات .	161
3.3.3- الكائنات الحية الدقيقة.	161

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-3 -طريقة كشف أسباب التصدع.	162
5-3 -طريقة مراقبة تطور تصدعات البناء.	162
6-3 -الحالات التي تستدعي تدعيم البناء.	163
7-3 - طرائق تدعيم الأبنية الحجرية.	163
8-3 - قِياس المسافات.	164
1.8.3 -طرائق قياس المسافات.	165
9.3 - التصميم بمعونة الحاسوب.	169
1.9.3 -التصميم و مفهوماته.	169
2.9.3 - تعريف التصميم بمعونة الحاسوب .	169
3.9.3 - دور التصميم بمعونة الحاسوب في إجرائية التصميم.	169
4.9.3 - بعض تطبيقات التصميم بمعونة الحاسوب.	170
10.3 - التصميم المعماري.	170
11.3 - التوجهات والآفاق المستقبلية.	171
4- الأعمال اللازمة لإجراءات الصيانة و الترميم بالموقع الأثري المعسكر قصد تحضيره للزائرين.	171
1.4 - المرحلة التشخيصية.	172
2.4 - التدخل الأدنى.	172
3.4 - الصيانة الوقائية.	172
4.4 - تنظيف الموقع.	172
5-4- الطريقة اليدوية.	173
6-4- الطريقة الكيميائية.	174
1-6-4- المرحلة الأولى.	175
2-6-4- المرحلة الثانية.	176
7.4 - الترميم الخارجي للبنايات.	178
8.4 - مجاري الصرف الصحي للمياه.	179

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-9- إعادة تهيئة الموقع الأثري " المعسكر ".	180
4-10- هدف إعادة موقع المعسكر إلى حالته الأصلية(زيارة افتراضية).	182
4-10-1- صرح (فضاء) قابل للزيارة.	182
4-10-2- بناء متحف أثري في الموقع.	182
4-10-3- الحديقة الأثريـــــــة.	183
4-10-3- مسالك للزيارة.	186
4-10-4- إصلاحات من اجل الزائرين.	186
4-10-4-1- طرق السير و الإشارات.	186
4-10-4-2- أماكن الراحة.	188
خاتمـــــــة.	189
ملحق الصور و المخططات بالابعاد الثلاثة.	211-192
فهرس الجداول	213
البيبلوغرافيا	220
فهرس المحتوى.	236

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com