

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

معهد الآثار

جامعة الجزائر 02

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الآثار القديمة

بعنوان :

مواد و تقنيات البناء الرومانية

بموقع تاموقادي الأثري .

" دراسة تقنية و أثرية "

تحت إشراف :

إعداد الطالب :

د. دريسي سليم

أيت جمعة عبد الرحمن

السنة الجامعية : 2015 / 2016

شكر و عرفان

أتقدم بالشكر الجزيل و العرفان لأستاذ الدكتور المشرف سليم دريسي على توجيهاته و نصائح طيلة مدة إنجاز موضوع البحث، و متابعته الموضوع و معالجته بكل اهتمام و صبره معنا . كما أتقدم بالشكر و التقدير لأعضاء لجنة المناقشة لقبولهم الدعوة، بقصد مناقشة موضوع المذكرة و إثرائه . كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى عمال مكتبة معهد الأثار على التسهيلات و المساعدات المقدمة لنا طيلة فترة إنجاز المذكرة، و الصبر الجميل . كما اشكر عمال و مسيري مصلحة الأرشيف بحصن 23، على المساعدات و التسهيلات و الصبر الجميل .

قائمة المختصرات

Ant.afr : Antiquités Africaines.

B.M :Bulletin monumentale .

B.C.H : Bulletin de correspondance Hellénique.

B.C.T.H : Bulletin de Comité des Travaux Historiques et scientifiques

C.R.A.I : Comptes Rendus de l'Académie des inscriptions et des Belles Lettres .

Doss.Arch : Dossiers d'archéologies .

M.A.H :Mélange d'Archéologie et d'Histoire .

A.B : Annales de Bretagne.

Rev.afr : Revue Africaine .

R.A.P :Revue Archéologique de Picardie .

R.A.N :Revue Archéologique Narbonnaise .

R.A.C.F : Revue archéologique de centre de la France .

R.S.A.C : Recueil des Notices et Mémoires de la Société Archéologique de Constantine .

T.C.H.G : Travaux de Comité français d'Histoire de la Géologie.

M.E.F.R.A : Mélange de l'Ecole Française de Rome. section Antique .

قائمة المصطلحات

أ

les tenons	أسنة جانبية بارزة
Agrafe	ابزين
cannelures	أخاديد صغيرة أو فرضات (الأعمدة)
ciseau	إزميل

ب

palan	بأنك
poulie	بكرة
coffrage	بطانة
carreau	بلاطات تربيعية

ت

polissage	تلميس
en liaison	تقنية الربط / الوصل
en maille	تقنية الزردة
opus	تقنية الحجارة غير منتظمة الزوايا incertum
opus quadratum	تقنية النظام الكبير
opus africanum	التقنية الإفريقية
opus mixtum	التقنية المختلطة
opus testaceum	تقنية صفوف قطع الأجر

scellement	ترسيخ
chainage	تسوية السافات arase
arceau	تشبيك (مواد بناء)
	ترس القبة

ج

front de carrière	جبهة المحجرة
front de taille	جبهة الصقل
murs de soubassement	جدران قاعدة البناء
boulin	جُسَيْرُ السقالة (نقرة)

ح

Retinacula	حبال مخصصة لتثبيت الالة الرافعة على الأر
Ductarii	حبال مخصصة لرفع و سحب الحمولة
albâtre	حجر الهَيْصَمُ
anneau de fondation	حزام الاساسات في المبنى الدائري
boutisse	حجر معارض (في سمك الجدار)
parpaing	حجر الربط
bossage	حديبات
granite	حجر الأعبل
basalte	حجر الأَنْشَفُ
mortaise	حزة التعشيق
autoportante	حامل لتقله (القبة)

د

goujon	يسارُ
gradins	دكات مدرجة
pisé	دمك (تقنية التراب المدكوك)

moellon دبش (حجارة غير مشدبة)

ذ

levier ذراع الرفع

ر

blocage رضم الحشو

besace رصف معاكس

chaîne d'angles رباط الدعم في الزوايا

assise رهصة أو ساف

bardage رفع الأثقال

س

échafaudage سقالة

ص

crossette صلبانية أو مردوية

crépi صاروج أو الطلاء الخشن

ض

appareil à joint vifs ضفُر (بناء بدون كلس و طين)

ط

arase طاق

enduit en mortier de chaux طلاء من ملاط المسحوق الجيري

enduit bitumineux طلاء زفتي

ف

tuf	فلس
claveau	فقرات القوس

ق

arceau	قوس العقد
bases sommaires	قواعد جزئية
statumen	قاعدة قنفيذية
broche	قضيبي النحت
moufle	قعوان

ك

racloire	كشاطة
----------	-------

ل

radier	لبشة (أرضية الأساس)
--------	---------------------

م

ciseau à grains d'orge	مقص ذو أسنان حبات الشعير
ciseau étroit	مقص دقيق
gradine /bec	منقاش
tour	مخرطة
massette	مهدة
boucharde	مطرقة مسننة
marteau taillant	مطرقة التقليم أو التشذيب
appareil	مرضوم
petit appareil	مرضوم صغير
grand appareil	مرضوم كبير
treuil	ملفاف
tenaille	ملقاط
stuc	معجون مرمرى

crampon (قطعة حديدية معقوفة تعمل على شد و وصل قطعتين حجريتين)
taloche مالج أو مجصة
assise de réglage مدماك
boulon محزقة

ن

entablement نضد بارز

و

وصلة حديدية (تثبت و ترسخ في حزات تهبأ على حواف القطع الحجرية لوصلها معا)
agrafe

lit de pose واجهة الوضع أو مستوى الوضع

مقدمة :

من بين الحضارات التي ذاع صيتها في مختلف أنحاء العالم القديم شرقا و غربا بعد أن أثبتت جدارتها و بأسها الشديد في عدة مجالات الحياة القديمة، و تركت من خلفها بصمتها التي نقشتها على الصخر، و على رأسها مجال العمارة، ألا و هي الحضارة الرومانية التي يمكن القول أنها من أعرق الحضارات القديمة الرائدة في مجال الهندسة المعمارية و الأشغال العمومية المَدنية منها و العسكرية، فهي حضارة في مجملها مجتمع مدني . فهذه الأخيرة عامة و للفن المعماري خاصة، مرجعيتين أساسيتين هما: كل من المهندس الإيتروسيكي ثم الإغريقي فيما بعد، فهاتين الأمتين هما من بين أمم الرائدة في الهندسة المعمارية في العالم القديم.

انشأ الملك روميلوس مدينة روما في سهل اللايتيوم تبعا لتقاليد المدينة الإيتروسكية المتمثلة في توجيه و تقسيم الفضاء العمراني للمدينة، مما يعني أن في القرون الأولى لظهورها للوجود لم تعرف نوع أو نمط معماري آخر سوى أنماط الهندسة الإيتروسكية . في القرن الرابع قبل الميلاد في سنة 331 ق.م انفتحت و اتصلت مدينة روما مباشرة بالإغريق عبر الحضارة الهلنستية، فنقلوا عنهم كل من التخطيط المعماري الهندسي العام للمدن، أنظمة الطرز المعمارية المتنوعة (الكورنثية، الدورية و التوسكانية)، كما قلّدوهم في أساليب البناء و طرق إنتشال القطع الحجرية من الكتل الصخرية و وسائل حملها و آلات الرفع المتعددة .

فبعد أن تشبع المهندس الروماني من تعاليم كلا المعلمين السابقين، تميز بخصائص هندسية و عمرانية، أضافوا أساليب و أدوات جديدة متطورة عن سابقتها التي تُمَثَل بصمتهم و إبداعهم الخاص بهم . كما حاول المهندس الروماني الجمع بين العديد من العوامل التي تُراعى في مجال الهندسة المعمارية المتمثلة في: المتانة و القوة و الوظيفة أو الدور و كذا الجانب التزييني الجمالي. فرضوا حضورهم في الساحة العمرانية العالمية بشكل كبير جدا و واسع النطاق، حتى عُرف عنهم أنهم من البنائين الأشداء بدون منازع و أصحاب الأيدي الساحرة المبدعة . فقد شملت هذه النهضة العمرانية الواسعة النطاق المتعددة الأهداف العديد من الأقاليم الجغرافية الخاضعة لسيطرتهم الكاملة، فاعتمدوا في هذه المشاريع القصيرة المدى و الطويلة منها على مواد كثيرة و متنوعة حسب الوظيفة و الحالة الفيزيائية التي تتمتع بها تلك المادة: من قوة و فعالية، و خفيفة و مقاومة. و

على المخزون الذي تتمتع به تلك المناطق من مختلف المواد. كما اعتمدوا على مواد خاصة بالجانب الجمالي و التزييني للمعالم و الأبنية .

فخلال إقامتهم لمستوطناتهم و مستعمراتهم في مختلف ربوع بلاد المغرب القديم قاموا باستطلاع و استكشاف الكثير من ربوع هذه الأرض الغنية بمختلف الثروات الاقتصادية و بثروة معدنية كبيرة جدا من الحديد، النحاس، الذهب فإضافة إلى هذه الثروات، نجد أن بلاد شمال إفريقيا غنية كذلك بمواد خام جد مهمة تتمثل في مادة البناء بكميات كبيرة جدا و بأنواع عديدة صالحة في خدمة البناء .

ساهمت المواد البناء بشكل كبير جدا بتحقيق العديد من المشاريع العمرانية المجدولة في العديد من مقاطعات هذا الإقليم، و على مراحل تاريخية متتالية و متباعدة الأحوال حسب الظروف السياسية و المالية و الأمنية . هذا ما يشهد عليه الواقع الأثري في كامل ربوع هذه البلاد الشاسعة الواسعة .

فبهذا اعتبرت المدينة الرومانية من أهم و أبرز الظواهر العمرانية الحضارية في تاريخ البشرية عامة و في مجال العمران و التعمير خلال الفترة القديمة . فهي من أهم البصمات القوية التي خلفها لنا المهندسين و البنائين الرومان في جميع أرجاء إمبراطوريتهم العظمى .¹

لهذا نحاول من خلال هذا البحث البسيط المقدم كمذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير تخصص أثار قديمة، الإشارة إلى أهم المواد الأولية التي اعتمدها البناء في عمارته، كما نحاول التطرق إلى مختلف أساليب و تقنيات التشييد المعروفة و المتداولة في أوساط المهندسين و البنائين الرومان، التي تتناول كل من أساليب القلع في نقاط التعبئة المتمثلة في المحجرة و ما يليها من أشغال و عمليات، من الشحن نحو مراكز أو ورشات البناء، بانتهاج مختلف الأساليب المتاحة لهم، عمليات التشذيب، الرفع و الرص و التثبيت .

أسباب اختيار الموضوع :

يعتبر موضوع مواد و أساليب البناء عامة و الرومانية خاصة بالنسبة لطلبة أثار قديمة موضوع جد مهم، فيما يتعلق بالآثار المادية القائمة الثابتة، فهو بمثابة حجر الزاوية الذي تقوم عليه الجدران حسب تقديرنا، لا يمكن للطلاب الاستغناء عنه، لهذا الموضوع علاقة مباشرة بالعمارة الرومانية. و العمارة ما هي إلا مواد و تقنيات، به تتشكل مخططات معنية،

¹-Grimal (P),les villes romaine, paris, 1954,p. 12 .

لمختلف العمائر، فالسبب الرئيس هو نجاعته و أهميته إن لم نقل بوجوبه، بالنسبة لطالب الآثار القديمة .

ومن بين الأسباب كون الموضوع لم يتطرق إليه من قبل من طرف طلبة الآثار بصفة دقيقة، مما دفعنا إلى التطرق إليه بشيء من البحث .

كون الموضوع بهذا الشكل متكامل في طرحه، فبه يكتمل هيكل المعرفة التقنية و المعمارية حول الموضوع، من الحصول على الحجارة من المحاجر المتوفرة سواء في المنطقة أو في المناطق الأخرى بحيث غالبا ما يشار إليه من طرف الطلبة بشكل سطحي فقط، يعني كمبحث دون التعمق أكثر في الموضوع، رغم أنه يشكل حجر الزاوية في البحث الأثري العمراني أو ما يسمى بعلم الآثار البنائي.

فالموضوع يقع ضمن اهتماماتي الشخصية، بالإضافة إلى كوني طالب في صف الآثار القديمة التي تبحث في مجال العمارة عامة و الرومانية خاصة، فهو من أهم مواضيع البحث بالنسبة لنا.

أسباب اختيار الموقع :

تعتبر مستوطنة ثموقادي في نظر الباحثين الأثريين من أحسن النماذج التي خلفها لنا كل من المهندس و البنّاء الروماني كبصمة هندسية، و مثال حي حول المدينة الرومانية، بهذا ما علينا سوى التوجه إليها لاستكشافها من حيث مواد و تقنيات البناء، لعلنا نحصل على معلومات قلما نجدها في مواقع أثرية أخرى . فهي تتمتع بأهمية تاريخية و أثرية عالمية، خاصة من حيث الجانب العمراني، فهي تتوفر على أهم الأبنية التي بها يحقق الفرد حاجاته اليومية بالإضافة إلى وضوح قواعد الهندسة و العمران الروماني التي ينص عليها القانون العمراني .

كما أن الموقع عرف تنقيبات أثرية كشفت عن العديد من أبنية و منشآت الموقع، مما يسمح لنا بالمعينة الميدانية، لغرض مشاهدة و معاينة مختلف المواد و التقنيات المعتمدة .

كما كان للجانب الشخصي الأثر في تعيين و اختيار الموقع، فهي فرصة للتعرف عليه عن قرب .

أهداف موضوع البحث :

من بين أهداف موضوع البحث هو محاولة وضع منهجية عامة لكيفية معالجة الموضوع و البحث فيه و تقديم نظرة شاملة حول الموضوع، فحاولنا تحديد الخطوط العريضة لعنوان الموضوع، بالإستعانة بما تيسر في الموقع الأثري لمدينة ثموقادي .

الهدف الثاني هو محاولة التوصل إلى استقراء واقع معماري لموقع أثري روماني بنسبة معينة، فيما يتعلق ب مواد و تقنيات البناء و البعد الهندسي للمعلم و البعد العمراني للموقع ككل .

اكتساب خبرة من خلال تصفحنا لمختلف الكتابات التي تطرقت للموضوع، و من خلال معاينتنا للموقع الأثري، مع شيء من الدقة و المنهجية في المعاينة .

للقيام بهذا البحث اتبعنا منهجية تقوم على الجانب النظري أو البحث البيبليوغرافي، ثم العمل الميداني .

إشكالية البحث :

تتمحور الإشكالية الرئيسية في هذا البحث حول معرفة مختلف المواد الأولية المعتمدة في مستعمرة ثاموقادي، و كذلك ابراز أساليب و تقنيات التشييد المطبقة في عمارة المدينة كما يشمل التساؤل مصدر أو مصادر التموين بتلك المواد الأولية هل هي محلية أم مستوردة أو كلاهما؟

البحث البيبليوغرافي (المستندات) :

قمنا في هذه المرحلة بمراجعة و مطالعة ما تيسر من المصادر و المراجع التي تناولت موضوع بحثنا، سواء بصفة مباشرة صريحة أو بصفة غير مباشرة تلميحية .

أما فيما يتعلق بالمصادر نجد أن مؤلف المهندس المعماري الروماني فيتروفوس

Perrault(C), les dix livres d'architecture de Vitruve, paris, 1979 .

تحت عنوان العمارة، يتصدر القائمة الذي أجزه في عشرة كتب، قسمها إلى فصول. اعتمدنا في بحثنا على الفصول التالية:

يحتوي الكتاب الثاني للفصل الثالث مادة الأجر. يحتوي الفصل الرابع مادة الرمل وخصص الفصل الخامس لمسحوق الجيري. تطرق الفصل السادس لمادة البوزولان و فصل في الفصل السابع كل ما يتعلق بالمحجرة، وجاءت تقنيات البناء في الفصل الثامن.

كما تصفحنا كل من الكتاب الثالث في فصله الثالث المخصص لقواعد الأساسات. يليه الكتاب السابع في فصله الأول الخاص بتبليط الأرضيات، و أخيرا الكتاب العاشر، الفصل الثاني مبرزا آلات الرفع.

كما استفدنا من مؤلف بليوس القديم بعنوان التاريخ الطبيعي:

Pline, Histoire naturelle, t 2, traduit en français par, Littré (M.E),paris,1877.

الكتاب رقم ستة و ثلاثون الذي خصه لذكر مواد البناء، الكتاب 48,36 (مادة الفلس)

53,36 (مادة المسحوق الجيري) 1,8,36 (مادة الرخام) 52,36 (نسب الملاط الجيري)

. من بين المراجع التي تتصدر القائمة كذلك، نجد كتاب الباحث:

Adam(J-P), La construction romaine, matériaux et techniques,Paris,1984 .

الذي تناول فيه العمارة الرومانية من حيث مادة البناء و أهم أساليب التشييد، أنظمة النقل و الرفع .

مؤلف الباحث. Martin(R),Manuel d'architecture grecque , t. 1, Paris,1965

أين تتطرق إلى ذكر بشكل مطول أساليب البناء أكثر من ذكره لمواد البناء، التي ورثها الرومان فيما بعد .

Ginouvés(R),Dictionnaire méthodique d'architecture grecque et romaine, t. 1

Rome 1985,t. 2 Rome 1992 .

أين تناول كل من الجانبين، مواد و تقنيات البناء.

و حول الملاط البوزولاني نجد:

Davidovit (,F) Les mortiers de pouzzolanes artificielles chez Vitruve, thèse

de D.E.A, université Paris X Nanterre,1992-1993, Paris, 1995.

كما استعنا ببعض المواقع الإلكترونية، خاصة فيما يتعلق آلات و أنظمة الرفع:

www.kotsanas.com/fr/cat.Php و بصفة عامة، و هي الأشكال و الصور التي لم نحيلها .

العمل الميداني :

أين قمنا بمعاينة واقع موقع مدينة ثاموقادي الأثري عن كثب، بمشاهدة و التوقف على مختلف المواد و التقنيات التي اعتمدها المعماري و البناء المحلي في مختلف أبنيته المعمارية عبر مختلف المراحل التاريخية . كما قمنا بأخذ صور لكل من المحجرة، التقنيات المستخدمة، أخذ مقاسات عديدة و محاولة مقارنة ما هو نظري مقرر في الكتابات التاريخية المتعلقة بالعمارة، و ما هو موجود في الواقع .

نظرا لطبيعة موضوع البحث المتشعب و المتداخل، قمنا بتقسيم بحثنا إلى كل من :
مقدمة عامة للموضوع بحيث قدمنا موضوع بحثنا في كلمات .

الفصل الأول، تطرقنا فيه إلى ذكر المحجرة الرومانية و أهم أساليب القلع المعتمدة أنواعها من حيث أساليب الانتشال الأدوات القلع المستخدمة . كما عرجنا إلى ذكر ما تبقى من محجرة مستعمرة ثاموقادي، الأساليب التقنية التي استخدمها الحجار المحلي، و أعمال التقصيب أساليب و معدات النقل التي ربما استعان بها العمال .

في الفصل الثاني : خصصناه لذكر أهم المواد الأولية المتداولة لدى البناء الروماني أين صنفناها إلى كل من مواد الهياكل، مواد الربط و مواد التزيين عامة عند الرومان، ثم ذكرنا بنفس المنهجية ما هو متعلق بموقع بحثنا هذا .

الفصل الثالث : خصصناه للتطرق إلى قضية أساليب و تقنيات البناء الرومانية، طرق و آلات الرفع التي يعرفها العصر، ثم ذكرنا نصيب موقع البحث من هذه التقنيات و المراضيم المستخدمة، آلات و طرق الرفع، من خلال ما تبقى في الموقع من آثار ظاهرة، كما حاولنا تقديم و اقتراح بعض الأساليب، طبقا لما تم استقراءه في الموقع، نظرا لغياب الأدلة الأثرية القاطعة .

في الأخير ختمنا بحثنا بأهم نتائج البحث المستخلصة .

الفصل الأول

المحجرة

أولاً : المحجرة الرومانية

I - تعريف المحجرة

II - أنواع المحاجر

III - الأساليب و الأدوات المستخدمة

IV - عمليات الصقل و النحت

V - أدوات القياس و المراقبة

ثانياً : محجرة موقع مدينة ثاموقادي الأثرية

I - المدينة

II - المحجرة

لقد حظيت المحاجر باهتمام كبير من طرف علماء الآثار- خاصة الأوروبيين - بعد الكشف عن العديد من المواقع الأثرية القديمة في مختلف الأقاليم المطلة على البحر الأبيض المتوسط مثل شمال إفريقيا، مصر، بلاد الفرس، الإغريق و ما جاورها، إيطاليا و بلاد الغال (فرنسا، بلجيكا حاليا) و غيرها من البلدان التي شهدت أعمال التنقيب و الحفريات بحثا عن بقايا و حضارة تلك الشعوب لمعرفة ما توصلت إليه و ما حققته من إنجازات حضارية ضخمة عديدة على مدى قرون طويلة زاخرة بالجد و المثابرة على العمل، محاولين بذلك كشف أسرارها.

أولا : المحجرة الرومانية :

I- تعريف المحجرة :

فإذا أردنا إعطاء تعريف بسيط و مجمل للمحجرة نقول : أنها هي ذلك الحيز الطبيعي الذي نقوم فيه بأعمال الحفر و النيش بحثا عن المادة الخام الأولية، هذا في حالة ما إذا لم تتوفر على سطح الأرض، المتمثلة في الصخور الصلبة الصالحة للبناء، ثم القيام بصقلها و تشذيبها بعد ذلك يتم شحنها نحو ورشة البناء . كما أن لهذه المحجرة حدود تنتهي عندها أي حدود انتهاء أعمال الحفر . فقد عرّف المهندس الروماني فيتروفيوس المحجرة بالمكان أو الوسط الطبيعي الذي نستخرج منه مادة البناء الأساسية و الضرورية للتشييد، من الحجارة المنحوتة، حتى الدبش .¹ فمنه تعتبر المحاجر المصدر الرئيسي للحصول على مختلف مواد البناء من الكتل الحجرية الخامة، الحصى، الدبش، حتى الجير- بعد حرق الحجارة الكلسية و ذلك لضمان استمرارية التلاحم المعدني بين الحجارة و الرابط (الملاط)- المخصص لتشكيل الملاط الرابط مما يعزز أهمية المحجرة قول فرواديفو " أن قوة و جمال المعالم و المنشآت المعمارية الهندسية القديمة يتوقفان على نوعية الصخرة التي تتوفر عليها المحجرة، فأينما وجدت المحاجر الجيدة توجد المنشآت و الأبنية المعمارية القوية و الرائعة " .²

فمصطلح المحجرة يعني مُجمَعٌ صناعي مكتمل يحتوي على كل من : موقع و حيز القلع آلات و أدوات الانتشال، ورشات التصليح و صيانة الأدوات، حيز صقل و تشذيب الكتل

¹ -Perrault(C), les dix livres d'architecture de vitruve, Paris, 1979, livre 2, cha, 7.

² Froideveau (Y-M), Technique d'architecture ancienne, construction et restauration, 4 éd, paris, 2001, p . 10

الصخرية المستخرجة.¹ فمن خلال الباحث Eugène Viollet-le-Duc أن الرومان من أفضل الحجارين و أذكاهم من غيرهم، بحيث ابتكروا تقنيات جديدة، و استعملوا مواد إنشائية بنائية مختلفة و متنوعة على غرار غيرهم من الأمم . فالأبنية المعمارية التي بنّوها - و شيدها في مختلف التضاريس الطبيعية- التي خلفوه لنا هي في غالب الأحوال من المواد الجيدة، التي يتم الحصول عليها بالقرب من ورشات البناء تلك . فلا توجد أبنية معمارية رومانية من المواد الرديئة النوعية ؟ فإذا أردنا الحصول على الحجارة ذات النوعية الجيدة، في إقليم جغرافي خضع في الماضي للسيطرة الرومانية أين شيدها أبنيتهم و منشآتهم المعمارية، فعليا البحث و التحري عن مواضع المحاجر الرومانية.²

II- أنواع المحاجر من حيث أساليب القلع :

من خلال الأعمال الميدانية التي أجريت في مختلف مواقع المحاجر³ العائدة للعصر الروماني في مختلف المقاطعات التابعة لروما، الواقعة في أقاليم جغرافية متباينة التضاريس توصل الباحثون إلى تصنيف تلك المحاجر إلى عدة أنواع، حسب أسلوب القلع المعتمد .

منه انتهجوا عدة أساليب و طرق للاستخراج الحجارة من محيطها الطبيعي على شكل كتل صخرية متنوعة الأشكال و الأحجام حسب طبيعة سطح الموقع، و نوعية صخوره، من صلابة قاسية و لينة سهلة و مدى توفره على المادة الخام بشكل يسد متطلبات سوق أشغال البناء و العمران.⁴ بنسب متفاوتة من محجرة إلى أخرى .

1- محاجر على الهواء الطلق : حسب ما لاحظناه هي على ثلاثة أنواع :

- منها ما هو على سطح الأرض مباشرة مثل محجر ثاموقادي .
- منها ما هو تحت السطح بحيث تتبع الصخرة من الأعلى نحو الأسفل لعمق معين (الشكل 1 ص

(09

- منها ما هو على هيئة و وضعية منحدر . (الشكل 2 ص 09)

¹- الموسوعة الحرة وكيبيديا.

²-Eugène Viollet –le- duc, Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVI e siècle, T 7/ pierre

³-تعود البدايات الأولى للأعمال المحجرية إلى حوالي الألفية الخامسة قبل الميلاد، أين يعتمد الإنسان على جمع ما هو متوفر على سطح الأرض المكسر طبيعياً،

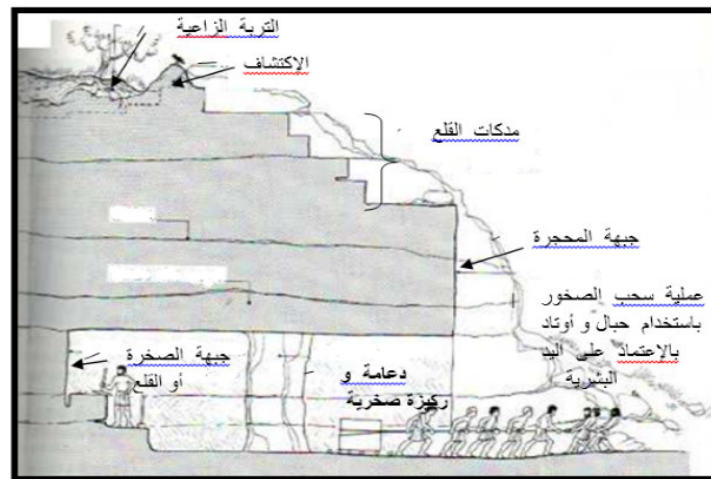
⁴- هناك علاقة طردية بين كل من : أشغال البناء و العمران و بين حجم و نسبة مواد البناء المتعددة، من الحجارة بمختلف أصنافها، الأجر بنوعيه و الرخام بألوانه، فكلما ارتفعت و تضاعفت نسب الأشغال العمرانية في إقليم معين تضاعفت و ارتفعت معها نسبة و معدل مواد البناء، و كلما انخفضت و تقلصت دائرة الأشغال تراجعت معها حجم و معدل مواد البناء.

يعتبر هذا الأسلوب الأكثر تداولاً و شهرة في العديد من أقاليم العالم الروماني القديم حتى لدى الإغريق، كما أنه الأقل تكلفة - المال و الجهد - . بينما يعتبر الأسلوب الثاني (ب) الأقل تداولاً و استعمالاً من طرف عمال المحاجر . لكنه تعترضه بعض المخاطر مثل انهيار سقف الممرات و الأنفاق أو خطر اكتشاف منابع المياه أثناء أعمال قلع و استخراج الكتل الصخرية مما يعرض عمال المحجرة لخطر الموت، لهذا يهيؤون عدة كومات من الصخرة نفسها كأعمدة و سرايا لتحمل ثقل السقف و تجنب انهياره . (الصورة 2 ص 10)

2- محاجر ذات ممرات و أنفاق تحت سطح الأرض (الصورة 1 ص 10)

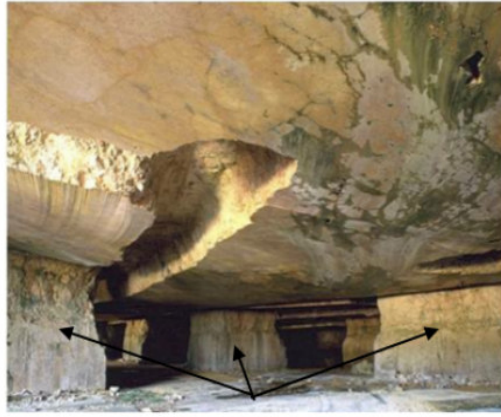


الشكل 01: محجرة على الهواء الطلق تحت سطح الأرض



الشكل 02: محجرة على الهواء الطلق في وضعية منحدر عن

Adam(J-P),La construction romaine,3 éd,p 25.



الصورة 02 : الكوات الطبيعية الحاملة لسقف المحجرة

الصورة 01 : محجرة ذات أروقة و أنفاق

[adam\(j-p\),op,ci ,p 28.](#)

يمكن أن تحتوي نفس المحجرة على كلا النوعين، ذلك حسب مواضع ونقاط تواجدها¹ مثل محجرة شمتو بتونس.² يعني حسب ما يمليه علينا الواقع الجيومرفولوجي للأرضية من انحدار الأرضية و استوائها، كذلك حسب توفر المخزون (الحجارة، الرخام) و مدى قربها و عمقها من سطح الأرض. أما السبب في ذلك يرجع إلى :

عندما نقلع الحجارة بالشكل الأفقي ثم نصل إلى مستوى معين لم تعد تنفعنا هذه الطريقة و قد تشكل لدينا ما يسمى بجهة المحجرة³ ذات ارتفاع معين فلربح الوقت و الاقتصاد في المال و الجهد و تسريع الأشغال بتوفير المادة الأولية، نقوم بحفر ممرات و أنفاق تحت سطح الأرض على عمق معين، فمنه نعاين مباشرة المادة الأولية عن كثب، ثم القيام بقلعها و استخراجها. يعني أنّ للجانب الاقتصادي الأثر البالغ في عملية تعيين و اختيار أحد الأسلوبين أو كلاهما. وكذلك حسب الطلب يعني اتساع دائرة البناء و العمران و تقلصها في إقليم جغرافي معين و في فترة تاريخية ما، ذلك لتغطية حاجات السوق المحلية بالدرجة الأولى، و حتى السوق الأجنبية بمواد البناء اللازمة المتنوعة

¹ - Dubois (M. CH), Etude sur l'administration et l'exploitation des carrières dans le monde romain, thèse de doctorat, paris, 1908, P. 40.

² -Cagnat (R), exploration épigraphique et archéologique en tunisie, paris, 1883-1886, 8°, 2, p. 103.

³ -Adam(j-p),op-cit, p. 28.

ومنه نستنتج أنّ على مشرف المحجرة أخذ القرار المناسب في اختيار أحد النوعين أو كلاهما معاً، تبعاً لتقييمه و معاينته الميدانية للظروف الجيومورفولوجية للأرضية، حتى المالية إلا أنّ الأسلوب الأول يعني العمل على الهواء الطلق الأقل تكلفة - المال و الجهد - و أقل أخطاراً من غيره،¹ ذلك على شكل مدرجات متعاقبة تبدأ من القسم العلوي للمنحدر نحو الأسفل هذا في النقاط و الوضعيات المنحدرة، أما في المحاجر شبه المستوية مثل محجرة تيمقاد². فيكفي العمل على قلعه مباشرة باستخدام أدوات معدنية خاصة. في حين أنّ النوع الثاني من المحجرة - تحت سطح الأرض - تعترضه بعض الأخطار مثل انهيار سقف الممرات و الأنفاق أو خطر اكتشاف منابع المياه أثناء أعمال قلع و استخراج الكتل الصخرية مما يعرض عمال المحجرة لخطر الموت، لهذا يهيؤون عدة كوما من الصخرة نفسها كأعمدة و سرايا لتحمل ثقل السقف و تجنب انهياره .

III- الأساليب و الأدوات المستخدمة :

بعد تعيين و اختيار مواضع المحاجر³ من طرف المختصين في هذا الشأن يتم الشروع في تحديد أساليب القلع و استخراج الكتل الصخرية من محيطها الطبيعي فاتباع أسلوب معين في استخراج تلك الصخور يمليه علينا الوضع الجيومورفولوجي لسطح المحجرة من منحدر (الشكل 2) و منبسط و متوسط الميلان، كذلك طبيعة المادة الصخرية⁴ من قاسية صلبة و لية سهلة⁵ مطاوعة أمام ضربات معدات القلع من الأسافين، الأزاميل و المطارق المعدنية.

¹-Adam(J-P), op - cit.

²- غالباً ما تحضي المدينة الرومانية بموقع و حيز طبيعي تتوفر فيه شروط معينة لاتخاذها و استغلاله كمحاجر، يستغل مخزونها لفترة زمنية معينة، أو على الأقل في البدايات و المراحل الأولى للمدينة، حتى تأخذ شكلها و تتحدد حدود نسيجها العمراني الأول، و ربما يتخلوا عنها فيما بعد، إما لاكتمال و انتهاء الأشغال أو لنفاذ مخزونها أو لعدم تنوعه كما و نوعاً، فبالتالي لم تعد المحجرة مجدبة . غير أنّ هذه الملائمة المكانية من قريها و قلة تكاليفها حالات ذات معدل متوسط، بسبب تزايد الطلب على المادة الخام نتيجة ارتفاع و تفاقم معدل المشاريع الجديدة التي هي في حاجة ماسة لمختلف مواد البناء، مما أدى بالبحث عن مصادر جديدة تسد الحاجة المتزايدة يومياً و بشكل سريع من فتح عدد كبير من ورشات المحاجر، في مختلف المناطق و في ظروف طبيعية و تقنية متنوعة .

³-تعتبر المحاجر في الفترة القديمة المصدر الأول و الرئيسي للحصول على مختلف مواد البناء التي تقتطعها الأشغال كما و نوعاً و على عدة أشكال و احجام حسب دور الحجارة المنوط لها (تزييني جمالي أو تقني و وظيفي) في المعالم سواء الرسمية(مجمع الفوروم) منها أو العامة (الأسواق، الأقواس، الحمامات العمومية) و الخاصة (المنازل بأنواعها الفخمة و البسيطة)، بينما تعتبر هذه المواقع بالنسبة لباحثي الآثار اليوم من أهم المصادر و المنابع لإعادة تصوير مختلف النشاطات و العمليات اليومية التي كانت تجري في ذلك الفضاء، و لمعرفة الكثير عن ذلك العالم من المسيرين و طبيعتهم و العمال و أصنافهم و كل ما يتعلق بالجانب الإداري و مختلف الأساليب و التقنيات المستخدمة في قلع تلك الصخور الضخمة و ما هي الأدوات المعتمدة و مادتها لشذب و صقل الصخور المستخرجة، و عن مختلف أنواع المواد، و هذا كله في حالة التزام المصادر التاريخية القديمة الصمت عن كل ما يجري في ذلك الفضاء المشحون بالطاقة و الحركة المستمرة مثل محجرة تيمقاد التي لم نقف على مصدر يطلعنا عليها و على مختلف الأساليب و النشاطات التقنية و القوانين الإدارية و الأشخاص المسيرين للمحجرة . مما أدى بنا بالاعتماد على ما هو متوفر في حقل المحجرة من آثار لمعدات القلع الشحيحة لحد كبير .

⁴-Ginouvés(R) et Martin(R),dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, t 1,paris,1985,p 78.

⁵- تعتبر الحجارة اللينة و المطاوعة النوع الأحسن، كونها سهلة النحت و الصقل و هي ذات استعمال جيد و هذا عندما تستخدم في مواضع و أماكن محجوبة عن أشعة الشمس الحارقة و مياه الأمطار -يعني الحرارة و الرطوبة - عكس الواجهات الخارجية المعرضة لمختلف عوامل التلف من الصقيع و الامطار مما يتسبب في تدهور حالتها الفزيائية و تحويلها إلى فئات، كما أن استعمالها في perraulte ,les dix livres de livre المناطق القريبة من شاطئ البحر يتسبب نسيم البحر - و أبخرته - من سرعة تاكلها. أنظر

1- عملية قلع الصخور :

أ- تهيئة السطح أو الطبقة العلوية :

بحيث يقومون بتنقية الطبقة السطحية للأرضية من جل الشوائب و النفايات العضوية و الترابية المتنوعة التي تعترضهم و تعرفل عليهم الأعمال الأولية للعملية و هو ما يدعى بالاكشاف¹، حتى الطبقات الصخرية غير الصالحة للاستغلال يجب إزالتها².

ب- تعرية الكتلة الصخرية المراد قلعها :

يعني الكشف عن حدود الصخرة من الجهة العلوية حتى تظهر للعيان لمعاينتها و البحث عن نقاط و زوايا الضعف فيها، لنبداً عملية الانتشال باستخدام مختلف المعدات المعدنية المعدة لذلك.

ت- الأساليب المستخدمة في محجرة على الهواء الطلق ذات المنحدر :

- أسلوب الدكات المدرجة: بحيث نبدأ بقلع الصخور من القسم العلوي للصخرة نزولاً نحو الأسفل أين تصب تلك الصخور المنتشلة أو العكس حسب تقديرات الحجار³ الميدانية بحيث يستخدم الأسلوب المناسب، فهو حر في الاختيار كونه سيد الموقف.

- أسلوب ما يسمى بجبهة الصقل و هو عبارة عن واجهة عمودية يصل إلى مقاسات و ارتفاعات كبيرة نتيجة كثرة قلع الصخور⁴. (الصورة 3)



الصورة 03 أسلوب جبهة الصقل

Ginoués(R) et Martin (R),op,cit,t 1,pl 10.

¹-Adam(j-p),la construction romaine, matériaux et techniques, 3 éd, paris, 1985, p. 24.

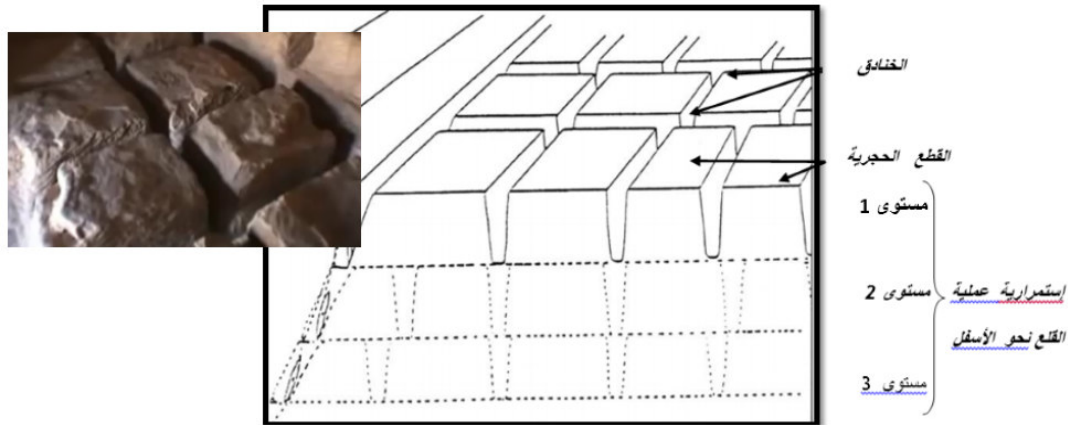
²-Ginoués (R) et Martin (R),op-cit.p.78.

³- مع مرور الوقت اكتسب خبرة و كفاءة عالية في ميدان المحاجر، بحيث أصبح من السهل عليه تعيين أحد الأساليب أو العديد منها في نفس المكان بعد تقديره لوضعية الصخرة الفيزيائية من صلابة و ليونة، واختيار مختلف معدات القلع و الصقل، و التعرف على الطبق الرسوبية التي لا تحتوي على صخور تستخدم فيما بعد كمادة بناء .

⁴- Ginoués (R),op-cit, p. 79.

في حالة المحجرة ذات سطح متوسط الميلان و ذات كتل صخرية ذات ارتفاع متوسط ممتدة طولا و عرضا فوق سطح الأرض، نقوم مباشرة بقلع الكتل الحجرية على شكل قطع و أجزاء غير منتظمة و متساوية الأحجام و الأشكال .

- القلع بالاعتماد على طريقة الطبقة : بحيث تقسم الصخرة المستهدفة إلى قطع حجرية متقاطعة مختلفة الأحجام و متقاربة الأشكال مما يشكل شبكة من الأخاديد المتعامدة¹ التي تسمح للحجار بالحفر و القلع، ذلك باستخدام معاول، مناقر و مطارق منه تتواصل العملية بنفس الطريقة إلى غاية إما نفاذ المخزون أو أن الطريقة لم تعد مجدية لأسباب معينة، (الشكل 3) و يمكن استخدام هذه الطريقة سواء في محاجر على الهواء الطلق و في محجرة تحت سطح الأرض .



الشكل 03 : القلع من خلال نظام الطبقة

Dagmar(L), op.cit.p 167 .

2- المعدات المخصصة لانتشال و قلع الكتل الصخرية و فصلها عن الصخرة الأم : فهي متنوعة و لا تختلف كثيرا من مقاطعة رومانية لأخرى.² فتختلف و تتنوع بتنوع الطبيعة الفزيائية للصخرة الأم.³

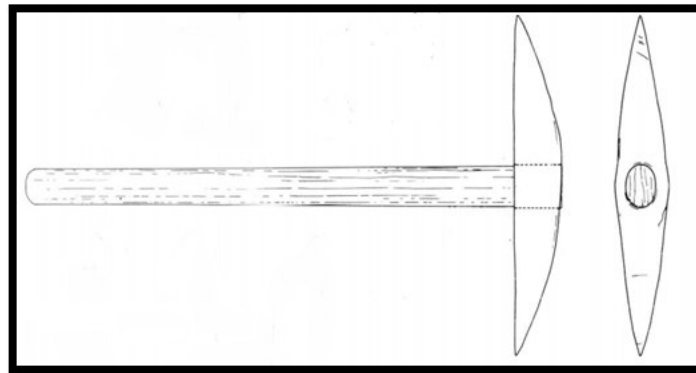
ففي حالة تصلب و قسوة الصخرة مع غياب للتصدعات و التشققات الطبيعية على سطحها يقوم الحجار بتهيئة حزاة على سطح الصخرة على نفس الخط و مسافات متقاربة بعرض يتراوح بين إبهامين أو ثلاثة و بعمق متقارب، منه تغرس فيها أوتاد معدنية في الغالب و التي يتم طرفها بمطارق يدوية كلها على التوالي حتى تنفصل القطعة عن الصخرة

¹ Lukas Dagmar, carrières et extraction romaine dans le nord-est de la gaule et de Rhénanie, Gallia, 59,2002,P .170.

² - Dubois CHARLE, op -cit, p .42.

³ -Ginouvés, op-cit, p. 79.

بأكملها على طول تلك الحزاة¹ بفعل الضغط الميكانيكي الناتج عن انغماس تلك الأوتاد الحادة في قلب الصخرة. (الشكل 4 و الصورة 4) بالإضافة إلى استخدام المعول² (الشكل 5) و هو من الأدوات النادرة .



الشكل 05 : معول القلع عن

Ginoués,op.cit,pl 6,fig 5.

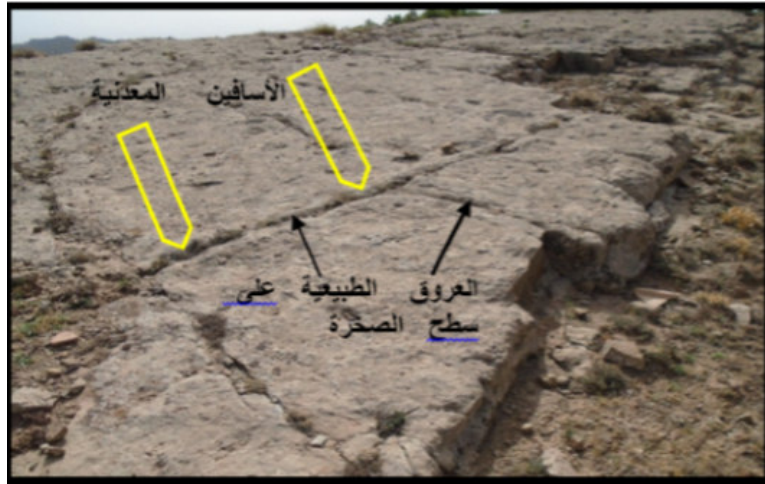
أما في حالة توفر الصخرة المراد نشلها على عروق و تشققات طبيعية فالعملية أكثر يسرا عكس سابقتها (الصورة 5ص 15)، بحيث يقوم الحجار بإدخال و غرس تلك الأسافين المعدنية فيها مباشرة و الطرق عليها مما يؤدي بها إلى الانفصال و التصدع . كما يمكن استخدام أوتاد خشبية³ بحيث تغرس في تلك الحزاة ثم يتم رشها بالماء مما يولد حجم

¹ - Dubois, op-cit, p. 42. et Cagnat (R) et CHapot (V), op-cit, pp . 9-10.

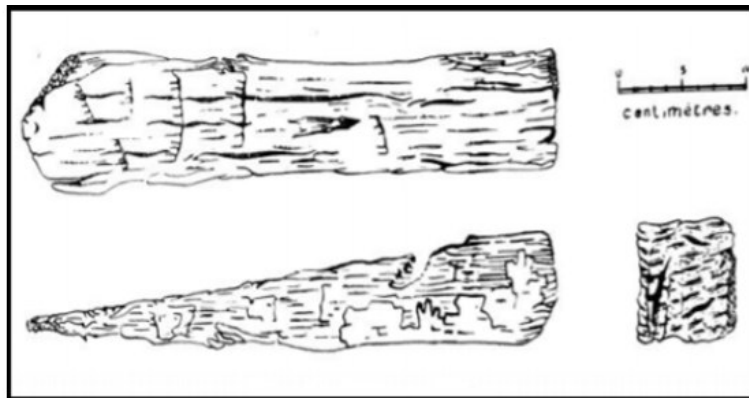
² -Bessac(J-C), un pic de creusement du grés d'époque nabatéenne à Pétra, Syria, t 78, 2001, p. 84.

³ - هذا لا يعني بالضرورة أن اكتشاف تلك القطع الخشبية في مواقع المحاجر أنها تستخدم كأوتاد للقطع و الانشال، بل يمكن أن تستعمل كأدوات تثبيت و سند للقطع الحجرية المنتشلة . cale

أكبر للوتد و منه زياد اتساع الشق . بالتالي انفصال القطعة الحجرية عن غيرها دون استخدام لقوة ميكانيكية ¹



الصورة 5 : العروق و التشققات الطبيعية عن الطالب

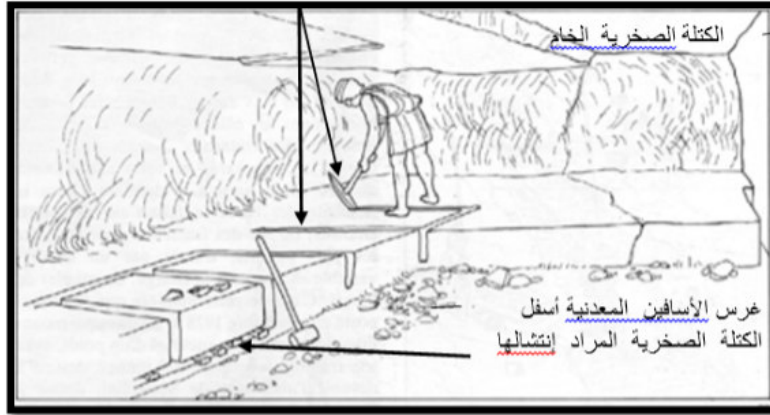


الشكل 6 : وتد خشبي . عن CHampaud(CL), trois types d'outils gallo-romaine, A. B, t 2, 1955,p. 295.

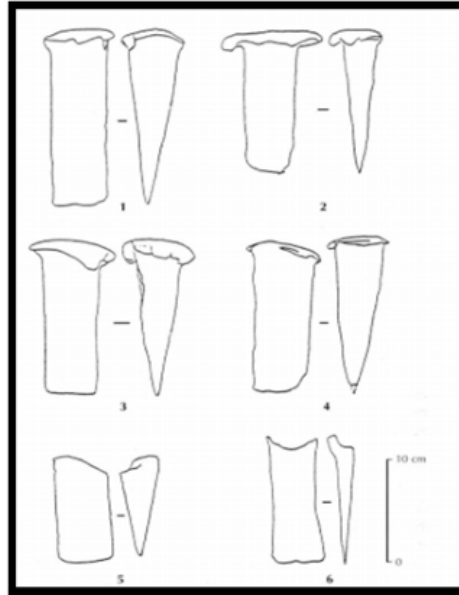
في حالة اجتياث الصخرة في الأرض و محاولة نشلها من قاعدتها، يقومون بتهية عدة حزاة و ثقوب أسفل هذه القاعدة و على أبعاد بسيطة، ثم يتم غرس تلك الأسافين فيها و طرفها بالمطارق اليدوية ذات المقابض متوسطة الطول، مما يساعد على قوة الضربة و انغراس تلك الأسافين المعدنية في صلب كتلة الحجاره (الشكل 7 ص)

¹-Adam(j-p),op-cit, p. 26.

تحديد حجم و شكل الصخرة الأولى
التقريبي في ورشة المحجرة



الشكل 07: عملية استخراج و انتشال للكتل الصخرية بعد تقسيمها
إلى قطع عن Adam(j-p),op,cit,p29



الشكل 08: نماذج الأسافين المعدنية . عن
Lukas (D), op- cit, fig 132, p. 173 .

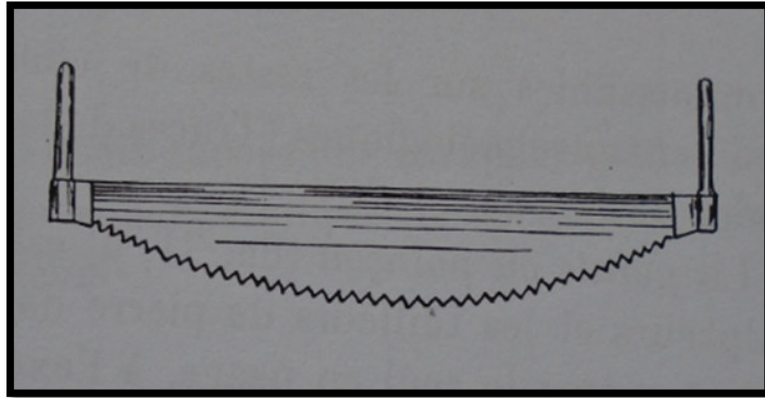
من بين تلك المعدات المعدنية التي استخدمها الحجار الروماني في عمليات قلع الكتل الصخرية، نجد المنشار (sciotte) (الشكل 9) بعدما تم اكتشاف بعض النماذج المادية القليلة جداً، مثل محجرة felsberg التي يصل طول شفرتها إلى 4,50 م¹ ذات

¹ -Martin (R),Manuel ..., p . 152 .

إطار من الخشب . بالإضافة إلى النماذج المنحوتة على واجهة القطع الحجرية المكتشفة في مختلف المقاطعات الرومانية . كما استند الباحثون إلى ما كتبه الكتاب القدامى فيما يتعلق بفن العمارة و البناء فقد ذكر المهندس الروماني فيتروفيوس أن حجارة الفلّس المتواجدة في منطقة كمبانيا ذو اللون الأحمر و الأسود يتم تقطيعها بواسطة منشار مثل ما تقطع الأخشاب.¹ بالإضافة إلى آثار القطع التي خلفتها على واجهات تلك الصخور .

يستخدم هذا النوع من المناشير للتقطيع الحجارة اللينة في حقل المحجرة مثل حجارة الفلّس² في بعض الحالات تستخدم لتقطيع مادة الرخام إلى صفائح.³

من الأساليب المعروفة في كامل أنحاء العالم القديم، مثل المصريين، الإغريق و الحضارات القائمة في مختلف الأقاليم المجاورة و السابقة لهم، الرومان فيما بعد هو استخدام حبيبات الرمل الرقيقة في عملية التقطيع بواسطة المنشار، مما يؤدي إلى احتكاك كلا المعدنين مع بعضهما البعض في ذلك الشق الضيق جداً، به تقطع الكتلة الصخرية تلك إلى قطع بفعل حركة الذهاب و الإياب .



الشكل 09: منشار لتقطيع الكتل الصخرية عن

Martin(R),op,cit, p 181 .

¹ -Perrault (C),op-cit, liv 2,cha 7, p. 41 .

² -ibd .

³ - Hallamann(M- C),op-cit, p. 79 .

- انتشار و قلع كتل الأعمدة الأحادية :

لقد حظيت الكتل الصخرية الموجهة لتشكل الأعمدة الأحادية¹ باهتمام وعناية خاصة في ورشة المحجرة من طرف المسيرين و المهندسين ابتداء من تعيين وتحديد حدودها الأولية سواء من الجهة العلوية أو من الجوانب الممكنة .

فبعد رسم و تحديد المعالم الأولية و الخطوط العريضة لكتلة العمود من خلال عمقه المحفور في كلا جانبيه² على شكل حلقة دائرية³ ابتداء من الطرف العلوي حتى القاعدة مما يسمح للعامل بالحركة و العمل بحرية حول كتلة صخرة العمود المستقبلي (الشكل 10 و 11 ص 19) باستخدام معدات معدنية متنوعة من معاول و أسافين، مطارق قوية و صلبة تتماشى مع الطبيعة الفزيائية للصخرة . فمنه يقومون بتهيئة حزاة و حفر أخاديد صغيرة في كل من الجهة العلوية للعمود المستقبلي و على كامل امتداد الجذع، و ذلك لغرس تلك الأوتاد فيها .

فبدق هذه الأخيرة باستخدام مطارق يدوية ذات مقابض متوسطة الطول و التي تساعد للحصول على ضربات و دقات قوية تعمل على إدخال تلك الأسافين في كتلة الصخرة المنشودة بقوة منه تفصل عن محيطها الطبيعي الأول المعتاد⁴ أين تتكون له واجهة محدبة، كون أنّ ذلك الفصم لا ينفصل بالشكل العمودي⁵ . فبعد فصله عن موضعه الطبيعي يتم تقصيه و تشذيبه تشذيباً أولياً تدريجياً⁶ و السر في ذلك هو التقليل من الثقل و الحجم الزائد عن الحاجة الأساسية لتسهيل عملية النقل و التخفيف من تكاليفها فيما بعد سواء الميكانيكية أو المالية .

كما اعتمد الرومان طريقة أخرى مفضلة لديهم، فيما يتعلق بانتشال تلك الكتل الصخرية الأحادية، ألا و هي الوضعيات الأفقية، مشكلة و مخلفة كوات و تجاويف في صخرة الأم،⁷ كما هو الحال في موقع محجرة شمتو الأثرية بتونس.⁸ مما يفهم من كلام هيليمان

1- هناك أعمدة أحادية (monolithe) ضخمة الحجم، ومنها متوسطة الحجم ومنها التي يمكن حملها يدوياً (رجلين أو أكثر)

²-Dubois (CH), op-cit, p. 44.

³-Hallmann(M-C),op- cit, p . 77 .

⁴- فلكل من نوع الصخرة المراد انتشالها و طبيعة مادة الوتد -الحديد- و حجمه و شكله، بأن يكون ذو رأس او نهاية حادة، تسمح بانغراسه في كتلة الصخرة، و يتدرج في السمك شيئاً فشيئاً، كذلك وضع تلك الأسافين في نقاط مناسبة على سطح الصخرة، كأن تغرس في عروقها و تشققاتها الطبيعية أو تحز حزاة صغيرة متقاربة المسافة مما يساعد على عملية الانفصال في واجهات الصخور القاسية الصلبة. بالإضافة إلى قوة ضربات المطارق و خبرة و كفاءة العامل في الميدان ، الأثر البالغ و الهام في كل تيسير العملية و تقليل الجهد العضلي و توفير مردود و فير و متنوع في ظرف زمني قياسي، و تقليل من الحوادث و الإصابات التي يصاب بها العمال أثناء الشغل .

⁵-Dubois(CH),op- cit, p . 44.

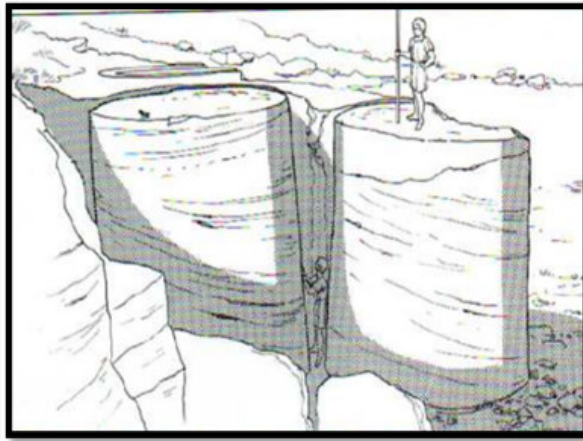
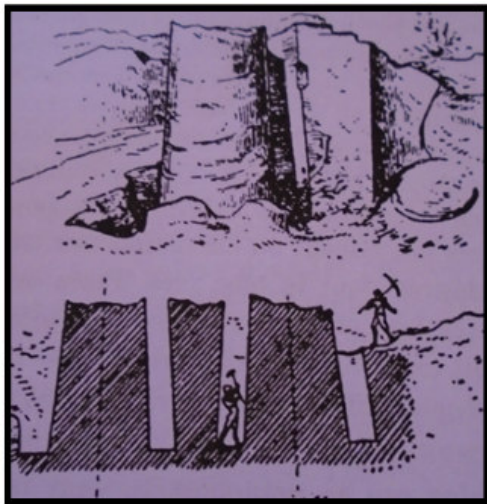
⁶-Monthel (G) et Lambert (P-Y),la carrière gallo-romaine de saint-Boil, Gallia, t 59,2002,p . 105.

⁷-Hallmann(M-C),op- cit, p. 78 .

⁸-Adam (J-P),op- cit, p . 27 .

Hallmann أن الأسلوب الأول (العمودي على شكل دائرة البئر) من مميزات الإغريق و من الأساليب المفضلة لديهم، بينما جعل الأسلوب الثاني (الأفقي مخلفا تجاوب في واجهة الصخرة) من خصائص الحجار الروماني . إلا أن الواقع الأثري يدل على أنهم استخدموا كلا الأسلوبين حسب ما تمليه عليهم الظروف الطبيعية للمحجرة و التقنية، و اختيار أسهل الطرق و الأقل تكلفتنا .

فبعد أن تصبح تلك القطعة الصخرية منفصلة يقوم النحات بتحديد الخطوط الأولية بواسطة مسمار أو مقص، ثم تليه مرحلة الصقل بواسطة معدات معدنية خاصة، مثل العقافة، مناقش و أزامل مسننة بالإضافة إلى المطارق اليدوية الصغيرة. منه تأتي مرحلة الخراطة التي تتبعها عملية التلميس .¹



الشكل 11: عن . martin(R),op,cit,p149

الشكل 10: عن Adam(j-p).op,cit,p 27

أسلوب انتشار لكتل الأعمدة الأحادية

كما توجد طلبات خاصة توجه للمسؤول و الحجار لسدها في أقرب الآجال، و هو ما يسمى بالطلب الخاص للقطع الحجرية . لهذا يعمل كل من المسؤول و العامل (الحجار) على تحضيرها بشكل كامل و دقيق، حسب المعطيات و المقاييس الواردة في السجل المقدم له (المسؤول) من حيث الشكل و المقاسات .

¹ -Monthel (G) et Lambert(P-Y),op -cit, pp. 105-106.

من الأمور التي لاحظها الباحثين في العديد من مواقع المحاجر الأثرية، أن كلما كانت الصخرة قاسية صلبة، كلما تقاربت تلك الحزاة من بعضها البعض.¹ الأمر الذي يساعد بشكل كبير جداً، على انفصال تلك الكتلة الصخرية من محيطها الطبيعي الأول بفعل ضغط تلك الأسافين المعدنية أو حتى الخشبية. كما أن لثقل تلك الكتلة الصخرية الأثر البالغ في تسهيل العملية، خاصة في المواضع أو الوضعيات المنحدرة، أين يتجه جميع ثقلها نحو الأسفل، فما على العامل سوى دقها من الطرف العلوي.

IV- عمليات القصب و التشذيب :

بعد انتشال تلك الكتل الصخرية من محيطها الطبيعي المعتاد، و كسرهما باستخدام عدة معدات معدنية من الأسافين المتنوعة المغروسة في حفر و حزاة مهينة مسبقاً لهذا الغرض² باستغلال تلك الفصوم التي يتوفر عليها سطح الصخرة المنتشلة، ثم دقها بواسطة مطارق بعد ذلك تصل تلك الكتلة إلى مرحلة تقنية أخرى لا تقل أهمية عن سابقتها ألا و هي مرحلة التشذيب و التقصيب³. فهي من المراحل الضرورية التي تستحق الكثير من العناية و الدقة في الإنجاز بحيث تلعب دور مهم في الحصول على أبنية معمارية محكمة البناء، قوية البنية و الهيكل العام للمنشأة. فقد ظهرت لنا تلك الدقة في الصقل في شكل تلك القطع الحجرية المنتظم الزوايا في الغالب، مثل واجهات الفراغات و الوضع، أين تستقبل أُنقال كبيرة جداً و تتماسك مع بعضها البعض دون أي مادة رابطة (الملاط). لهذا الغرض يقومون و يعتنون بقضية الصقل هذه عناية فائقة بنحت القطع الحجرية نحاً دقيقاً حتى أن لا يمكن لنا إدخال شفرة و لو كانت رقيقة جداً، نظراً لتماسك و تلاحم تلك القطع. فهي إذا مرحلة مصيرية، بسبب عدم استخدامهم للمادة الرابطة في تماسك قطع الحجرية تلك المشكلة لهيكل البناية. فنبات أي منشأة أو بناية معمارية يتوقف على كل من التناسق بين مقاسات تلك القطع الحجرية و مدى حسن تسويتها و ترابطها مع بعضها البعض.⁴

¹ -Hellmann(M-C),op- cit, p. 77 .

²- مما يظهر لنا بالملاحظة و التجربة أن تقارب تلك الحفر و الحزاة من بعضها البعض يساعد و يسارع في عملية الفصل و الكسر للقطعة الصخرية، و ذلك لاجتماع كل من (1) لتقارب و كثرة نقاط الضغط (2) حجم و شكل تلك الاسافين (3) قوة الطرق .
³- تبقى تلك القطع الحجرية المتواجدة في المواقع الأثرية، الواجهات المفضلة لمعرفة أساليب و أدوات التشذيب المستخدمة من طرف النحات الروماني في تلك العملية المصيرية، ذلك لاحتفاظها بأثار الصقل و التشذيب على واجهاتها .

⁴ -Ernest (B),dictionnaire raisonné d'architecture ...,t 1, op- cit, p. 96 .



الشكل 12 : عملية صقل الحجارة عن

Adam(J-P), op-cit, fig 49, p . 35 .

1- مراحل التشذيب :

أ - تقصيب تحضير أولي :

بحيث تشذب تلك الصخور المستخرجة من المحجرة في الأخيرة نفسها تشذبا خفيفا لتشكيل الخطوط العريضة لكتلة القطعة الحجرية المستقبلية بحيث نحصل على الشكل التقريبي العام للقطعة و المطلوب في البناء . السر في ذلك يعود إلى التقليل من الوزن الزائد عن الحاجة بالتالي تُقلص من تكاليف النقل التقنية¹ الميكانيكية .

ب- التقصيب النهائي :

هو الصقل النهائي لكتلة القطعة الحجرية و تكملة للتقصيب الأولي، بحيث تصبح القطعة الحجرية صالحة و جاهزة للاستعمال و البناء، و تتم هذه العملية الثانية في ورشة البناء بالقرب من أيدي و أعين البناء الذي يتولها بالتشذيب و النحت بحيث يتصرف فيها حسب الحاجة و الدور المنوط لها في المبنى وحسب القيمة الفنية مثل التيجان، الطنف العوارض، و نوعية المبنى و طبيعته مثل المباني الرسمية في مجمع الساحة العامة .

¹ -Adam(J-P),op- cit, p. 32. Et Bessac (J-C), les carrières de bois des Lens (Gard), Gallia, t 59,2002,p . 37.

2- المعدات المستخدمة في عملية التشذيب و التقليم : (الشكل 13)

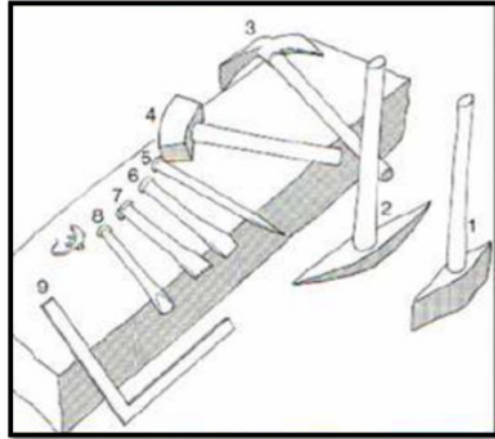
لقد أسفرت الأبحاث العلمية الأثرية الميدانية بعد القيام بحفريات عديدة في مختلف مناطق العالم الروماني القديم، التي تتوفر على مواقع المحاجر بمختلف أنواعها و في مختلف الأقاليم الجغرافية، عن نتائج جد قيمة، كما ذكره النصوص القديمة الكثير منها، حول كل من تقنيات و أساليب قلع الصخور و مختلف المعدات المعدنية في الغالب، المعتمدة في تلك العمليات التقنية المتفاوتة من سهلة و يسيرة إلى صعبة و عسيرة على العمال، و التي تعتمد على دهاء و ذكاء أصحابها في البحث عن أنجع الطرق و الوسائل التي يعرفها العصر .

تعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل التي تمر بها القطعة الصخرية كونها تتحدد و تتعين فيها مختلف أشكال و أحجام القطع الحجرية المنحوتة المطلوبة كل حسب دورها.



الشكل 13: أسلوب تشذيب للكتل الحجرية باستخدام

كل من المخرز و المهدة . Adam(J-P),op-cit, fig 57, p. 37

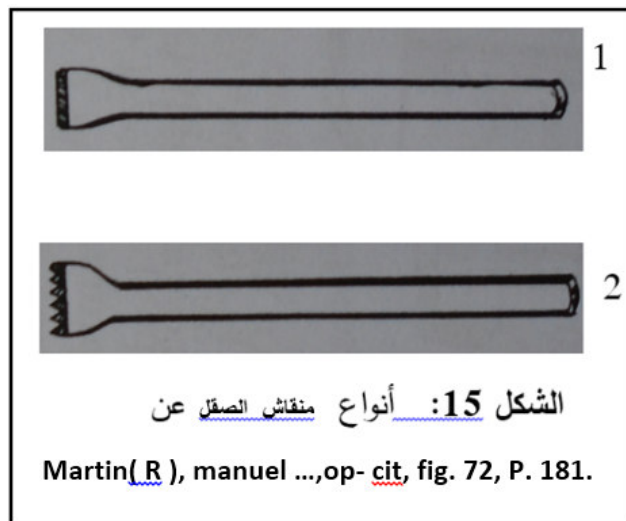


- 1- مطرقة الصقل marteau taillant
- 2- الازميل smille
- 3- بولكا polka
- 4- المهدة massette
- 5- مخرز، منحت poinçon
- 6- مقص مستقيم ciseau droit
- 7- منقاش gradine
- 8- منقر، مقرص gouge
- 9- الكوس équerre

الشكل 14 : الأدوات المعدنية المعتمدة من طرف المشذب الروماني .
عن Adam (J-P), op- cit, fig 45, p . 34 .

أ- **المخرز** : يعتبر من أقدم الأدوات التي استخدمها كل من النحات و المشذب الإغريقي القديم¹ له شكل القلم الحالي، أحد نهاياته حادة التي بها يشذب الحجار الكتلة الصخرية، بينما الطرف الثاني يخصص لدق بواسطة المهدة أو المطرقة . (الشكلين 13 ص 22 و 514) . فقد وجدت له آثار على واجهات القطع الحجرية التي أجري لها صقل و تشذيب، سواء على شكل نقاط أو خطوط متنوعة .

ب- **المقص**: يستعمل في تحضير و نحت كل من الفراغات و إطارات القطع الحجرية، كما يستخدم في تسوية واجهات الوضع و ما يسمى بواجهات الانتظار . ينقسم إلى كل من : المقص المفطاح (1) و المسنن (2) . (الشكل 15)



الشكل 15 : أنواع منقاش الصقل عن

Martin(R), manuel ...,op- cit, fig. 72, P. 181.

¹-Martin (R),op-cit, p. 180 .

ت- مطرقة الصقل :

عبارة عن قطعة حديدية ذات نهايتين حادتين مع مقبض من مادة الخشب متوسط الطول مما يسمح و يساعد على عملية التشذيب .

ث- المنشار : تعتبر هذه الأداة من بين أهم المعدات التي استخدمها النحات و المقلمون للحجارة بمختلف أنماطها، وبشكل واسع النطاق، نظرا للفائدة التي تتوفر عليها تلك المناشير من الدقة في القطع . لهذا يفضل هؤلاء العمال استخدامها في عمليات تقطيع المواد الغالية الثمن مثل الرخام¹ لقطعه إلى شرائح و قطع متنوعة الشكل و الحجم حسب الحاجة حتى أثناء عملية القلع و الانتشال إذا تطلب الأمر ذلك و استدعت الحاجة، مثل محاجر الفلس.² و هذه المناشير تنقسم إلى قسمين و هما: المنشار المسنن و المنشار الخالي من الأسنان . (الصورة 6 ص 25)

يتم تعيين أحد أنواع هذه المناشير³ حسب نوعية و الطبيعة الفزيائية للصخرة المراد قلعها أو الحجارة المراد صقلها و تشذيبها، فالطبيعة الفزيائية هي التي تحدد و تملي علينا إحدى الشفرتين . ففي الحجارة اللينة نستخدم الشفرة المسننة التي تستخدم في قطع و تقطيع الأخشاب أما إذا تعلق الأمر بحجارة صلبة قاسية نستعين بالشفرة الخالية من الأسنان الملساء . إلا أنه يضاف إلى هذا النوع الأخير من الشفرات مادة كاشطة ساحقة مثل الرمل، فعملية التقطيع تتم من خلال الاحتكاك الناتج بين كل من الشفرة و الكاشط الذي هو الرمل بفعل حركة الذهاب و الإياب لشفرة.⁴ كما يقومون أثناء عملية القطع و التقطيع بصب الماء على طول خط الحزة و الشق، و السر في ذلك هو تجنب سخونة الشفرة الحديدية بفعل الحركة الميكانيكية الناتجة بين هذه الأخيرة و الصخرة أو الحجارة⁵.

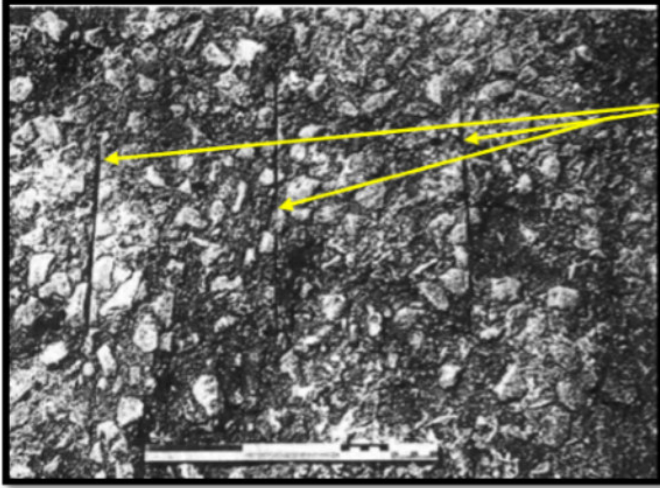
¹-Adam(J-P), op-cit,p. 34.

²-Martin (R),manuel d'architecture grecque :t 1, matériaux et techniques,paris,1965,p.148 .

³- يفضل المنشار على الأسافين (coins) كون أنّ الأول أكثر دقة في الإنجاز و بنسب كبيرة من تلك الأسافين و الأوتاد المعدنية و التي تتجنب معظم المخاطر في الحصول على قطع و تقطيع رديئين و مشوهان، بمعنى آخر أنها تضمن حسن العملية و الأداء، عكس الأسافين بحيث لا نتحكم بصفة كبيرة في مسار و خطوط تشقق الصخرة أثناء دقها بالمطرقة اليدوية .

⁴- Seigne(J), note sur le sciage des pierres dure à l'époque romaine, R.A.C.F ,t 39,2000,p .225.

⁵-Adam(J-P),op-cit, p . 34.



آثار لشفرة المنشار

الصورة 6 آثار القطع و التقطيع عن Seigne (J),op.cit,p 227

V- أدوات القياس و المراقبة :

لقد استعان الحجار في مختلف مراحل التشذيب و التقصيب و الإنهاء بأدوات مختلفة و بشكل مؤقت، فيما يتعلق بشكل و مقاسات القطع الحجرية بأدوات القياس و المراقبة¹، و ذلك لضمان و احترام المقاسات المطلوبة، حتى تصبح تلك القطع جاهزة و بصفة جيدة للاستخدام و البناء من بين هذه المعدات نذكر منها :

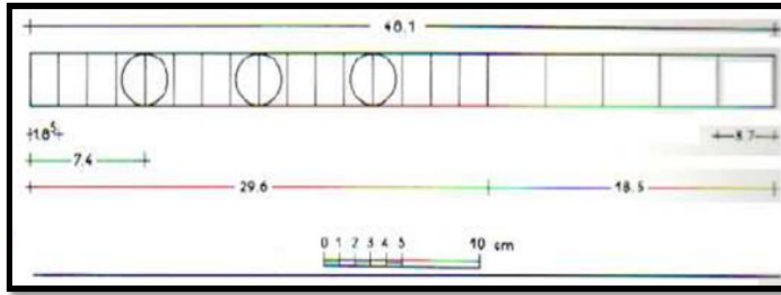
أ- المسطرة المدرجة : regula (الشكل 16ص 26)

هي ذات استعمال دائم و مستمر بحيث يستعين بها الحجار و الحرفي في تحديد حواف حسكة القطعة الحجرية. فالمسطرة الرومانية عبارة عن قدم مدرج الذي يمكن أن يكون من مادة الخشب ذو نهايتين في الغالب من معدن البرونز، كما يمكن أن تصنع من العظام ، و قد يصل طولها إلى 29.27 سم². تستخدم في مراقبة و تسوية المستويات الأفقية لصفوف القطع الحجرية المشكلة لكتلة الجدار أو السور. هذا للحصول على سطح مستوي أولي لضمان وضعية جيدة للصف القطع الحجرية الثاني أو التالي³. هذا كله للحصول على جدار متكامل و قوي بما فيه الكفاية .

¹ -Adam(J-P),op-cit, p. 42.

² -ibid.

³ -Martin (R),op-cit, p. 184 .



الشكل 16: مسطرة رومانية مدرجة من مدينة أستي

عن Adam(J-P),op,cit,p43

ب- الكوس : normae (الشكل 17)

هو من بين أهم الأدوات التي استخدمها الحجار الروماني في أعماله الحرفية التفصيلية لدقتها في مراقبة المقاسات و تصحيحها خاصة زوايا القطعة الحجرية التربيعية . هي من مادة البرونز و ذات مقاسات متنوعة . تعمل هذه الأكواس على مراقبة استوائية و أفقية صفوف الحجارة الأفقية . هذا كله من خلال تلك النقوش الكثيرة التي تظهر بشكل واضح شكل هذه الأداة، في بعض الحالات مرفقا بالمدور، أو اكتشاف نماذج حية في حقول الحفريات . من أشهر تلك الأنواع نجد الكوس المشكل من ساعدين أو رافدين متعامدين ذات طول غير متساوي، يبلغ عرضه ما بين 2 و 3 سم.¹



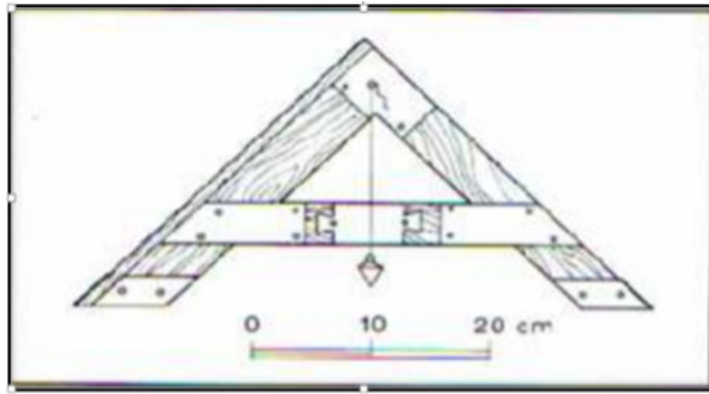
الشكل 17: نماذج لأداة الكوس

Martin(R),op,cit,fig 74,p 187.

¹ -Martin(R),op-cit, p. 184 .

ت- المثلث : (الشكل 18)

مكون من قطعتين من مادة الخشب في الغالب، ملتصقة أو متحدة بواسطة صافدة أو لجاف مما يعطي لها شكل الحرف اللاتيني A، وهذه القطع الثلاثة يمكن أن تتماسك بواسطة صفائح من البرونز مما يضمن انتظامها و صلابتها،¹ تساعد هذه الأداة على مراقبة المستويات العمودية و الأفقية للجدران و الأسوار وتستعمل بشكل مكثف أثناء بناء الجدران بالمرزوم المستطيل (saxa quadratum) .



الشكل 18: مثلث لقياس المستويات العمودية و الأفقية

Adam(J-P),op-cit, fig 82, p. 44 .

ثانيا : محجرة مدينة تاموقادي الأثرية :

I- المدينة :

1- أصل التسمية : حسب بعض الباحثين أن أصل التسمية بربرية، الملقبة بـ tamugas (ou timgad) الذي يعني الآهلة بالسكان أو المحظوظة أو الثرية .² فهي ليست لاتينية الأصل، بل تعود إلى السكان الأصليين الأوائل³ الذين وفدوا إلى تلك الرقعة أو الحيز

¹ -Adam(J-P),op-cit, p .43.

² -Rinn (L),géographie ancienne de l'Algérie . localités désignées par l'historien Procope en son récit de la deuxième expédition de Solomon dans le djebel Aurès, Revue africaine, vol 37,1897, p 303 . pp297-329 .

³ -Gascou (J), la Politique Municipale de l'Empire Romain en Afrique Proconsulaire de Trajan à Septime Sévère,Rome,1972, p 98 .

الجغرافي . ثم أجرى الرومان بعد إنشاء مستوطنتهم شيء من التعديل للتسمية، فأصبحت تُلقب بـثموقادي حسب النقيشات .

2- الموقع الجغرافي : تقع مدينة ثاموقادي الأثرية في الإقليم الإداري لبلدية تيمقاد الحالية التابعة لولاية باتنة، في الجهة الشمالية - الشرقية للجزائر حالياً، التي تتحصر بين جبال الأوراس من الجهة الجنوبية، ومرتفعات جبال بوعريف من الشمال . أما في الفترة الرومانية فهي تابعة للمقاطعة النوميدية (الخريطة 01 ص) المعروفة عالمياً بآثارها الرومانية، تبعد عن مدينة تزولت (لمباز) الواقعة في الجهة الغربية للمدينة بحوالي 21 كلم . فقد صنفت ضمن التراث العالمي من طرف منظمة اليونسكو سنة 1982 .¹ تبلغ مساحتها الإجمالية حوالي 50 هكتار مربع .

3- النشأة : يرجع تاريخ إنشاء مستوطنة ثاموقادي إلى سنة 100 م تحت حكم الإمبراطور الروماني تراجان (98-117 م)، أما عن انتماء سكانها فهم ضمن قبيلة بيبيريا . حسب بعض الباحثين أسست في البداية كمعسكر مؤقت لجند الفرقة الأغسطسية الثالثة التي كان مقرها في البداية في مدينة تيفاست (تبسة) ثم تحول إلى مسكولاي (خنشلة) و أخيراً استقر في معسكر لمباز .² تحت لقب *colonia marcia traiana thamugadi* فقد تم تشييدها و بنائها من طرف جند الفرقة الأغسطسية الثالثة³ و مهندسيها العسكريين، بقيادة قائد الفرقة L.munatius gallus⁴ المتمركزة بمعسكر لمباز، والتي ستحوي المستوطنون الرومان الجدد⁵ بعد تهيئتها عمرانياً شيئاً فشيئاً، عبر مراحل تاريخية متتالية من جهة، ظروف ديموغرافية بشرية واسعة النطاق تستلزم من أصحاب الرياسة و الحكم و المختصين في مجال الأشغال العمومية كل حسب اختصاصه، البحث عن الحلول و البديل لظروفهم الطارئة حسب القدرة أو حتى بالاجتهاد أكثر من اللازم من جهة أخرى .

¹- الموسوعة الحرة، ويكيبيديا .

²-Cagnat (R),L'armé romaine d'Afrique ...,p 432. Et Gascou (J), op, cit, p. 98 .

³-Gsell(ST), les monuments antiques de l'Algérie, t 1,paris,1901,p. 112.

⁴-ميلود أونيس، الزخرفة المعمارية في مدينة تيمقاد(ثاموقادي)، دراسة تحليلية و صافية للتيجان، رسالة دكتوراه في الآثار القديمة،

الجزء الأول، جامعة الجزائر 02، معهد الآثار، 2013، ص 9.

⁵- تعتبر مستوطنة ثموقادي بمثابة مركز لمعاش الكثير من قدماء المحاربين الرومان، بعد أداء المهمة العسكرية .

4- الوضعية العمرانية :

فقد كانت في البدايات الأولى ذات مخطط عمراني يقوم على تقاطع و تعامد الشوارع مع بعضها البعض، و هو المخطط النظري للمدينة الرومانية الذي حاولوا تجسيده في أرض الواقع الذي يشبه قطعة الشطرنج . فقد تحقق هذا المبدأ بشكل كبير جدا في مستوطنة تراجان . فهي محاطة بسور دفاعي مازال تظهر بعض بقاياه عند البوابة الشمالية و في الجهة الجنوبية . تحتوي على شارعين رئيسيين متعامدين عند كل نهايتهما بوابة مَعْلَمِيَّة تحتل الساحة العامة مركز المدينة بملحقاتها الرسمية من البازيليكا القضائية، البلدية، المعبد منصة الخطابة كما تحتوي على مسرح يقع بالقرب من الساحة العامة من الجهة الجنوبية أين هيا على هضبة بعد القيام بتهيئتها حتى تصبح مناسبة لأشغال البناء، الذي انتهى بنائه سنة 168 م .¹

للمدينة حمامات² عامة كبيرة تقع في الجهة الشرقية بالقرب من البوابة الغربية كما نشاهد بقايا للحمامات العامة الشمالية الصغيرة . للمدينة سوق يقع خلف الساحة العامة من الجهة الشرقية، أين يفصل بينهما المنزل ذو الحدائق، قدرت مساحته ب660م مربع، تميز بشكله المستطيل المقسم إلى قسمين، يتوسط كل قسم فناء داخلي على شكل حذوة الفرس . للمدينة قوس نصر ضخم يقع على الشارع الرئيسي شرق - غرب في الجهة الغربية باتجاه معسكر لمبار له ثلاثة ممرات، احدهما في الوسط المخصصة للعربات التي مازال نشاهد آثار العجلات محفورة على بلاطات الأرضية، و هي أكبرهما و أوسعهما مقوسة، على جوانب هذه الأخيرة يوجد ممرين صغيرين خاصة للمارة . كما تتوفر المستعمرة على عدة مساكن، تقع في مختلف نواحي نواة المستعمرة، فهي عبارة عن أنسولاي مربعة الشكل تحوي منزل أو أكثر .³ كما أن هذه المنازل متنوعة من فخمة و متعددة العناصر المعمارية، من المداخل، الأفنية الغرف و القاعات، المراحيض الحمامات الخاصة مثل منزل سرتيوس الواقع في الزاوية الجنوبية

¹ -Torrenc(S),le dédicace du temple du génie de la colonie de Timgad, Ant .Afr, T 2,1968,p. 217 .

² -فمصطلح الحمامات من أصل إغريقي، يعني منبع المياه الساخنة، فقد استخدم لتعني حمام ساخن، سواء كانت المياه ساخنة طبيعيا أو اصطناعيا، فيما بعد استخدم لتعني المنشأة المعمارية التي تحوي إقامة و مؤسسة الحمامات الكاملة، من المسابح، أحواض المياه الباردة و الساخنة، كما نجد غرف ذات أحواض البخار . كما أصبحت مؤسسة الاستجمام و ممارسة الرياضة. يعتبر Agrippa أول من بنى الحمامات في مدينة روما . فقد اعتبرت من الأماكن و الجهات الهامة في الحياة اليومية للفرد الروماني (حاكم و محكوم) إذ يراها من ضروريات الحياة و مستلزمات، كما فهي من أهم أسباب الراحة و الرفاهية، التي على المدينة (حاكمها) توفيرها لسكانها . إذ ينظر إليها كرمز و عامل من عوامل و رموز الرومنة . فهي من الأماكن الاجتماعية الأساسية ففي مدينة ثموقادي تم العثور على نقوشة أثرية توضح لنا هذا و تلخصه، إذ يقول صاحبها *Venari, lavari, ludere, ridere, occ est vivere* معناها اصطاد، اذهب إلى الحمام، العب، إضحك، عش . كما اعتبرت من بين أهم الفرص لتقديم التبرعات المالية من طرف أصحاب الرياسة و المال . فالحمامات الرومانية على قسمين : منها الحمامات العمومية، الحمامات الخاصة التابعة لملكية خاصة (المنازل) .

³ -Cagnat (R), le tracé primitif de Thamugadi, C.R.A.I,1904,N°4,année 48,p. 463 .

الغربية لنواة المدينة، الذي يتربع على مساحة تقدر بحوالي 2740 م مربع . منها ما هو متوسطة الحجم و العناصر المعمارية مثل منزل ذو الحدائق الواقع في الزاوية الشمالية الشرقية لمجمع الساحة العامة .

فقد شهدت مستوطنة تراجان حركة عمرانية متزايدة كغيرها من المدن الرومانية في مختلف أرجاء الدولة، مثل إيطاليا، بلاد الغال، بلاد الإغريق، فهذه المدينة نصيب وافر من تلك الأشغال التوسعية داخل و خارج حدود الأسوار الدفاعية، على مراحل تاريخية متتالية ابتداء من عهد الأنطونيين (96 م - 192 م) فهي الفترة (نيرفا) التي ازدادت توسعت حدود أملاك الدولة نحو الجهة الجنوبية و الغربية،¹ مما سمح لهم بالاستلاء على كل ما تحويه تلك الأرض من خيرات ثم السيفيريين (196 م - 235 م) أين عرفت المستوطنة حركة عمرانية كثيفة مثل بناء سوق جديد خارج الأسوار في الجهة الغربية، الملقب بسوق سيرتيوس الذي يعود تاريخ إنشائه إلى الربع الأول من القرن الثالث ميلادي² كما نجد الحمامات الشمالية الكبيرة التي يعود تاريخ إنشائها إلى القرن الثاني ميلادي³ في حين يرجعها الباحث yvon thébert إلى القرن الثالث ميلادي، بالتحديد في الفترة السيفيرية⁴ . أما عن السبب الرئيسي لهذه الحركات العمرانية التي شهدتها مستوطنة ثموقادي تعود إلى النمو الديموغرافي المتزايد الذي شهدته خلال القرن الثاني ميلادي نتيجة ما يسمى بالسلم الروماني، (الشكل 19 ص 31) . فبالتالي البحث عن مصادر التموين بالمادة الأولية البنائية الجديدة سواء القريبة أو البعيدة عن نسيجها العمراني أو مضاعفة منتج المصدر الأول (المحجرة) لاحتواء الوضع و توفير ظروف الحياة الملائمة ببناء منشآت معمارية أخرى ذات النفع العام و الخاص .

¹ -Commandant Chaligne, occupation romaine d'Afrique, R.S.A.C,T 53,1920-21,p .28 .

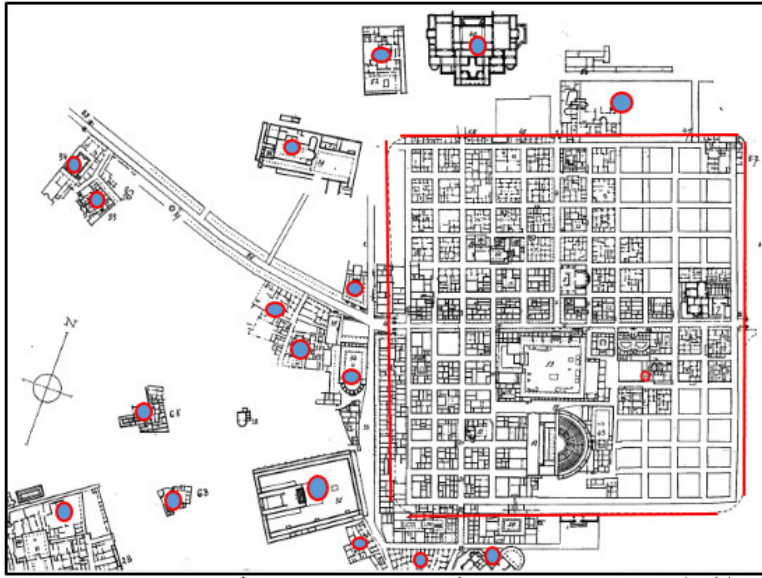
² -Beoswillwald(E),Cagnat (R),Ballu (A),Timgad :une cité Africaine sous l'Empire Romain,paris,1905, p. 189 .

³ -Lésine (A), architecture romaine d'Afrique, Tunisie, s.d, p. 24 .

⁴ -Thébert (Y),thermes romaine d'Afrique du nord et leur contexte méditerranéen,Rome,2003, p. 235 .



الخريطة رقم 01: الموقع الجغرافي لمدينة ثموقادي الأثرية عن دريسي سليم، البيزنطيون في شمال إفريقيا...ص 138.



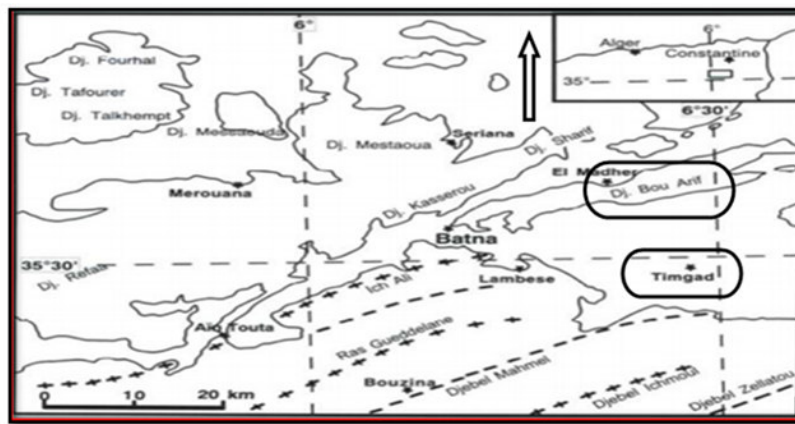
الشكل 19: مخطط مدينة ثموقادي بين النشأة و التطور

Ballu (A), les ruines de timgad ...op.cit .

II- المحجرة :

لم تحضي هذه الأخيرة بالدراسة و البحث من طرف الباحثين خاصة الفرنسيين الذين نقبوا في الموقع الأثري للمدينة، خلال القرن الماضي . هذا ما أدى إلى ندرة المعلومات حول المحجرة ككل، و أساليب و أدوات القلع المعتمدة من طرف الحجار الثموقادي خلال تلك الفترة . فربما لم يبقى من تلك الأساليب و آثار القلع الشيء الكثير الذي يثير اهتمام الباحثين، عكس ما هو الحال بالنسبة لمحاجر شمتوه بتونس الغنية من هذه الناحية التي

حظيت بالدراسة و البحث . ربما مما يعني أن المحجرة بسيطة غير متميزة . باستثناء بعض التقارير و المؤلفات التي تناولت الموقع بالوصف المعماري العام لمختلف المعالم و توزيعها داخل النسيج العمراني للمستوطنة . مثل قول الباحث بالو الذي أشار إشارة عرضية و بسيطة حول المواد المستخدمة في الموقع بحيث يذكر كل من مادة الخشب الذي لم يكتشفوا منها سوى العدد القليل جدا من بقاياها العضوية و مادة الرخام بأنواعه و كميته¹ دون ذكر المصدر . كما ذكر في موضع آخر² عند حديثه عن أنواع الحجر الكلسي الأزرق و الأبيض حيث يقول عن الأول أنه يتم جلبه من الجبال الواقعة شمال المدينة³، (الخريطة 2) فهو من النوع الجيد المقاوم الذي تم استخدامه في تبليط الشارعين الرئيسيين الكاردو (شمال- جنوب) و الدوكيمانوس (شرق-غرب) و أرضيات مجمع الساحة العامة، أما النوع الثاني فيقول أنه يجلب من مكان يدعى المَنَاح الذي يقع على بعد 30 كلم من المدينة ؟ و فيما يتعلق بالحجر الرملي يقول الباحث أنه يجلب من الصخور الواقعة في ضواحي المدينة لكن دون تحديد الموقع بالضبط إلا أنه من المؤكد يقصد موقع المحجرة الجنوبية



الخريطة 2 : الموقع الجغرافي لكل من موقع مدينة تمقاد و جبال بوعريف

عن Djaiz fouad, le bassin Néogène de timgade, P 07

¹-Ballu(A), théâtre et forum de Timgad (antique thamugadi), état actuel et restauration, paris,1902,p. 6.

²-Ballu(A), les Ruines de Timgad (antique Thamugadi), paris,1897,p. 98.

³-لعله من المرجح أنه يقصد بكلامه هذا جبال بوعريف الواقعة في الجهة الشمالية للمدينة، أنظر الخريطة 1 .

مع هذا الوضع العلمي النصي السلبي ما علينا سوى الاعتماد على السبيل الآخر و الأخير للكشف عن وضع محجرة مدينة ترجان خلال الفترة القديمة، لعله نجيب عن بعض التساؤلات التي تزال عالقة . يتمثل هذا السبيل في معاينة ما تبقى من آثار القلع في حقل المحجرة بالملاحظة الميدانية و محاولة التطرق إلى تلك التقنيات و إعادة تصور و تخمين أنواع الأدوات المعدنية المستخدمة في عمليات الانتشال من طرف العمال، ذلك بمحاولة قراءة و تحليل تلك الآثار العالقة في واجهات الصخور .

1- الموقع :

تقع محجرة مستعمرة الإمبراطور الروماني ترجان في الناحية الجنوبية للمدينة بالقرب من القلعة البيزنطية، وهي على موضعين أو نقطتين متقاربتين فيما بينها (أ) و (ب) يفصل بينهما الطريق الحديث المتجه من مدينة تيمقاد الحالية نحو مدينة وادي الطاقة جنوبا (الصورة 7). وهما على بعد متقارب من الحدود الجنوبية للموقع بأكثر من 600 م بالنسبة للنقطة (أ) و 650 م بالنسبة للنقطة (ب) .¹



الصورة 7 صورة للموقع الأثري لمدينة تيمقاد بالساتيليت google earthe مقربة على ارتفاع 2.25 كم توضح موضع حيز (أ) و (ب) لمحجرة المستوطنة الرومانية القديمة من الناحية الجنوبية

1- حسب نظام الساتل google earth 2014

2- الوضع الطبوغرافي :

تعتبر قضية الوضع الجيومورفولوجي لسطح الأرض الذي يحوي على المحجرة أو المسار الرابط بين هذه الأخيرة و ورشة البناء من المسائل الهامة التي شغلت تفكير المختصين في مجال المحاجر، والتي تحسم المسألة إما باستغلال ذلك الحيز الطبيعي أو البحث عن بديل آخر يتوفر على أوضاع طبوغرافية سهلة أو متوسطة و ذلك :

- لإمكانية نقل المواد المنتشلة والمستخرجة .¹

- التقليل من تكاليف الحمل و النقل .

أما عن الوضع الطبوغرافي لسطح أرض محجرة ثاموقادي فهو عبارة عن أرضية منبسطة غير مضطربة وخالية من العراقل الطبيعية، هذا حسب الوضع الحالي القائم اليوم، لكن لا نعرف عنه و لو الشيء اليسير خلال الفترة القديمة من خلال النقيشات أو النصوص التاريخية . خاصة أثناء تشييد تأسيس المدينة برتبة مستوطنة، مما يجعلنا لا نؤكد هذا الرأي لغياب الأدلة و البراهين . ربما استعانوا بالعربات التي تجرها الثيران لنقل المواد الأولية المستخرجة من تلك الصخور الظاهرة على سطح الأرض، كما أن المسافة بين المحجرة و موقع الروشة ليس بالبعد الكبير و الطويل و الشاق . (الصورة 8)



الصورة 8 : الوضع الطبوغرافي الرابط بين حيز المحجرة (أ) و الموقع الأثري. الطالب

1- قلنا هذا لأنه يمكن أن تتم عملية النقل لكن بتكاليف مضاعفة و مجهودات بدنية إضافية على المعتاد .

فإذا افترضنا بوجود الأحراش فمن المؤكد و المرجح أنه تم شق مسلك بري مناسب لعمليات النقل للثروة و المحصول المجني، بعد عملية تقطيع الأشجار و الأحراش المعرّقة للعملية، أما إذا أخذنا بالرأي الآخر و هو خلاء الموضع من عراقيل الأحراش فمن المؤكد أنهم أسرو بذلك، و عملوا فقط على تهيئة أرضية المسلك البري أحسن تهيئة تمهيدا للعملية الذهاب الإياب للعربات الحاملة للمحصول الحجري التي دامت فترة زمنية معنية .

إلا أنّ المحجرة الجنوبية ليست المصدر الوحيد لتزود بمختلف مواد البناء، بحيث سبق و أن ذكر لنا الباحث ألبرت بالو، أن الحجر الكلسي الذي بُلط به الشارعين الرئيسين قد جلب من الجبال الواقعة شمال المدينة¹ (جبال بوعريف)² على حوالي 13 كلم . فهي من المنشآت الأولى للمدينة الرومانية التي منها تبدأ الأشغال بالتوسع باحترام خطوط هاذين الشارعين و أرضية مجمع الساحة العامة، و كذلك بعض الأعمدة المنحوتة من نفس المادة، و منه نقول أن مستوطنة تراجان عرفت تنوع في مواد البناء بتنوع المصادر الممونة لها منذ البدايات الأولى للمركز الروماني و بالتالي نجزم بأن المحجرة الجنوبية ليست المصدر و المنبع الوحيد للمون للأشغال السارية في ورشة المستوطنة . فقد أشار الباحث قزال أنه تم جلب أعمدة معبد الكابيتول و هي من مادة المرمر للمدينة الواقعة في الجهة الغربية من محاجر عين السمرة بالقرب من سيقوس.³

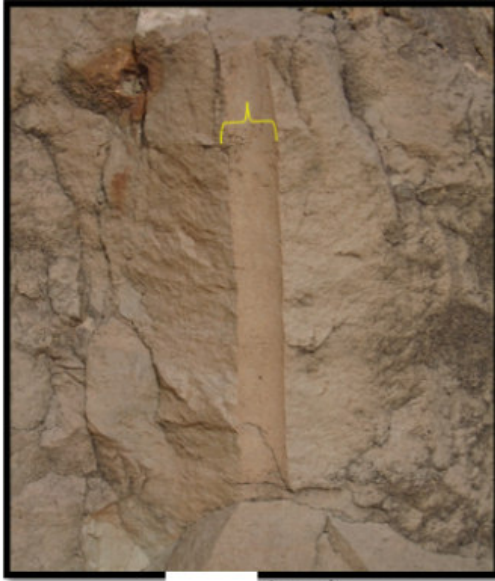
3- الأساليب و الأدوات :

لقد سمحت لنا الزيارة و المعاينة الميدانية للمحجرة من التعرف و مشاهدة بعض بقايا لآثار القلع العالقة في واجهات الصخور التي لم تنتشل بعد، بحيث يمكن القول أنهم اعتمدوا على معدات بسيطة و أساليب القلع الموحدة . فقد لاحظنا من خلال تلك الآثار أنهم استخدموا أوتاد معدنية أسطوانية الشكل، ذات سمك و طول متقارب، يصل إلى 50 سم، (الصورتين 9 و 10 ص 36) بحيث يغرزونها على أبعاد متقاربة و في زوايا مناسبة بشكل تسهل عليهم انفصال الصخرة نحو فضاء مفتوح. (الصورة 12 ص 37)

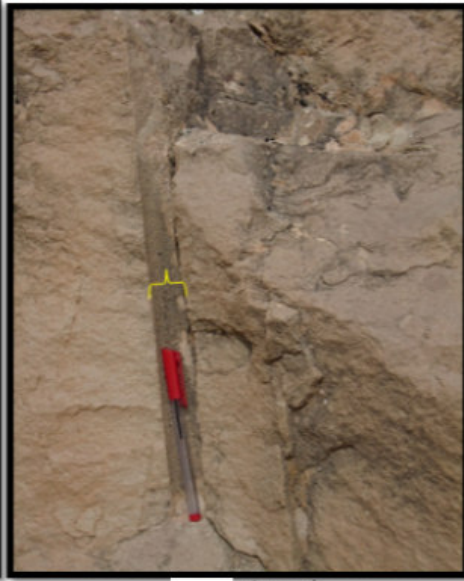
¹ - Ballu(A), Théâtre et forum de Timgad, op- cit, p. 06.

²- تعذرت علينا المعاينة الميدانية للموقع حتى نجزم و نوكد أو نفند المقولة ، كوننا لانعرف على ما استند إليه الباحث، فهل عابن تلك الجبال و الوقوف عن كئيب على تلك البقايا الأثرية، ومقارنتها بما هو متواجد في المنطقة المذكورة أعلاه؟ أم عثر على دليل نصي مثل النقشيات؟ أم على خبر نقل إليه من غيره؟

³ -Gsell(st), chronique archéologique africaine, M.A.H.t 15,1895,p. 339.



الصورة 10

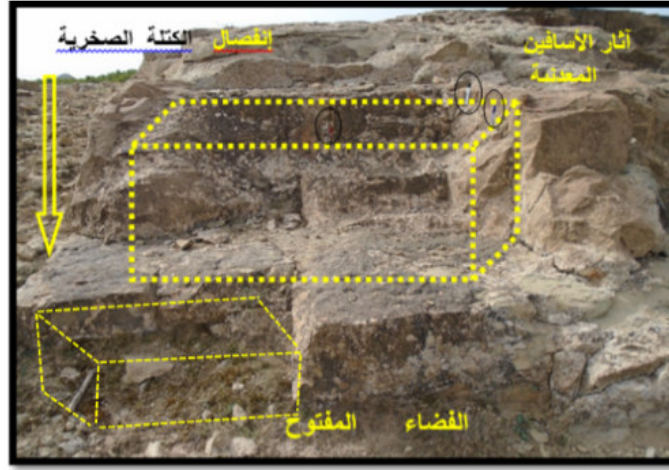


الصورة 9

آثار للأوتاد المعدنية المستخدمة في عملية قلع الصخور في محجرة تيمقاد مع اختلاف
في السمك حيز (ب) عن الطالب



الصورة 11 ثقوب للأوتاد المعدنية صغيرة العمق و على
بعد قريب (حيز ب) يبدو أنها ثقوب التشخيص عن الطالب



الصورة 12 : انفصال الكتلة الصخرية حيز (ب) عن الطالب

كما استخدم حجار و محجرة مدينة تراجان -تموقادي- تقنية أخرى معروفة في كامل أنحاء العالم الروماني القديم، و هي استخدامهم للأسافين المعدنية التي تم العثور على بقايا حزاتهم المهيئة على واجهة الصخرة في حيز المحجرة (أ) و على أبعاد متقاربة مما يسهل عليهم عملية الانتشال للصخرة المستهدفة، (الصورة 13) بحيث كلما تقاربت تلك الأسافين أو الأوتاد من بعضها البعض كانت العملية أكثر سهولة و سرعة بأقل جهد و في زمن قياسي، خاصة إذا تفاقم و تضاعف معدل الطلب في ورشة المستوطنة، الأمر الذي يجعل عمال المحجرة في تسابق مع الزمن بقصد توفير مخزون كافي حتى لا تتعرض الأشغال للتوقف و تمديد الآجال المحددة في جدول الأشغال إن نصوا على هذه الشروط .



الصورة 13 بقايا لحزات الأسافين المعدنية

حيز (أ) عن الطالب

كما اعتمدوا أسلوب الدكاة المتوسطة في المحجرة لقلع الصخور وهي على شكل صفوف من الدكاة المدرجة، مما يسمح بانفصال الصخرة عن محيطها الأول باتجاه الفضاء المفتوح¹ . و تتم هذه العملية من خلال اتجاهين متعاكسين سواء من الأسفل نحو الأعلى (الصورة 14) أو من المستوى العلوي نحو المستوى السفلي (الصورة 15) هذا حسب وضعية الصخرة المستهدفة، فالحجار حر في اختيار الأسلوب المناسب أو كلاهما إذا أمكن ذلك و تتطلب الأحوال الأسلوبين معا من كثرت الطلب² بتضاعف العمران، و منه يعمل الحجار على قدم و ساق بقصد سده للطلبات سواء البسيطة منها أو الضخمة .



الصورة 15



الصورة 14

آثار لطبقات و مستويات القلع على شكل دكات متتالية عن (الطالب)

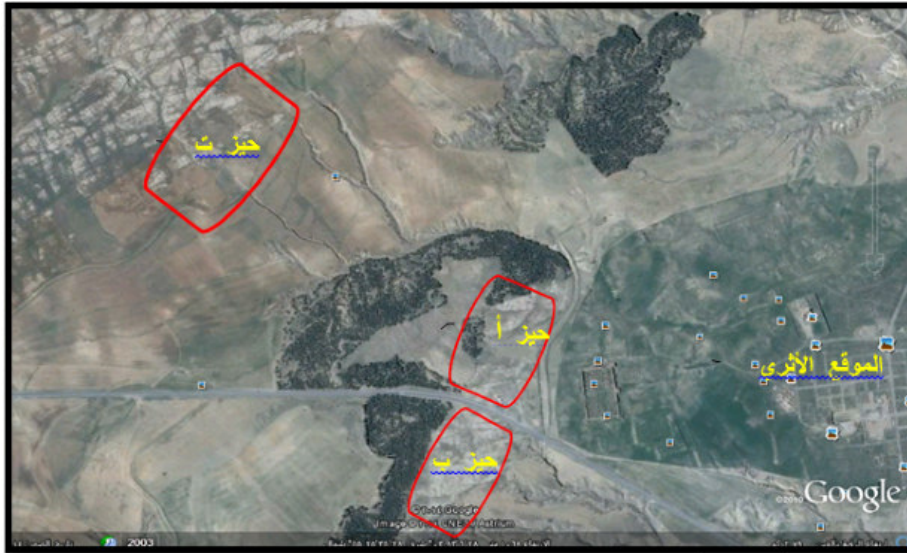
بالإضافة إلى ما سبق ذكره فيما يتعلق بنقاط محجرة تموقادي من حيز (أ) و (ب) تم العثور على دليلين متواضعين لآثار الأوتاد المعدنية المستخدمة في القلع في نقطة و موضع آخر، يقع خلف الهضبة المحيطة بالمحجرة الأولى من الجهة الجنوبية، تقع على مسافة أبعد من الأولى المُعبر عليه بحيز (ت). (الصورة 16) فهو على بُعد يقدر بأكثر من 800 م من الحيز (أ) الأمر الذي أدى بنا بالقول باحتمال استغلال الموضع كمصدر ثالث لمواد البناء التي على ما يبدو أن المستوطنة في حاجة ماسة إليها. لكن لم يترجح

¹- من اصطلاحنا

²- تعتبر قضية الطلب : الموجهة للأعمال سواء المحجيرية منها أو البنائية، المؤثرة في الأعمال سرعة و بطأ، نوعا وكما إتقانا و رداءة و توسط، انتشارا و نقلا، عدد و عدة، (العمال و الأدوات المناسبة لكل أحوال وظروف المحجرة) .

لدينا القول بثبوت استغلاله، فكوننا عثرنا على تلك الأدلة الضعيفة و النادرة لا يعني بالضرورة استخدامه أو تعينه كحيز ثالث للمحجرة، تبقى هذه القضية محل بحث و نظر في المستقبل إلى غاية العثور على أدلة مادية قاطعة سواء بالعثور على تلك المعدات المستخدمة في عمليات القلع في أرضية الموقع أو اكتشاف آثار تلك المعدات على واجهات تلك الصخور . كما أننا نجهل في أي فترة من فترات المستوطنة تم إضافته و استغلال مخزونه الحجري .

هل في البدايات الأولى للمدينة المستقبلية أم في الفترات الزمنية اللاحقة ؟ و هل كحجارة كبيرة منحوتة أو كحجارة الدبش، كوننا عثرنا على هذا النوع بشكل كبير متناثر في كامل أرضية الموقع . إلا أنّ هذا الأمر كذلك غير مؤكد و ذلك بسبب تفتت و انكسار تلك الحجارة بصفة طبيعية نظرا للطبيعة الفزيائية للصخرة الأم .



الصورة 16 توضيح للمواضع الثلاثة الممونة للمدينة بمادة البناء

عن [google earth 2014](http://www.google.com/earth)

بعد هذا كله يمكن القول أن محجرة مستوطنة تراجان ذات مردود أثري ضعيف سواء من حيث الآثار المادية للمعدات أو من حيث بقايا آثار هذه الأخيرة المحفورة في واجهات الصخور و أرضياتها، أو من حيث التقنيات و الأساليب المعتمدة في العملية الانتشالية .

فالبنظر إلى حجم المستوطنة الضخم و الواسع نستغرب فقر المحجرة لأدلة مادية منقولة أو ثابتة متنوعة مازالت عالقة في أنحاء المحجرة، الأمر الذي يجعلك تطرح عدة

تساؤلات حول سر هذه القضية الأخيرة. لكن هذا لا يعني بالضرورة أن مستغلو المحجرة لم يستخدموا تقنيات و معدات متنوعة و كثيرة أثناء قيامهم بأشغالهم المحجرية لأن عامل الزمن و ظروفه تسبب - من المرجح- في اندثار و زوال تلك الأدلة المادية القاطعة، التي تحسم المسألة السابقة طرحها تنفيذاً لقولنا بقرها أو تأكيداً لطحنا بغناها من كل من معدات و تقنيات و أساليب القلع و الصقل، لكنها زالت بزوال و فناء أهلها . كما أن تعاقب بعض الشعوب على المدينة بالاستيطان و العمران مثل البيزنطيين، أدى بلا شك إلى ضياع الكثير من المعارف و المعلومات حول المدينة بشكل عام، و حول المحجرة بشكل خاص . كوننا لا نعرف إن لم يستغلها مشيدو القلعة البيزنطية من جديد، و بالتالي اختلاط طبقات و مستويات المحجرة مع بعضها البعض، مما يعرقل مسار الدراسة و يصعب على صاحبه البحث و التحري .

4 - عمليات و أدوات التشذيب :

حسب المعاينة الميدانية للموقع الأثري لمدينة تراجان، توقفنا على مختلف أشكال و أحجام القطع الحجرية، التي تم صقلها بالعديد من الأساليب التقنية التي يعرفها العصر، هذا كله بمشاهدة آثار أدوات النحت و الصقل على واجهات تلك القطع الحجرية، بينما لم نعثر على دليل أثري مادي لتلك المعدات سواء على أرضية الموقع، أو في المتحف المحلي .

من بين أهم المعدات التي استخدمها الحجار المحلي في حرفته، نجد المخرز المعدني الذي يتم دقه بواسطة مهدة يدوية، هذا حسب ما نلاحظه من آثار هذه الأداة الأكثر تداولاً في كامل أنحاء العالم الروماني، في العديد من منشآت الموقع من مجمع الساحة العامة (الصورتين 17 و 18 ص 41) السوق الشرقي، معبد الكابيتول، و غيرها من الأبنية .

أما عن مسألة هل تتم عملية التشذيب و النحت في موقع المحجرة نفسها، أم أنهم يقومون أولاً بنقلها إلى موضع المدينة، ثم تحتها؟ من خلال العمل الميداني في كل من موضع المحجرة و موقع المدينة، فقد توقفنا في الأولى على بعض القطع الحجرية الشبه المنحوتة و المنحوتة، كما عاينا مثل هذه الحالات في بعض معالم و نواحي المدينة . (الصورة 22 ص 45) الأمر الذي يؤدي بنا بالقول باحتمال إجراء تلك العمليات في كل من المحجرة و المدينة حسب الحاجة أو أنهم اعتمدوا كلا النوعين المعروفين المتمثلين في كل من التقصيم الأولى الذي يتم في ورشة المحجرة، و التشذيب النهائي الذي يجريه الحجار أو النحات في موقع ورشة البناء . إلا أن هذه القضية محل نقاش بين الباحثين الأثريين لتضارب آراءهم

. فمن الذين يرون أن العملية تتم في حيز المحجرة نفسها حسب تعليمات المهندس المعماري نجرولوندمارتان¹.

مع هذا هناك بعض التعديلات من حيث الشكل، الحجم، المقاسات التي من المؤكد أنها تحدث في ورشة البناء بالقرب من أعين المهندس و البناء. شخصيا نفضل هذا الطرح لما له من مزايا إيجابية .

أ- مطرقة الصقل : تعتبر هذه الأداة من بين أهم المعدات التي لا يستغني عنها الحجار في غالب الأحوال و الظروف في أشغاله التشذيبية، لمالها من القوة و الحدة، مما يساعد العامل للحصول على قطع حجرية دقيقة التقطيع، مثل القطع المربعة، المستطيلة و غيرها . هذا ما توقفنا عليه في مختلف نواحي موقع بحثنا هذا .



الصورة 18

الصورة 17

آثار لأداة المخرز المختلفة من العمودية و الشقولية (الساحة العامة)

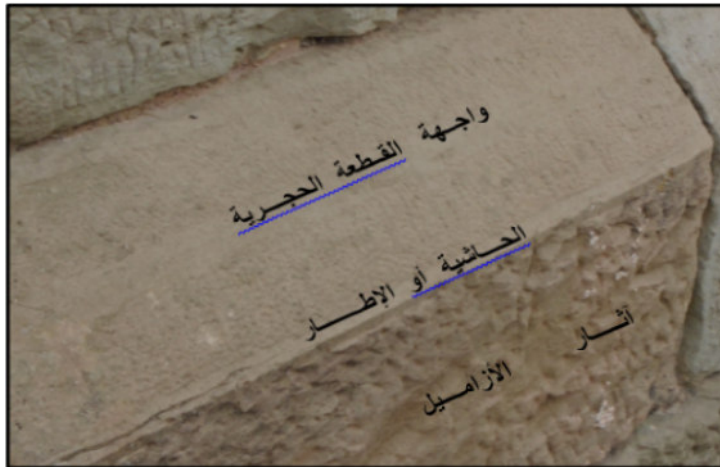
عن الطالب .

¹ -Martin (R),manuel ..., t 1, paris, 1965, p. 190 .



الصورة 19 استخدام لمطرفة الصقل (المسرح) عن الطالب

ب- المنقاش¹: نفس الشيء بالنسبة لهذه الأداة، لم نعثر و نعاين إلا آثارها على واجهات القطع الحجرية، التي لاتزال شاهدة على براعة النحات الثاموقادي . على ما يبدو أنه استخدم كلا النوعين، من المفطوح و المسنن . تظهر آثار هذه الأخيرة في البوابتين الشرقية و الغربية، بحيث نحتت الأطر و الحواشي بالمقص المفطوح، بينما نقشت واجهة القطعة، على ما يبدو بالمقص المسنن . (الصورة 20)

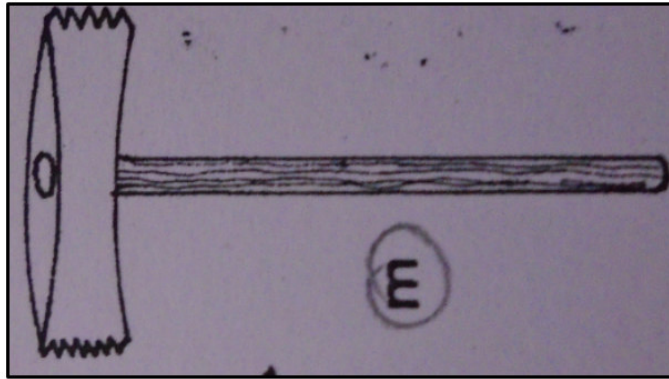


الصورة 20 آثار استخدام لنوعي المقص البوابة الغربية عن الطالب

¹- هو مصطلح اتفق عليه علماء الآثار الفرنسيين تحت اسم gradine، كما يطلق عليه مصطلح المقص ذو المسنن، أو مقص ذو حبات الشعير حسب اصطلاح نحات الحجارة العصريين . به ينسبون كل تلك الآثار إلى المنقاش .

ت - مطرقة حبات الشعير : (الشكل 22)

تقع هذه الأداة ضمن المعدات المعدنية التي اشتهر بها نحاتو الحجارة الرومان . تتكون من شفتين أو طرفين مسننة بأسنان تشبه حبات الشعير، فمنه اشتق لها هذا المصطلح . تحتوي على مقبض خشبي، ذو طول متوسط، عليه تتعامد تلك الطرفين المسننين، وهو النوع الوحيد الذي استخدمه الرومان .¹ تستخدم هذه الأداة في تقصيم و صقل الحجارة الصلبة . تنتج عن تلك الدقات نقاط كبيرة نوعا ما، أو أخاديد قصيرة غير منتظمة .



الشكل 20: مطرقة حبات الشعير عن

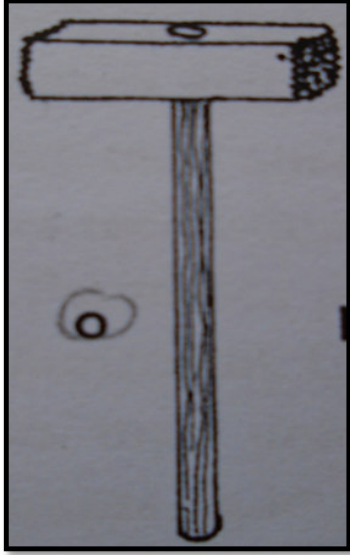
Bessac(J-C),la construction en pierre.fig 19 m,p 31

ث - المطرقة المسننة :

هو نوع من المطارق، كتلته الحديدية مستطيلة الشكل، تحمل مقبض خشبي للدق . في الطرفين الجانبين (طولا) تحتوي على العديد من ما يشبه الأسنان الحادة المتراسة مع بعضها البعض . (الشكل 21 ص 44) تستعمل هذه الأداة لتحضير و تشذيب الحجارة الصلبة و الباردة، مشكلا واجهة حبيبية المظهر .² مخلفة رضوض صغيرة موزعة بشكل هندسي إلى مربعات صغيرة . هذا ما لاحظناه في قواعد بناية المكتبة العمومية لمستوطنة تراجان . (الصورة 21 ص 44)

¹ -Bessac(J-C),la construction en pierre, l'archéologie de la pierre de taille, paris, 1999, fig 19, p.30 .

² -Bessac (J-C),op-cit, p .31 .



الشكل 21: المطرقة المسننة

عن [Bessac, la cons...,op,cit,fig 19 o,p 31](#).



الصورة 21 : آثار المطرقة المسننة (المكتبة العمومية)
عن الطالب

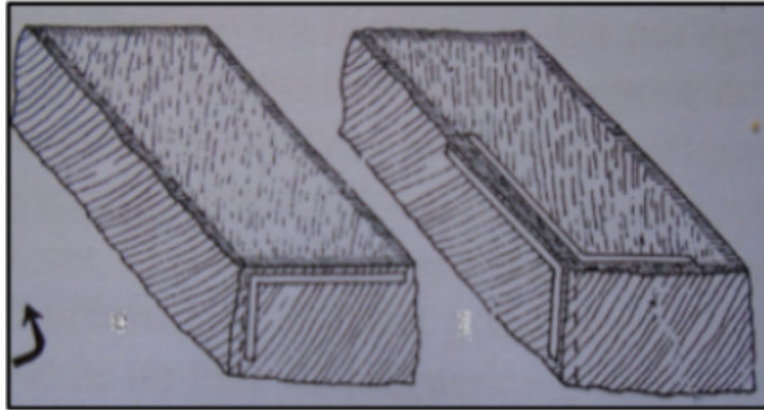
ج- الإزميل : من المؤكد أن الحجار المحلي قد استعان بهذه الأخيرة في العديد من أعماله التشذيبية في ورشة مستوطنة تراجان . فقد تم معاينة الكثير من آثارها في العديد من بقايا معالم المدينة الأثرية . (الصورة 20 ص 22) كما استخدم المنقار في حرقته، نظرا لماله من دور مهم في عملية تشذيب و تقليم تلك القطع الحجرية لتصبح جاهزة الاستخدام، بعدما أن شكلها في شكل معين، مثل المربع، شبه المنحرف .

ح - الكوس :

كغيره من البنائين الرومان، اعتمد البناء الثاموقادي في عمليات تربيع تلك القطع الحجرية وجعلها ذات شكل منتظم، وذات زوايا قائمة، على أداة الكوس لمراقبة و التدقيق في الشكل العام للقطعة الحجرية المراد تثبيتها . (الصورة 22) و (الشكل 22)

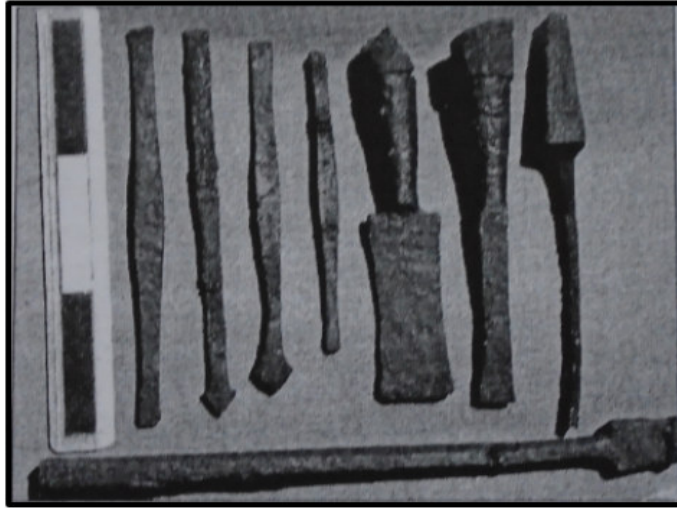


الصورة 22 طريقة استخدام أداة الكوس الطالب



الشكل 22 : استخدام أداة المراقبة الكوس . Bessac(J-C),la
construction ...,op- cit,fig 36, p . 48 .

أما ما يتعلق بكل من أدوات و أساليب نحت و صقل كل من الأعمدة و التيجان¹ فمن المؤكد أن النحات المحلي قد استعان بعدة أدوات أكثر دقة و أساليب مختلفة عن سابقتها . إلا أننا لم نتوقف عليها في الموقع، لكن نلاحظ على تلك التيجان آثار النحت و التشكيل الدقيق خاصة التاج الكورنثي . مما يعني أن النحات المحلي استخدم أدوات نحت أكثر دقة و تنوعاً ذلك من خلال آثار النحت المتنوعة . كأن تكون مثل هذه الأدوات المعدنية الآتية . (الصورة 23)



الصورة 23 نماذج لأدوات النحات الروماني
Bessac(J-P), op.cit, fig 11, p 19 .

فمن خلال تلك الآثار المتواجدة على تلك التيجان، يمكن ذكر بعض الأدوات المعتمدة في عمليات النحت . مثل استخدام لقضيب النحت الذي قد خلده لنا تلك النقوش الأثرية بواسطة مهددة لدقه، أو ما يعرف بأدوات النقر بواسطة المهدة . هذا النوع من الأدوات يستخدم في الأجزاء الزخرفية الصعبة و الدقيقة .²

أما عن التلميس فقد استخدم النحات الكشاطة، التي تظهر آثاره خاصة على كل من الجذوع و التيجان الكورنثية، مما يعطي لها نوع من الجمال و التناسق . (الصورة 25 ص 47)

¹- لقد عرفت تجارة القطع الزخرفية فيما بين دول البحر الأبيض المتوسط منذ العصور القديمة، فقد تم اكتشاف حطام لسفينة في ساحل مدينة المهديّة بتونس تحمل مشحنة بقطع زخرفية متنوعة . مما يدل على انتشار ظاهرة تجارة القطع الزخرفية عبر مختلف مدن البحر المتوسط . أما مدينة ثموقادي، لم تعرف مثل هذه الظاهرة و الحركة التجارية فيما يتعلق بالقطع الزخرفية، بل هي من الورشات المحلية و هذا حسب الأستاذ ميلود أونيس، الزخرفة المعمارية في مدينة تيمقاد، ج 1، ص 262 .
²-Bessac(J-C), l'outillage traditionnel du tailleur de pierre, paris, 1987, p. 110 .

كما يبقى السؤال مطروحا عن كيفية تشكيل تلك الأخاديد الصغيرة على جذوع الأعمدة،
مثل أعمدة معبد الكابيتول، البوابتين الشرقية و الغربية .



الصورة 24 استخدام لقضيب النحت على تيجان الموقع
عن الطالب



الصورة 25 : عملية تلميس تيجان
الأعمدة . الطالب .

5 - عملية النقل : الأساليب و الوسائل

تعتبر مسألة نقل تلك الأطنان من المواد الموجهة للبناء التي تم الحصول عليها بعد جهد جهيد، من المسائل الهامة التي شغلت تفكير و أذهان المختصين في مجال و قطاع المحاجر، سواء كمسؤولين أو كعمال، و حتي المختصين في مجال الطبوغرافيا الطبيعية المتعلقة بمورفولوجيا السطح . فاضمان سلامة الحمولة الثمينة المتنوعة و الكثيفة، سعى المسؤولين في قطاع الأشغال العمومية، و المختصين الطبوغرافيين إلى إيجاد حلول للقضية، من توفير سبل و طرق الشحن الملائمة حسب ما تقضيه الضرورة و الأحوال المحيطة بالمحجرة و الإمكانيات التي تتوفر عليها إدارة هذه الأخيرة من وسائل النقل، كما أن هذه الأخيرة (وسائل النقل) تختلف و تتنوع حسب حجم و ثقل تلك القطع الحجرية، من ثقيلة و ثقيلة جدا إلى الخفيفة .

فلخصائص الجغرافية للإقليم الذي يحوي كل من المحجرة و ورشة البناء الأثر البالغ سلبا و إيجابا في عملية نقل مواد البناء المشحونة، التي استغرقت الكثير من الجهد و المال و الوقت من نقاط القلع إلى غاية مواضع البناء .

كما اعتمد الرومان على أسلوب النقل البحري و النهري، في عمليات الشحن تلك سواء على المستوى الداخلي أو الخارجي للمقاطعة . يعتبر هذا الأسلوب الأقل تكلفة من الأول.

إلا أننا نشير فقط إلى النوع الأول الذي يهمننا، كما أنه المعتمد في حقل موقع بحثنا . رغم أن هذا الأسلوب مكلفا جدا، و يطرح عدة مشاكل تقنية جد صعبة . إلا أنهم لا خيار لهم في بلاد تنعدم فيه الملاحة النهرية، بسبب انعدام الأنهار الصالحة للملاحة¹ الرابطة بين مختلف مناطق البلاد الداخلية . باستثناء نهر ليكسوس بالمغرب الأقصى .

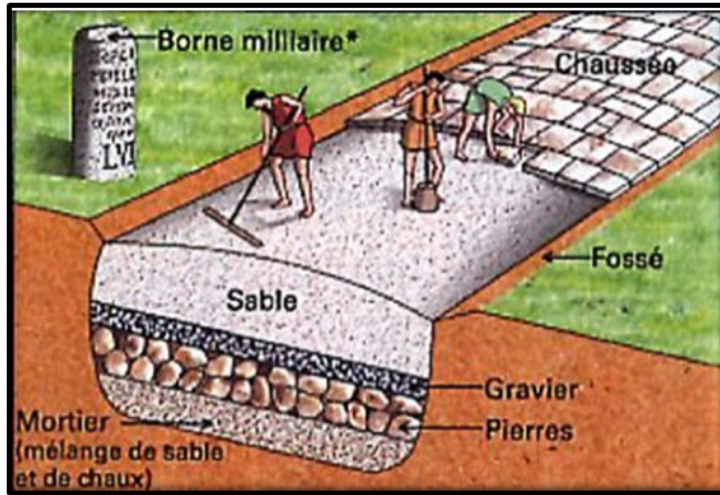
يقومون أولا بتهيئة مسار المسلك أو الطريق، بتحديد نقاط عبوره من خلال تقييمهم لسطح الأرضية، من طرف رجال الطبوغرافية بواسطة استخدام لأداة الشروباط، ثم يبدؤون بتبليطه بواسطة بلاطات حجرية، التي توضع على مواد إنشائية أولية لضمان سلامتها و ضبط استوائيتها . (الشكل 23 ص 49)

¹- حتى من الباحثين من أرجح تأخر السكان المحليين في الدخول في الفترة التاريخية، و مسيطرة الركب الحضاري الذي عرف نشاطا و حيوية في مختلف مناطق العالم القديم، و على جميع الأصعدة . إلى ظاهرتين طبيعيتين عاشتهما المنطقة المغربية :

أ- تقلبات المناخ و ميوله نحو الجفاف منذ العصر الحجري الحديث

ب- فقر المنطقة المغاربية إلى أنهار صالحة للملاحة، من الامتداد الطويل الذي يربط مختلف مناطق البلاد، خلويها من

الانحدارات ما يشكل سلسلة من الشلالات المناعة لحركة السفن . محمد الصغير غانم، المعالم الحضارية في الشرق الجزائري " فترة فجر التاريخ " دار الهدى، عين المليلة، الجزائر، 2006، ص 05 .



الشكل 23 : طريقة تهيئة الطريق الروماني

من بين أشهر المسالك البرية المبلطة نجد مسار كورنثيا الواقعة جنوب بلاد الإغريق، أين تم اكتشاف بقايا المسار الذي استخدم لنقل مختلف مواد البناء. مثل الأعمدة التي يقدر وزنها بسبعة أطنان، المحمولة من منطقة Ionia polis من خلال مسلك بحري، ثم القيام بنقلها بواسطة عربات الجر التي تجرها¹ عدة أزواج من الثيران. فقد تم رصه بواسطة بلاطات حجرية يتراوح طولها ما بين 60 إلى 120 سم، وبعرض يقدر بـ 60 سم و سمك 40 سم. كما وضعت هذه البلاطات على أسس مكونة من الحصى و الرمل البحري . يبلغ عرض هذا المسار ما بين 3,60م و 4,20م² يبلغ طوله ما بين 6 و 7 كلم. (الشكل 24 ص) أما عن تاريخ ظهور هذا الأسلوب يرجع إلى القرن السادس قبل الميلاد³. مزال تظهر بعض بقاياه في مواضع عدة كما يعتمدون على الجر دون القيام بأي أعمال تهيئة أولية للأرضية، من رصها بواسطة تلك البلاطات الحجرية .

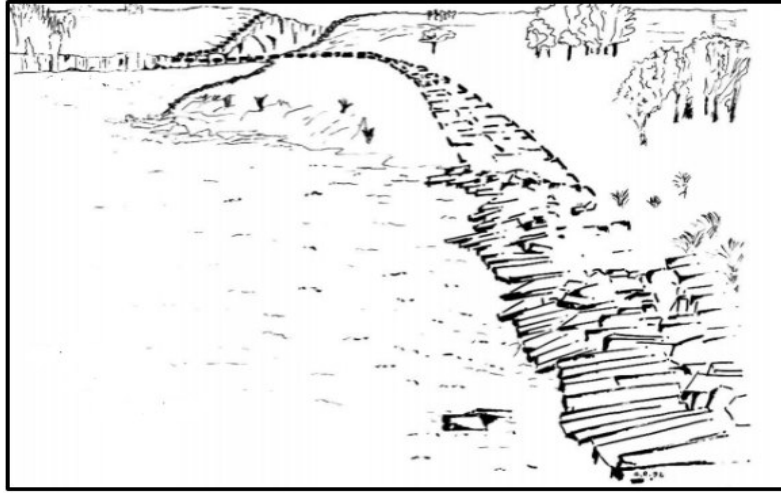
أما عن الوسائل المعتمدة في عملية النقل تلك، فهي متعددة و متنوعة، من الجر بواسطة القوة البشرية بواسطة الحبال مع ما يسمى الزحافة الخشبية (الشكلين 25 و 26 ص 50 و ص 51) لكن هذا فيما يتعلق بالكتل و القطع الحجرية ذات الحجم المتوسط بحيث يمكن لعدد من الأشخاص حملها و جرّها لمسافات مختلفة، و في ظروف طبيعية متعددة . من الأساليب الأكثر استخداما نجد الجر بالاستعانة بقطع خشبية أسطوانية الشكل،(نقل الحركة بالاحتكاك) ذلك بتثبيتها تحت القطعة الحجرية تلك، ثم القيام بسحبها مما يؤدي

¹-Raepsaet (G), le diol Kos de l'isthme à Corinthe, B.C.H, vol 117,liv 1,1993,p. 247 .

²-Raepsaet (G),op- cit, pp . 237-238 .

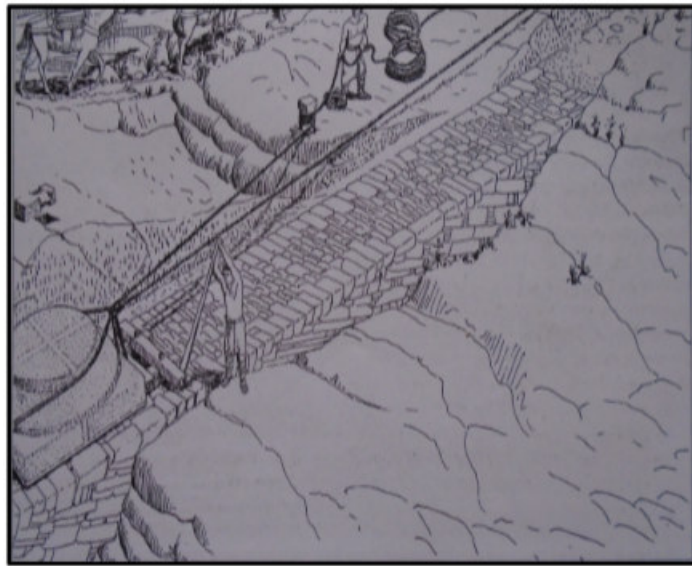
³-Raepsaet (G), op- cit, p. 251 .

إلى دوران تلك الأخشاب، به تتحرك القطعة الحجرية شيئاً فشيئاً على طول الخط الرابط بين كل من المحجرة و ورشة البناء . السر في ذلك هو التخفيف من قوة أو معدل الاحتكاك بين القطعة الحجرية و الأرضية، مما يسهل عليهم العملية .



الشكل 24: إعادة رسم للمسلك البري المبلط

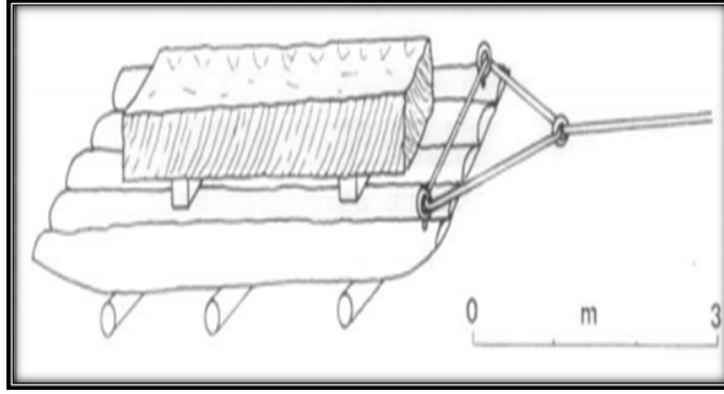
[Raespaet\(G \),op,cit, fig 2,p 236 .](#)



الشكل 25: عملية سحب من خلال المسلك

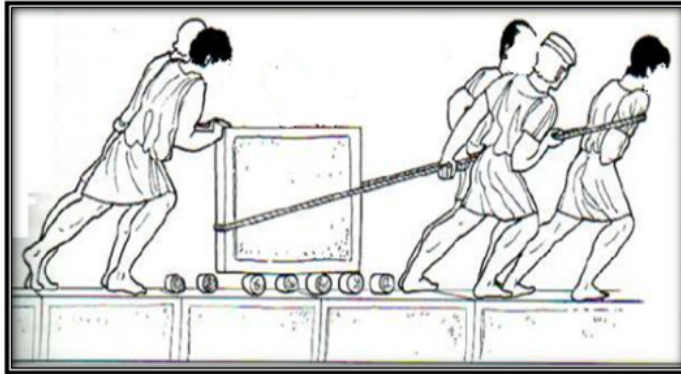
البري المبلط . [Hellmann\(M.C \),op,cit, .](#)

fig 78, p. 80.



الشكل 26 : نظام الزحافة الغالية - الرومانية - عن

[Bessac\(J-C\),nouvelle traces ...,R.A.N,t36,2003,189.](#)



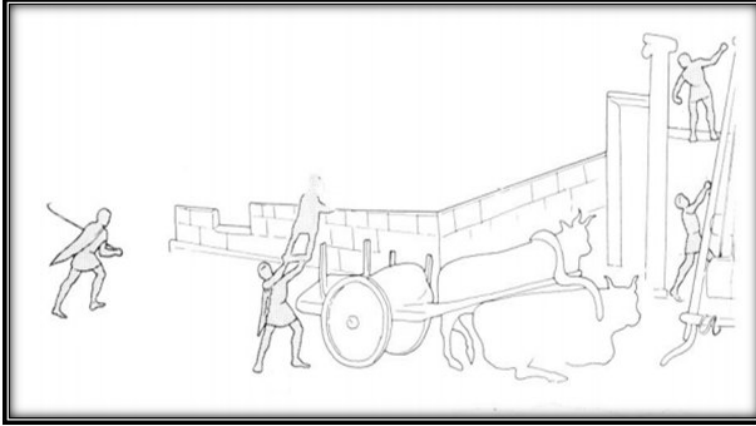
الشكل 27 عملية جر للكتل الحجرية باستخدام القطع الخشبية و القوة البشرية

[Adam\(J-P\), op,cit,fig 85,p 45.](#)

من بين الأساليب الأخرى المعتمدة في عمليات الشحن هذه، نجد الاستعانة بالحيوانات الجرارة مثل الثيران بالدرجة الأولى. سواء بالاستعانة بالعربة بحيث لعبت دورا هاما جدا في مجال الأشغال العمومية البنائية، فقد عملوا على تركيبها تركيبا جيدا يصمد أمام تبعيات كل من الأثقال، تذبذبات و اهتزازات الطرق و المسالك البرية. فهي من مادة الخشب المشكل على شكل ألواح ذات طول و عرض و سمك معين، ثم شدها مع بعضها البعض.

ثم تربط خلف تلك الحيوانات الجرارة. (الشكل 28 ص 52) كما يمكن الاستغناء عن العربة و الجر مباشرة، بربط تلك الكتل الحجرية خلف تلك الحيوانات، هذا على ما يبدو لنا إذا

تعلق الأمر بالكتل ذات الثقل الكبير جدا، مثل الأعمدة الأحادية . بل الاعتماد على وسائل أخرى ¹.



الشكل 28: عملية نقل بالعربة باستخدام الثيران الجرارة

Ginouvés(R), op.cit,pl 9,fig 4.

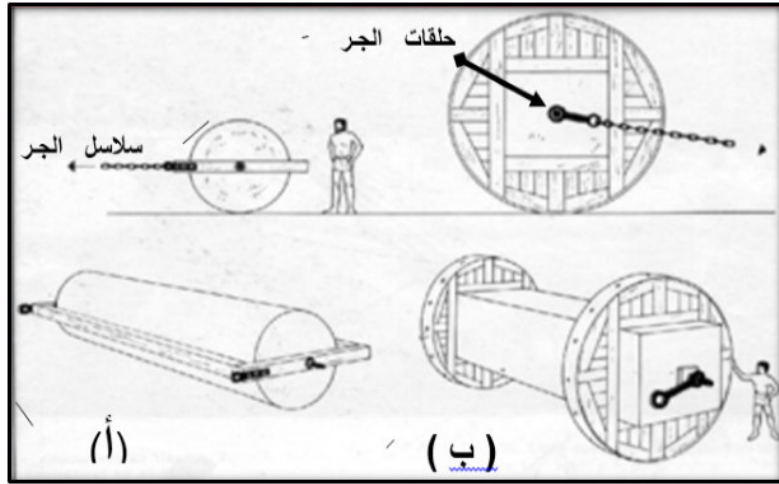
فهندسة الأبنية و المعالم المشيدة بالقطع الحجرية الضخمة أجبرتهم على تحمل أعباء تلك القطع الحجرية التي يبلغ وزنها في بعض الأحيان عشرات الأطنان، سواء من حيث النقل و الحمل أو الرفع .

ومن الوسائل التي اعتمدت في مرحلة الشحن فيما يتعلق بالكتل الحجرية الأحادية الضخمة نجد آلة ctésiphon (أ) ² و métagènes (ب) ³ (الشكل 29 ص 53) مما يعني أنهم استبدلوا العربة بأسلوب التدرج أو السير على الدواليب، و لهذه الآلات مسار بري تسير فيه، و التي تجرّها الحيوانات الجرارة مثل الثيران أو الثيران مع البشر كأيدي مساعدة و موجهة للحيوانات في الحالات الصعبة و الوعرة .

1- فيما يتعلق بنقل تلك القطع الحجرية الضخمة، يجب توفر بعض الشروط اللازمة الضرورية في إنجاح العملية، بأن تكون عربة النقل قوية بما فيه الكفاية، شروط النقل، تقنية النقل من السحب و الجر أو الحمل .

2- بالنسبة إلى مخترعها ctésiphon وهو مهندس إغريقي

3- بالنسبة إلى مخترعها métagène وهو ابن ctésiphon وقد تم العثور على بقايا هذه الأخيرة في جزيرة صقليا مما يعني انتشارها و رواجها في البلدان المحيطة و القريبة من بلاد الإغريق .



الشكل 29: آلات حمل ونقل الكتل الحجرية الأحادية

Adam(J-P),op.cit,fig 33,p 31.

فهي عبارة عن أربعة قطع خشبية ذات سمك يقدر بأربعة أصابع، بحيث القطعتين العرضيتين تتحدان مع القطعتين الطوليتين و التي تساوي طول جذع كل عمود، تتغرس في كلا نهايتي العمود محزقة boulon من مادة الحديد ذات شكل ذيل الخطاف و التي يتم تثبيتها أو ختمها بواسطة مادة الرصاص لكن بشكل تسمح بإدخال تلك المحازق و التي كل من القطعتين الخشبيتين العرضيتين، في نهايتي جذع العمود بشكل يسمح لها بالدوران و الالتفاف أثناء عملية الجر. ولجرها يُنبت في حلقات معدنية في زاويتي القطع الخشبية و التي تثبت فيها حبال و سلاسل السحب أو الجر، ومنه يدور جذع العمود حول تلك المحازق الجانبية و بشكل جيد و بيسر و سهولة.¹

هناك آلة نقل أخرى تختص بحمل و نقل الكتل الحجرية ذات الشكل متوازي الأضلاع غير الصالحة للتدوير على سطح الأرض و التي تدعى بـ **métagène** و التي تتولى عملية نقل تلك الكتل الحجرية المنحوتة الضخمة المتمثلة في كل من العتبات أو العوارض و حجارة النضد البارزة من نقاط المحاجر إلى غاية ورشات البناء، بعدما تعذر على الآلة الأولى القيام بعملية الشحن.² أما عن الهيكل العام لهذه الناقله فهي تتكون و تتألف من عجلتين من مادة الخشب ذات قطر يقدر 12 قدما ما يعادل 3.60م، و هي عبارة

¹-Adam(J-P),A propos du Trilithon de Baalbek. Le transport et la mise en œuvre des mégalithe , syria, t 54 fas 1-2,1977,p. 39.

²-تتكرر معنا قضية أن للشكل العام(أسطواني، مربع، مستطيل، مضلع... لتلك الكتل الصخرية منها و الحجرية الأثر البالغ في تعيين كل من الأسلوب المناسب و الآلة الفعالة التي تستجيب لمتطلبات الظروف و الأحوال.

عن قطع خشبية صغيرة ملتحمة و ملتصقة مع بعضها البعض و بشكل متراس و جيد بحث تظهر على صفة العجلة الدائرية و التي يخصص فيها ثقب أو دائرة ثانية مفتوحة أين يتم توصيد و إدخال نهايتي أو طرفي العوارض و النضد في وسط تلك العجلة . كما تُزود تلك الكتل الحجرية بالمحازق و حلقات الجر من مادة الحديد بشكل يسمح لدوران العجلتين أثناء مباشرة الجر أو السحب من طرف الحيوانات الجرارة مثل الثيران .¹ منه نستنتج أنّ رغم بساطة هذه الآلات إلاّ أنها جد فعالة في ميدان شحن و نقل تلك الكتل الحجرية الضخمة .

منه نستنتج أنّ تعين و تحديد كل من الأسلوب المعتمد و الوسيلة المقررة يرجع إلى كل من : أ- البيئة المحيطة الرابطة بين المحجرة و ورشة البناء ب- ثقل الحمولة و حجمها من الثقل الكبير إلى الأخف وزنا و الأصغر حجما ت- شكل تلك الكتل الحجرية المصقولة من مربع و مستطيل و أسطواني² .

6- عملية النقل في موقع مستعمرة تاموقادي :³

فلم نقف عن أي دليل أثري حول مسألة نقل و شحن للمواد الأولية المستخرجة في المحجرة الواقعة جنوب المدينة . لهذا لم يبقى لدينا سوى التخمين و طرح فرضيات تقريبية منطقية، ذلك بعد مراعاة للوضع الجيومورفولوجي الرابط بين الموقع الأثري للمدينة و المحجرة الذي يبدو للعيان أنه عبارة عن أرضية منبسطة غير مضطربة . مراعاة لجانب المسافة بين النقطتين التي يبدو أنها مسافة قصيرة يمكن قطعها في زمن قياسي يسير مما يساعد و بشكل كبير في إتمام المشاريع العمرانية المُجدولة. كما أنها أرضية خالية من العراقيل الطبيعية في كامل مسارها، هذا إذا تصورنا أنّ الأرضية خلال الفترة القديمة لا تختلف كثيرا عن الوضع الطبوغرافي الحالي، الأمر الذي يصب في صالح العمال و المسؤولين

¹-Adam(J-P), à propos de trilithon ..., op- cit, p. 37 .

²- فيما يتعلق بهذه الأخيرة-الاسطواني- تبادر إلى أذهاننا بعض التساؤلات و هي: هل نتحمل معانات و عراقيل الثقل الزائد من المحجرة إلى ورشة البناء؟ بمعنى الاحتفاظ بالشكل الأول الخام للصخرة ثم القيام بصقلها و تشذيبها في ورشة البناء، أو نتحمل معانات و عراقيل الشكل الاسطواني غير المسطح و الثابت؟ الذي ربما يتسبب في بعض المشاكل أثناء شحنه و حمله لانسبابه خاصة مع الحجم الكبير. فلكل من الثقل الزائد و الشكل الاسطواني مزايا سلبية و إيجابية. فالوجه الإيجابي للنقل الزائد أنّ الحمولة لها شكل معين شبه مسطح مما يساعد على ثباته أثناء شحنه، ومن سلبياته: مضاعفة الجهد العضلي المبذول و أخذ بعين الاعتبار طبيعة الوسيلة الحاملة له . الوجه الإيجابي للشكل المصقول بشكل عام التخفيف من الثقل أثناء شحنه، بالتالي تقليل من الجهد العضلي المبذول و من سلبيات الشكل الاسطواني أثناء الشحن أنه غير ثابت مما يعرضه للانفلات، خاصة في حالة نقص الوسائل و المعدات الناقلة و الشاحنة و اضطراب سطح الأرض .

³- غالبا ما تحضي المدينة الرومانية بموقع و حيز طبيعي تتوفر فيه شروط معينة لاتخاذها و استغلاله كمحاجر يستغل مخزونها لفترة زمنية معينة، أو على الأقل في البدايات و المراحل الأولى للمدينة، حتى تأخذ شكلها و تتحدد حدود نسيجها العمراني الأولي، و ربما يتخلوا عنها فيما بعد إما لاكتمال و انتهاء الأشغال أو لنفاذ مخزونه أو لعدم تنوعه كما و نوعا، و بالتالي لم تعد المحجرة مجدبة و صالحا غير أنّ هذه الملائمة المكانية من قربها و قلة تكاليفها حالات ذات معدل متوسط، بسبب تزايد الطلب على المادة الخام نتيجة ارتفاع و تقاوم معدل الطاقم المعلمي و المشاريع الجديدة التي هي في حاجة ماسة لمختلف مواد البناء، مما أدى بالبحث عن مصادر جديدة تسد الحاجة المتزايدة يوميا و بشكل سريع من فتح عدد كبير من ورشات المحاجر، مختلف المناطق و في ظروف طبيعية و تقنية متنوعة .

البلديين المحليين مما ساعدهم بشكل كبير جدا في حمل الحمولة المنتشلة بأيسر الوسائل و أقل التكاليف و الجهد . (الصورة 26 ص)

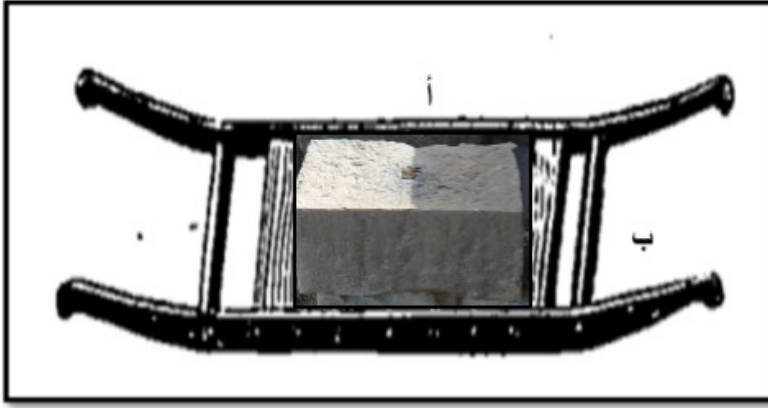
حسب المعاينة الميدانية توقفنا على عدة أنواع للقطع الحجرية التي استخدمت في مدينة تراجان الرومانية، من أعمدة أحادية و قطع حجرية منحوتة متنوعة الأحجام من كبيرة و متوسطة حجارة الدبش المنتظم منه و الخام حسب الحاجة و الدور المنوط له، الأمر الذي جعلنا نقول بتنوع وسائل النقل البرية من الثقيلة و الخفيفة .

فمن المؤكد أنه الطريق الوحيد الذي اعتمدوا عليه في عمليات الشحن و النقل و بوسائل لانعرف عنها شيئا، لكن إذا أخذنا بمبدأ أن الرومان لا تختلف أساليبهم التقنية من منطقة إلى أخرى، من مقاطعة عن غيرها، إلا في الحالات الخاصة التي تتطلب تعديل تلك الأسس و المبادئ المتبعة المنصوص عليها حسب الحاجة الطارئة . فمن المرجح أنهم استعانوا بالعربات التي تجرها الحيوانات الجرارة مثل الثيران و حتى البغال . فكون الأرضية منبسطة فمن الممكن استخدام للزحافة الخشبية التي تسير على أرضية مبلطة و مهيئة مسبقا لهذا الغرض . فمما جعلنا نقول بهذا الطرح، هو عند القيام بأعمال الحفر و التنقيب بالقرب من القلعة البيزنطية الواقعة جنوب المدينة و بالقرب من موضع المحجرة، تم اكتشاف لطريق مبلط ببلاطات حجرية، فهو الأسلوب الأكثر تداولاً لدى الرومان قديما، وربما هو نفس المسلك المستخدم في عمليات الشحن و السحب لتلك الكتل و القطع الحجرية المستخرجة من المحجرة خلال الفترة الرومانية، ثم تم الاستعانة به من طرف البيزنطيين في عمليات نقل القطع الحجرية المصقولة من موقع المدينة الرومانية مما سهل عليهم المهمة . (الصورة 27 ص 56)

بالإضافة إلى العربات ربما استعانوا بوسائل خفيفة لحمل قطع حجرية متوسطة الحجم و الشكل، كأن يستخدموا ما يسمى بالحماله أو النقاله اليدوية التي ذكرها المهندس الروماني فيثروفيوس المشكلة من مادة الخشب¹ تتكون من قطعتين خشبيتين طويلتين(أ) نسبيا تربط بينها قطعتين أخريتين بالشكل العرضي(ب)، ثم تربط في وسطها قطع خشبية مستطيلة الشكل ذات طول و عرض و سمك معين يعني العوارض الخشبية(ت) .² منه تتشكل أربعة مقابض للآلة مما يسمح بحملها و نقلها من طرف شخصين و التي تستخدم في عملية نقل للمواد البناء المتوسطة الثقل و الحجم و على مسافات قصيرة .

¹ -Choisy (A), Vitruve, t 1, p. 241 .

² -Ernest Bosc, dictionnaire Raisonné d'Architecture, t 1, paris, 1877, p. 205 .



الشكل 30 : الآلة الحاملة أو النقالة اليدوية

عن [Erneste\(B\),op,cit,p 205.](#)



الصورة 26 . حالة الوضع الطبوغرافي الحالي الرابط

بين [المحجرة](#) و [الموقع الأثري](#) | عن الطالب |



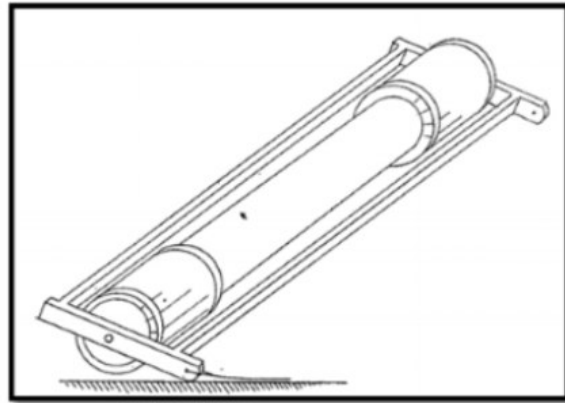
الصورة 27 الطريق المبلط الرابط بين الموقع الأثري لمدينة تيمقاد
و القلعة البيزنطية

فمن خلال حجم أعمدة مبنى الكابيتول الضخم الواقع خارج أسوار المدينة في الجهة الغربية، التي مازالت تحتفظ بحزاة و ثقوب على أطرافها، التي ربما استخدمت في عملية نقلها من موضع قلعتها إلى غاية ورشة بنائها هذه، ذلك من خلال الاعتماد على الآلة الملقبة بآلة Ctésipho . (الشكل 31 و الصورة 28)



الصورة 28 قطع حجرية للأعمدة الأحادية لمعبد الكابيتول

عن الطالب



الشكل 31: آلة النقل الملقبة بستيزيفون عن

choisy(A),vitruve,t 04.pl 67,N°1.

كما أنهم ربما استعانوا باليد البشرية (العبيد و العمال الأجراء) في مثل هذه الحالات و العمليات، في حمل و نقل الكتل الحجرية المتوسطة و الضعيفة الحجم، على ظهورهم التي تدخل ضمن حدود طاقتهم . نقول بهذا الرأي نظرا لقرب المسافة و يسر العملية بين كل من موضع المحجرة و الموقع الأثري للمدينة . كما أنه من بين أشهر الأساليب المعتمدة في كامل أنحاء العالم القديم عامة، و الروماني خاصة . تعتبر حجارة الدبش سواء الخام منه أو المشذب، من المواد الأكثر نقلا بواسطة هذا الأسلوب نظرا لخفتها و حجمها الصغير .

فمن خلال الواقع الأثري لهذه المادة في موقع بحثنا، فقد سُجلت أعلى النسب من المواد المستخدمة، إن لم نقل المفضلة في بعض الحالات لدى البناء، لسرعة و سهولة تشكيلها بسيرة الاستخدام لخفتها بحيث يمكن للشخص حمل عدد معين منها دفعة واحدة، بالإضافة إلى فعاليتها في مجال الأشغال البناء عامة، كما هو الحال بالنسبة لمنشأة الحمامات التي لا تخلو أي منها من هذه المادة، نظرا لما تتميز به من خصائص فيزيائية نادرا ما نجدها في غيرها من المواد الأولية المعروفة خلال الفترة القديمة، من الخفة في الوزن و حفاظها على درجة حرارة البناية الداخلية المنبعثة من أفران التسخين . كما لها دور كبير جدا لعبته في الجانب الجمالي الديكوري، فهي ذات غرض مزدوج، بحيث تستعمل في مختلف الحالات و في العديد من المعالم سواء كمادة هياكل أو مادة تزين .

أما ما يتعلق بقضية تأريخ المحجرة، ليس لدينا أدلة أثرية قاطعة، حتى تحسم المسألة فيما يتعلق بسنة فتحها و استغلالها من طرف الرومان، هل في البدايات الأولى للمستعمرة أم في السنوات اللاحقة ؟ من خلال ما تم معاينته في كل من موقع المحجرة من حيث المادة الأولية و طبيعتها الفيزيائية، و ما هو متوفر في معالم و أبنية الموقع الأثري، و بالضبط في أبنية نواة المدينة الأولى، المشيدة في بدايات القرن الأول ميلادي، يمكن الجزم أنها تم استغلالها منذ الفترات الأولى للاستيطان الروماني في الموقع على الأقل، نظرا لتشابه الواضح بين ما هو متبقي من صخور المحجرة الظاهرة للعيان، و ما هو متواجد في مختلف معالم الموقع الأثري، العائدة إلى القرن الأول ميلادي .

كما أن غالبا ما تحضي المدينة الرومانية بمحجرة خاصة، تستغل مادتها الأولية، على الأقل في البدايات الأولى للاستيطان، ثم البحث عن مصادر أخرى إذا دعت الحاجة العمرانية لذلك أو في حالة نفاذ المخزون الصخري للمحجرة، أو لعدم توفر الصخور المتبقية على شروط الاستغلال و الاستخدام في مجال البناء . و هو المؤشر الثاني المعتمد في التأريخ .

الفصل الثاني

مواد البناء

أولاً : مواد البناء الرومانية

I: مواد الهياكل

II: مواد الربط

III: مواد التزيين

ثانياً : مواد البناء في موقع ثاموقادي الأثري

I: مواد الهياكل

II: مواد الربط

III: مواد التزيين

لقد إعتد الرومان قديما في مشاريعهم العمرانية سواء الضخمة مثل إنشاء المدن، أو المتوسطة على عدة أنواع من مواد البناء، حسب ما هو متوفر في المنطقة المراد البناء فيها، أو القيام باسترادها من أقاليم أخرى في حالة نقصها أو رداءة جودتها، التي لا تتوفر على بعض الشروط الضرورية و الملائمة . مما يعني أنهم بدأوا أولا باستغلال ما هو محلي قريب منهم .

فكانوا يراعون في تعيين نوع المادة كل من الجودة و الفعالية التقنية الهندسية و الجمالية التي تتوفر عليها المادة الأولية تلك . إذن هناك شروط و معايير تتحكم في استغلال المادة الصخرية أو البحت عن البديل، كل من الوفرة، الجودة، سهولة تشكيلها وصلها و نقلها .

كما قاموا بإستراد البعض منها في حالة نقصها أو عدم توفرها في محيطهم القريب، و على رأس تلك المواد نج الرخام بأصنافه . فمن خلال معابنتك لتلك المواقع الأثرية العائدة للعهد الروماني، في كل مقاطعات الإمبراطورية، تستنتج أنهم بالفعل إستعانوا بالعديد من أنواع المواد الأولية سواء المحلية القريبة منهم، أو المستوردة من مناطق جغرافية أخرى حسب الحاجة العمرانية الهندسية أو الجمالية التزيينية المطلوبة . فالمعالم الهندسية في العالم القديم عامة و الروماني خاصة، غالبا ما تشيد بالمواد الإنشائية المحلية، الأقل تكلفتا، الأقرب من ورشات البناء حتى تلبى طلبات البنائين بكميات ضخمة من المواد الأولية .

نلاحظ في كل المواقع الأثرية الرومانية تنوعا كبيرا في مادة البناء من حجارة منحوتة صلبة متعددة الأصناف، آجر و دبش بنوعيه . فلكل معلم تُنتقى له مادته المناسبة المتماشية مع دور و حجم تلك المنشأة، فمثلا تستخدم في كل من الأسوار الدفاعية، أقواس النصر و الأبواب الرئيسية للمدينة الحجارة المنحوتة الصلبة في الغالب . أما المادة الإنشائية للقبب العقود، فتتمثل في كل من الآجر و الدبش الممزوج بالملاط، كرابط بين أجزائه لخفته و أدائه الفعال في ساحة الأشغال .

تنقسم تلك المواد إلى قسمين رئيسيين: أ- باعتبار طبيعتها :

مواد طبيعية : مثل الحجارة بشتى أصنافها الصلبة و اللينة، الرخام كذلك، الدبش .

مواد إصطناعية : مثل الملاط بأنواعه، الآجر بنوعيه، القرميد .

ب - باعتبار وظيفتها :¹

1 - مواد الهياكل : الحجارة، الأجر، الدبش .

2 - مواد الربط : الملاط، الخرسانة .

3 - مواد التزين : الرخام على شتى أنواعه، الحجر السُمَاقِي، الفسيفساء .

من بين تلك المواد الأولية الخاصة ببناء الهياكل التي لقيت رواجاً كبيراً في مختلف بقاع العالم القديم و في العديد من الفترات التاريخية، الحجارة بمختلف أصنافها، مادة الأجر .

أولاً : مواد الهياكل :

I- مادة الحجارة : لقد استخدمت في جميع الأزمنة و لدى الكثير من الشعوب² سواء بعد نحتها و تشذيبها، بأن يعطى لها شكل و حجم معينين حسب الحاجة أو تستخدم مباشرة بعد قلعها من المحجرة دون وضع بعض اللمسات التشذيبية عليها، و نفس الشيء و الحال عند الرومان فقد إعتدوا في البدايات الأولى على الحجارة سواء الخام منها أو المشذبة حسب ما تقتضيه الضرورة الهندسية و الواقع الميداني الذي لا يمكن لك الإحاطة بكل جوانبه .

1- بيبيران : و هو نوع من حجارة التوف ذو حبيبات مشكلة من رماد البركان المتحجر تتواجد في ضواحي مدينة روما و بكميات كبيرة جداً، و هي حجارة بركانية لونها مائلة إلى الخضرة و مكونة من حمم ملتحمة و ممزوجة مع حصى صغيرة الحجم سوداء اللون و هي تشبه حبيبات الفلفل المسحوق أو المدكوك، و هي حجارة سهلة السحق و الدك كما أنها لا تقاوم الحرارة و البرودة فالماء يجعلها متينة و متماسكة .³ فمنذ زمن بعيد لم يستعمل و يستخدم في مدينة روما العريقة مواد أخرى سوى مادة البيبيران الذي يتم الحصول عليه من مرتفعات الألب . في نهايات الفترة الجمهورية تظهر حجارة منطقة

¹-Germain de Montauzan (C), les aqueducs antiques de Lyon, paris,1908,p. 256 et suiv.

²-Cagnat(R), manuel d'archéologie romaine,t 1,paris,1916,p. 01.

³-Barbier de montault (X), tableaux raisonné des pierres et marbres antique employés à Rome,Bull.Monu paris, 1869, p. 840. Et Cagnat (R),op-cit,p. 02.

تيفولي المتمثلة في ترافارتان¹ كما أنها سهلة التشكيل، ربما هي الخاصة التي جعلتها محل إهتمام و إقبال عليها من طرف الرومان الأوائل .

2- ترافرتان : عبارة عن مادة كلسية قاسية و صلبة ذات اللون الرمادي التي تنتمي إلى جنس حجارة التوف الكلسي و هو سريع التشكيل يتم الحصول عليه بالضبط من منطقة تيفولي و هي المادة التي تم بناء المعالم الرئيسية لنواة مدينة روما الأولى² تتواجد هذه المادة الإنشائية في منشأة مدرج مدينة روما الذي تم بناءه في عهد الإمبراطور فيسباسيان (69-79 م) و قد تم الشروع في بناء سنة 72 م إلى غاية 80 م - و مسرح مارسولوس³ .

3- الفلس : حسب بلين القديم مثل هذا النوع من الحجارة لا يصلح للبناء، كونه ليس صلبا و قويا بما فيه الكفاية، فقد ضرب لنا مثلا بفلس قرطاجة بإفريقيا الشمالية، فهواء البحر المشبع بالأملاح يتسبب في تآكله، الرياح تحوله إلى غبار بينما مياه الأمطار تضعفه .
4 .

يندرج و ينطوي تحت هذا النوع نوعين⁵ :

أ- الفلس الرسوبي أو الكلسي : هو نتيجة ترسبات مادة الكلس لعشرات السنوات على شكل طبقات متتالية تتحجر و تتصلب بفعل العوامل الطبيعية المناخية من الحرارة و البرودة . يتم اختيار و البحث عن مثل هذا النوع من الحجارة التوفية لسهولة صقله بسبب ضعف كثافته .

ب- الفلس البركاني : عبارة عن صخرة مشكلة من رماد الحمم البركانية ذات مختلف المواد المعدنية التي تنبتق من سطح الأرض أثناء حدوث الانفجار و قذف مادة الماقما ذو ألوان عدة من أصفر، أسمر، رمادي و أحمر . هو مادة سهلة التشكيل، كثيرة التمدد إلا أنه ليس له من القوة و الصلابة الكافية ضد عوامل التلف الطبيعية المتعددة . لهذا يتم تليسه و تغطيته بواسطة الإسمنت أو عجينة المرمر stuc⁶ فقد أوصي بلين باستخدامه في

¹ - Jules (M),manuel d'archéologie étrusque et romaine,paris,1884,p. 133.

² -Ernest (B), dictionnaire raisonné d'architecture, t 4,paris, 1880, p. 352 .

³ - Barbier de montault (X),op-cit, p. 841.

⁴ -Pline l'ancien, histoire naturel,liv XXXVI,48 .

⁵ -Ginouvés (R) et Martin (R), dictionnaire méthodique ..., t 1, op-cit,p. 42.

⁶ -Cagnat (R),op-cit,p. 01 .

الواجهات الداخلية لتلك الأبنية و المعالم المتعددة كونه لا يتحمل الإضطرابات الجوية من الحرارة و البرودة، كما أن هذه المادة لا تتحمل الثقل الزائد . لهذا يوصي فرونتان بتجنب بناء كومات و دعامات قنوات الناقله للمياه¹ بمادة الفلّس .² يتواجد هذا النوع من المواد في منطقة نابولي الإيطالية ذو اللون الرمادي الأصفر، فالكثير من معالم مدينة بومبي مشيدة بمادة مشابهة لها. يتم قلع و انتشار تلك المادة على شكل كتل مربعة الشكل الذي يستخدم في كل من الأساسات و بناء منشآت بكاملها بواسطتها فمثلا قنوات نقل المياه المتواجدة خارج مدينة روما مشيدة بمادة التوف .³ كما نجد هذه المادة في الجدران الداخلية لمدرج المدينة .

4- الحجارة الكلسية : لقد إستعمل هذا النوع من الحجارة الصلبة في سبيل بناء و رفع للأبنية، كما أنها تتميز بميزة الضياء و عكسها لضوء، من أحسن الأمثلة نجد واقع مستعمرة الإمبراطور الروماني نيرفا المادي الملقبة بكويكول (جميلة) حاليا أين يطغى عليها اللون الأزرق المنبعث من تلك الكتل الحجرية الكلسية التي إستعملت في معظم معالم المدينة و يتم الحصول على هذه المادة من المحجرة الواقعة في الجهة الجنوبية للمستوطنة التي تبعد حوالي 1 إلى 1.5 كلم فقط أو أقل . (الصورة 1 . 2 ص 63)



الصورة 01: سوق الإخوة كوزينيوس بكويكول، لاحظ الزُرقة عن الطالب

¹- Geneviève (B), les pierres utilitaires dans les construction romaine, T.C.F.H.G, 3° serie, t 9, paris, 1995 (format word)

²- تم اكتشاف في مدينة أوستيا جدار مبني بمادة التوف، أرخ بحوالي 350 إلى 300 سنة قبل الميلاد .

³- مصطلح التوف بالفرنسية، بينما يدعى بالإيطالية توفو tufo في حين إصطلح عليه فيتروفوس بالحجارة الحمراء .



الصورة 02: محجرة كاف بن صالح لمدينة كويكول عن (الطالب

5- **حجارة الأنشف (البازلت) :** هي صخرة بركانية الأصل قاسية و صلبة، ذات اللون الرمادي الأسود و مائلة إلى الإحمرار أو الخضرة، هي مادة قابلة للصلق و إعطائها المظهر الجيد . تعتبر كل من بلاد إثيوبيا و مصر من أشهر و أفضل الأمثلة كونها تحتوي على الكثير من محاجر هذه المادة،¹ فقد إستخدمت مادة البازلت لدى المصريين القدامى بشكل واسع و كثيف نظرا لوفرته و توفرها في مناطق عمرانهم أو بالقرب منها .

6- **حجارة الأعبل (الغرانيت) :** هي صخرة صوانية صلبة جدا تتكون من معدن الصوان و البلق mica و هو معدن براق و لامع مكون من صونات الألومينيوم و البوتاسيوم بحيث تتحد فيما بينها قاسية الصقل و التشذيب، فقد عرف الرومان عدة أنواع من مادة الغرانيت منها : الغرانيت الأحمر الأبيض الرمادي، الأسود الأبيض الأسود، من بين المناطق التي تتوفر على مثل هذه المادة نجد جزيرة Iys على سواحل إيطاليا .

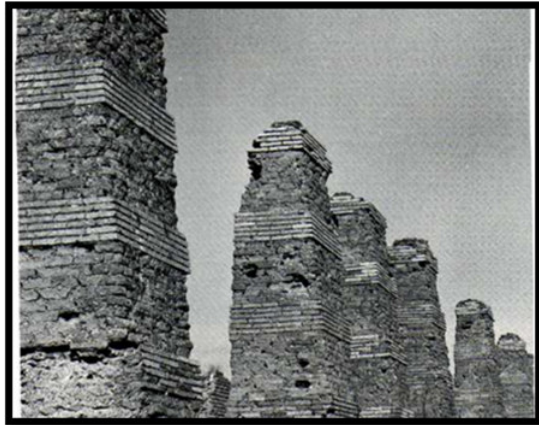
II- مادة الأجر:

لقد عرفت العدي من الحضارات القديمة طريقة تشكيل قطع الأجر، فالمادة الأولى بالنسبة للعديد منها هي مادة الأجر المشكلة بواسطة الطمي اللدن المتمدد الممزوج بالتبن أو مادة ماسكة أخرى حسب ما تيسر لديهم ثم يتم خلط الكل مع إضافة كميات معتبرة من الماء و عجنه بشكل جيد، ثم القيام بتفريغه في قوالب خشبية صغيرة الحجم مستطيلة

¹ - Ernest (B), op-cit,t 1, paris,1877, p. 209.

الشكل في الغالب، فيما بعد يجفف إما بواسطة أشعة الشمس أو كَيِّهِ (الكيأ) بواسطة أفران خاصة، يعني حسب نوع الأجر المراد الحصول عليه و المطلوب .

إعتمد الرومان على مادة الأجر و جعلوها من بين أهم مواد البناء التي عرفها العصر في مختلف منشآتهم الهندسية العامة و الخاصة، المدنية منها و العسكرية، المسماة بأجر فرق الجند العسكرية،¹ المتواجد في مواقع المعسكرات . فهي مادة ذات دورين جمالي تزييني و بنائي هندسي كمادة بناء مستقلة² . فنجد كل من البانتيو، مدرج مدينة روما، المسرح و السرك، مختلف الحمامات، قصر الأباطرة، فكل هذه المعالم بُنية بواسطة مادة الأجر مع استخدامهم للحجارة المنحوتة . لكن هذا لا يعني بالضرورة أن جل معالم العاصمة شيده فقط بمادة الأجر، فمنها من تم رصْعُهَا فقط بأشرطة و صفوف آجرية التي ربما إستخدمت لغرض مراقبة المستويات³ أو لغرض تزيين و تجميل للواجهات الخارجية و الداخلية لمختلف الأبنية⁴ خاصة غير المكسوة بالملاط أو الطلاء . (الصورتين 3 و 4) فقد عرف الرومان نوعي من الأجر خلال الفترة القديمة و هما : الأجر المشوي أو المكوي، و الأجر النيئ غير المشوي .



الصورة 03: استخدام لقطع لأجر على واجهات الجدران الصورة 04 : كواة ذات عدة حلقات و أحزمة الداخلية للحمامات الشمالية الكبيرة لمدينة تموقادي أجرية عن Adam(J-P),op.cit,p 153. عن الطالب

¹-Cagnat (R), L'armé romaine d'afrique ...,partie 1,p. 432 .

²-Martin(R),manuel d'architecture greque,t 1,paris, 1965, p. 46.

³-Adam(J-P), la constructions romaine,op-cit, p. 155.

⁴- بمعنى لها ثلاثة أغراض : الأول : تقني و هو ضبط و مراقبة المستويات، الثاني : تلبيط الأرضيات الثالث: جمالي و تزييني .

1- أنواع الأجر :

أ- يعتبر نوع الأجر النقي غير المشوي الأكثر قِدماً و استخداماً من الأجر المشوي، فقد إستخدم بشكل كبير جدا و بنسب عالية في العالم الإيجيه، منذو العصر الحجري الحديث (النيوليتي) و العصر البرونزي¹ بحيث يعتبر النوع الوحيد الذي استخدم و استعمل في مختلف معالم روما القديمة إلى غاية نهاية الفترة الجمهورية (509 ق.م - 27 ق.م) و هو النوع الذي تحدث عنه المهندس الروماني فيتروفيوس في مؤلفه العمارة .²

حسب توصيات هذا الأخير يجب تجنب إستعمال كل من الحصى و الرمل في قائمة مواد المخصصة لتشكيل قطع الأجر، كون هذه المواد تجعلها أكثر ثقلا كما أنها معرضة لذوبان و التفتت عندما تتعرض لمياه الأمطار، كونها غير متماسكة بالقدر الكافي .³ يعني أن تلك المواد ليست متجانسة مع بعضها البعض و الأمر كذلك، هذا ما يفرض على الحرفي و صانعي قطع الأجر البحث أولا و بدقة عن الطينة المناسبة التي تتوفر فيها شروط معينة مثل أن تكون مادة ماسكة و متماسكة مع غيرها من المواد مثل مسحوق القرميد المدكوك الذي يضاف إلى سلسلة المواد المشكلة لتلك القطع . لهذا يوصي فيتروفيوس بتشكيل قطع الأجر تلك بواسطة تربة بيضاء اللون كلون مادة الطباشور أو حمراء اللون فرغم ليونتها فهي أكثر كثافة و تماسكا هذا عن نوع المادة الأولية .

أما عن الزمن و الوقت المناسب حسب تقديرات المهندس الروماني السابق ذكره يرى أن فصلي الربيع و الخريف هما الفصلين المناسبين لعملية تشكيل قطع الأجر، السر في ذلك يكمن في تعدد أساليب و طرق تجفيفها عكس ما هو الحال في فصل الصيف الذي تعتمد عملية التجفيف على أشعة الشمس .⁴ لهذا النوع من مادة الأجر (اللنيئ) إيجابيات تتمثل في سهولة و سرعة تشكيله، إلا أنه يتعرض للتفتت⁵ فبعد إحضار المادة الأولية لصناعة قطع الأجر تلك، المتمثلة في عجينة الطينة يتم تصفيتها من الشوائب العالقة بها، تضاف إليها كميات معتبرة من الماء النقي، ثم القيام بخلط الكل مع بعضها البعض

¹-Papamanoli(A-G),l'emploi de la brique crue dans le domaine égéen à l'époque néolithique et l'age de bronze,BCH,vol 102.1978, p. 03 .

²-Cagnat (R),op-cit, p. 13.

³ - Perrault (C), les dix livres d'architecture de vitruve, paris,1979, liv 2,cha,3. P. 34 .

⁴-Perrault (C),op-cit, p. 34.

⁵-Cagnat (R),op-cit, p. 13 .

حتى يتم الحصول على عجينة طرية متماسكة مرنة تُصَبُّ في قوالب خشبية ذات حجم معين مخصصة لذلك، ثم تعرض تحت أشعة الشمس لتجف و تتبخر منها كل المياه بفعل الحرارة حتى تصبح قوية صلبة بما فيه الكفاية، بعد ذلك توجه إلى السوق لتستخدم في حقل المشاريع العمرانية .

ب- النوع الثاني : الأجر المكوي

لقد عُرف و إستخدم خلال الفترة القديمة كلها، فقد إستعملها الإغريق عند بنائهم لمعالهم في وقت مبكر بحيث نجدها في جدران و حيطان مدينة أثينا، في العديد من المعابد كما إستخدمها الرومان فيما بعد في كل من البناء و التبليط .¹ لكنه لم يظهر و يستخدم إلا في عهد سيلا أين إستخدم بشكل كبير و لفترة زمنية طويلة و على نطاق جغرافي واسع.² مما يعني أن أثناء الفترة الإمبراطورية خاصة في القرن الثاني ميلادي لقيت هذه المادة إقبالا و رواجاً كبيرين لم يسبق أ لوظ ذلك من قبل . كما لهذه المادة - الأجر - عامة نفع إقتصادي جد معتبر عكس الحجارة المنحوتة التي تتطلب مجهودات جبارة بالإضافة إلى الأموال الكثيرة، وقت طويل بالنسبة للأولى، فهي ذات نفع متعدد. فربما هذا ما جعلهم سواء الرومان أو غيرهم يقبلون عليها بشكل كبير جد و في مختلف الحالات و الظروف لإستخدامها كمادة بناء أولية رئيسية بسبب المنافع السابقة ذكرها أعلاه .

2- عميلة التشكيل :

تعود أصول تلك القطع الأجرية ذات الشكل و الحجم و المظهر المعين إلى التربة فبعد مراحل متتالية نحصل على مادة صلبة بما فيه الكفاية، تستطيع تحمل و مقاومة مختلف عوامل التلف صالحة للبناء، التزيين و التبليط حسب مراد العامل و الحاجة المراد تغطيتها .

فبعد تحضير التربة³ لموقع أو ورشة الحرفي أو حتى إلى المصنع، يجب أن لا تستخدم مباشرة⁴ فعلى هذا الأخير القيام بغربلتها بواسطة غربال خاص لغرض تنقيتها من الشوائب العالقة فيها حتى تصبح خالصة و صافية منها سهلة للعجن، ثم تفرغ في حفرة خاصة ذات

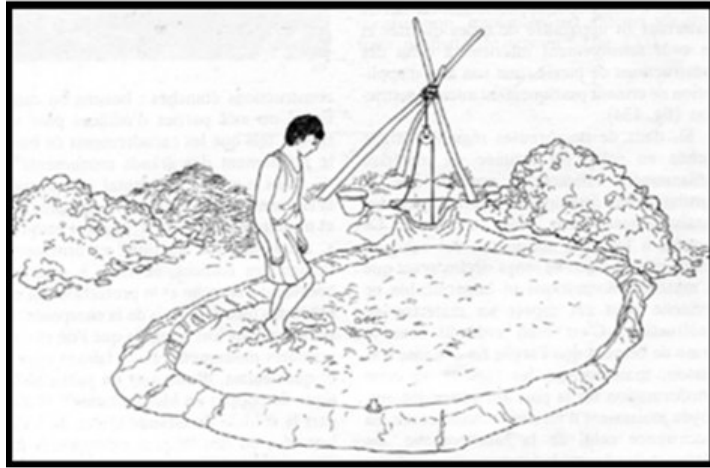
¹ -Ernest (B),op-cit,p .291 .

² -Cagnat (R),op-cit,p. 13.

³ - للحصول على المادة الأولى المتمثلة في الطينة المناسبة، يتم الأمر بأسلوبين و هما : إما على الهواء الطلق يعني البحث عما هو متوفر على سطح الأرض، أو القيام بحفر خنادق و ممرات تحت سطح الأرض إذا تعذر الحصول عليها على السطح .

⁴ -CHabat (P) , la brique et la terre cuite,t1,paris,1881,p. 85 .

عمق متوسط و قطر مناسب تضاف إليها كميات معتبرة من الماء بشكل مستمر على أطوار، ثم العمل على خلط الكل بشكل جيد كأن تتم العملية بواسطة الأرجل بدسها و دكها¹ حتى تتفاعل الطينة مع الماء و تتماسك و تتداخل مع بعضها البعض بصفة كاملة . (الشكل 1)



الشكل 1: عملية تحضير عجينة مادة قطع الأجر .

عن Adam(J-P),op,cit, fig 136,p 62

و لتماسك عجينة تلك القطع الأجرية بشكل كامل و جيد بحيث تصبح ذات حالة فيزيائية صلبة و متماسكة بما يكفي، منه الحصول على قطعة أجر متينة جاهزة للبناء أو غيره، نضيف إليها مادة ماسكة dégraissant² كأن تكون مادة عضوية مثل بعض الحشائش الجافة، التبن أو معدنية مثل الرمل الحصى الصغيرة،³ أو حبيبات القرميد المدكوك، فبإضافة هذا الزائد نجنب تلك القطع ظاهرة التشقق بعد عملية التجفيف أو الكي .

بعد ذلك تنتقل تلك العجينة إلى مرحلة أخرى و أخيرة جد مهمة و حاسمة في عملية الحصول على مادة قطع الأجر، و هي عملية كَيِّها التي تتم بأسلوبين معروفين عالميا خلال الفترة القديمة و لدى جميع الحضارات و الأمم هما :

¹-Adam(J-P),op-cit,p. 62 .

²- في حالة إضافة الزائد العضوي، يجب القيام بعملية التجفيف و ليست عملية الكي و الحرق، كونه يحترق و يذوب عكس الأسلوب الأول الذي يتمشى مع المواد العضوية الماسكة المضافة للطينة .

³-Adam (J-P),op-cit,p. 62.

التجفيف بشكل طبيعي، بواسطة أشعة الشمس .

التجفيف الإصطناعي، بواسطة النار داخل أفران خاصة .

أ- النوع الأول : يتم تحضير و تهيئة قوالب خشبية ذات شكل و حجم معينين إما منفردة كأن يكون كل قالب لوحده أو تحضير بطائن ذو إطار واحد بحجم أكبر ثم تجزئته إلى قطع و أجزاء صغيرة في نفس الإيطار خالية من القعر أو القاع و هو الأفضل ذات مقاسات متساوية بالتقريب و بأعداد كثيرة (الصورة 5 ص 70) (الشكل 2 ص 70) ثم تركها و عرضها لأشعة الشمس إلى غاية جفافها بالكلية من مياه العجينة تلك، إلا أن هذه الطريقة المتمثلة في عرضها مباشرة الأشعة الشمس الحارقة خاصة في فصل الصيف ربما يعرضها لحدوث في كتلة تلك القطع تشققات، الأمر الذي يضعفها و يجعلها ربما غير صالحة للإستعمال بعد جهد و عناء طويل فحسب رأينا الخاص من المستحسن وضع تلك البطائن المحشوة بالطين تحت سقف أو ظل لتخفي من أشعة الشمس الحارقة، يعني كأن تجف بالهواء الساخن ليس بتلك الأشعة الحارقة مباشرة، لهذا يوصي المهندس فيتروفوس باختيار فصلي الربيع و الخريف لتشكيل قطع الأجر تلك و السرفي ذلك يعود إلى أن أشعة الشمس في هاتين الفترتين من السنة غير حارقة و ملتهبة و ذلك لتجنب حدوث تجفيف سريع جدا للطينة، مما يعرضها لظهور تشققات على سطحها،¹ الأمر الذي يجعلها غير صلبة و قوية و غير صالحة للبناء .

¹ -Perrault (C), op-cit, liv 2, cha 3, p . 34. et Adam(J-P),op-cit, p. 64 .

أما قول المهندس فيتورفيوس بترك تلك القطع الأجرية لمدة سنتين قبل إستخدامه¹ و ذلك للحصول على مادة جيدة قوية و صلبة، نرى أنه أمر مبالغ فيه، إذ لا يُتصور إنتظار سنتين كاملتين للحصول على مادة هي في طلب جد كبير و واسع النطاق و ذات إستعمالات عديدة لا يمكن للبناء الإستغناء عنها، كما بهذا الشكل يتسبب في تأخر الأشغال و تراكمها بسبب ندرتها في السوق .

ب- النوع الثاني : الكي بالنار

تم عملية الكي من خلال ألسنة النار داخل أفران أعدت خصيصا لهذه العملية الحاسمة التي من خلالها نقول هل تلك القطع الأجرية صالحة للبناء أم أنها فاسدة، سواء بسبب النقص في مدة الكي أو التفريط في المدة الزمنية المخصصة حتى تأكسدة و تعرضت لحرق زائد عن العادة و الحد المناسب لهذا تراعى بصفة مستمرة و تراقب باستمرار و بدقة من طرف الشخص المكلف بالعملية لغرض إنجاحها و تجنب تلك المفاصد المسببة لتأخر الإنتاج و بالتالي الأعمال. و هذه الأفران المخصصة للحرق تتكون من عدة أجزاء و عناصر متكاملة الدور من سفلية و علوية . (الشكل 03 ص 71)

¹ -Perrault (C) op-cit .

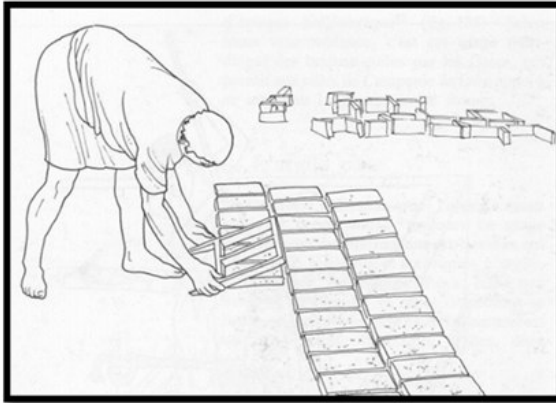
3- أقسام أفران الحرق : أما عن أقسام هذه الأفران نجد أنها متتابع و متكاملة الدور بحيث تتكون من عدة عناصر و التي تتمثل في كل من :

أ - غرفة التسخين أو الموقد : المخصصة لإيقاد النار و التي تقع في القسم السفلي للفرن هذا حتى تسمح للحرارة بالصعود نحو الأعلى مرورا بفتحات .

ب - فتحة التموين بالوقود : المتمثل في مختلف مواد القابلة للإشتعال مثل الحطب الحشائش كما أنها يمر و نقطة التزود بالهواء البارد، و التي يتم سدها مؤقتا أثناء عملية الكي أو الحرق .

ت - الصحن المسطح : الذي يلي مباشرة الموقد، يحتوي على ثقب تسمح بمرور الهواء الساخن الآتي من هذا الأخير الواقع في الأسفل .

ث - فضاء قطع الأجر المخصصة للكي و الطهي : الذي يلي الصحن المسطح السابق ذكره، و هو الحيز المخصص لتكديس تلك القطع الطينية اللينة و النيفة بقصد كيّها، الذي يمتد لعلو معين .



الشكل 02 : عملية تشكيل وحدات

الأجر بالقوالب و تجفيفها في الهواء

الطلق في منطقة القيروان بتونس

Adam(J-P),op,cit,p 64 .



الصورة 05 : عملية صب لعجينة طينة في

بطائن خشبية ذات إبطار واحد عن

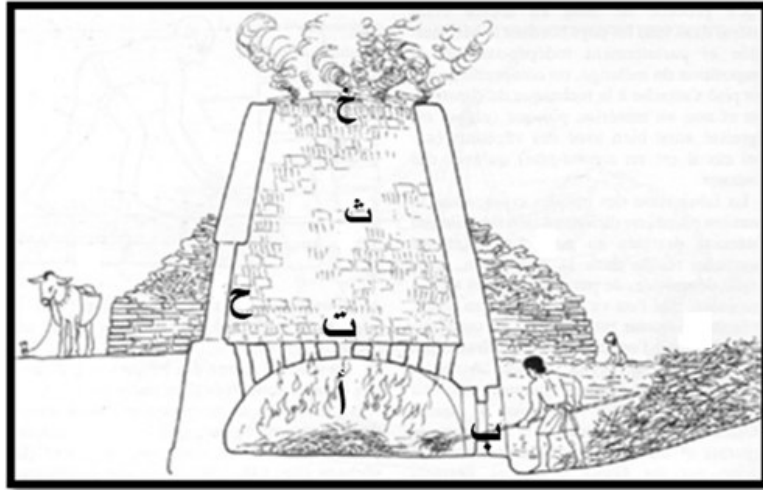
Ginouvés (R) et Martin (R)

Op,cit,t 1,pl 12,N° 3 .

ج- منفذ إدخال و تمرير للقطع الطينية اللينة الموجهة للكي: و يتم غلق هذا المنفذ أثناء بداية عملية الكي حفاظا على الحرارة الداخلية المولدة للهواء الحار الذي يتم به كي تلك القطع الطينية .

ح- فتحة خاصة بإخلاء الدخان الناتج عن عملية التأكسد: التي يجب أن تبقى مفتوحة طيلة عملية الكي و الحرق، حتى لا تتغم تلك الأفران و تنطفأ النار .

أما ما يتعلق بزمن و مدة الكي فهي جد متنوعة، حسب بعض الإعتبارات مثل مقاسات الفرن، مدى توفر شروط التهوية، و نوعية المواد القابلة للإشتعال المعتمدة¹ كأن تكون مواد جافة، و ذات طبيعة عضوية تسمح باشتعال النار فيها بسرعة مما يولد طاقة حرارية كبيرة داخل الفرن و الحصول على نسب عالية من الهواء الساخن الذي به يتم تجفيف و كي قطع الأجر تلك .



الشكل 03 : فرن كي قطع الأجر

عن Adam (J-P),op,cit,p 64 .

¹ -Adam (J-P),op-cit, p. 67 .

4 - أصناف قطع الأجر :

حسب ما نلاحظه أن مسألة تقسيم أنواع قطع الأجر إلى عدة تقسيمات يرجع إلى ثلاثة اعتبارات :

- حسب الحالة الفيزيائية : مَكْوِي أو محروق، نِيء و طري .
- حسب المقاسات : كما يذكرها فيتروفيوس و بلين .
- حسب الشكل : مربع، مستطيل، مثلث، دائرية، نصف دائرية.

أنماط قطع الأجر حسب فيتروفيوس : يذكر هذا الأخير ثلاثة أنواع و هي :

الوحدة المرجعية : القدم الروماني : 29,7 سم

- Bipedales** : ذات 2 قدم ما يساوي 59.4 سم .
- Sesquipedales** : ذات 1.5 قدم ما يعادل 44.55 سم .
- Bessales** : ذات 2/3 قدم ما يعادل 19.8 سم .

أما حسب الباحث René Cagnat فالنوع الملقب بـ *semilateria* المذكور عند فيتروفيوس فمن دون شك هي قطع الأجر الصغيرة المثلثية الشكل.¹ كما ذكر المهندس المعماري فيتروفيوس أنواع أخرى من قطع الأجر ذات الأصل و الإستعمال الإغريقي:

Didoron و Pentadoron و Tetradoron و هي الأنواع المستخدمة عند الإغريق ، بالإضافة إلى نوع **Lydienne** نسبة إلى مملكة ليديا القديمة بآسيا الصغرى ذات طول يقدر بـ قدم و نصف، عرض قدر بـ قدم، و هو النوع الذي إعتده الرومان² في هندستهم المعمارية . كما أن للأبنية و المعالم العامة و الخاصة نوع معين من قطع الأجر فنجد أن قطع الأجر الملقبة بـ **Pentadoron** خاصة بالأبنية العامة، في حين نجد النوع الثاني **Tetradoron** مخصصة للأبنية الخاصة.³

¹ -Cagnat (R),op-cit, p. 13 .

² -ibid.

³ -Perrault (C),op-cit, liv 2, cha,3,p. 35 .

5 - نوعية قطع الأجر :

تعتبر قضية النوعية من المسائل الجد مهمة فيما يتعلق بمادة الأجر و التي حضيت باهتمام كبير جدا من طرف الحرفي أو المكلف بتشكيلها، ذلك في كل مراحل عملية الصناعة تلك، مما يعني أن هناك عوامل و مؤشرات النوعية الجيدة و الرديئة لمادة الأجر، و هي - العوامل - التي تتحكم في كل من النوعية و الكمية . يعود ذلك التنوع في تلك النوعيات إلى عدة عوامل منها :¹

- طبيعة المادة الأولية المعتمدة، بمعنى مكونات هذه الأخيرة المعدنية و الكيميائية .

- أسلوب و طريقة تحضير الطينة .

- نوعية أسلوب الكي و الحرق المعمول به و المعتمد، بحيث نلاحظ في نفس الفرن و في نفس الشروط و الظروف إختلاف في درجات الكي، كون أن درجة الحرارة لم يتم توزيعها داخل الفرن بالتساوي و الانتظام،² مما يحدث تنوع في تلك القطع من المكوية بالكامل و الناقصة في درجة الكي المتمثلة في النوعية الرديئة، غير الصالحة للبناء أو التبليط. فالقطع المجاورة و القريبة جدا من الموقد هي الأكثر كَيًا، فبالنتالي الأكثر صلابة و قوة و صلاحية، فنجد القطع الواقعة في زوايا تلك الأفران و في الأقسام العلوية القريبة من فتحة إخلاء الدخان التي تبعد عن الموقد نسبيًا هي الأقل كَيًا و صلابة من سابقتها. كما أنها تختلف في اللون و المظهر، فالقطع التي حدث لها كي جيد تصبح حمراء أو برتقالية اللون أما الأقل كيا تميل ألوانها إلى الصفرة و القطع الأكثر كَيًا و بلغت مبلغ فاق و جاوز الحد المناسب و المعتاد تصبح سوداء اللون بسبب التأكسد المفرط الذي حدث لها . لهذا يتم فرز القطع الصالحة بعد الإنتهاء من كيبها و التي توجه نحو السوق للإستهلاك خاصة في المعالم الرسمية و في المواضع الحساسة في أجزاء هياكل هذه الأخيرة.

و عن مصير تلك القطع غير الصالحة أو الأقل صلاحية المشوهة أو الشبه المشوهة من حيث المظهر العام، الشكل ، اللون ، و نسبة الكثافة، يتم تحويلها و إستعمالها إما كمواد دبشية تستخدم في تكديسات الجدران، كمسحوق للإنتاج الملاط ، بناء معالم متواضعة أو التخلي

¹ -CHabat (P),op-cit,p. 113 .

² - CHabat (P),Ibid .

عنه كأخر حل إذا تعذرت كل هذه الحلول كما هو مشاهد في العديد من المواقع الأثرية الرومانية القديمة .

بمعنى آخر أن لون قطع الأجر تلك دليل قوي جدا على صلاحيتها أو رداؤها و عدم كفاءتها للبناء . إلا أنّ في بعض الحالات تصبح هذه القاعدة غير موثوق فيها،¹ إذ يمكن أن تخدع البصر و يعتقد صاحبها أن القطع المكوية جاهزة للتسويق، في حين هي غير مكتملة الكي إذ تظهر علامات النوعية الجيدة على سطحها أو على عمق بسيط من هذا الأخير بحيث تتباين ألوان تلك القطع و تنوعها .

6 - طوابع قطع الأجر : (الشكل 4 ص 75)

لقد لاحظ الباحثون في العديد من المواقع الأثرية العائدة للعهد الروماني وجود علامات و طوابع عديدة و مختلفة على قطع الأجر تلك، هذا في كامل ربوع و أقاليم الدولة، من بلاد إفريقيا، مصر، الشام، آسيا الصغرى، بلاد الإغريق إيطاليا، وبلاد الغال، لقد لقيت و عرفت الطوابع أو الخواتم أثناء فترة حكم الإمبراطور تراجان (98 م - 117 م) غنى و رواج كبير و واسع النطاق، إلا أنها إلى غاية القرن الأول ميلادي لا تقدم لنا سوى نقائش صامتة .² أما عن تلك العلامات و الطوابع فهي تقدم و تزودنا بالكثير من المعلومات فهي تذكر في العادة كل من :

- لقب صاحب الأرض الذي سمح لهم بالتزود بمادة الطين المناسبة³ و هذا في نهاية القرن الثاني ميلادي⁴ .

- لقب ملك أو رئيس صاحب الورشة .

- لقب المشتري .

- لقب الميناء الذي تُصدر منه تلك القطع الأجرية .⁵

¹ -CHabat (P),op-cit, p. 114 .

² -Adam (J-P), la construction romaine,op-cit, p. 67 .

³ -Cagnat (R),op-cit,p. 15 .

⁴ - Adam (J-P), op-cit,p. 67 .

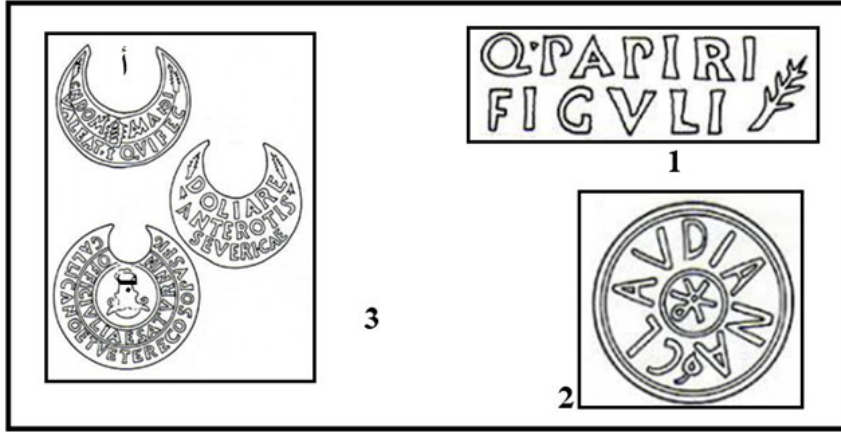
⁵ - هذا ما يدلنا على وجود نشاط و حركة تجارية في مجال استيراد و تصدير المواد الأولية الخاصة بالبناء، من إقليم إلى آخر حسب ما تقتضيه الضرورة أو حسب الطلب من حيث كل من النوعية و الكمية المرغوب فيها، بقصد سد حاجة ورشات البناء المفتوحة بكل أنواع مواد البناء، سواء من الحجارة، الرخام، التوف، الأجر...الخ و هي المواد الأكثر طلبا في السوق المحلية و الدولية .

- سنة الصنع .

- كما يمكن لتلك القطع أن تختتم عليها أسماء للفرق العسكرية النظامية، و أسماء الأجنحة العسكرية الجانبية، إسم الكتيبة، أو أسماء الفصائل الثانوية الإحتياطية .¹

أما عن أشكال تلك الطوابع و الخواتم يقول الباحث روني كانيا² في هذا الشأن أن بين القرنين الأول و الثاني ميلادي هناك أربعة أنواع و أنماط :

مستطيل ، مربع ، دائري ، نصف دائري . كما يمكن أن نلاحظ أشكال أخرى مثل الهلالية (5 أ)، و الشبه الدائرية الكاملة (5 ب) .



الشكل 04 نماذج لطوابع الرومانية التي تختتم بها قطع الأجر

عن . Adam(J-P),op,cit,p 67

¹ -Cagnat (R),op-cit,p. 18 .

² - op-cit, p. 17 .

III - مادة الدبش :

نقصد بهذا النوع من المواد تلك القطع الحجرية الصغيرة، التي تستخدم سواء كردوم بين واجهات الجدران لملئ الفراغ الناتج عن بين تلك الواجهتين أو المستخدمة بين الدعامات الحجرية لسد الفراغ الناتج بين هاتين الأخيرتين و الذي يظهر أكثر في التقنية الإفريقية .

و لقد استخدمه الرومان على مر العصور و في مختلف المراحل التاريخية لدولتهم، في مختلف مقاطعات إمبراطوريتهم، في العديد من المعالم و الأبنية الهندسية المعمارية العامة و الخاصة، المدنية و العسكرية، و في المنشآت الرسمية مثل مجمع الساحة العامة فلا تخلو أي مدينة و لا أي معلم من مثل هذا النوع من مواد البناء الذي يحتل المراتب الأولى ربما أكثر و أكبر من مادة الآجر التي عرفت رواجاً كبيراً و ذات نطاق واسع .

فبمجرد مشاهدتك و معاينتك لواقع تلك المدن الأثرية الخاوية على عروشها تستخلص ما قلناه فتجد أن مادة الدبش تلك قد غطت الكثير من الفضاء العمراني للمدينة، فلا يخلو أي معلم منها مهما كان نوعه و دوره إلاّ كان لمادة الدبش ثغرة تسدها و تكملها فيه .

أما عن مصدر هذه المادة يمكن إرجاعه إلى عدة مصادر منها المحجرة نفسها الممونة بالحجارة الصلبة الكبيرة الحجم المصقولة المظهر المتنوعة المقاسات بمعنى يمكن قصد ذلك بتفتيت هذه الأخيرة إلى قطع حجرية صغيرة أو كنتيجة للتفتت الكتل الصخرية الخام أثناء عملية إنتشالها، و به يحصلون على كل من الحجارة المنحوتة الكبيرة و مادة الدبش بمختلف أنواعه و أشكاله .

أو القيام بالتقاط و جمع ما هو متوفر على سطح الأرض المشكل طبيعياً بسبب تفتت الكتلة الصخرية الأم بفعل العوامل الطبيعية البحتة .

إلاّ أنه يمكن الجمع بين هاذين المصدرين إذا دعت الضرورة بسبب الندرة و كثرة المشاريع العمرانية المتزايدة يوماً بعد يوم، فكثُر الطلب عليها في السوق سواء المحلية أو الجوارية، أما الخارجية فربما أمر مستبعد حسب نظرنا .

1- أنواعه : يمكن تقسيم هذا النوع من مواد البناء إلى قسمين رئيسيين و هما :

أ- الدبش المنتظم : نعي به تلك القطع الحجرية المحورة و التي تم صقلها يدويا مما يعطي لها حجم و شكل و مقاسات معينة، كما أنها تظهر للناظر إليها بمظهر جميل و منتظم غالبا ما يستخدم في واجهات الجدران و بين الدعامات الحجرية .

ب- الدبش الخام : هو النوع الذي يبقى و يترك على حالته الطبيعية الأولى دون القيام بصقلها بل تستخدم كما هي خاصة في الروم الممزوجة بالملاط لتماسكها و وحدتها .

مما يعني أن لكل من النوعين موضعه و مكانه و دوره الخاص سواء في نفس المنشأة أو في المعالم الأخرى، و ذلك تبعا لما تقتضيه الضرورة الهندسية من القوة، التحمل التناسق، الديمومة، الدور أو الوظيفة، أو حسب واقع و ظروف كل مكان و زمان، بالتالي على العامل أو البناء حرية التصرف حسب خبرته المهنية و ما يراه مناسب لتلك الحالات سواء العادية أو الطارئة.

ثانيا : مواد الربط :

تعتبر مواد الربط من العناصر الجد مهمة في الهندسة المعمارية القديمة عامة و الرومانية خاصة، كونها تعمل على شد و توحيد أقسام و أجزاء المعلم الواحد و تقويته بشكل أفضل و تماسكه، فبالتالي الحصول على أبنية قوية يمكن لها مقاومة مختلف العوامل الطبيعية و البشرية كما أن المبدأ¹ المعتمد في العمارة الرومانية المتمثل في الديمومة يقتضي منهم البحث عن أسلوب يُمكنهم من الحفاظ على تلك المعالم و الأبنية لأكبر قدر ممكن من الزمان، و لتقديم المزيد من الخدمات العامة منها و الخاصة، ذلك حسب ما نراه في مختلف المستويات الهندسية للأبنية من الأساسات و الجدران و الأسقف² .

1- تعتبر كل من القوة، الدور أو الوظيفة، الجمال و الديمومة من المبادئ الأساسية التي يراعاها المهندس المعماري الروماني في جميع إنجازاته الهندسية، يحاولا جاهدا تطبيقها في أرض الواقع .

2- هذا التقسيم عبارة عن إستنتاج شخصي، كما أننا نراه منطقي، فكل معلم يحتوي على أساسات تحت سطح الأرض و هو القسم الأول، الجدران الواقعة فوق سطح الأرض القسم الثاني، و أخيرا نجد السقف الذي يقوم على الجدران القائمة على الأساسات، المتمثل في القسم الثالث .

ففي البدايات الأولى للعمارة الرومانية لم يستخدموا المواد الرابطة لشد وثاق تلك الأبنية، بل إعتدوا على ثقل تلك الكتل الحجرية المنحوتة، فلم يعرفوا بعد أي مادة رابطة لمختلف العناصر الإنشائية من حجارة، حصي، دبش، أما عن فترة معرفة الرومان للملاط الجيري أو الكلسي و إدخالهم إياه في هندستهم هي قضية لم تحسم بعد، إلا أنه يمكن جعل نهاية القرن الثالث قبل الميلاد الفترة التي تم إستخدام و توظيف ذلك الرابط،¹ أو إبتداء من النصف الأول للقرن الثاني قبل الميلاد. تعتبر مناطق إيطاليا الشمالية و الوسطى خاصة منطقة كمبانيا و اللتيوم من الأراضي التي تتوفر على كل من الحجر الكلسي للتحضير الملاط الجيري و مادة البوزولان بكميات كبيرة لتشكل أفضل الملاط.²

أما عن الأصول و الجذور الأولى للمادة الرابطة لهياكل الأبنية المعمارية القديمة تعود إلى مصر الفرعونية في حوالي الألفية الثالثة قبل الميلاد، بحيث إكتشفوا و تعرفوا على تقنية شد البنيان بعضه بعضا، ذلك بالإستعانة بمادة الملاط المشكل من الجبس. ³ و في الفترة الهيلينستية بدأت هذه التقنية تُعرف تدريجيا في الهندسة المعمارية الإغريقية فقد عَرَفُوا كيفية تحضير مادة الجير المحروق الذي يشكل به المادة الرابطة، ذلك بالقيام بجلب الكتل الكلسية و عرضها لدرجة حرارية عالية لحرقها و إذابتها، ثم تأتي المرحلة الثانية المتمثلة في إطفاء ذلك الجير المحروق بالماء، مما ينتج ما يسمى بالجير المحروق الدهني الذي يتصلب بفعل الغاز الكربوني الموجود في الهواء، إلا أنهم إستخدموه في مجالات محدودة و في نطاق ضيق مثل تحضير معجون المرمر و طلاء الصهاريج.⁴ كما أن كل من الفرس و القرطاجيين عرفوا و استخدموا ما يسمى بالملاط الجيري في جدران أبنيتهم.⁵

¹ -Adam (J-P),op-cit, p. 82 .

² - Ibid .

³ -Davidovits (F), la calcination d'une chaux hydraulique chez vitruve(II, 5),université de cean,France,2000, p. 1 . et Adam (J-P) , op-cit, p. 98 .

⁴ - Ibid.

⁵ -SHoisy (A),l'histoire de l'architecture,t 1, paris, 1899, p. 520 .

I - الملاط الروماني :

يعتبر موضوع تحضير الملاط الروماني القديم من بين الموضوعات الأكثر غموضاً و إلفاتا للفضول و البحث من طرف الباحثين في ميدان الآثار و العمارة الرومانية ذلك لما يكتنفه من غموض و أسرار تقنية لم يتوصل إلى فك تلك الأحجية هذا من جهة، كما كانت لسمعته الجيدة و شهرته المصبوغ بها لدى المختصين بالدرجة الأولى، من الجهة الثانية .¹ فقد إعتبر علماء الآثار الرومانية الإسمنت² الروماني من أعظم الإبتكارات و الإكتشفات العلمية التي عرفها العصر و الأكثر أهمية في تاريخ الهندسة المعمارية الشامل من : الجانبالاقتصادي التقني و المالي، به يعتبر مبنى البانتيون في مدينة روما بإيطاليا من المنشآت و المباني الضخمة التي تعكس مدى تطور الهندسة المدنية القديمة³ . إلا أننا نرى من الضروري الإشارة إلى ملاحظة مهمة فيما يتعلق بهذا الأخير، فهو يتحدث عن هذا الملاط حسب ما توصلت إليه الأبحاث الأثرية في النصف الثاني للقرن العشرين ميلادي ما بين السبعينات حتى الثمانيات، إلا أن الأبحاث الأخيرة العصرية توّهت و بدأت تفك لغز هذا الرابط و أنه يرجع إلى مكوناته و طريقة تحضيره و أساليب إستخدامه، لكن هذا لا يعني أننا ننفذ آراءه بالكلية، كما لا يستلزم الإعتماد عليها دون غيرها و جعلها غير قابلة للنقاش و التحليل خاصة مع تطورات الأبحاث القائمة على المعايير الميدانية و الأعمال المخبرية، مما يحدث تغيّرات جذرية في هيكل المعارف الأثرية المكتسبة سابقاً .

فالمعيارية الميدانية و التحاليل المخبرية لعجينة الملاط الروماني القديم، أظهرت تنوع كبير في مكونات الملاط، من حيث كل من : الكمية و النوعية المعتمدة لمختلف المواد الأولية المستخدمة، و طريقة التحضير . فهذه الكمية تتنوع و تختلف حسب نوع الملاط أو دوره الربط، التلبيس، خرسانة التبليط .

لقد رأينا من الضروري علينا التطرق إلى الفصل بين كل من المصطلحين الآتيين **الملاط** المعبر عنه بـ **mortier** و **المسحوق الجيري** المعبر عنه بـ **la chaux** ، لما لهما من الأهمية

¹ - op-cit, p. 77 .

²- يعتبر مصطلح الاسمنت غير دقيق المعني فله معنى واسع عكس مصطلح الملاط، لهذا يُنصح بتجنبه في الكتابات الأثرية للمزيد أنظر : . 45 p, op,cit, Ginouves(R),dictionnaire méthodique, النوعية المعتمدة لمختلف المواد الأولية في الكتابات الأثرية القديمة، بل إستخدم مصطلح الملاط مثل فيتروفوس الذي عبر عنه بالملاط الجيري la chaux أنظر : perrault (C),les dix livre d'architecture de vitruve,liv 2,cha 5 .

³ -Davidovit (F), les mortier de pouzzolanes artificieles chez vitruve, thèse de D.E.A, université paris X nanterre,1992-1993, paris, 1995, p. 1 .

من جهة، وربما الخلط بينهما من جهة أخرى، فغالبا ما نسمع و نقرأ عن هذين المصطلحين الأثريين العلميين إلا أنّ ربما الكثير منا لا يفرق بينهما .

فالملاط : هو عبارة عن خليط مشكل من مختلف المواد مثل الرمل القرميد المدكوك الماء و المسحوق الجيري، هي المواد التي تدخل في تركيبته و وصفته التقنية، و منه نحصل على مادة رابطة صلبة و هو على عدة أنواع .

أما المسحوق الجيري : هو نتيجة حرق و تأكسد للحجارة الكلسية (البيضاء اللون و الزرقاء) إلا أنّ الحجارة البيضاء هي الأفضل لتحضير المسحوق الجيري،¹ في درجة حرارية تتراوح بين 800 إلى 1000 درجة مئوية، فبعد تأكسدها تتحول إلى مسحوق صالح كمادة رابطة بين مختلف العناصر الإنشائية من الكتل الحجرية، الدبش، الحصى . فالمسحوق الجيري المستخلص من الحجارة الصلبة هو الأفضل للبناء، بينما المسحوق الجيري المستخلص من الحجارة المسامية (الهشة) تستخدم لتحضير الطلاء .² كما أنّ الحجارة المستخرجة من المحجرة تعتبر الأفضل لتحضير مسحوق الجير، عكس تلك التي يتم جمعها و إتقاطها على شواطئ الأنهار³ فالمسحوق الجيري المستخلص من الحجارة الرخوية هو الأفضل، كونها تحتوي على كميات كبيرة من الدهون . فهي عنصر من العناصر الإنشائية لكل من للملاط و الطلاء و هي (المسحوق الجيري) على عدة أصناف و ذلك لعدة إعتبرات، كما سيأتي .

1- أنواع الملاط الروماني :

يمكن تقسيم الملاط الروماني إلى أصناف عدة :

أ- الملاط الجيري : يتشكل من كل من مسحوق الجير، الرمل و الماء فهو ضعيف البنية الفزيائية في حالة إحتوائه كميات كبيرة من مادة الرمل و نسبة قليلة من القشدة .

ب- الملاط الجبسي : هو ملاط ضمن الصنف البسيط، يتألف من الجبس المغمس في الماء .

ت- الملاط الترابي : يصنف هذا النوع من الملاط ضمن الملاط ذوي التركيبة البسيطة، على أساس أنّ نسبة التربة الصلصالية فيه عالية مع كميات معتبرة من الماء، كما يمكن

¹-Perrault (C),op-cit, liv 2,cha 5, p. 36 . et pline l'ancien, op-cit, XXXVI, 53.

²-pline l'ancien, op-cit, XXXVI ,53.

³-ibid .

أن يصبح و يصنف ضمن النوع المركب إذا ما تم مزج و خلط كل من الرمل و التربة و الماء معا،¹ مكونين وصفاً واحدة .

2- أصناف المسحوق الجيري : و هو على إعتبارين :

الإعتبار الأول :

ينقسم هذا النوع من الرابط إلى نوعين معروفين لدى أهل الإختصاص حسب مكونات الحجارة الكلسية .

أ- المسحوق الجيري الهوائي :

يعود سبب تسميتها بالهوائي كونها تتصلب و تتطفاً بفعل غازات الهواء الكربونية بعد حرقها أي الحجارة الكلسية، و هي على نوعين² :

- المسحوق الجيري الدهني : ناتج عن تأكسد و انطفاء الكلس الخالص الذي يحتوي على 0.1 إلى 1 % من الطين . كما أنها تمتص الماء بسرعة أثناء عملية إطفاءها .

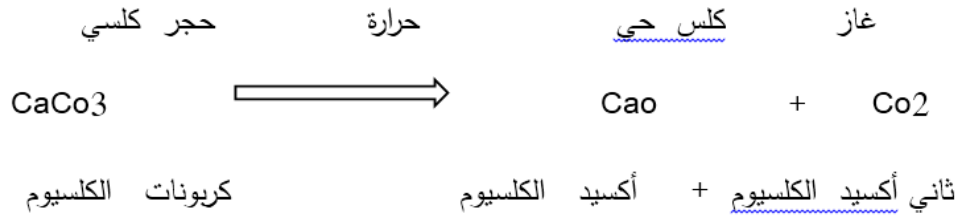
- المسحوق الجيري الهش الضعيف : هو نتيجة إنطفاء و تأكسد الكلس الذي يحتوي على 2 إلى 8 % من الطين .³ هو مسحوق مختلط بمواد أخرى مما ينتج عجينة أقل تماسكا و ترابطا من غيرها .

مما يعني أن نسب الطين المتواجدة في التركيبة الكيميائية للمسحوق الجيري المحروق هي الموجهة و التي تساهم في تعيين و تحديد أحد أنواع هذا الأخير تبعا للنسب التي يحتويها ذلك المسحوق، فإن كانت منعدمة أو قليلة فالمسحوق هوائي، أما إذا توفرت بكميات معتبرة في تركيبة ذلك المسحوق فهو مائي .

¹-Ibid .

²-Coutelas (A) , le mortier de chaux, paris, 2009,p. 16 .

³-Davidovit (F), la calcination, op-cit, p. 67 . et Adam (J-P), la construction romaine, op-cit, p . 76 .



ب- المسحوق الجيري المائي :

يعتبر هذا الرابط المائي من الإكتشفات و الإبدعات المذهلة للرومان قديما¹ التي تضاف إلى رصيدهم المعرفي الهندسي المعماري، فهم أول من أعده و استخدمه لتماصك و تلاحم الكتل الجدارية الحجرية تحت الماء².

يتم الحصول عليه من خلال حرق الحجارة الكلسية المتكونة من كربونات الكالسيوم . فعند القيام بحرق الحجارة الكلسية الغنية بمادة الطين (بين 8 و 20 %) يمتزج و يختلط بشكل جيد و قوي مع العناصر الكيميائية للمادة الطينية تلك، مثل معدن الحديد، الألمينيوم خاصة السيليسيوم، مما يؤدي إلى الحصول على خليط من كل السيليكات، الألومينات (ملح أكسيد الألومينيوم) فيرولومينات (مزيج أكسيد الحديد) المكونة للكالسيوم³ أما عن سر تسميته بالمائي يرجع ببساطة إلى كونه يتصلب و يتشكل بعد غمره و غمسه في الوسط المائي يعني أن المسحوق مازال رطب و نياً⁴ و عن نسبة الطين الذي يحتويه هذا النوع من المسحوق تتراوح بين 8 و 20 %⁵.

¹-Ibid .

Ernest bosc, dictionnaire raisonné d'architecture, t 1, paris, 1877, pp.

²- للمزيد حول المسحوق الجيري أنظر :

423-424

³-Coutelas (A), op-cit, p. 17 .

⁴-Adam (J-P), op-cit, p. 76 .

⁵-Davidovits (F), la calcination ..., op-cit, p. 67 .

الإعتبار الثاني :

أ- المسحوق الجيري الحي : ينتج عن تحول كربونات الكالسيوم خلال عملية الحرق إلى أكسيد الكالسيوم في درجة حرارية تصل إلى 1000° مئوية .¹ فالمعادلة الكيميائية التالية توضح ذلك :²

أما عن التركيبة المعدنية لهذه الأخيرة، تتوقف على كل من درجة حرارة الحرق، طبيعة نوع الحجارة الجيرية (الحجارة الكلسية) . فقد أظهرت التحاليل المخبرية الحديثة التي أجراها المخبر الرئيسي للقناطر و الطرقات، أن كل نوع من أنواع الكلس بصفة عامة، نسبة و معدل معدن الصيوان أو السيليسيوم المذاب و المنحل يرتفع مع ارتفاع درجة حرارة الحرق . فعند بلوغ هذه الأخيرة 900 ° ترتفع نسبة الكربونات بـ 20 إلى 30 % في المسحوق الجيري .³

ب- المسحوق الجيري المنطفأ :

يتم الحصول عليه من خلال غمسه في الماء مما يؤدي إلى إنطفاءه . نلاحظ نظريا أن الرومان عرفوا عدة أنواع من مسحوق الجير المحروق من الهوائي المائي الحي، المنطفأ، إلا أنّ من حيث الجانب التطبيقي العملي الميداني لم يتم التوقف و الحصول على كل هاته الأنواع و الأصناف .

فقد دلت و أظهرت التحاليل المخبرية الحديثة⁴ لذلك الملاط و المسحوق الجيري المحروق الذي نصت عليه الكتابات التاريخية القديمة مثل فيتروفوس و بلين القديم، أن البناؤون الرومان إستعانوا و استخدموا فقط المسحوق الجيري الهوائي .

3 - تشكيلة الملاط الروماني :

تعتبر عملية تحضير الملاط الروماني موضوع يثير كثير من التساءلات و الإعجاب لدى المهتمين بالآثار الرومانية القديمة و محاولة فك أحجيته و سره التقني، فما عليهم سوى التوجه

¹ - Davidovits (F), les mortier de pouzzolane ...,op-cit, p 12 .

² - محمد الشريف حمزة، صيانة و ترميم فسيفساء التبليط في الجزائر، رسالة ماجستير في الآثار القديمة، معهد الآثار، الجزائر، 2004، ص

³ -Coutelas (A),pétraoarchéologie du mortier de chaux gallo-romain ...,thèse de doctorat,paris 1 , 2003, p. 64 .

⁴ -Adam (J-P),op-cit, p . 75 .

نحو الكشف عن تلك المعالم و الأبنية المغمورة تحت الأرض، بقصد دراسة مكوناتها خاصة مكونات مواد التلحيم و الربط المتمثل في الملاط هذا من جهة، كما يجب الرجوع و الإطلاع على نصوص الكتابات التاريخية القديمة و على رأس هذه الكتابات نجد مؤلفات المهندس الروماني فيتروفيوس¹ الذي تم تأليفه بين سنة 40 ق.م و 32 ق.م في عشرة كتب الملقب بالكتب العشر لفيتروفيوس بحيث يعتبر المصدر الأول الذي تناول و تطرق إلى موضوع الملاط .

للحصول على هذا الرابط أو الملاط عليه أن يجتاز و يمر على عدة مراحل متتالية و متكاملة الدور و الفعالية، لهذا فأى خلل يصيب و يتعرض له الرابط يعود سلبا عليه فصلاحيته تتوقف على كل من تتابع و تسلسل المراحل توفر الشروط المناسبة و الملائمة للعمل و العكس صحيح . فالحصول على هذه المادة الرابطة يتطلب العديد من العناصر و المواد المشكلة له من مادة المسحوق الجيري بمختلف أصنافه، الرمل، القرميد المدكوك الماء مادة البوزولان فالملاط الروماني عبارة عن خليط و مزيج من هذه المواد و العناصر الإنشائية .

و سنعالج بعض هذه العناصر و المكونات لما لها من دور حاسم و أهمية تقنية كبيرة جدا في تركيبه و وصفة الملاط الروماني الجد المستخدم في مجال الهندسة المعمارية الرومانية القديمة .

أ- مادة المسحوق الجيري : لقد تطرقنا فيما مضى إلى أصناف هذا الأخير كتمهيد و لوضع الخطوط العريضة بقصد التوضيح، لتحقيق ذلك يمر على عدة مراحل :

- تعيين نوع الحجارة المناسبة :² فمن بين العديد من أنواع الصخور الطبيعية يوصى فيتروفيوس في هذا الشأن إتقاء و اختيار الحجارة البيضاء اللون .³ في حين رجح بعض أو معظم الباحثين الحجارة الكلسية⁴ .

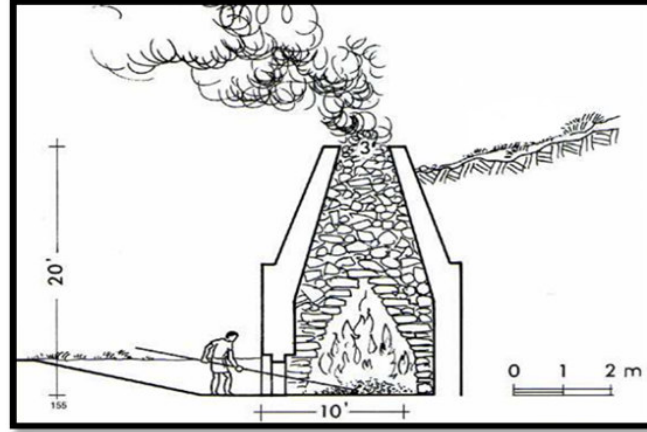
¹-Adam(J-P),op-cit, p. 77 .

²-Coutelas (A), op-cit, p. 445 .

³-Perault (C),op-cit, liv 2,cha 5, p. 36 . ما نلاحظه أن فيتروفيوس جعل من اللون الأبيض العامل الفعال و الجيد للحصول . على المسحوق الجيري، و لم يذكر لنا جنس الصخرة بالضبط .

⁴- لم يذكر فيتروفيوس جنس الحجارة المناسب مثل البازيليت،الغرانيت، الكلسية، بل إشتراط اللون الأبيض، و هذا ربما كون ذلك الملاط ذو اللون الأبيض، في حين نجد الكثير من الباحثين عينوا جنس الحجارة الكلسية مثل . Davidovits (F) Adam (J-P) Ernest (B) ،

كما نرى أنها الأمتل و الأنسب لما لها من مميزات فيزيائية مثل قابلية الحرق و الإنصهار تحت تأثير درجات الحرارة العالية التي تصل إلى 1000° التي تفرز اللون الأبيض الذي يتميز به المسحوق الجيري المحروق في الغالب، و الذي يتم العثور عليه في العديد من المواقع الأثرية الرومانية القديمة .



الشكل 05: إعادة تصور فرن كاتو الخاص لحرق الصخور الكلسية للحصول

على المسحوق الجيري عن Adam (J-P), op, cit, fig155, p 74

- عملية الحرق :

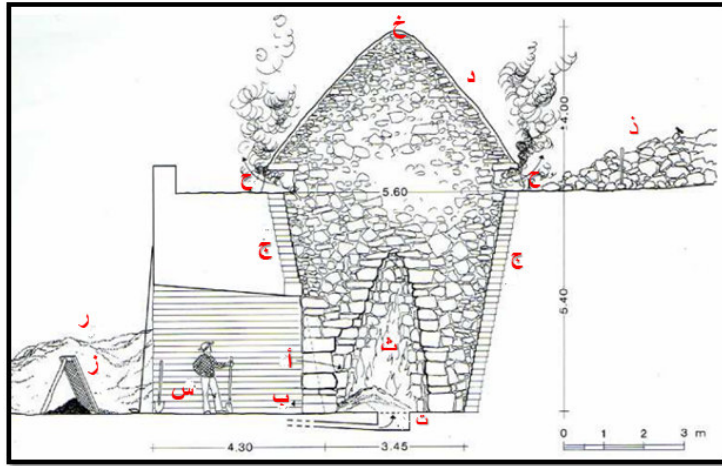
تتم عملية حرق الكتل الكلسية داخل أفران خاصة ذات أشكال وأحجام و مقاسات معينة مثل المخطوطات الدائرية، المخروط الناقص، الدائرية، كما لمقاسات الفرن الأثر البالغ في عملية الحرق تلك، فمنها الكبيرة و المتوسطة كأن يصل مقدار إرتفاعها إلى حوالي سبعة أمتار¹. فإذا سلمنا بمبدأ القائل أن كثير من بلدان البحر الأبيض المتوسط قد شهدت عمليات حرق للكتل الصخرية الكلسية منذ القديم، و أن نفس التقنيات و الأساليب مازالت متوارثة² من طرف الأجيال اللحقة و استمرت إلى زمننا هذا. فيكفي لنا بمعاينة تلك الأفران و مشاهدة مختلف مراحل الحرق الشبه الحديثة ذات الجذور القديمة و هذا في حالة قلة الشواهد الأثرية المتعلقة بأفران الحرق العائدة للعهد الروماني، فبالتالي يمكن لنا أخذ صورة واضحة إن لم نقل مطابقة لها حول مسألة الحرق تلك مثل ما هو الحال بالنسبة لبلاد اليونان، إيطاليا، تونس، سوريا، أين تم العثور على العديد من الافران

¹ -Adam (J-P), op-cit, p. 70 .

² -op-cit, p. 69 .

المخصصة لنفس الغرض و المهمة، كما أن للكتابات القديمة الأثر البالغ في محاولة إعادة تركيب تلك الأفران، مثل فرن caton¹ ذو الشكل المخروط الناقص (الشكل 05 ص 85) .

كما نجد هناك نوع آخر من الأفران ذو الحفرة بمنطقة كمبانيا بإيطاليا (الشكل 6) و الذي يتكون من عدة أجزاء كل حسب مهمته .



الشكل 06: فرن ذو الحفرة الخاص لحرق الحجارة الكلسية بمنطقة كمبانيا بإيطاليا عن . Adam(J-P),op,cit,fig 153,p 72.

- أ- منفذ خاص للمواد المشتعلة .
- ب- ممر للهواء البارد .
- ج- جدار من قطع الأجر المنكسر .
- د- غطاء من الجير الدهني .
- هـ- مخزون الحجارة الموجهة للحرق .
- و- مخزون المواد المشتعلة .
- ز- مُنْخَل (غريال) الجمر .
- ح- منفذ لإجلاء غازات أكسيد الدخان .
- ط- غرفة الموقد .
- ي- الشخص الممون الفرن بالمواد المشتعلة .
- ك- لَمِيَا lamia .

¹-op-cit, p. 74 .

- أساليب الحرق المعتمدة : ¹

- الحرق من خلال فرن ذو موقد في القاعدة . (الصورة 6)

- الحرق بواسطة فرن لكن باتباع طريقة التكديس .

- حرق على الهواء الطلق مباشرة، و هي الطريقة القديمة الأولى .



الصورة 6 : فرن الحرق ذو موقد في القاعدة

حسب ما نلاحظه أن أساليب الحرق متنوعة، هذا شيء إيجابي بالنسبة لعمليات الحرق إلا أنها تتفاوت في الأفضلية سواء حسب نوعية المردود أو من حيث ظروف العمل إلا أن للمناخ السائد و فصوله دور مهم في تعيين أي الأنواع الأمثل و الأنسب للإتباع، من مناخ تسوده الأمطار و الثلوج أو تتخلله من حين لآخر، إلى مناخ معتدل تتخلله الأمطار و الثلوج، الرياح المعتدلة إلى مناخ حار و جاف مثل مناخ المناطق الصحراوية بالدرجة الأولى .

من بين المسائل التي يجب العناية بها في هذه المرحلة (الحرق) هي ترك فراغات عديدة بين تلك الكتل الكلسية الموجهة للحرق داخل تلك الافران، حتى تسمح بمرور و تنقل كل من اللسانة النارية أو اللهب و غازات الحرق عبر كامل تلك الكتل الكلسية ² حتى

¹ -Adam(J-P),op-cit,p. 69 .

² - Coutelas (A) , op-cit, p. 45 .

تحترق بكاملها وبشكل جيد، به نحصل على مسحوق جبيري ممتاز صالح لإستعمال في مختلف الحالات . فالمسحوق الجبيري الممتاز يعتمد على حُسن توزيع الحرارة داخل الفرن .

كما تشكل مدة وزمن الذي تتطلبه العملية (الحرق) من القضايا الهامة في هذه العملية فهي تتوقف على عدة عوامل منها، حجم كتلة القطع الحجرية الواحدة، معدل أو نسبة مجموع القطع الحجرية المعدة للحرق، طبيعة المواد المشتعلة، كما نجد الخصائص التقنية للفرن¹.
فتبعاً للمناخ السائد تُعين أي الأنواع الثلاثة الأمثل و أي الأشكال الأحسن الذي يقوم عليه الفرن :

- الأسلوب الأول الحصول على مخطط أو شكل تقريبا أفقي الذي ينتج عن الطبقة الأخيرة من الحجارة، و هي طريقة ذات حرق غير كامل، تصلح هذه الطريقة في المناطق التي تشهد صيفا حارا و جاف مثل بلاد تركيا، تونس .

- الأسلوب الثاني يقوم على بناء موقد ذو الشكل المخروط المغلق في القسم العلوي له في أعلى الفرن ذو جدران منحنية بزاوية 45° مؤوية التي تدعى بلميا مطلية بطلاء من مادة الجير الدهني،² ثم نقوم بنقر فيها (لميا) منافذ جانبية مخصصة لإجلاء غازات الدخان السامة نحو المحيط الخارجي .

و من الأمور التي تراعى باهتمام كبير قضية المحافظة على نقاء الحجارة الكلسية المقررة حرقه من أي نوع من الشوائب، ذلك حفاظا على سلامة حالتها الكيميائية من أي تغيرات مما يؤدي إلى عدم الحصول على جير خالص .

لهذه التغطية المخروطية المغلقة فائدتين :

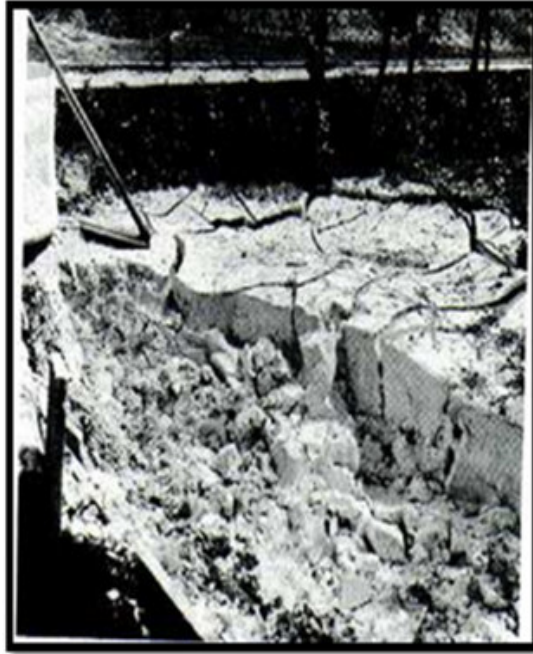
- ففي المناطق التي تشهد أمطار غزيرة، نجد أنّ المياه التي تتساقط على جدرانها ذات الإنحدار الشديد تتصلد بسرعة بفعل الحرارة المنبعثة من الداخل و بالتالي لا تتعرض للمتصاص كميات كبيرة من المياه التي تعرضها للإنهيار .

¹-Coutelas (A),op-cit, p. 50 .

²-Coutelas (A),op-cit , p . 71.

- الفائدة الثانية للشكل المخروطي المغلق هذا، تتمثل في ذلك النفوس المحدب مما يسمح بارتفاع درجات الحرارة داخل الفرن¹ و المحافظة على كل الهواء الساخن .
رغم كل هذه الأساليب و النماذج، إلا أنه ليس هناك أدلة و اكتشافات أثرية² تؤكد لنا استخدامها خلال الفترة القديمة .

فبعد عملية الحرق للحجارة الكلسية و لحصول على المسحوق الجيري يتم إطفاءه بإضافة كميات معتبرة من الماء بشكل منتظم،(الصورة 7) ليس دفعة واحدة، ذلك حتى يصبح صالحا باستخدامه كمادة شد و تلحيم في جدران و أسوار مختلف الأبنية و بين مواد بناء عديدة من حجارة منحوتة، الدبش، الأجر . أما عن عملية إطفاء المسحوق الجيري الحي هذا يتم غالبا بالقرب من ورشات البناء، و ليس عند نقاط الإنتاج .



الصورة 7 : حفرة إطفاء الجير
المحروق بكمبانيا . عن Adam(J-
P),op-cit, fig 159,p.75.

¹ -Adam(J-P),op-cit, p. 71 .

² -Ibid .

من المسائل الهامة التي يجب أو على الأقل يستحسن أن تهيأ و تجهز تلك الأفران الخاصة بعمليات حرق الحجارة الكلسية، بالقرب من ورشة محجرة هذه الأخيرة،¹ فنقل المسحوق الجيري المحروق أخف و أسهل من نقل تلك الكتل الصخرية الكلسية الخام من نقاط القلع إلى غاية ورشات البناء العديدة مثل المدن . السر في هو الوزن و الثقل الإضافي الذي تختزله لنا عملية الحرق .² كما أن وفرت المواد القابلة للاشتعال من العوامل الهامة فيما يتعلق بقضية تحديد موضع تلك الأفران³ إلا أنّ مثل هذه الحالا ربما لا تتيح في كل وقت و مكان فريما تعتمد في الورشات الهامة الضخمة التي تعرف مشاريع عمرانية كبيرة و ضخمة طويلة المدى، مثل ما هو الحال بالنسبة لمدرج مدينة روما الملقب بالكولوزيوم الذي إستغرق حوالي ثمانية سنوات، من 72 م إلى 80 م، الذي هو في حاجة ماسة لكميات ضخمة من تلك المساحيق الجيرية للحصول على الملاط الرابط .

من الأمثلة على عكس الحالة الأولى، يعني جلب تلك الكتل الكلسية الخام إلى غاية فرن الورشة المُعد للحرق، ما هو مشاهد في الموقع الأثري الشهير بإيطاليا و هي مدينة بومبي، أين وجد فرن في المنزل ذو المصلى بشكل مؤقت، هو الفرن الذي منه يمون و تسد حاجات الحي، و هذا نظرا لما تم إكتشافه في هذا المنزل من مخزون ضخم من مادة الجبس الموجه للعجن .⁴

يوصي بلين في مؤلفه الملقب بالتاريخ الطبيعي (55.36) أن لا يستعمل في عمليات الشد و الربط بين مختلف مواد البناء،⁵ إلا المسحوق الجيري الذي تم تشكيله منذ ثلاثة سنوات،⁶ بعد تخزينه في حفر خاصة تحت سطح الأرض التي يتم تغطيتها بالتراب الأفضل .

¹- op- cit, p . 445 .

²-Adam(J-P),op-cit, p. 75 .

³ - Coutelas (A),op-cit, p. 445 .

⁴-Adam(J-P),op-cit, p. 75 .

⁵- غالبا ما تستخدم مادة المسحوق الجيري، في كل من تشكيل خليط الملاط، الطلاء .

⁶-op-cit, p.76 .

ب- مادة البوزولان :

فقد أحدثت هذه المادة ثورة علمية فيما يتعلق بمواد الربط المتمثلة في الملاط، لما أحرزته من إيجابيات في تلحيم و ربط مختلف المواد الإنشائية من حجارة، الدبش، بعد إضافتها إلى المسحوق الجيري، و الرمل مع الماء، بحيث سمحت لهم بالحصول على ملاط جد متطور سابق عصره و مقاوم و صلب بما فيه الكفاية، يمكن استخدامه في مختلف الظروف و الأحوال المناخية السابقة ذكرها، خاصة تحت الماء .

لقد تنبه و تقطن الرومان قديما إلى هذا المعدن الثمين في نظرة المهندس و البناء المختص في مجال الأشغال العمومية، لما له من دور و فعالية عالية في هذا الشأن، به تدفع - مادة البوزولان - عجلة التقدم الهندسي نحو المزيد من الإبداعات المعمارية، لما لها من ميزة قوة التصلب و منه قوة و متانة الأبنية .

فقد كان لتوفرها بكميات ضخمة في عقر دارهم و موطنهم الأول روما و ما جاورها من المناطق الغنية بمثل هذه المادة، على رأسها مدينة بوزول نفسها التي أخذت منها التسمية و في ضواحي الخليج الصغير و منطقة vesuve¹ مما سمح لهم باستخدامها بشكل كبير و على نطاق واسع، لما وجدوا فيها من مميزات تقنية ناتجة عن التركيبة الكيميائية و خصائص فيزيائية مثل التصلب القوي الجيد .

حتى أشاد بها كثير من الكتاب القدي من المهندس الروماني المدعو بفيتروفيوس الذي ألف مؤلفه الذي خصصه للعمارة عامة المسمى بالكتب العشر في مجال الهندسة المعمارية، بحيث خصص لها فصل في الكتاب الثاني برقم السادس،² كما نجد كل من columelle , palladius, varron, كما ذكرها بلين القديم في مؤلفه التاريخ الطبيعي في كتاب رقم 35 الفصل 13 . كما تطرق إليها بعض الباحثين المعاصرين بدراسة مستقلة مثل دافيدوفي (F) Davidovits السابق ذكره في رسالة شهادة الدراسات المعمقة سنة 1993، كما نجد بعض الإشارات هنا و هناك .

¹ -Perrault (C),op-cit, liv 2 ,cha 6 .

² -Perrault (C), op-cit, liv 2,cha 6 .

فهي عبارة عن صخرة طبيعية مكونة و مؤلفة من الحمم البركانية البازلتية أو من مكونات قريبة منها، فهي في الغالب ذات لون أحمر أو أسود مع مختلف الصبغات الوسيطة منها السمراء اللون .¹ فقد تم خلطها ودمجها مع المسحوق الجيري في مدينة روما القديمة نفسها مما يجعل الأبنية جد قوية و مقاومة، هذا ليس فقط فيما يخص المنشآت الأرضية بل حتى الأبنية الغامرة تحت مياه البحر،² مما يعني أنها يمكن أن تتشكل وتتصلب في الوسط المائي، وهي الميزة التي إختصت بها و تميزت عن غيرها من المواد الإنشائية المعتمدة في تركيبة الملاط الروماني، مما جعلها محل إهتمام من طرف كل من المهندس الروماني قديما، و الباحثين الأثريين في الوقت الحاضر .



الصورة 8 : مادة البوزولان



الصورة 9 : مسحوق مادة البوزولان

¹- المجلة الحرة wikipedia تعقيب: تعتبر المادة البوزولانية السوداء اللون أكثر إحتواء لمعدن الحديد، و أكثر ثقلا و جفافا من ذات اللون الأحمر .

² - Perrault (C) , op-cit .

ت - مادة الرمل :

يعتبر الرمل من المواد الرئيسية التي تنصدر قائمة المواد الأولية المشكلة للملاط الرومان فقد أثبتت معظم الأبحاث الأثرية الميدانية والتحليل المخبرية أن ذلك الرابط لم يخلو في أغلب الحالات من مادة الرمل، فهي مادة أساسية ذات دور فعال في الحصول على النوعية الجيدة للملاط . لكن لا يكفي فقط إضافة الرمل إلى قائمة المواد الخام تلك، بل يجب اختيار النوع الأفضل من بين العديد من أنواع الرمل المعروفة أنذاك هذا من جهة، ومعرفة المقادير اللازمة التي يتم إضافتها للخليط حتى تتزن المقادير و تتكافئ مع بعضها البعض من جهة أخرى .

فعن أنواعه يقول المهندس فيتروفوس، منه الرمل الأسود، البني، الأحمر، أما عن النوع الأحسن و الأمثل الذي يتم إدراجه في تركيبة الملاط، هو النوع الذي يحدث صوت -خفيف - أثناء حكه باليد نتيجة إحتكاك حبيباته ¹ .

حسب نفس الكاتب هناك ثلاثة مصادر للحصول على الرمل، البحر، النهر، البحيرة أرضي كونه يسخرج من باطن الأرض، منه حمل كل نوع اسم مصدره، رمل بحري نهري أرضي وبالتالي فهي مختلفة و متباينة من حيث كل من المكونات المشكلة للنوع و درجة الصلاحية و الفعالية في مجال البناء .

فمن سلبيات رمل البحر هي أنه يحتفظ بكميات كبيرة من مادة الملح، مما يجعله لا يجف بشكل كامل، عكس ما إذا قمنا نحن بغسله بمياه البحيرة قبل إستخدامه في تشكيلة الملاط الذي يحتاج إلى وقت أطول حتى يجف، وحتى الأسوار المشيدة بهذا الملاط الذي يتكون من هذا النوع من الرمل لا تتحمل الكثير من النقل ² و الصدمات كونه يحمل في مختلف أجزائه و مواضعه ما يمكن تسميته بالفيروس فقدان المناعة، فيجعل منه جدار شكلا فقط بدون حقيقة، فقد أفقد له مناعته، فينهار بأدنى الأسباب بشرية أو طبيعية .

رمل البحيرات : له حبيبات ذات حجم كبير و أكبر من الرمل البحري .

يتكون هذا الأخير من معدن السيلاكس الأكثر صلابة، و هو لا يصلح لتشكيل الملاط .

¹ -Perrault (C),op-cit, liv 2, cha 4 .

² -Ibid .

أما عن النوع الأمثل و الأحسن هو الرمل الأكثر بياضا و لامعانا و الذي يحتوي على كميات قليلة جدا من التربة، مع القيام بغسله بالماء النقي مما يزيد في نقاهه و تخلصه من تلك الشوائب الترابية العالقة فيه منه يمكن لنا الحصول على رمل خالص صالح للإستخدام . أما عن دور الرمل في تركيبة الملاط يتمثل في تقسيم جزئيات المسحوق الجيري بشكل كامل مما يسمح لحمض الكربونات الهوائي بالولوج بسهولة في الملاط .

تعتبر الرمال الصوانية المستخرجة من قاع البحيرات أو المحاجر ذات الحبيبات الرفيعة أو الرقيقة و المقوسة، هي الأكثر تمازجا و تماسكا مع المسحوق الجيري من غيرها، مثل رمال المستخرجة من تحت سطح الأرض التي تحتوي على نسب معينة من مادة الطين و مواد عضوية و معدنية أخرى¹ التي تعكر و تقلل من نسبة التماسك و التمازج بين تلك المواد .

بينما نجد حسب فيتروفويوس أن الرمل الذي يتم إستخراجه من باطن الأرض² كونه يجف بسرعة، كما أن إستعماله في طلاء الجدران أو في تزيين واجهات الأسقف الداخلية، نجد أن هذه المنشآت تصمد كثيرا أمام تقلبات المناخ .³ بشرط أن يستخدم مباشرة بعد إستخراجه من المحجرة قبل أن يتحول إلى تراب .⁴

كما أن لنوع و نسب الرمل الدور الحاسم في تعيين أحد أنواعها حسب الدور المنوط له، كل من الربط و التلحيم بين مختلف العناصر الإنشائية مثل الحجارة المنحوة الدبش قطع الآجر، و الطلاء،⁵ ففي هذه الحالة الأخيرة تكون حبيبات الرمل رقيقة جدا، بينما في الحالة الأولى تكون أكبر و أغلظ منها .

فبعد إستعراضنا البسيط لمكونات الملاط الروماني القديم كل على حدى نحاول الآن الحديث عن هذه المكونات من المسحوق الجيري، مادة البوزولان الرمل، الماء، كوصفة و خليط واحد و موحد، فالملاط الروماني المعبر عنه بالخليط المؤلف من مختلف العناصر الإنشائية السابقة ذكرها، حسب رأينا الشخصي، لا يكفي فقط القول بأنه عبارة عن خليط بهذا التعريف البسيط، بل لا نتعرف على سره إلا بالإطلاع و معاينة مكوناته

¹-montanzan (G), les aqueducs antiques de lyon ...,op-cit,p. 267 .

²- نلاحظ أن فيتروفويوس ركز في حديثه هذا على المحاجر و نقاط الإنتاج المتوفرة بالقرب من مدينة روما، سهل اللتيوم، منطقة إتروريا الشمالية، فهي مناطق من حيث طبيعتها الجيولوجية غنية بالمواد البركانية .

³-Perrault (C), op- cit,liv 2,cha 4 .

⁴-Montanzan,(G),op-cit,

⁵-Adam (J-P),op-cit, p. 78 .

المشكلة له عن كتب حتى تتضح لدينا القضية و الكشف عن حقيقته . ففي حقيقة أمره يعني بعد تقصي كل عناصره أنه ما هو إلا ناتج للتفاعلات الكيميائية و الفيزيائية لتلك المواد الأولية بعد خلطها و دمجها مع بعضها البعض فبعد زمن معين تذوب و تلتحم مكونات كل مادة مع غيرها، فلا يمكن لنا الفرز بينها بالعين المجردة، إلا بعد إجراء تحاليل مخبرية لها للكشف عن نوع المادة من خلال معاينة التركيبة الكيميائية لها .

ث- مادة القرميد المدكوك :

يعتبر القرميد الدكوك إلى أجزاء صغيرة من بين المواد الأساسية التي تدخل ضمن مكونات خليط الملاط الروماني، هذا من خلال ما تم إكتشافه و العثور عليه في مختلف المواقع الأثرية، أين لاحظ الباحثون في تركيبة الملاط هذه المادة، مما يجعله قويا و صلبا مقاوما لعوامل التلف الطبيعية . فبه يقع ضمن العناصر الضرورية و الجيدة ذات الفعالية العالية في مجال البناء و العمارة عامة، خاصة كمادة ركم الدبش بالدرجة الأولى . فقد نص فيتروفيوس في مؤلفه بإضافة جزء من القرميد المدكوك إلى كل من الخليط المشكل من رمل البحر و البحرية، مما يجعله أكثر فعالية بتحسين نوعيته و جعلها أكثر جودة ¹.

4 - مقادير الملاط الروماني :

لقد رُعيت في تحضير هذا الرابط مقادير منظبطة من مختلف المواد التي سبقت الإشارة إليها فيما سبق، من المسحوق الجيري المحروق المستخلص من الحجارة الكلسية مادة البوزولان ذات الأصل البركاني التي بإضافتها إلى تركيبة هذا الرابط ظهر ما يسمى بالملاط المائي في حوالي القرن الرابع قبل الميلاد ابتداء من الفترة الهيلينستية. هي الميزة التي تفرده بها هذه المادة الرمل بمختلف مصادره و المياه التي يشترط فيها النقاء، بالإضافة إلى مواد أخرى مثل القرميد المدكوك، به يصبح هذا الرابط كامل التركيب متعدد المعادن القابلة للتلاحم فيما بينها، منه ينتج لنا ملاط قوي بما فيه الكفاية و صالح للبناء في مختلف الأحوال و الأماكن . إلا أنّ الواقع الأثري لهذا الربط أو الملاط يختلف عما نص عليه الكتاب القدامى مثل فيتروفيوس بالدرجة الأولى . فقد دلت التحاليل المخبرية الحديثة على أن تلك المقادير المنصوص عليها غير ثابتة و معمول بها دائما بل غالبا ما

¹ -Perrault(C), op-cit, liv 2,cha 5 .

تختلف و تتنوع مقادير ذلك الخليط الملاطي .¹ فمثلا نجد مقدار واحد من المسحوق الجيري مع خمسة مقادير من الرمل . رغم هذا نلاحظ أن مقادير فيتروفيوس قد تحققت في حالات أخرى، مثل مقدار واحد من المسحوق الجيري مع مقدارين أو ثلاثة مقادير من الرمل، و هي المقادير الأكثر تداولاً و استخداماً في تحضير وصفة الملاط الروماني .

المقادير حسب ما أوردها فيتروفيوس . liv 5,cha 12. Perrault(C),op,cit,liv2,cha5.

الماء	مجموع المواد المتماسكة	الرابط
نسبة الماء المضاف تقدر ما بين 15 و 20 %	ثلاثة مقادير من رمل المحجرة	مقدار 1 من المسحوق الجيري
نسبة الماء ما بين 15 و 20 %	مقدارين من رمل البحيرة	مقدار 1 من المسحوق الجيري
نسبة الماء ما بين 15 و 20 %	مقدارين من رمل البحيرة و مقدار واحد من مسحوق القرميد المدكوك	مقدار 1 من المسحوق الجيري
نسبة الماء ما بين 15 و 20 %	مقدارين من مسحوق مادة البوزولان، هذا فيما يتعلق بالأبنية المائية (البحرية) Vitruve (liv 5, cha 12)	مقدار 1 من المسحوق الجيري

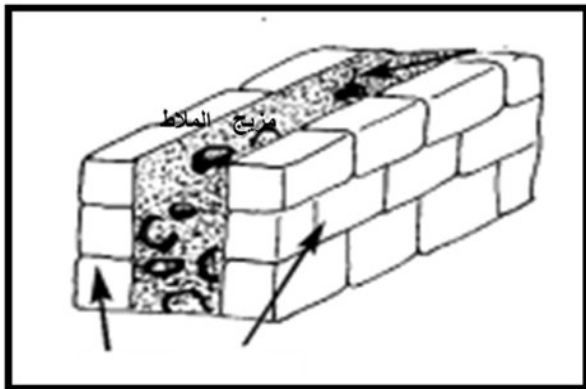
¹ -Coutelat(A),op-cit, p. 75 .



الصورة 10 : عملية تحضير الملاط

5- مجالات استخدامه :

فبعد استكمال عملية تحضيره و اعداده، يتم نقله إلى غاية مواضع استخدامه المختلفة و الكثيرة جدا . فحسب ما لاحظناه أن الملاط يتنوع و يتشكل من مواد إنشائية مختلفة حسب الوظيفة التي يتولاها أو حسب الموضع الذي يستخدم فيه، فنجد كل من : الملاط الموجه للحشو مثل أساسات الأبنية، سد الفراغات و الربط بين مختلف مواد البناء المشكلة للجدار مثل القطع الحجرية الآجر، ملئ الفراغان الناجمة بين صفيين من الجدران المشكلين لكتلة السور (الشكل 7) البطانة الأسقف، كتلة القناة الناقلة للمياه، تلبيس واجهات الجدران و الحيطان، البنية السفلية لفسيفساء التبليط التي تقوم عليها، فبه تختلف مركبات كل نمط فالموجه للحشو و الأساسات الأبنية يستلزم خليط خشن المكون من الحصى و حجارة الدبش غير المنتظم الممزوج بالملاط كرابط (الصورة 12 ص)



الشكل 7 : صفيين من الجدران
المحشوة بالملاط الممزوج بالدبش
فيما بينهما .

بينما نجد الملاط الموجه للتليبس و سد الفراغات رقيق يتكون من المسحوق الجيري البوزولان الرمل و الماء، كونه يعمل على سد فراغ ضيق جدا (الصورة 11 ص 99) من أشهر العناصر المعمارية التي استخدم فيها الملاط الرقيق - ربما حتى الخشن - نجد الأقبية، فقد شكلت مادة الملاط فيها المادة الأساسية التي لا تقوم إلاّ بها، فباكتشاف الرومان للملاط أحدثوا ثورة علمية في مجال الهندسة المعمارية، فقد سمح لهم ذلك بتغطية أسقف أبنيتهم دون الحاجة إلى أعمدة تقوم عليها، و من أفضل الأمثلة على ذلك نجد قبة البانتيوم المجوفة في مدينة روما التي تعتبر من أعظم قبات العالم القديم غير المسلحة أو المرتكزة على أعمدة،¹ إذ يبلغ قطرها الداخلي 43 م، و بارتفاع يقدر بحوالي 43 م، (الصورة 13 ص 99) هذا راجع إلى نوعية المادة المستخدمة المتمثلة في الملاط المكون من المسحوق الجيري البوزولان، التوف، و الماء، كما كان لدهائهم في مجال العمارة الذي تميزو به من حيث كل من حسن إختيار المواد المناسبة لكل ظرف و معلم، التقنية اللازمة وضع مخطط يتماشى مع الشكل العام للمنشأة، بحيث يقوم بتوزيع كامل الثقل على كل المعلم لتخفيف منه و عدم إرتكازه على موضع واحد و معين، مما يولد عدم التوازن في هيكل المنشأة الأثر البالغ في تجاوز كل تلك العقبات التقنية و الطبيعية التي تواجههم في كامل مشاريعهم العمرانية . نجده و نلاحظه كذلك و بقوة في القنوات الناقلة للمياه بحيث يستخدم بشكل مكثف في عمارتها نظرا للمادة السائلة التي تنقلها و تحملها على بعد عدة كيلومترات، مما يستوجب على المهندسين المعماريين البحث عن أنجع المواد التي تساعد على الحفاظ على هذه المادة السائلة الحيوية و الضرورية في حياة الأفراد اليومية، التي تتطلب الآلاف من الهيكوليترات من المياه يوميا، الموجهة سواء للحواضر - المدن - الشرب، الغسل التنظيف أو للري الفلاحي .

¹- يتعبّر النصف الثاني من القرن الثاني ق.م الفترة التي تم إدخال كل من أسلوب القبة المقوسة المنحنية في مجالات الهندسة المعمارية، مثل هندسة القنوات الناقلة للمياه، الجسور الضخمة العابرة للوهاد .



الصورة 11 نوعي الملاط، التليس و سد الفراغات بين مواد كتلة الجدار المبني بمادة الأجر . الحمامات الشمالية الكبيرة لمدينة تيمقاد عن الطالب



الصورة 12 استخدام الملاط في حشو

و ملئ أوساط الجدران عن الطالب

الصورة 13 قبة البانتيوم المجوفة بمدينة روما

منه نستنتج :

أن قوة و متانة و صلاحية الملاط الروماني القديم تكمن و تعتمد على :

- إختيار و انتقاء أفضل نوعية المكونات الأولية المشكلة للملاط .

- طريقة و كيفية خلط تلك المواد الأولية الميثالية بالخلط الجيد حتى تلتحم و تذوب كامل مكوناتها الكيميائية و الفيزيائية (المعادن)

- احترام المقادير- المقررة - حتى يتم التفاعل الجيد و الكامل مع تلك المواد الأولية فيما بينها

إلا أننا نشير إلى قضية بالغة الأهمية تتمثل في :

من المستحسن جدا إستخدام نفس الحجارة الكلسية المعتمدة في ورشة البناء المستخرجة من المحجرة في تحضير مادة الملاط، بمعنى أن كل من حجارة الهياكل الهندسية و حجارة المواد الرابطة تكون من نفس النوع (الكلس) من نفس المحجرة إذا تيسر ذلك، السر في ذلك حسب المختصين في مجال المعادن و المواد، يكمن في حسن التلاحم و الترابط بين كل من النوعين (مادة الهياكل و الرابط) ذلك بالتواصل الجيد و الكامل بين معادن حجارة البناء و رابطها .

II- الخرسانة :

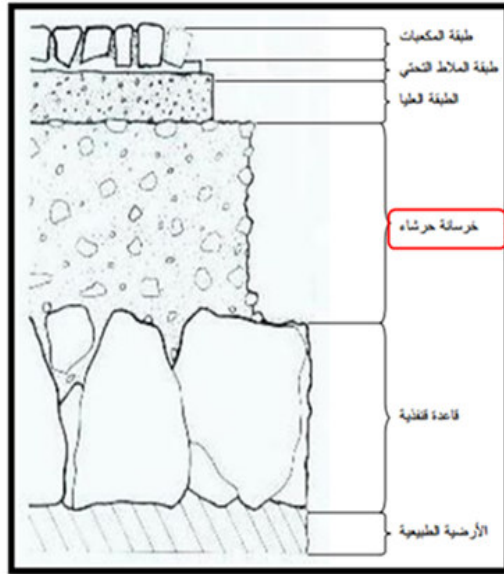
بالإضافة إلى الملاط السابق ذكره المعتمد كرابط فعال في مختلف أحوال الأشغال العمومية بعدما أثبت جدارته بفضل و صفتته التقني التي تتكون من مختلف العناصر العضوية و المعدنية المتفاعلة مع بعضها البعض بشكل جيد و كامل . نجد نوع آخر من الرابط الذي لم يستغني عنه المهندس الروماني في هندسته نظرا لما ستقدمه هذا المادة أو هذا الخليط المزوج بعدة مواد . إلا أنّ قبل الخوض في هذا الرابط، إرتئينا توضيح مسألة هامة جدا حسب تقديرونا الشخصي لما لها من توضيح حول الفرق بين كل من : الخرسانة الملاط الإسمنت .

فالفرق بين الخرسانة و الملاط تكمن في أن الخرسانة تضاف إليها مواد إنشائية صخرية أكثر حجما مثل الحجارة المتوسطة الحجم، الحصى الغليظة، المكعبات الحصوية شظايا الحجرية، و

هي المواد المعبرة عنها بالمواد الصلبة المضافة مع إضافة كميات معتبرة من كل المسحوق الجيري و الماء و الرمل، هذا ما يجعله قويا و صلبا جدا و فعال في ميدان البناء .¹

إنّ فهو عبارة عن خليط مشكل من الملاط (مسحوق جيري، رمل، بوزولان قرميد مدكوك و الماء) مع مواد حجرية أخرى (حصى متوسطة و غليظة شظايا حجرية، المكعبات الحصىة) إنّ الفرق بينهما يكمن في طبيعة مواد التركيبة المشكلة لكل منهما، فالملاط يكون خالي من مثل هذه المواد الصخرية الخشنة، كونه يستخدم كرابط بين مختلف المواد البنائية و في تلبيس واجهات الجدران، مما يتطلب جعله أقل خشونة و أكثر نعومة حتى يفي بالغرض .

فقد لعبت هذه الخرسانة دورا هاما في مجال فن البناء و التشيد خلال الفترة الرومانية² فقد إستخدمت في تشكيل أساسات الأبنية خاصة، و في كتل الحشو و التكديس (الشكل 7 ص 97) و في تهيئة أرضيات و بنايات فسيفساء التبليط (الشكل 8)



الشكل 08 : بنية نظرية لفسيفساء التبليط
عن محمد الشريف حمزة، صيانة و
ترميم فسيفساء التبليط، المرجع السابق،
المخطط رقم 1.

¹- يعود السبب حسب تقديرنا إلى إختيار و انتقاء أفضل المواد الأولية القاعدية التي يعرفها العصر و التي إشتهرت بالفعالية التقنية و النتائج الهندسية المبهرة التي يتم الحصول عليها بعد كل بناء يعلو و يرتفع، كما كانت لقضية التجانس بين تلك المواد الأولية المختلفة و العديدة الأثر البالغ في متانة و صلاحية هذه الوصفة الخرسانية التي أثبت الرومان من خلالها براعتهم في كل من : حسن إختيار مواد و صفات الروابط و حسن إستخدام هذه الأخيرة في مختلف المنشآت الهندسية و أقسامها، فكل معلم مادته كما أن لكل قسم من أقسام المعلم نفسه مادته و أسلوبه الخاص في البناء، من الأساسات، الجدران الأسوار، الأرضيات، الأسقف .

²- Ernest (B), dictionnaire raisonné d'architecture...,t 1, op- cit, p. 241 .

أما مصطلح الإسمنت لم يرد لدى الكتاب القدامى مثل المهندس الروماني الشهير فيتروفيوس الذي تحدث كثيرا عن الهندسة المعمارية بما فيها مواد البناء كما نجد بلين القديم أو الأول لم يورد فيما نعرفه كلمة الإسمنت صريحة، لكن ربما له دلالة من وجه معين التي يمكن إسنادها إلى التقنية الملقبة بـ *caementicum* (الملاط الجيري) الذي بدأ الرومان يستخدمونها في حوالي القرن الثاني ق.م .

لهذا يوصي بعض الباحثين بتجنب استخدامه في الكتابات الأثرية للدلالة على الرابط القديم، بل يحتفظ فقط للرابط و الوصفة الحديثة¹ كونه له معنى واسع غير دقيق في دلالاته عكس مصطلح الملاط، الخرسانة .

أما ما يتعلق بمصطلح الخرسانة في كتابات فيتروفيوس حسب ما توصلنا إليه أنه لم يصرح بكلمة "الخرسانة" بل بالمعنى، بحيث عبر عن هذا الرابط بالتقنية أو المراضوم *opus signinum* فهذه الأخيرة في الفترة القديمة تعادل في العصر الحاضر الخرسانة، في حين أن الملاط يدعى باللاتينية *marmora* بينما لا نجد مصطلح صريح العبارة يعبر عن الخرسانة حسب ما توقفنا عليه في كتابات المؤلف السالف ذكره .

¹ - Ginouves (R) et Martin (R) , dictionnaire méthodique ...,op-cit, p. 45 .

ثالثاً: مواد التزيين :

لقد إهتم الرومان قديماً بالجانب الجمالي في كامل عمارتهم و على مختلف الفترات التاريخية لدولتهم، مع شيء من التطور و التنوع في الأساليب و التقنيات، فقد جعل المهندس المعماري الروماني البُعد الجمالي للأبنية من أولويات و قواعد الهندسة المعمارية التي لا يجب التفريط فيها، سواء من حيث الناحية المعمارية¹ أو من الناحية الفنية،² لهذا نجدهم حرصين جداً على إظهار عمارتهم في أحسن المظاهر و الأشكال و حتى الألوان، بعدما أظهروها في مظهر الدهاء و العبقرية الهندسية و القوة و البأس الذي يتمتعون به، أظهروها في المظهر الجمالي، فكلا المظهرين متلازمين و أنهما وجهان لعملة واحدة لا ينفك أحدهما عن الآخر .

I- الرخام :

فقد تنوع مواد التزيين و الديكور التي استخدموها، و على رأسها قائمة تلك المواد نجد الرخام³ بشتى أنواعه و ألوانه، هي من الصخور المتحولة ذات الأصل الكلسي، توجد في الطبيعة على عدة ألوان . تعني في علم الرخام نوع من الحجارة الكلسية أو كربونات الجيرية جد صلابة و قوية صعبة الصقل كما أنها من المواد الثمينة الباهضة الثمن التي لا تتيح لأي كان، بل كانت تستخدم من طرف رجال الدولة الأغنياء و من خاصة العامة الأثرياء في تزيين مساكنهم و ضياعهم الفاخرة . ففي العمارة الرومانية يحتل الرخام مكانة هامة جداً خاصة في الفترة الممتدة ما بين نهاية الفترة الجمهورية إلى غاية القرن الثالث ميلادي .⁴ حسب ما نلاحظه أن لهذه الأخيرة غرضان في الغالب : غرض تقني جمالي بحت مثل تشكيل جذوع الأعمدة، نحت التيجان، الطنف، خلفية إجتماعية، مما يوحي بالثراء و الغنى و أن الذي يتمتع به الشخص .

1- نغني به : تناسق و تناغم مختلف أجزاء و عناصر المعلم الواحد من الجدران، المداخل، الأسقف، المنافذ، المخطط و الشكل العام، فالجمال ما هو إلا تناسق و تناغم مختلف العناصر و الأعضاء التي يتشكل منه الشيء .

2- نقصد به : العناصر الزخرفية و المشاهد الفسيفسائية و الطلاءات الزيتية أو الدهنية الجدارية، التي تزين بها المنشأة المعمارية سواء في الواجهات الخارجية أو الداخلية لها، كل حسب طبيعته .

3- تعني كلمة أو مصطلح الرخام (marmaros) عند الإغريق القدامى الحجارة الامعة، المتأللة، فقد كانت في البداية تطلق فقط على مادة الرخام الأبيض اللون الموجه إلى مجال النحت، ثم فيما بعد بدأ يشمل أنواع أخرى من الحجارة، إصطلح عليه الرومان بـ marmor فيما بعد و هي كل الحجارة القابلة للصقل و التلميع بعد القيام بإجراء العملية عليه (النحت) .

حول استخدام الرخام في مجال التزيين و الديكور أنظر : CHardron-picault(P) et autre, les roche décoratives dans l'architecture antique et du haut moyen age, paris, 2004.

4 -Gaudio (A) , comment batissaient les romains, archéologia, N° 114, 1978, p. 54 .

أما عن إستخدام و إدخال الرومان مادة الرخام في منشآتهم الهندسية كمادة ذات غرض جمالي و تقني في نفس الوقت، لا يعود إلى أكثر من القرن الأول قبل الميلاد حوالي سنة 103، في مجال تزيين المعالم و المنشآت، مما يعني أنه تم استخدامه خلال الفترة الجمهورية لكن في حدود ضيقة و في نطاق محدد. و لم يعرف رواجاً و شهرتها إلا في فترة حكم الإمبراطور أغسطس (27 ق.م - 14 م) و ما بعده.¹ مما يدل على ذلك مقولة هذا الأخيرة الشهيرة التي جاء فيها قوله " مدينة روما الرخامية " ² أو وجدت مدينة روما من الأجر أتركها لكم من الرخام. ففي عهده عُجِبَتْ روما بالمعالم الرخامية من عدة ألوان، حتى انزعج منهم، فعاب عليهم أحد الفلاسفة في عهد قيصر، تفرطهم و تكثيرهم من إستيراد هذه المادة المكلفة جدا عند رؤيته تلك العربات المشحونة بمختلف أنواع الرخام تمر أمامه و تعج بها شوارع المدينة.³ فأصبحت المنازل و المساكن التي تحتوي على كميات كبيرة من الرخام التي زينت بها سواء جدرانها أو أرضياتها، أو باحتها الداخلية (الأتريوم) ذات قيمة مالية باهضة الثمن، بحيث رصت كل من جدرانها الداخلية و أرضياتها بصفائح رخامية متنوعة الألوان و الأشكال. فقد إشتري الكاتب و رجل الدولة شيشيرون⁴ مسكن من زميله crassus السابق ذكره المتواجد في هضبة البلانطان⁵ بقيمة ثلاثة ملايين و خمسمئة ألف سيسترس سنة 62 ق.م، كما دفع Publius Clodius تكلفة تقدر بأربع عشرة مليون و ثمانية ألف سيسترس.⁶ هذا ما يدل على الإقبال الكبير جدا على هذه المادة الثمينة التي لم يسبق لأهل مدينة روما أن تعرفوا عليها و شاهدها بتلك الألوان البهية. كما أن الدولة لم تضع بعدُ قوانين و ضريبة معينة على مثل هذه المواد الباهضة الثمن التي لم تكن في متناول عامة الناس، بل إقتصرت على رجال الدولة الأغنياء أمثال شيشيرون و من عامة الناس الأثرياء أمثال كراسوس.

¹-Cagnat (R),manuel d'archéologie romaine,t 1, op-cit,p. 03 .

²-Choizy (A), vitruve,t 1, P. 11 .

³-Ernost (B),op-cit,t 3, p. 126 .

⁴-المدعو باللاتينية marcus tullius cicero هو كاتب و رجل دولة، ولد في 3 جانفي عام 106 ق.م في arpinum بإيطاليا الواقعة على بعد 110 كلم جنوب شرق مدينة روما، و هي المدينة التي إنتقل إليها هو و أخوه Quintus للدراسة فيها، ينتمي إلى الطبقة البرجوازية الإيطالية. خاض غمار مجال السياسة سنة 75 ق.م بعد أن بلغ من العمر 30 سنة، أصبح عضو في مجلس الشيوخ الروماني، بلغت ثروته المالية 13 مليون سيسترس، قتل في 7 ديسمبر سنة 43 ق.م في Gaète .

⁵- هي أحد هضبات مدينة روما .

⁶-Ibid .

منه نلاحظ أن السبب في قلة مستخدميها يعود إلى ثمنها الباهض جدا بحيث لا يتيسر لعامة الناس، كما لا يستخدم في كل المعالم و الأبنية، بل تنتقى الهامة منها مثل الأعمدة و التيجان،¹ خاصة أعمدة المعابد بالدرجة الأولى² كما تستخدم كصفائح للتبليط و تزيين أرويات المساكن الفاخرة و واجهاتها الداخلية . أما عن سمك هذه الصفائح فهو جد متنوع حسب نوعية التزيين، نوعية مادة الرخام، مواضع و نقاط التثبيت، مثل تبليط الأرضيات و الجدران³ فمنها ما يتراوح ما بين 0,1 و 0,4 سم، في حالات أخرى تكون أكبر⁴.

كما أن لهذه المادة مصادر متنوعة من محلية و أجنبية إذا دعت الضرورة العمرانية لذلك، كأن تستورد من الأقاليم الجغرافية البعيدة بقصد سد متطلبات السوق المحلية من هذه المادة الثمينة.⁵ يعتبر crassus الأول الذي إستورد مادة الرخام خارج الديار من منطقة تدعى hymette بحيث زين منزله الخاص بستة أعمدة من الرخام الأبي التي يصل إرتفاعها إلى 3,55 م الذي عرف في تلك المنطقة . ثم بدأ الأثرياء الخواص من بعده بإستيراد تلك المادة الخاطفة للأبصار ذات الألوان اللامعة البراقة المتعددة.⁶ ففي تلك الفترة بدأت مادة الرخام تجتاح أبنية مدينة روما و تعج بها مختلف منشآتها المعمارية الخاصة و العامة و قد كانت أعمدة الأبلوفيوم impluvium⁷ تصل تكلفتها إلى 40,000 ألف سيسترس .

كما قام M.Lepidus.Q.catulus بإستيراد رخام نوميديا على شكل كتل رخامية خامة غير مصقولة.⁸ بحيث يتم شحنها نحو ميناء مدينة أوستي الواقعة على الساحل الغربي المطل على البحر الأبيض المتوسط، ثم يتم نقلها إلى عدة مناطق و ورشات المدن المفتوحة سواء عن طريق كل من النقل البري، النهري و البحري .

خلال الأبحاث الأثرية الميدانية المتمثلة في معاينة مختلف المواقع الأثرية الرومانية التي مازالت تحتفظ بالعديد من القطع الرخامية ذات الألوان المتنوعة أو من خلال معاينة

1- في بعض الأحيان أو في الفترات السابقة للعهد الإمبراطوري كانت الأعمدة تلفت أنظار الناس من خلال أحجامها الضخمة من حيث قطرها، طولها، شكلها، ثم أصبح تقدر و تقيم من خلال مادتها التي شكلت و نحتت بها، فلم يعد الحجم و الشكل وحدهما المعيارين الوحيديين في تقديرها، بل أصبحت المادة المكونة لها ضمن تلك المعايير التي لا يمكن الإستغناء عنها.

2- Ibid .

3- CHardron-pecault(P) et autres, op-cit, p. 108 .

4- Ibid .

5- على ما يبدو أن تجارة الرخام قد إحتكرت من طرف الأباطرة في بداية الامر .

6- Ernost (B), op-cit, p. 125 .

7- حوض يهيا في وسط ساحة المنزل الروماني المدعوة بالأتريوم لحجز و تخزين مياه الأمطار المنحدرة من السقف .

8- Littré (M.E),histoire naturelle de pline,t 1 , XXXVI,VIII, I, paris,1877, p. 507 .

واقع المحاجر التي يتم من خلالها تموين العديد من ورشات البناء بهذه المادة الثمينة، التي مازالت تحتفظ ببقايا قطع أو كتل الرخام، توصل الباحثون إلى خلاصة علمية أثرية مفادها أن الرومان إستخدموا مادة الرخام بمختلف ألوانها، و قد صنفت إلى عدة أنواع و أصناف .

1- أنواع الرخام :¹

أ- الرخام الأحادي اللون : هي الأنواع التي لا تحتوي إلا على لون واحد مثل الأبيض، الأحمر الأصفر، الأسود، البني .

من بين تلك المحاجر التي كانت تمون بها مدينة روما بمادة الرخام نجد محاجر Luna بإيطاليا ذات اللون الأبيض، و قد أشار إلى هذه الأخيرة سترابون المعاصر لأغسطس تقع هذه المدينة شمال غرب العاصمة روما (الخريطة 1) لم تكتشف إلا في وقت قيصر و قد تم وصلها بطريق يربط بينهما سنة 109 ق.م، كما سمح لها موقعها الجغرافي الذي يطل على البحر من إنشاء فيها ميناء تشحن منه تلك الكتل الرخامية البيضاء اللون المشعة (الصورة 14) استخدم رخامها في أعمدة و عتبات بزيليكاً أنطوني الورع .²



الخريطة 01 : الموقع الجغرافي لمدينة لونا الصورة 14 محجرة رخام مدينة لونا حاليا

¹ -Montault (B), tableau raisonné ...,op-cit, p. 842 .

² -op- cit, p. 845 .



الصورة 15 رخام جزيرة بروس

الخريطة 02 : الموقع الجغرافي لجزيرة بروس

من بين المحاجر الرخامية التي تنتج هذه المادة ذات اللون الواحد و هو اللون الأبيض نجد جزيرة بروس Paros الواقعة في بحر إيجه ببلاد الإغريق (الخريطة 02) فقد اشتهرت خلال الفترة القديمة برخامها الشديد البياض مليئ بالبلورات المشاعة، قاسي جدا و صعب الصقل .¹ (الصورة 15) كما نجد رخام Filfila الواقعة بالقرب من عنابة (بون) و هو أبيض اللون .²

ب- الرخام ذو الألوان المتعددة :

نجد أن رخام شمتو يحتل المراتب الأولى ضمن هذا الصنف، في بلاد المغرب القديم، إذ يتشكل من كل اللون الأصفر الخافت و الأصفر القاتم، ذو الحبيبات الرقيقة جدا³ المصبوغ باللون الوردي في الغالب .⁴ فقد وجد هذا الأخير في العديد من مواقع المدن الأثرية الرومانية، فوجد في مدينة أرونج ببلاد الغال و غيرها من المواقع،⁵ فمحنة شمتو تعتبر من المحاجر الرئيسية الممونة لمختلف أقاليم العالم الروماني المطقة على حوضي البحر الأبيض المتوسط، الشرقية و الغربية . (الصورة 17 ص 107)

¹-Montault (B), op-cit, p. 842 .

²-Cagnat(R), manuel d'archéologie romaine,T 1 ,op-cit, p. 05 .

³ - Ernest(B), op-cit, t 3,p. 126 .

⁴-Cagnat (R),op-cit, p. 05 .

⁵ -CHardron-picault (P) et autre, les roches décoratives ...,op-cit, p. 13 .

من بين أهم نقاط التوريد بمادة الرخام ضمن هذا النوع في الجزائر حاليا نجد محاجر منطقة cape de garde بالقرب من عنابة حاليا، إذ تحتوي على رخام أبيض يتخلله عروق رمادية¹ بالإضافة إلى محاجر الرخام المتواجدة في عين السمراء أو السمارة بالقرب من سيرتا ذات اللون الأبيض يتخلله اللون البني الفاتح.²



الصورة 17 رخام شمتو ذو اللون الأصفر الخافت

الصورة 16 رخام شمتو

ذو اللون الأصفر القاتم



الخريطة 03: الموقع الجغرافي لمدينة شمتو بتونس .

¹ -Tissot (CH), géographie de la province romaine d'Afrique ..., t 1, p . 261 .

² -Dubois (CH), étude sur l'administration et l'exploitation des carrières dans le monde romain, paris, 1908, p. 30 .

و ضمن الرخام المتعدد الألوان نجد رخام مصر ذو اللون الأبيض و الأسود و رخام جزيرة رودوس ذو اللون الأسود القاتم الذي تتخلله عروق ذات اللون الأصفر الذهبي،¹ الواقعة بالقرب من الساحل الجنوبي الغربي لتركيا حاليا و هي ضمن أرخبيل بحر إيجه فهي تابعة لبلاد اليونان . (الخريطة 02 ص 107)

خلاصة القول أن الرومان قد أقبلوا على إقتناء مادة الرخام بشراهة كبيرة و جعلوا منه علامة و دلالة على الثراء و المكانة الاجتماعية المرموقة التي يتمتع بها هذا المعدن الثمين فحسب رأينا الشخصي أن للرخام أبعاد متعددة من هندسية من الجانب الجمالي بالدرجة الأولى، بعد إجتماعي يبرز من خلاله المكانة الاجتماعية التي يتمتع بها الشخص أو الفرد الروماني بين أقرانه كما نجد له خلفية إقتصادية من خلال بروز رجال المال الذين يستثمرون في استيراد و تصدير مادة الرخام، مما يعني فتح سوق الرخام و إصباغه بالصبغة المحلية و الإقليمية و حتى العالمية، مثل تصدير رخام منطقة شمتو بتونس نحو مدينة روما و تزين كل من الأبنية العامة و الرسمية و الخاصة، ربما حتى أبعاد عقدية التي تتجل في نحت تماثيل آلهتهم (المزعومة) بمادة الرخام نظرا لقدسيتها و مكانتها في قلوب أصحابها أو جعل معابد خاصة بها يستخدم الرخام في تزيينها و نحت أعمدتها .

-II- الفسيفساء :

1- تعريفها : عبارة عن تركيب و تجميع للمواشير أو للقطع المكعبة سواء المنتظمة أو غير منتظمة، تشكل من خلال مواد صلبة إلى حد ما مثل القطع الحجرية، الرخام، الطين المحروق الزجاج، التي تلحم و تجمع ضمن قالب تقني موحد بواسطة ملاط أو بأي معجون آخر تتوفر فيه شروط التماسك و التلاحم الجيد .²

فمنه نشكل و نحصل من خلال تلك المكعبات الصغيرة ذات الألوان المتعددة على رسومات و مشاهد سواء طبيعية، بشرية، حيوانية، لغرض تزيين جدران معالمهم و أبنيتهم المعمارية كما تستخدم كبلطات لتبليط الأرضيات (فسيفساء التبليط) و تزيين الأسقف .³ التي يتم

¹ - Cagnat (R), op-cit, p. 06 .

² -Ernest (B),op-cit,t 3, p. 252 .

³ -Erest(B),t 3, p. 272 .

وضعها وفق مخطط أو رسم مسبق بحيث تشكل لهم لوحة فنية متناسقة إلى حد ما لتعكس ما هم عليه من خير و شر، حق و باطل، فضيلة و رذيلة، و ما هم عليه من الجادة و الإنحراف، كما هو مشاهد من خلال تلك التصوير، مثل مدينتي herculanum و pompéi بإيطاليا .

2- أصولها التاريخية :

يبدو لنا أن موضوع الأصول التاريخية الأولى للفسيفاء¹ لم يؤكد و يرجح أمره من طرف الباحثين الأثريين المختصين في حضارات العالم القديم، نظرا لتضارب آراء الباحثين نتيجة إختلاف و تباين الأبحاث التي تؤدي إلى تباين النتائج . إلا أن هناك من يرجع البدايات الأولى للفسيفاء بالمعنى العام إلى بلاد الرافدين، بحيث يعتبر الكلدانيون هم من أدخل الفسيفاء في عمارتهم، فقد زينوا جدران قصورهم بمخروطات طينية مختلفة الأشكال الهندسية .² ثم ابتكرو تقنية أخرى تتمثل في القطع الطينية المحروقة بالنار التي تغرز في قوالب من اللبن الطري، ثم تحرق مجددا بالكلية بعد جفافها بالكلية، بعد ذلك تلون تلك المكعبات بألوان مختلفة، أرخت هذه الطريقة بالألف الثالثة ق.م . (الصورة 18ص 111) بل هناك من يرجع أصولها إلى فترات ما قبل التاريخ، فهو بمثابة فن أَلْفِي، فقد وجدت نماذج في جزيرة كريت تعود إلى العصر الحجري الحديث، و في بلاد الإغريق ترجع إلى العصر البرونزي المتأخر المؤرخ ما بين 1600 و 1000 سنة قبل الميلاد، بحيث توضع القطع الحصوية في طبقة أو مبسط من الملاط في الفترة الهيلينية بدأت تظهر مكعبات من القطع الحجرية و من الزجاج، لكن خلال فترة الإمبراطورية الرومانية عرفت الفسيفاء رواجاً كبيراً و واسع النطاق .³

¹-يعود معنى فسيفاء إلى التعبير اللاتيني opus musivum التي تعني تزيين مغاور و الحقائق الرومانية .

²-محمد الشريف حمزة، المرجع السابق، ص 17 .

³ - PHilipa Beveridge(E-P), mosaïque ,technique décoratives,espane,2005,pp. 10-11 .



الصورة 18 :: مخروطات طينية استخدمها الكلدانيون في تزين جدران قصورهم، في حوالي الألفية الثالثة ق.م. محمد الشريف حمزة،

3- أنواعها :

أ- فسيفساء التليط :¹

ثم طرأت مستجدات كثيرة حول فن الفسيفساء سواء من حيث المادة، التقنية، الأسلوب و النمط، و حتى الغرض منها فقد تعدد . فقد ظهر و برع الإغريق في هذا الميدان في الأزمنة للحقة، و منه عرفت الفسيفساء تطور من حيث المادة : فقد كانت في فترة نشأتها في بلاد الرافدين تستخدم القطع الطينية بينما إستعمل الحصى لاحقا في تشكيل اللوحات الفسيفسائية تلك، و قد ظهرت هذه التقنية في منطقة غورديون بآسيا الصغرى في نهاية القرن الثامن ق.م، فسميت بالفسيفساء الحصوية² (الصورة 19 ص 112) نسبة للمادة المستخدمة المتمثلة في القطع الحصوية الطبيعية³ التي يتم إلقاطها عند شواطئ البحر و ضفاف الأنهار، ذلك للتنوع في تلك القطع شكلا و لونا و مقاسا، بحيث تتراوح ما بين 1 و 2 سم.⁴ بينما يصنف الباحث جينوفي هذه المكعبات إلى ثلاثة أصناف من حيث المقاسات، فمنها الحصى الكبيرة الحجم التي تقدر مقاساتها بـ 15 سم و هي أكبرها، حصى متوسطة

¹-تعتبر فسيفساء تليط الأرضيات من المحتمل جدا، أنها الأكثر شيوعا و استخداما في التاريخ .

² - Germain (S),timgad,une ecole originale de mosaïque ,doss, Arch,n°31,nov/déc,1978,p. 110 . et Bruneau(PH),prolongements de la technique des mosaïques de galets en grece,B.C.H,vol 93,liv 1,1969,p. 308.

³ -Ginouves (R),op-cit, p. 148 .

⁴ -Germain (S),op-cit, p. 110 .

الحجم من 5 إلى 15 سم، الحصى الصغيرة الحجم أقل من 5 سم المقدرة بـ 2 سم أو أقل¹.

مما يفضي على تلك المشاهد نوع من الجمال، فقد دامت إلى غاية القرن الثالث ق.م² ثم حدث تغير آخر على هذه الأخيرة عند الإغريق في نهاية القرن الخامس ق.م و بداية القرن الرابع ق.م،³ المتمثل في إضافة صفائح من الرصاص أو من الطين المشوي بالنار لتلك اللوحات الفسيفسائية، الغرض منها هو توضيح و تحديد محيط تلك المشاهد المنجزة⁴.
ففي العهود اللحقة بالضبط في الفترة الهيلنستية ظهر نوع آخر من الفسيفساء من حيث مادة التشكيل و التي سميت بفسيفساء المكعبات،(الصورة 20) كونها مشكلة من قطع من مواد إنشائية مختلفة مثل التربة المحروقة، الحجارة المصقولة، عجينة الزجاج سواء المعتم أو الشفاف، التي يتم رصها بشكل جيد مع بعضها البعض المتماكة بواسطة ملاط⁵.
كان الغرض من هذا النوع هو إيجاد أشكال تسمح بالتواصل فيما بين المكعبات⁶. و هي التقنية التي عرفت رواجاً واسعاً خلال الفترة الإمبراطورية في جميع أرجائها و أقاليمها الجغرافية.



الصورة 20 فسيفساء المكعبات



الصورة 19 الفسيفساء الحصوية

¹- Ginouves (R),op-cit,p. 148 .

²- محمد الشريف حمزة، صيانة و ترميم فسيفساء التبليط ...، ص 18 .

³-Bruneau(PH),op-cit,p. 308.

⁴- محمد الشريف حمزة، المرجع السابق،ص 18 .

⁵-Germain(S), op-cit,p. 110 .

⁶- محمد الشريف حمزة، المرجع السابق،ص 20.

ب- الفسيفساء الجدارية :

كما قام الفنانين الرومان بتزيين واجهات أبنيتهم سواء العامة أو الخاصة مثل المساكن بالدرجة الأولى بواسطة ألواح فسيفسائية، متنوعة الأشكال والألوان، كما أن لهذه البلاطات الفسيفسائية غرض آخر جد مهم يتمثل في تقوية هيكل وكتلة تلك الجدران مما يزيد في شدتها وتعميرها أكثر، و ربما حتى منع تسرب الرطوبة من الفضاء الخارجي نحو الداخل . فهي ملبسة في الواجهات الخارجية¹ بالملاط ومدعمة في الداخل بتلك الألواح و الديكورات مما يزيد قوة إلى قوتها حتى تُعمر ألف سنة .

4- المواد المستخدمة :

أ- نجد مواد طبيعية : تتمثل أساسا في مختلف أنواع الصخور الطبيعية التي تتوفر عليها القشرة الأرضية، من بينها نجد الصخور البركانية أشهرها حجارة البازلت، الصخور الرسوبية مثل الحجارة الجيرية، و الصخور المتحولة كالرخام .²

ب - مواد إصطناعية :

تتمثل أساسا في قطع المكعبات المشكلة من شظايا قطع الفخار، كما نجد إستخدام لعجينة مادة الزجاج، الشفافة منها أو غير الشفافة ذات الألوان المختلفة منها كذاك إستعمال مكعبات من الخزف³ .

أما قضية تنوع وتعدد تلك الألوان يرجع بالدرجة الأولى إلى طبيعة تلك المواد المستخدمة في تشكيل تلك اللوحات الفسيفسائية، من اللون الأبيض، الأسود، الأحمر، البني، الأسمر، حسب المعادن الطبيعية التي تتركب منها تلك الصخور فمثلا اللون الأحمر يدل على توفر و احتواء الصخرة على مادة أو أكسيد الحديد . كما نجد الألوان الخضراء و الزرقاء و الحمراء في عجينة الزجاج .

¹- ليس بالضرورة أن تلبس كل الواجهات الخارجية، فالواجهات نوعين : منها **واجهات خالية من التلبس**: بحيث تظهر للعيان المواد و التقنيات المعتمدة في بناء تلك الجدران و الحيطان، من حجارة، أجر، كما تظهر الفراغات بأصنافها . **واجهات ملبسة بملاط** : ففي هذه الحالة يغطي الملاط كل من مواد و تقنيات البناء، و الفراغات، مما يعطي للجدار واجهة ملبسة و مزينة بمختلف الألوان . و هذا ما هو مشاهد و معاين في الكثير من المواقع الأثرية التي مازالت بقايا أبنيتها ظاهرة للعيان، على رأسها نجد كل من مدينة بومبي و هيركولانوم بإيطاليا، اللتان إحتفظتا بمثل هذه الواجهات .

²- محمد الشريف حمزة، فسيفساء التلبيط ...، ص 27 .

³- Philippa beveridje, op-cit, p. 28 .

III : الصفائح الجدارية :

يقصد بها تلك الصفائح الرخامية بالدرجة الأولى التي ترصع بها الواجهات الداخلية للأبنية ذات سمك رقيق بحيث تثبت على واجهة تلك الجدران بواسطة ماسك معدانية بالنسبة للصفائح الكبيرة الغليظة، أو بواسطة طبقة رقيقة من الملاط، بالنسبة للصفائح الرقيقة المتوسطة والصغيرة الحجم، كما يجب على البناء حك سطوحها باليد لتأكد من استوائيتها و عدم حدوث بروز و خلل في المستويات الأفقية والعمودية.¹ القصد منه هو تزيينها و تجميلها بجعلها في أحسن المظاهر و المناظر، خاصة لدى الأغنياء سواء رجال الدولة أو الأثرياء الخواص، و سواء في المنشآت العامة (الحمامات) أو الخاصة (المنازل و الفيلات) و هي تعوض مكانة الطلاء الملاطي المعتمد في الغالب من حيث الوظيفة المتمثلة في التزيين .

و هذه الصفائح يمكن أن تكون في عدة أشكال و مقاسات من مستطيلة، مربعة، كبيرة، متوسطة الحجم، كاملة أو عبارة عن قطع و أجزاء صغيرة . (الصورتين 21 و 22 ص115) كما أن مراعات قضية السمك ليس هناك قاعدة منضبطة،² فهي متنوعة و مطلقة بدون قيد، فالكل يمكن التصرف فيها كيفما شاء و حسب الضرورة، و نفس الشيء بالنسبة للألوان فهي تابعة للون المادة المستخدمة .

فقد عرفت موضة تلبيس الجدران الداخلية بالدرجة الأولى بواسطة الصفائح الرخامية رواجاً كبيراً جداً و واسع النطاق خلال عهد الإمبراطور أغسطس³ نتيجة كثرة محاجر الرخام المفتوحة سواء من طرف الخواص أو الدولة .

¹ - Adam (J-P), op-cit, p. 247 .

² - Adam (J-P), op-cit, p. 247 .

³ - كلمة أغسطس: هي عبارة عن لقب روماني يمنح للشخص بحكم، يعتبر أكتافيوس (63 ق.م 14 م) أول من حمل هذا اللقب من طرف مجلس الشيوخ الروماني



الصورة 21 صفائح جدارية من الرخام
 الصورة 22 قطع من صفائح جدارية كاملة عن
 من الرخام متواجدة في الحمامات الجنوب
 الكبيرة لمدينة كويكول . عن الطالب
 Ginouves(R),op,cit,t 1,
 pl 43,n°1

IV: المعجون المرمرى :

نقصد بمصطلح ستوك أو ستوكو بالإيطالية جميع التزيينات و الديكورات البارزة المنجزة و المشكلة بواسطة استخدام الملاط، كما يطلق على الطلاء الرقيق الذي يغطي الأعمدة ذات الأحاديث و القنوات الصغيرة .¹

هو عبارة عن خليط و مزيج من عدة مواد منها المسحوق الجيري المنطفأ مع مسحوق مادة الرخام الأبيض² و منه يدعى باللتينية Albarium opus بسبب اللون الأبيض الذي ينبعث منه جراء مسحوق الرخام الأبيض،³ و هو الأكثر لمعانا من المعجون المشكل من الرمل أو الإسمنت الملقبة بـ tectoria opera .⁴

¹ -Adam (J-P), op-cit, p. 243 .

² - Ernest (B), op-cit, t 4, p. 257 . et Ginouvés (R),dictionnaire méthodique,t 1, ...,op-cit, p. 50 .

³نقصد هنا بمادة الرخام : الرخام ذو النوعية الأقل جودة، أو استعمال شظايا سواء تلك المنبعثة من الصفائح نفسها بعد تقطيعها أو من شظايا القطع الرخامية المعتمدة في الأعمدة أو غيرها .

⁴ -Perrault (C), op- cit, liv 7,cha 2 p. 236 .

فصطلح opus tectorium يعني كل أنواع الطلاء، سواء المشكل من الملاط الرملي أو الإسمنت أو من مسحوق الرخام، ف opus Albarium هو نوع من opus Tettoriu¹ .

تعود جذور و أصول إستخدام المعجون المرمرى (الصورة 23) (ستوك) إلى عهود غابرة وضاربة في عمق التاريخ و تاريخ لهندسة المعمارية القديمة، إذ قد استخدمه المصريون القدامى في تلبيس جدران معالمهم و حمايتها و تقويتها، المشكل من المسحوق الجيري الذي يعتبر النوع الأول المعتمد . كما إستعمله كل من الإغريق ثم قلدتهم الرومان فيما بعد كونهم (الإغريق) أسياذ و معلمي الرومان في شتى المجالات، و على رأسها فن العمارة .

أما عن هذا الأخير (البناء الروماني) فقد إستخدمه في تلبيس الجدران الأجرية،² فبعد تشييد تلك الجدران بشكل جيد مع إستخدام الملاط كرابط بين قطع و صفوف الحائط بصفة دقيقة بحيث لا يترك فراغات بين هذه الأخيرة، الأمر الذي يسهل بقدر كبير جدا عملية التلبيس باستخدام المعجون المرمرى هذا أو الطلاء، مما يمكنهم من الحصول على واجهات جدارية متساوية و متكاملة .



الصورة 23 المعجون المرمرى

¹ -Ibid .

² -Ernest (B),op-cit, t 4, p. 257 .

٧ : الطلاء :

هو عبارة عن طبقة من الملاط، أو م المسحوق الجيري، التي تستخدم في تلبيس واجهات الجدران، فهي نصف سائلة، بحيث يتم لصقها على الواجهات طبقة طبقة، لتثبت على الحجارة بعد جفافها .¹ يعتبر هذا الطلاء كحامي و مُزِين لواجهات الجدران تلك،² كما أن بهذا الطلاء نقوم بتسوية الواجهة و تلميسها .³ فهنا الشاهد من إدراجنا إياه ضمن مواد التزيين، فله دوران في نفس الوقت، بزيادة قوة و كتامة الجدار، كما أنه يضيف نوع من الديكور و التزيينات للقسم الداخلي للمبنى، فهو نوع من الفخامة التي ينشدها خاصة الأثرياء، فقد إستخدمه كل من الإغريق و الرومان على حد سواء، بشكل كبير جدا في تزيين الأقسام الداخلية لأبنيتهم الخاصة، كما هو مشاهد في واقع معالم المواقع الأثرية العائدة للعهدين الإغريقي و الروماني .

رابعا : مواد البناء المستخدمة في موقع ثاموقادي الأثري :

إنّ الذي يسير بين تلك المعالم الأثرية بعين المختص في المجال يكتشف حقيقة أثرية مهمة خلفوها لنا ساكنوا هذه المستعمرة قديما، تتمثل في أن مهندسين و بناؤو هذه الأخيرة قد استخدموا عدة أنواع من المواد الأولية و بكميات هائلة تطلبت مجهودات جبارة للحصول عليها من الحجارة الصلبة بمختلف أصنافها، ألوانها و أشكالها، مادة الأجر ذات الأشكال المتنوعة مادة الرخام، حجارة الدبش . كل هذا في مختلف المراحل التاريخية و الحركات العمرانية و النشاطات الهندسية البنائية التي شهدتها المستوطنة، في العصور للحقة معالم و أحياء بكاملها فمنه خرجت عن مخطط العمراني للمدينة الرومانية الميثالية المنصوص عليها، بحيث توسعت خارج أسوارها لتغطية الحاجة العمرانية المتزايدة بتزايد عدد السكان الوافدين إلى هذه الحاضرة التي يبدو أنها تمثل و تقلد مدينة روما في الثقافة و أسلوب الحياة اليومية . فمنه نتطرق إلى واقع مادة البناء في هذا الحقل الأثري الشاهد على أصحابه وفق الأسلوب السابق ذكره، من كل مواد الهياكل، مواد الربط، مواد التزيين ما استطعنا إلى ذلك سبيلا حسب ما توقعنا عليه أثناء المعاينة الميدانية، أين شهدنا ذلك التنوع الكثيف لمادة البناء . فقد أشار بعض

¹ -Ginouvés (R),t 1,op-cit, p. 136 .

² -Adam (J-P),op-cit, 3 éd,p. 235 .et Martin (R),op-cit, p. 424 .

³ -Ernest (B),op-cit, t 2, p. 148 .

الباحثين إشارات بسيطة حول قضية مواد البناء المعتمدة في الموقع أمثال آلبرت بالو و قزال الذين توقفنا على تلك الإشارات العامة المتواضعة جدا .

I- مواد الهياكل :

فقد أشار بعض الباحثين إشارات بسيطة حول قضية مواد البناء المعتمدة في الموقع، أمثال آلبرت بالو و قزال الذين توقفنا على تلك الإشارات العامة . أما عن بالو¹ فيقول فيما يتعلق بالحجارة الصلبة :

وجد في الموقع الأثري لمدينة تيمقاد كل من الحجر الكلسي الأزرق الذي يتم جلبه من الجبال الواقعة في الجهة الشمالية للمدينة، و هو من الكلس الجد صلب و المقاوم . الحجر الكلسي الأبيض من منطقة تسمى بمناح الواقعة على حوالي 30 كلم من المدينة، كما نجد نوع آخر من أنواع الحجارة و هو الحجر الرمادي الذي يتم إستخراجه و الحصول عليه من ضواحي المدينة القريبة منها، و هو من النوع الهش .

1- مادة الحجارة :

كما سبق الحديث عن هذه المادة الأولية الرئيسية التي تتصدر دائما و أبدا قائمة المواد البنائية المعتمدة في إنشاء و بناء مختلف الأبنية سواء العامة أو الخاصة، المدنية منها و العسكرية، لما لها من مميزات فيزيائية تتمثل في الصلابة و القوة و مقاومة عوامل التلف المتعددة من طبيعية و بشرية . فقد استخدمت الحجارة الرمادية اللون بنسب عالية هذا في كامل أرجاء الموقع الأثري، سواء في نواة المدينة الأولية أو في المعالم و الأحياء الواقعة خارج الأسوار المشيدة في مختلف الفترات للحقة . فيمكن رصد هذا النوع من المواد في مختلف العناصر المعمارية من الجدران، الأرضيات، المداخل، حتى بعض المعالم مثل قوس النصر لتراجايوس، الباب الشرقي و الغربي، الأعمدة . فالناظر إلى الموقع بصورة عامة يشاهد طغاء اللون الرمادي على الموقع في أغلب أرجاءه (الصورة 24 ص 119) ما عاد أرضيات مجمع الساحة العامة و أرضيات الشارعين الرئيسيين المبلطان ببلاطات من الحجر الكلسي الأزرق الناصع، كما سيأتي ذكره لاحقا .

¹ -Ballu (A),les ruines de timgade (antique thamugadi),1897,pp. 98-99 .



الصورة 24 مشهد لمركز الموقع الأثري لمدينة تيمقاد
و طغاء اللون الرمادي . عن الطالب

أ- الجدران :

تعتبر الجدران من العناصر المعمارية الرئيسية الهامة التي ولي لها إهتمام كبير جدا من طرف المهندسين لما لها من حساسية و دور في حمل ثقلها (الجدران) و ثقل الحوامل و ما يشيد فوقها من الأسطح و الأسف . لهذا نجدهم يستخدمون الحجارة الصلبة في كتلها للحفاظ عليها و على غيرها كما عملوا على نحتها و صقلها في أشكال و أحجام تتماشى مع التدعيمات الهندسية و الحالات الطارئة حتى تضمن إستقرار المنشأة و ثباتها، بالإضافة إلى انتقاء أفضل الأنواع من حيث التركيبية الفيزيائية الجيدة المتمثلة في الصلابة المقاومة و سهولة الصقل إلا أن هناك في بعض الحالات يختلون بهذه الشروط بحيث يتصرف البناء فيها بحرية و ما تقتضيه الحاجة الهندسية .

فقد استخدمت في مجمع الساحة العامة في كل من البازيليكا القضائية كدعائم حجرية و كقطع ديشية لتشكل بذلك التقنية الإفريقية (الصورة 25 ص 120) كما نرصدها في الدكاكين الواقعة في الجهة الشمالية للساحة العامة الملصقة بها . استخدم الحجر الرمادي كذلك في جدران مدخل المسرح، و هي عبارة عن قطع حجرية منحوتة بشكل دقيق ذات أشكال مستطيلة و مربعة تتشابه فيما بينها و تتعاقب مع بعضها البعض، و هي في حالة حفظ جيدة إلا أنها بدأ يدب فيها التفتت و التدهور خاصة في الجزء السفلي للحائط)

الصورة 26) و في الجدران الداعمة للمقاعد الواقعة من الناحية الأمامية في الجهة الجنوبية . يتواجد كذلك في عمارة السوق الشرقي سواء كدعائم أو كقطع دبشية، و هو اللون السائد عليه . من بين المعالم التي حضيت بالنصيب من الحجر الرمادي نجد مبنى الكابيتول و هو الجدار الذي قامت عليه العمدين المتبقين الظاهرين للعيان (**الصورة 27**) عبارة عن قطع حجرية مصقولة و ذات تزيينات معمارية، كما استخدم في الغرفة الخلفية لهذه المنشأة، وقد أحيط الكابيتول بسور مشيد بواسطة الحجر الرمادي بالإعتماد على التقنية الإفريقية سواء الدعائم أو دبش الحشو .



الصورة 26 جدار مدخل المسرح
عن الطالب



الصورة 25 : جدران البازيليكا القبائنية
عن الطالب



الصورة 27 جدار منصة أعمدة مبنى الكابيتول
عن الطالب

فقد تم ترصد كذلك مادة الحجر الرمادي اللون في كل من منصات أعمدة الأبواب الشرقية و الغربية، تحت أشكال هندسية متعددة، من مربعة، مستطيلة متعاقبة مع بعضها البعض. (الصورة 28)



الصورة 28 كتلة منصة أعمدة البوابة الغربية
(بوابة لمباز) عن الطالب

نفس الشيء بالنسبة للحمامات الجنوبية الكبيرة، أين إعتُمد نفس النوع من الحجر في تدعيم بعض من عقود القسم الواقع تحت مستوى سطح الأرض، و في عناصر معمارية أخرى مثل قواعد قيام الأقواس بهدف تدعيمها بشكل جيد لتحمل الثقل العلوي .

من بين المنشآت المعمارية التي إعتُمد فيها الحجر الرمادي بكثرة نجد المنازل فقد عمد البناء التموقادي إلى مادة الحجر الرمادي فأنهل منها ما شاء من القطع الحجرية التي هو في حاجة ماسة إليها في مشاريعه و أشغاله العمومية، فاستخدم هذا الأخير تحت عدة أصناف من دعائم و قطع ديشية المنتظمة منها أو الخام غير المصقول، مشكلا بذلك جدران مبنية بالتقنية الإفريقية التي تحتل المراتب الأولى في مستعمرة تراجانيوس هذه (الصورة 29 ص 122) فشذبها الصقال تحت عدة أشكال تماشيا مع الحاجة و الضرورة الهندسية . كما دعمت بها زوايا تلك المساكن لتقويتها و حمايتها نسبيا من الإضطراب، خاصة عند حدوث هزات أرضية . استخدمت مادة الحجر الرمادي اللون كذلك في تشكيل مداخل هذه المساكن، سواء الدعائم أو العوارض و حتى العتبات الأرضية (الصورة 30 ص 122) .



الصورة 29 استخدام الدعائم الحجرية في كتلة جدران المساكن . عن الطالب



الصورة 30 مدخل لمسكن من دعائم حجرية من الحجر الرمادي . عن الطالب

من المعالم التي شيدت بالحجر الرمادي اللون بنسبة كبيرة نجد قوس النصر المنسوب للإمبراطور تراجانيوس الواقع في الجهة الغربية في الطريق المؤدي إلى معسكر لمباز، فهو عبارة عن كتلة حجرية واحدة رمادية اللون تتألف من قطع حجرية مصقولة ذات أشكال عدة من مستطيلة، مربعة، المقوسة حسب ما يقتضيه الدور المنوط لها (الصورة 31 ص 123) .



الصورة 31 استعمال للحجر الرمادي في منشأة قوس تراجان . عن الطالب

من الأخطاء المعمارية التي ارتكبتها المعماري الثموقادي فيما يتعلق بحجارة كتلة الجدران هي استخدامه للقطع الحجرية ذات التركيبة الطينية الزرقاء اللون، التي تم رصدها في موقع المحجرة المحلية الواقعة جنوب المدينة (راجع الفصل الأول) بحيث إتخذها كأعمدة حجرية في كتلة العديد من الجدران، خاصة جدران المنازل لتشكل التقنية الإفريقية التي تقوم على هاته الأخيرة مع حجارة الدبش المنتظم في الغالب . مما يعرض تلك الأبنية لخطر الإنهيار في حالة تدهور الحالة الفيزيائية لتلك القطع الحجرية غير المقاومة لعوامل التلف الطبيعية من الحرارة و البرودة . كما أن لتموضعها في القسم السفلي للجدار الأمر الذي يعرضها للمزيد من الضغط بتراكم الأتقال عليها . (الصورة 32 ص)



الصورة 32 استخدام للقطع الحجرية ذات التركيبة الطينية عن الطالب

كما إعتد على نوعية حجرية رديئة جدا تحتوي على نسبة عالية من مادة التربة في تشكيلتها الفيزيائية، في تشكيل نسبة كبيرة من الأعمدة، بمختلف عناصرها المعمارية، من القاعدة الجذع، التاج، مما يعرضها لتآكلها مع مرور الوقت، بالتالي إنهارها، و عدم صمودها أمام تقلبات المناخ، من الحرارة و الرطوبة، خاصة أن الطبيعة الجغرافية للمستعمرة من المرجح أنه شديد خلال الفترة القديمة . من الأمثلة على ذلك نجد أعمدة المسرح، السوق الشرقي (سوق سيرتيوس) أعمدة أروقة الشارع الرئيسي شرق- غرب الملقب بالدوكيمانوس ماكسيموس، نفس الشيء بالنسبة لبعض أعمدة الطريق أو الشارع المؤدي لمعبد الكابيتول . (الصورة 33 ص)



الصورة 33 : إستخدام نوعية حجرية

ضعيفة في تشكيل بعض الأعمدة

عن الطالب

ب- الأرضيات :

لقد أولى المهندسين الرومان أهمية بالغة فيما يتعلق بقضية تبليط الأرضيات و جعلها متينة و قوية بما فيه الكفاية، و ذلك لضمان الحفاظ عليها حتى تستغل بشكل جيد و لا تعيق المارة و العربات التي تعبر في شوارع المدينة حملا و تفريغا . لهذا نجد أن جل شوارع المدن الرومانية في مختلف المقاطعات و الأقاليم الجغرافية بغرض تعميم و ترسيخ مبادئ العمارة الرومانية و محاولة مماثلة العاصمة من حيث الأنماط و تقنيات البناء، كأن تصبح صورة طبق الأصل، فكل تلك المدن مبلطة في الغالب ببلاط حجرية قوية تفي بالغرض كما عمدوا إلى تغطية و تبليط أرضيات الساحات العامة، أرضيات المعالم ذات النفع العام مثل البازيليكا، مجلس الشيوخ المعابد، الحمامات، الأسواق ساحات المنازل... الخ . حتى جعلت فرق خاصة من العبيد الملقين بـ *pavimentarii* الذين يتولون مهمة تبليط الأرضيات خاصة أرضيات الشوارع الرئيسية منها و الثانوية، فبعد تسوية الأرضية يتم وضع و رص تلك البلاطات الحجرية مع بعضها البعض، أو القيام بتهيأة عدة طبقات حوالي خمسة معاقبة فوق بعضها البعض، إبتداء من القاعدة القنفذية (*Statumen*) التي تلي الأرضية مباشرة، تتألف من القطع الحجرية الخامة الخالية من أي رابط ملاطي، ثم طبقة مشكلة من عدة عناصر إنشائية مثل الحصى الممزوج بالملاط كرابط بعد تخثره (*Rudus*) في الأخير نجد طبقة *Nucleus*¹ المؤلفة من القرميد المدكوك الممزوج بالمسحوق الجيري، بعد ذلك توضع تلك البلاطات الحجرية و ترص بشكل جيد و فعال . كما أن للجانب التزييني الجمالي النصيب الكبير من تلك التغطيات و التبليطات حتى تبدو و تظهر في أحسن المظاهر، إذن فلهذه التبليطات عدة منافع من تقنية هندسية، تزيينية و جمالية .

أما عن المواد المعتمدة في التبليط نلاحظ أنها متنوعة بحسب طبيعة الأرضية المقررة تبليطها من شوارع عامة، ساحات الأبنية سواء العامة أو الخاصة.

فمن تلك المواد نجد البلاطات الحجرية ذات الأشكال و الأحجام المتنوعة و من مختلف الأنواع من رمادية، كلسية، فمثل هذا النوع من التبليط يستخدم في الغالب في تبليط أرضيات شوارع المدينة سواء الرئيسية أو الثانوية كما يعتمد في أرضيات مجمع الساحات العامة، ساحات

¹- للتوضيح أكثر أنظر الشكل رقم 08 ص

المعابد وحتى في المساكن الخاصة، كما نجد تبليطات بواسطة مادة الأجر، الفسيفساء، إستعمال الحصى الممزوجة بالملاط هذا خاصة في أرضيات منشآت المياه، مثل الخزانات الصهاريج الأحواض المنزلية، فالغرض التقني لهذه التغطيات يتمثل في جعلها غير قابلة للنفذية، كما بتلك البليطات يتم المحافظة على نظافة الفضاء الداخلي للأبنية و الشوارع . لهذا نجد أن مدينة ثموقادي التي تعتبر من بين أهم الحواضر الرومانية قد إستفاد من هذا المشروع و خصصت لها ميزانية لتغطية كامل تكاليف أشغال التبليط سواء العام أو الخاص، هذا حسب المعاينة الميدانية.

أ- المنشآت العامة : أ- الشوارع :

- الشوارع الرئيسية : تتمثل في كل من الدوكيمانوس (شرق - غرب) و الكاردو شمال - جنوب) لقد تم تبليط كل من النوعين من الشارعين بواسطة بلطات حجرية من مادة الكلس الأزرق اللون (الصورة 34 ص 137 ، الشكل 9 ص 129) ذات أشكال و أحجام و سمك مختلفة من مستطيلة، مربعة، رصت بشكل جيد مع بعضها البعض، و ما يلفت الإنتباه بالنسبة لهذه الأخيرة، أنها وضعت بشكل مائل مشكلة بذلك خطوط مستقيمة مائلة كما أن تنوع أحجامها سمح لها بتنافر حواف تلك البلاطات بالتالي عدم إلتقاء الفراغات الناجمة عن التراص (الصورة 35 ص 127) و يعود السبب و الفائدة الهندسية في مثل هذه الحالات إلى : فعندما تمر العربات - خاصة المحملة الثقيلة - التي تجرها الحيوانات الجرارة الثيران- الأحصنة - لا تتوافق عجلات تلك العربات مع فراغات الناجمة و الحاصلة من ترص الكتل الحجرية، مما يعرضها للهدم و التخريب بفعل قوة الصدمات¹ خاصة مع تكرارها مما يزيد في تضررها أكثر .

¹ -Cagnat(R), les ville antiques de l'afrique du nord « Carthage,Timgad,Tébessa » paris, 1909, p. 59 .



الصورة 34 : أرضية الشارع الرئيس شمال-
جنوب الكاردو من البوابة الشمالية الرئيسية
عن الطالب .



الصورة 35 : ميلان بلاطات الشارعين
الرئيسيين . عن الطالب .

- الشوارع الثانوية :

حسب المعاينة الميدانية لهذه الشوارع فهي تتشابه مع الشوارع الرئيسية فيما يتعلق بأسلوب التبليط من المادة و هي البلاطات الحجرية الصلبة، و من حيث تقنية وضعها و رصها مع بعضها البعض، المتمثلة في الوضعية المائلة مع نفس الغرض و الوظيفة، تختلف عنها من حيث نوعية المادة و لونها فقد إستخدم فيها الحجارة الرمادية اللون الفاتح (الصورتين 36 و 37 الشكل 9 ص 129) . فمجرد التجوال في أرجاء الموقع الأثري للمدينة تكتشف أمرا ظاهرا للعيان بوضوح، المتمثل في اختلاف كل من

نوع مادة التبليط و لونها في كل من نوعي الشوارع من الرسمية الرئيسية و الثانوية، فتظهر الشوارع الرئيسية بالحجارة الكلسية الزرقاء اللون، بينما غطية و رصت الشوارع الثانوية بالحجارة الرمادية اللون .



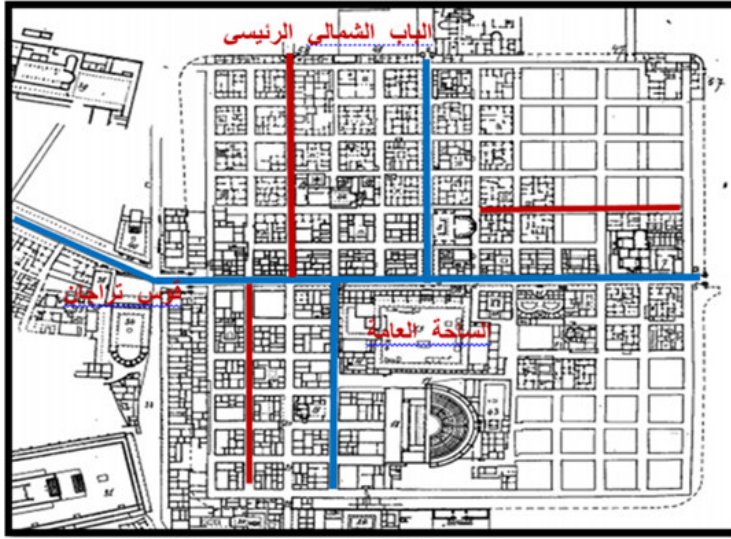
الصورة 37: مقارنة بين الشارع الرئيسي

الدوكيمانوس و الثانوي الكاردو أو الكارديني . من حيث المادة، اللون و التقنية . عن الطالب .



الصورة 36: الشارع الثانوي الشمالي

الجنوبي الشرقي عند البوابة الثانوية الشرقية عن الطالب



الشكل 9 مخطط مدينة
تمقاد الأثرية بتصريف الطالب
الشارعين الرئيسيين
المبلطين بالحجارة الكلسية
الزرقاء اللون
نماذج الشوارع الثانوية
المبلطة بالحجارة الرمادية اللون
Ballu(S), les ruines de
timgad, sept années de
découverte ...

ب- مجمع الساحة العامة :

اعتمد البناء الثاموقادي في تغطية و تبليط أرضيات هذا المجمع¹ على بلاطات حجرية من مادة الكلس الأزرق اللون، ذات أشكال متنوعة من مستطيلة، مربعة بمقاسات حرة غير منتظمة، متشابكة و مرصعة بشكل جيد مع بعضها البعض .

ما نلاحظه هو أن تلك البلاطات شكلت صفوف موجهة شمال- جنوب، فبالتالي رسم خطوط مستقيمة جراء تلك البلاطات الحجرية المرصعة بدقة كبيرة جدا . إلا أننا لا نعلم هل أن تلك البلاطات وضعت على طبقة معية من الملاط حتى تتماسك و يستوي سطحها، أم أنها تم فقط تسوية الأرضية بشكل مناسب مستوي ثم القيام بوضع و رص تلك البلاطات الزرقان اللون العاكسة للضوء مما يزيدا في جمالها و يجعلها تسر الناظرين، كما أنها تسمح بالتنقل بحرية و دون غبار . (الصورتين 38 و 39 ص 130)

1- فقد شُيد هذا المجمع في عهد الإمبراطور تراجانيوس مؤسس المستوطنة سنة 100م، كونه المنشأة الأولى التي يتم تهيأتها أولا و تحديد معالمها العامة، شكله مستطيل شرق - غرب له مدخل رئيسي في الجهة الشمالية الذي يفتح على الشارع الرئيسي الموجه شرق - غرب، يبلغ طول المجمع بكامله 110 م بعرض 60 م، غطي ببلاطات من مادة الكلس الأزرق، أما ساحة المجمع المركزية يبلغ طولها 50 م و عرضها 43 م .



الصورة 38: منظر عام لمجمع الساحة العامة،
من الزاوية الجنوبية الشرقية . عن الطالب



الصورة 39: أرضية الساحة العامة المبلطة
ببلاطات حجرية بشكل منتظم . عن الطالب

ت- المسرح :

يقع هذا المعلم خلف مجمع الساحة العامة مباشرة من الجهة الجنوبية، أين له مدخل مبلط من قطع حجرية كلسية. إستخدم البناء الروماني في منشأة هذا الأخير مزيج من مختلف المواد الأولية من الحجر الرملي أو الرمادي، الدبش الآجر، الملاط بنسب كبيرة، بينما استخدم الحجر الكلسي في حدود ضيقة جدا كأنه تعمد ذلك و خصه للجانب الجمالي فقط أكثر من التقني الهندسي، تتمثل في كل من تبليط أرضيته و أدراج المقاعد، و هي موضوعة في صفوف مستقيمة

ث- المكتبة :

تقع هذه البناية على الجانب الأيسر (الشرقي) للشارع الرئيسي الملقب بالكارديو ماكسيموس الموجه شمال - جنوب، (الصورة 40) على بعد يقدر بحوالي 50 م من الطريق الرئيسي الموجه شرق - غرب الملقب بالدكومانوس¹ و هي ضمن الأنسولي الخامس من الباب الشمالي الرئيسي . (أنظر الشكل السابق رقم 09 ص 129)

نفس الشيء بالنسبة لتبليط أرضيات هذه المكتبة فهي كسابقتها، مبلطة ببلاطات من الحجر الكلسي الأزرق اللون، كما أن كل من نوعية المادة الحجرية المستخدمة المتمثلة في الحجر الكلسي الصلب و الرص الجيد لتلك البلاطات تساعد في عمليات التنظيف و عدم تراكم الأوساخ داخل فضاء العمارة، مما يبقيها دائما نظيفة . (الصورة 41 ص 132)



الصورة 40 : منظر عام لمنشأة المكتبة العمومية عن الطالب

¹ -Gsell (ST), rapport archéologique sur les fouilles faites 1901 par Ser,Mon,Hist,Algerie, dans Bull ,Arch de comité, 1902, p. 309 .



الصورة 41: أرضية المكتبة المبلطة بالحجر الكلسي الأزرق

عن الطالب

ج- السوق الشرقي :

يقع السوق الشرقي الملقب بسوق سيرتيوس، شرق مجمع الساحة العامة الذي يفصل بينهما طرق ثانوي شمال-جنوب، تم إكتشافه سنة 1903 م، أما عن سنة تأسيسه لم تحدد بعد بسبب غياب الكتابات التذكارية أو النقوشات، إلا أن الباحث بالو يشير إلى كون السوق لم يشيد في البدايات و السنوات الأولى لتأسيس المستوطنة¹ مما يعني أنه شيد في العهود اللاحقة للمدينة شُيد هذا المعلم التجاري بمادة الحجر الرملي الوردي اللون سواء على شكل كتل مصقولة أو دبش منتظم و خام، في كل من الجدران، الأعمدة، تبليط الأرضيات ببلاطات حجرية متوسطة الحجم، ذات توجيه شمال-جنوب و شرق - غرب، و هي مرصعة بصفة جيد تضمن حسن السير و الحركة الداخلية للتجار و المتسوقين .

(الصورة 42 ص 133)

¹ -Ballu (A), les ruines de timgad antique thamugadi, sept années de dicouvertes,(1903-1910),paris,1911,p. 13 .



الصورة 42 : السوق الشرقي، من الزاوية الشمالية الشرقية . عن الطالب

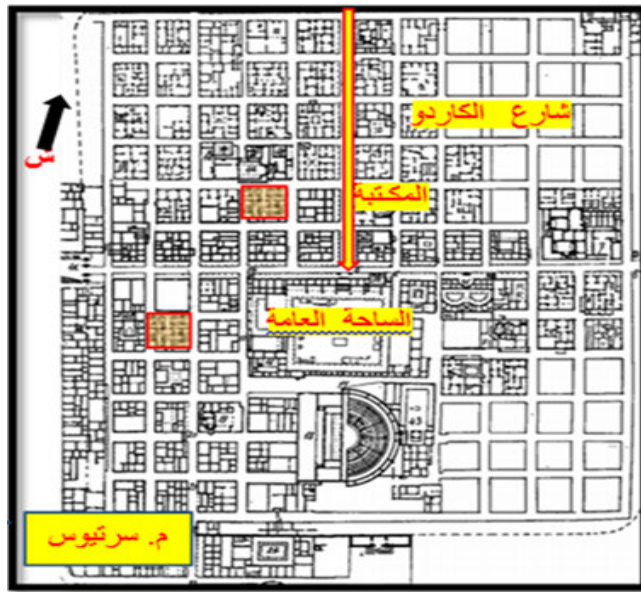
ب- المنشآت الخاصة : أ- المساكن

قد حضي المسكن و المنزل بمكانة مرموقة لدى الفرد الروماني، خاصة الأغنياء منهم سواء من رجال الدولة أو من أثرياء الخواص . فالمسكن اشتق من السكنية (الحال) فإليه يسكن الفرد وفيه يطمئن بداخله و يشعر بالراحة التامة . لهذا إهتموا بعمارته الهندسية من حيث كل من المخطط العام، توزيع العناصر المعمارية الداخلية فيه توزيعاً منتظماً، المساحة كأن يتوفر على مساحات متوسطة و واسعة هذا بالنسبة للأغنياء، كما يختار أفضل و أجود المواد البنائية الأولية التي ستستخدم في إنشائه و رفع جدرانه، و تبليط أرضياته بمختلف أنواع التبليطات التي يعرفها العصر من حيث المادة و الأسلوب . فالمسكن يعكس لنا صورة و شخصية ساكنيه و وضعيته الاجتماعية التي يتمتع و يتفاخر بها .

أما ما يتعلق بقضية تبليط أرضيات تلك المنازل فهي متنوعة من حيث كل من المادة و التقنية، من بلاطات حجرية مختلفة الأشكال و الأحجام و نوعية المادة، كما نجد استخدام الألواح الفسيفسائية في تغطية الأرضيات و تزيينها .

فلهذه التبليطات خاصة في المنازل التي تكثر و تتكرر فيها عمليات التنظيف ميزات إيجابية تساعد ربات البيوت في تنظيف منازلهم، كما أنها لا تسمح للمياه بالولوج نحو

الأسفل مما يعرض الأرضية لاحتواء الرطوبة المتسببة في الأمراض مع مرور الوقت بتراكمها في نفس الموضع و عدم تهويتها، بالإضافة إلى حمايتها من الرطوبة الآتية من الأرض كما تعمل على تقوية تلك الأرضيات. فهي ذات نفع جمالي تزيين و نفع تقني معماري . مثل ما هو الحال في كل المنزل الذي يقع بالقرب من المكتبة العامة غرف المربع المقابل مباشرة لهذه الأخيرة، أين وجدنا أرضية فناءه مبلطة ببلاطات حجرية متعاقبة مع بعضها البعض (الصورة 43) و نفس الحال بالنسبة للمنزل الواقع خلف الساحة العامة من الجهة الغربية . (الشكل 10)



الشكل 10: قسم من مخطط العام لمدينة تيمقاد الأثرية
Ballu(A), les ruines de timgad, op, cit,



الصورة 43 : أرضية المنزل المقابل للمكتبة
بعد المربع الأول. عن الطالب

2 - الدبش :

لقد استخدمت مادة الدبش في الموقع الأثري لمدينة تيمقاد بنسبة كبيرة جدا عبر مختلف المراحل التاريخية للمدينة من سنوات التأسيس الأولى في القرن الأول ميلادي، و خلال التوسعات العمرانية الهندسية التي شهدتها المدينة و طرءة عليها خلال القرن الثاني ميلادي في عهد الأسرة الأنطونية نسبة إلى الإمبراطور أنطونيو التقي التي تمتد من حكم الإمبراطور نيرف (96 - 98 م) إلى غاية عهد الإمبراطور كمود (177م - 192 م) و هي الفترة التي شهدت حركة عمرانية كثيفة شملت العديد من المستوطنات الإفريقية، و في مختلف المنشآت و الأبنية المعالمية المعمارية، من عامة و خاصة، على نوعين مختلفين معروفين هما حجارة الدبش المنتظم حجارة الدبش الخام الطبيعي غير المشذب .

أما عن نوع الصخرة التي إعتد عليها في تقليم و تشذيب هذا النوع من مواد الهياكل نجد أن الحجر الجث الرمادي اللون هو الغالب و المعتمد، وربما يعود السبب في ذلك إلى توفره في موقع المحجرة الواقعة جنوب المدينة التي سبق لنا الإشارة إليها، بحيث توقفنا على مثل تلك القطع الحجرية في أرضية الموقع كله من الحيز (أ، ب ، ت) . كما لاحظنا استخدام للنوع الذي يتوفر على ضفاف الأنهار، مثل ما هو الحال في الحمامات الشمالية و الجنوبية الكبيرة . فالبتالي تنوعت مصادر المادة الدبشية من موقع المحجرة و ضفاف النهر الذي لم نتمكن من تحديد موقعه أو ربما يتواجد في مناطق أخرى غير القريبة من المدينة، بل العمل على نقله . (الصورة 44)



الصورة 44 : استخدام لحجارة الدبش المنتظم متوسط الحجم

في جدران المنازل عن الطالب

أ- نواة المدينة : داخل حيز الأسوار

تتوفر نواة المدينة الأولى على كميات كبيرة و نسب مرتفعة من مادة الدبش سواء المشذب أو الخام، إذ نجده خاصة في جدران المنازل بكثرة في حالة مشدبة مشكلا قطع حجرية صغيرة الحجم منتظمة الشكل، ترص في صفوف أفقية متتابعة مشكلة عدة مستويات لكتلة الجدار، ذات مقاسات متنوعة فهي غير ثابتة فعلى البناء حرية التصرف فيها কিفما شاء و حسب الحاجة البنائية و الضرورة الهندسية، فيه يتحصل البناء على واجهات جدارية منتظمة و جميلة . و هو على قسمين (الدبش المشذب) من حيث الحجم : منه دبش مشذب متوسط الحجم، دبش مشذب صغير الحجم، (الصورتين 44ص 135 و 45 ص 137) فهي ربما التي تحتل المرتبة الأولى في قائمة مجموع المواد الأولية البنائية التي إستعان بها البناء الثاموقادي في تشيد عمارته العامة و الخاصة، الدينية، التجارية، الإدارية الترفيهية و السكنية .

من بين المعالم المشيدة الواقعة داخل حيز النواة الأولى للمدينة نجد عمارة الشوق الشرقي المنتسب إلى سرتيوس، أين نجده قد إعتد في بناء كامل الجدران الخارجية المشكلة لحيز المنشأة، و هو ضمن النوع المشذب المتماسك بالملاط .

كما تم رصده في مختلف منشآت مجمع الساحة العامة، على رأسها البازيليكا القضائية، و هو في حالة حفظ جيدة . نفس الشيء بالنسبة لواقع المكتبة العمومية، فقد حضيت بنصيب وافر من هذه المادة، أين نلاحظ أن كل جدرانها مشيدة بمادة الدبش المنتظم الذي تتخلله بعض صفوف الأجر، مع الحجارة المنحوتة، خاصة في المستويات السفلية . (الصورة 45 ص 137) .



الصورة 45: استخدام مادة الدبش المنتظم
صغير الحجم، في منشأة المكتبة العمومية.
عن الطالب

ما نلاحظه خلال تجوالنا و معاينتنا الميدانية أن حجارة الدبش المنتظم هي الأكثر و الغالب في معالم و أبنية نواة المدينة، إلا أننا قد رصدنا النوع الثاني من مادة الدبش المتمثل في غير المشذب في الجهة الشمالية الشرقية، بالقرب من الحمامات الكبيرة الواقعة في هذه الناحية الأخيرة، المطل على الشارع الرئيسي الدوكيمانوس لمعلم مجهول الهوية .

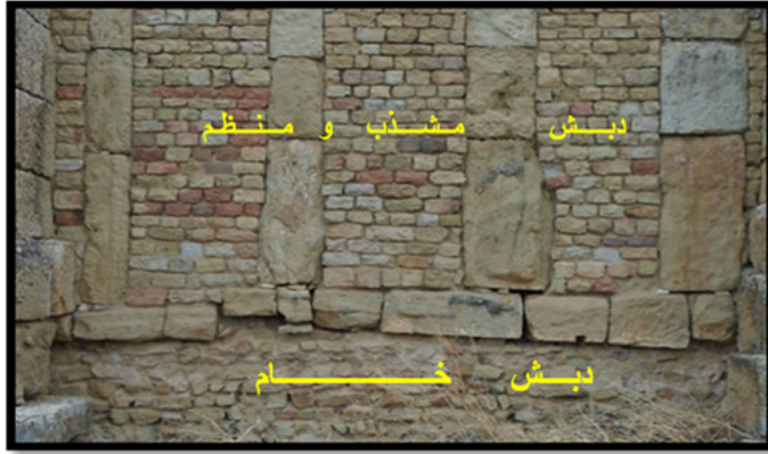
(الصورة 46)



الصورة 46: مبنى مجهول مبنى بمادة الدبش
الخام. عن الطالب

ب- خارج أسوار المدينة :

خلال مرحلة الحركة العمرانية التوسعية التي شهدتها المدينة خارج أسوارها لم يستغني البناء الروماني المحلي عن مادة الدبش بفصيلتيه، حتى أنه دمجهم في نفس المنشأة بل حتى في نفس الجدار . فمن بين تلك المعالم التي إعتد على كلا الفصيلتين نجد بناية الكابيتول الواقع خارج أسوار المدينة، كما بنيت أسواره الشمالية بكل من النوعين المشذب و الخام بحيث وضع أولا الحجارة الخامة لتشكل قاعدة السور ثم شريط واحد من الحجارة المصقولة فوقه مباشرة، ثم تليه حجارة الدبش المشكلة في التقنية الإفريقية . (الصورة 47) نفس الحالة تم رصدها بالقرب من قوس تراجانيوس ضمن الأسوار على الجهة اليسرى لمعلم مجهول الهوية في مستوى منخفض عن سطح الأرض، مما يعني أنه لا يظهر للعيان، بينما نجد الدبش المنتظم الممزوج بالملاط في القسم العلوي للجدار . (الصورة 48 ص 139)



الصورة 47 : سور معبد الكابيتول إستخدم فيه كل

من نوعي الدبش . عن الطالب



الصورة 48 . إستخدام كل من الدبش الخام (الأسفل)

و الدبش المشذب (الأعلم) عن الطالب

من بين أهم المعالم المستهلكة لمادة الدبش خاصة الخام نجد الحمامات الشمالية الكبيرة الواقعة بالقرب من الباب الشمالي الرئيسي، فقد إعتد المعماري و البّناء المحلي في عمارتها على نوعين من المواد المتمثلة في الدبش الخام الذي يحتل المرتبة الأولى مع شيء من المشذب و الحجارة المصقولة، ثم تأتي في المرتبة الثانية مادة الأجر ذو اللون الأحمر و الأصفر الفاتحين المزينين لواجهات الجدران .

3- مادة الأجر :

تحتل مادة الأجر المحروق في العمارة الرومانية بمكانية عالية، للميزة الإيجابية التي يتمتع بها في مجال البناء، لهذا لا تخلو أي مدينة رومانية من مادة الأجر.

تعتبر الحمامات سواء الخاصة أو العامة من المنشآت المعمارية الأكثر إستخداما لهذه المادة الحيوية، فيمكن تسميتها بالمعالم الحمراء أو المنشآت الأجرية نظرا لظاء اللون الأحمر عليها أو لسواد (سادة) مادة الأجر فيها، مع إستخدام للمواد الإنشائية الأخرى من الحجارة المشذبة أو الخام ذات أحجام متنوعة من كبيرة و متوسطة، حسب الضرورة الهندسية و وفرة المادة الأولية المحلية . إلى غاية عصر فيثروفيوس (عصر أغسطس) لم يععم البّناء

الروماني قطع الأجر المشوي في جميع عمارته، بل استخدمه في حدود ضيقة و في حالات خاصة، فلم تُعمم إلاّ بعدما عُمم أسلوب بناء القباب المميزة للفن المعماري الروماني¹.

ما يخص واقع مدينة الحمامات -ثموقادي - و حصتها من هذه المادة الإنشائية التي تحتل المراتب الأولى في سلم و قائمة مواد البناء المعتمدة في العمارة فهي حاضرة و تحتل المرتبة الثالثة في قائمة المواد المعتمدة فيها حسب تقديرنا الشخصي الذي توقفنا عليه ميدانيا، بعد كل من الحجارة المصقولة و الدبش .

فقد تم رصده بشكل مكثف في عمارة الحمامات العامة مثل الحمامات الشرقية الكبيرة، الجنوبية، و الشمالية الضخمة، كما نشاهد تلك المادة في الحمامات الصغيرة مثل الحمامات الشرقية الواقعة خلف مجمع الساحة العامة من الجهة الشرقية الحمامات المركزية المقابلة للمسرح من الواجهة الغربية، الشمالية القريبة من المعلم الأحمر الأجرى . (الصورة 49)



الصورة 49 الحمامات الشمالية و مادة البناء المعتمدة الدبش

الخام الممزوج بالملاط مع تلييس بقطع الأجر الطالب

¹ -Choisy (A), l'histoire de l'architecture, t 1, paris, 1873, p. 521 .

ملاحظة : حسب ما تم معاينته فيما يتعلق بالحمامات الشمالية خاصة، فهي لم تبنى بمادة لأجر لوحدها كما هو مشاع، فهي مشيدة بواسطة مادة الدبش الخام الممزوج بالملاط، ثم استخدمت قطع الأجر على واجهتي الجدار بدمجها في قلب الجدار الدبشي، مع بعض الحالات أين نجد استعمال الخالص للأجر مثل حالة الأقواس الصغيرة، مجارى الصرف الصحي .

كما تم معاينته في بعض الأبنية الأخرى بنسب ضئيلة، مثل مبنى الكابيتول أين نجد بقايا لجدران رصعت واجهاتها بقطع الأجر، فهي ظاهرة جد منتشرة و معتمدة بكثرة في الموقع ضف إلى كل من بقايا جدران المكتبة العمومية المزينة بها، بناية المسرح في كل من الجدار الخلفي الشرقي و في كوة الخشبة، الجدار التدعيمي الجنوبية على شكل صفوف يصل عددها إلى خمسة . كما نترصده في مختلف مواضع الموقع بنسب ضئيلة .

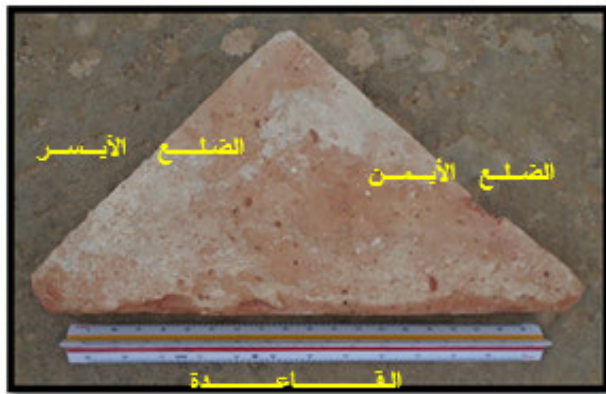
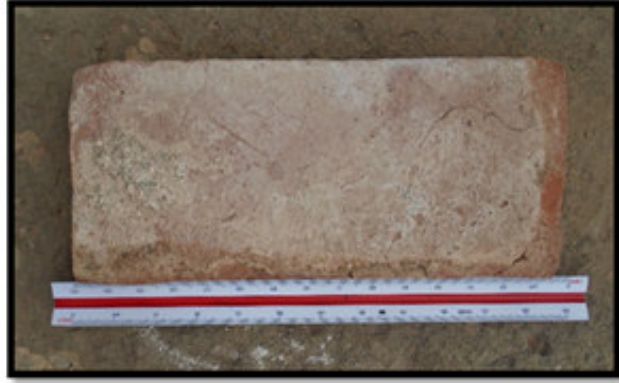
أ- الأشكال و المقاسات : (اللوحة 1 ص 142)

من خلال المعاينة الميدانية تم التعرف على عدة أشكال للقطع الأجرية في مختلف أبنية الموقع، و عبر المراحل التاريخية أو الحركات العمرانية التي شهدتها المستوطنة خلال مسيرتها الحضارية التي تزيد عن أربعة قرون .

فمن بين تلك الأشكال التي إستخدمها المعماري الثوقادي نجد كل من : المستطيل، المربع، المثلث، المثلث القائم، كما نجد ضمن هذه الأشكال أحجام متنوعة من كبيرة و متوسطة و صغيرة .

أما عن مقاسات هذه القطع الأجرية، فهي غير منضبطة بقاعدة و مقاسات محددة تراعى أثناء عمليات التشكيل و التصنيع، بل الأمر مطلق و مفتوح للصانع فله أن يشكل وحدات أجرية كيفما شاء من حيث الطول و العرض، فنجد القطع الأجرية مستطيلة الشكل من يبلغ طولها ما بين 28 و 30 سم، بعرض بين 13 إلى 15 سم، منه ما هو أقل و أكثر، من القطع المثلثية الشكل من يصل طول قاعدتها إلى حوالي 40 سم و ضلعين ما بين 25 و 28 سم، أما أضلاع القطع المربعة فهي ذات حجمين متقاربين بعض الشيء، منها قطع 20×20 سم و منها 30×30 سم، بينما نجد أن السمك متقارب بين متلف الأشكال المتداولة في

المستوطنة الذي ينحصر في الغالب بين 3 و 4 سم مثل أجر المكتبة العتمومية الحمامات الشمالية و الجنوبية الكبيرة نفس السمك نجده في أجر الحمامات الشمالية الصغيرة، أما سمك قطع الأجر المستخدمة في جدران منشأة معبد الكابيتول ينحصر ما بين 4 و 5 سم .



اللوحة 01 : أنماط الأجر المعتمد
في مدينة تاموقادي الأثرية عن (الطالب)

مما يؤكد قولنا هذا أن كل من الباحث ألبرت بالو وروني كانيا توصلتا من خلال المعاينات الميدانية العديدة و الحفريات الأثرية المنتظمة التي أجروها في مختلف ربوع البلاد المغربية، أن المعماري لم يتخذ قاعدة مرجعية وقانون متبع في تشكيل تلك القطع الأجرية .¹

من المسائل التي تم معاينتها و تقاربها هي سمك الفراغ الناجم بين قطعة و أخرى أثناء البناء، فهي غير منضبطة كذلك، بحيث تتقارب في بعض الحالات و تأخذ بعين الإعتبار و تهتمش في حالات أخرى، فينحصر سمك ذلك الفراغ ما بين 3 و 4 سم أو أقل من 3 سم في المواضع و الحالات الأخرى .

من القضايا التي تزال عالقة هي قضية أفران الحرق و الكي التي لم نقف عليها سواء من خلال المنشورات مثل تقارير الحفريات، الكتب المؤلفة حول عمران و خراب الموقع الأثري التي تتطرق إلى وصف ما تبقى من جدران مختلف المعالم المعمارية أو من خلال المعاينة الميدانية للموقع، فمنه طرح عدة تساؤلات حول هذه القضية المهمة فهل تم تشكيل تلك القناطير المقنطرة من الأجر في النسيج العمراني للمدينة أو تم جلبه من مناطق أخرى مخصصة للتشكيل و تصنيع الأجر التي تعتبر كمصانع و ورشات مخصصة في الميدان ؟ أم أنها مازلت تحت الأرض مغطية بالأتربة تنتظر من يكشف عنها و يظهرها للنور مرة أخرى ؟ نفس الشيء بالنسبة لطواع تلك القطع و التي لا نعرف عنها أي شيء، حسب ما توقعنا عليه في مختلف مواضع الموقع الأثري حتى نعرف مصدر هذه المادة التي تحتل المرتبة الثالثة في قائمة مواد البناء فهل هي محلية أو إقليمية الصنع ؟ مما يعني أن هناك نوع من التجارة في هذه المادة التي يبدو أنها مريحة نظرا لطلبها الكثيف في السوق .

ب- مجال استخدامه :

استعمل الأجر في عدة معالم و في مختلف المواضع من هذه الأخيرة حسب الحاجة سواء التقنية الهندسية أو الجمالية، فهي لا تخرج ألبه عن هاذين الدورين في مجال الهندسة المعمارية الرومانية . لهذا نجده منتشر هنا و هناك في العديد من زوايا الموقع الأثري، فاستعمل لصفوف و أحزمة في كتلة الجدران بغرض مراقبة و تسوية المستويات الهندسية، أو لأغراض

¹- Cagnat (R),manuel d'archéologie romaine, t 1, paris, 1916,p. 14 .

تزيينية إلا أن هذه الأخيرة من خلال نظرتنا الخاصة ما لم تلبس بالملاط أما إذا تم تغطيتها بمادة الملاط فلم يعد للجانب الجمالي أهمية و دور . مثل منشأة الحمامات بكاملها سواء الجدران، قنواة صرف المياه القذرة (الحمامات الشمالية الكبيرة جدران المسرح، المسكن الواقع خلف هذا الأخير من الجهة الشرقية، المكتبة العمومية كما استخدم في التبليط مثل ما هو الحال بالنسبة للسوق الشرقي، إذ نلاحظ بقايا التبليطات في كل من المدخل الرئيسي الشمالي الأفنية الداخلية الشبيهة بحذوة الفرس، مشكلتا تقنية السنبل أو حسكة السمك . كما اعتمد في أعمدة مراحل الحمامات العامة و الخاصة، التي تعمل على حمل الأرضية الملاطية الإصطناعية العلوية، كما تم إدراجه في تشكيل التقنية الإفريقية في أحد المنازل المقابلة للمكتبة العمومية من الجهة الغربية . (أنظر الشكل 10 و 134) (الصورتين

(51 و 50)



الصورة 50 تبليط أرضية المدخل الرئيسي للسوق الشرقي، بقطع

الأجر على شكل تقنية السنبل عن الطالب



الصورة 51 . استخدام قطع الأجر في تشكيل أعمدة مراحل القاعات

الساحة للحمامات العامة و الخاصة (الحمامات الشمالية الصغيرة)
عن الطالب

4- مادة الفليس :

استخدم البناء الثموقادي مادة حجارة التوف في بعض منشآته المعمارية، و في حدود ضيقة على ما يبدو لنا من خلال الواقع الأثري الحالي . فقد تم رصد مادة التوف في منشأة الحمامات الغربية الواقعة بالقرب من البوابة الغربية الملقبة ببوابة لمباز . إلا أننا نجهل مصدره لعدم توقفنا على مثل هذه المادة البنائية الأولية المعتمدة بكثرة في المشاريع المعمارية الرومانية في الموقع، فربما تم جلبها من مناطق أخرى مجاورة أو بعيدة . (الصورة 52) كما تم استخدامه بنسبة قليلة في بعض مواضع قباب الحمامات الجنوبية الكبيرة .



الصورة 52 : استخدام لمادة التوف في الحمامات الغربية الواقعة قرب بوابة لمباز عن الطالب

|| - مادة الربط :

تتمثل المادة الرابطة المعتمدة في شد و ربط مختلف المواد سواء مواد الهياكل أو العناصر التزيينية، فبه نستخلص أن هناك نوعين من الملاط من حيث الوظيفة التي يتولها هما : ملاط الربط و الشد، ملاط التلبيس لكل منها مكوناته .

كما نجد عدة أنواع و أنماط الملاط من حيث المكونات المشكلة له فنجد : الملاط الرملي مع المسحوق الجيري و الماء، ملاط القرميد المدكوك مع الرمل و المسحوق الجيري الكل ممزوج بالماء . فبالتالي نلاحظ أن تركيبة الملاط هي المحددة للنمط و النوع . فيمكن الحصول على عدة وصفات للملاط :

المسحوق الجيري + الرمل + الماء .

المسحوق الجيري + القرميد المدكوك + الماء .

المسحوق الجيري + مادة البوزولان + الماء .

المسحوق الجيري + مادة البوزولان + القرميد المدكوك + الماء .

فيعتبر كل من مادة المسحوق الجيري و الماء العنصران الرئيسيين اللذين لا تخلو أي وصفة ملاطية منهما .

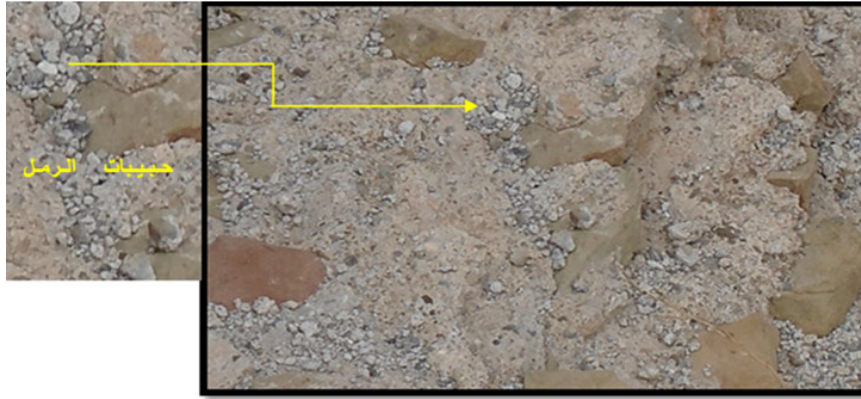
و من جهته لم يغفل المعماري الثاموقادي عن استعمال الملاط بمختلف وصفاته حسب الدور المنوط له من ربط أو تلبيس و في كل بنايات المدينة عبر مختلف المراحل التاريخية للحركات العمرانية، الأولى المتمثلة في مرحلة التأسيس (100م) الثانية مرحلة التوسع العمراني (القرن الثاني) . فخلال المعاينة الميدانية للموقع تم رصد عدة أنواع من الملاط في العديد من بقايا المنشآت المعمارية التي مازالت ظاهرة للعيان .

بين تلك الأصناف المُعَيَّنَةُ :

- الملاط المؤلف من الرمل + المسحوق الجيري + الماء (الصورة 53 ص 147)

- الملاط من المسحوق الجيري + القرميد المدكوك + الماء + الرمل (صورة 54 ت ص 147)

- خرسانة من المسحوق الجيري + حبيبات القرميد المدكوك + حصى + الماء (صورة 54 ب)



الصورة 53 ملاط من الرمل + الجير + الماء
 عينة من ملاط معبد الكابيتول عن الطالب



الصورة 54 صنفى الملاط ب و ت ملتحمين في
 نفس الكتلة عن الطالب

أما فيما يتعلق بميدان إستخدامه نلاحظ من خلال الواقع الأثري للمدينة أن من الملاط ما هو موجه للربط و تلحيم القطع الحجرية و الأجرية، منه ما هو موجه لتلبيس واجهات الجدران الداخلية لمختلف المعالم .

1 - ملاط الربط :

لقد تنبه المعماري الروماني للفائدة الهندسية للملاط في مجال العمارة، بعد أن إعتاد القيام بربط القطع الحجرية المكونة لجدران أبنيته على وزن و ثقل هذه الأخيرة للعدة قرون . توصل إلى إدخال نوع آخر من الرباط الأكثر فعالية في حقل الأشغال العمومية لهذا حاول الإستفادة منه بأكبر قدر ممكن، فبه أحدث ثورة علمية هندسية خلال الفترة القديمة بعد التعرف عليه، فبدمج كل من الحجارة الدبشية بالدرجة الأولى مع الملاط بمختلف وصفاته من جير + رمل + مادة البوزولان + الماء أو جير + رمل + ماء حسب مراد المعماري و البناء و ما تستلزمه الحاجة المعمارية و الواقع العملي عليهم، فبه يزيد في تقوية و متانة الجدران و سرعة الإنجاز،¹ كما استفاد المهندس المعماري الروماني في مجال العمارة، من هندسة القبة القائمة على حمل ثقلها دون الحاجة إلى دعائم لتثبيتها من الجهة السفلية .

تعتبر هذه التقنية من نوي الأصول الإيتروسكية، فهم أول من إهتدى إلى إختراع هذه التقنية المعمارية الفعالة في مجال البناء، كما أنه المسؤول عن إدخالها في الفن المعماري الروماني فيما بعد² فعند مشاهدتها عن قرب تستشعر أن الكثير منها قد شيدة للتحدي ظروف الزمان³ منه تستشعر مدى الفعالية الهندسية التي حققتها على مدى عدة سنين فبها عوضت الأسقف الخشبية أو ما يسمى بالمحالة، بأبنية جد قوة و أكثر فعالية .

هذا مشاهد و معاين في مدينة تاموقادي إذ تم رصده في كل من مبنى الكابيتول، أين نجد بقايا للقباب الثلاثة الواقعة في الواجهة الأمامية (الشرقية) التي منها نلج إلى باحة المنشأة، نجده كذلك عبارة عن كومة يتواجد في الزاويتين الأماميتين الشمالية و الجنوبية (الصورة 55 ص 149) في الجدران الأمامية و الخلفية القائمة على مادة الدبش الممزوج بالملاط مع قطع من الأجر على واجهتي الجدار . أما عن الملاط المعتمد فهو ذوي الوصفة المؤلفة من الجيري + الرمل + الماء . نفس الحالة تتكرر في عمارة كل من الحمامات الشمالية و الجنوبية الكبيرة (الصورة 56 ص 149) بالنسبة لهذه الأخير مازل نشاهد بقايا للقباب القائم على دعائم حجرية مصقولة ذات شكل نصف أسطواني، مؤلفة

¹ - Gsell (S), les monuments antiques de l'algérie, t 1, paris,1901,p. 212 .

² -Adam(J-P),op-cit,p. 173 .

³ -Choisy (A), l'Art de batir chez les romains, paris,1873,p. 31 .

من الحجارة الدبشية الممزوجة بالملاط ذو الوصفية التقنية السابقة . ما يلفت إنتباهها فيما يتعلق بهذه الأخيرة، أن تلك القباب تمثل المستوى الأول الموازي لمستوى سطح الأرض، فالبتالي تعتبر سقفا محفوظا و أرضية مبلطة يمكن المشي عليها، التي تحتوي على مدخل و هو الذي أكد لنا أن تلك القباب ذات نفع مزدوج .



لصورة 55 معبد الكابيتول من الواجهة الأمامية، تظهر القباب المغطية و المكتشوفة و الكوافة الدبشية الجانبية عن الطالب



لصورة 56 بقايا قباب الحمامات الجنوبية الكبيرة عن الطالب

نفس الشيء و الوصفة التي تتكرر في مختلف نواحي الموقع الأثري فيما يتعلق بمادة الربط، إذ نجد إعتد في ربط مادة الدبش المشذب الش . القائم لزوايا بسمك يقدر ببعض المليمترات عرضه شد تلك القطع مع بعضها البعض و سد الفراغات الناجمة بين كل قطعة و أخرى سواء أفقيا أو عموديا، فخاصيته تتمثل في تماسك و تراط كل تلك القطع مع بعضها البعض بشكل كامل و جيد بعد تجمده و تخثره، به يحصلون على كتل جدارية قوية بما فيه الكفاية لتلك المنشآت حتى تعمر سنين عديدة، و تقف في وجه العوامل الطبيعية المؤثرة فيها . فقوة و صمود الأبنية و بقائها شامخة ترجع و تقوم على كل من طبيعة المادة الأولية المعتمدة (الصلبة) و مكونات الملاط الرابط الطبيعية (المسحوق الجيري + مادة البوزولان + الرمل + القرميد المدكوك + الماء مع إحترام مقادير كل منها بالإضافة إلى حسن المزج بينها بالخلط الجيد الكامل حتى تتحل و تذوب مكونات كل عنصر مع الأخرى .

2 - ملاط التليبس :

نقصد بهذا النوع من الملاط تلك المادة التي يستخدمها البناء في سبيل تغطية و تليبس واجهات الأبنية سواء العامة أو الخاصة، بقصد الحفاظ على متانتها من عوامل التلف الطبيعية المتمثلة في الرطوبة و تسرب المياه نحو قلب تلك الجدران مما يعرضها للهشاشة بفعل الأملاح المعدنية المضررة بتركيبية الملاط، الذي به تتهار البناية بتفتته و فساده . كما أن للجانب الجمالي الذي لا يتغاضى و لا يهمله كل من المعماري و البناء في عمارته الدور البالغ في تليبس واجهات جدران تلك الأبنية . لتحقيق هاذين الغرضين الهامين التقني و الجمالي في آن واحد يقوم البناء بتشكيل عدة طبقات ملاطية ذات مركبات و سمك متنوع حسب المراحل و الطبقات فقد نص المهندس الروماني فيتروفوس على إحترام مقادير ملاط كل طبقة التي عدها بثلاثة، كما أنها ميز نوعين من الملاط حسب نقاط و مواضع إستعمالها من رطبة و جافة¹ ذلك بإحترام مقادير كل صنف التي تتماشى مع محيطها. أما ما يخص كل من مكونات و سمك كل طبقة فهي متنوعة كأن يتشكل من المسحوق الجيري + الحصى + الماء لمزج و تماسك الكل، ثم تليها طبقة تتألف من ملاط يحتوي على المسحوق الجيري + الرمل + الماء في الأخير تأتي طبقة مركبة من المسحوق

¹ -Perrault (C),op-cit, liv 7 ,cha 3 et 4 .

الجيري الممزوج بمادة الطباشور أو الرخام . فنجد غليظة إلى رقيقة، ثم في الأخير نجد طبقة السطح الأخيرة الأقل سمكا .

فقد توقفنا في الموقع الأثري لمدينة ثوقادي على مثل هذا النوع من الملاط إذ نشاهد في معالم معدودة بقايا لآثار التلبيس الخاصة بالجدران، مثل منشأة الحمامات الجنوبية و الشمالية الكبيرتين، معلم يقع بالقرب من البازيليكا المسيحية الكبيرة الواقعة خارج أسوار المدينة عند الزاوية الشمالية الغربية، مجهول الهوية إلا أنه يبدو كخزان للمياه¹، مستطيل الشكل ملبس في كل الواجهات الداخلية بملاط أحمر اللون المتكون من كل القرميد المدكوك + المسحوق الجيري + الرمل + الماء و هو على طبقتين فيما يبدو لنا، الغليظة تشكل الطبقة الأولى الملتحمة مباشرة مع حجارة الجدران ذات سمك لا يتجاوز 10 سم، ثم الطبقة الطلائية الناعمة و الرقيقة جدا . يرجع سبب استخدام مثل هذه الوصفة السابقة ذكرها المعتمدة خاصة في المنشآت المائية إلى السياسة العامة المعمول بها من طرف المهندسين الرومان في تلبيس واجهات الجدران الداخلية لهذه الأبنية، حتى تحافظ على معظم حجم المياه المخزون في تلك الصهاريج و الأحواض المائية، و عدم تسربها بين فراغات تلك القطع الحجرية . (الصورة 57 ص 152)

1- فقد حظيت منشآت المياه باهتمام كبير من طرف كل من المعماري و البناء، من حيث كل من مواد و تقنيات البناء، سمك الجدران، قضية تلبيس الواجهات الداخلية للجدران، حتى تضمن سلامة ذلك السائل الثمين الذي بذلوا النفس و النفيس من أجل الحصول عليه و لو بشق الأنفس، بل ولو على ميات الكيلومترات، فنجد كل المنشآت الهندسة الهيدروليكية أو المائية من السدود التي تشيد بواسطة مواد إنشائية مختلفة من الحجارة الدبشية و المشدبة الممزوجة بملاط رفيع مركب من عدة مكونات مثل المسحوق الجيري بالدرجة الأولى + مادة البوزولان + القرميد المدكوك + الرمل + الماء، كما نجد كل من القنوات الناقلة للمياه، الخزانات، الصهاريج، الأحواض، كلها ملبسة بملاط غليظ ذو عدة طبقات متتالية و متينة بما فيها الكفاية، كما كان لعرض و سمك تلك الجران الأثر البالغ في الحفاظ على ذلك السائل الغالي الذي تتوقف عليه جل النشاطات سواء الحضرية من الغسل، الغسيل، التنظيف، و تعتبر كل من الحمامات العامة ذات الحجم الكبير و المراحيض العامة و المنازل الأكثر إستهلاكاً لكميات كبيرة من المياه في اليوم، أو النشاطات الريفية الفلاحية الموجهة للري و سقي المنتجات الزراعية . فبتلك الجدران السمكية يمكن التحكم في الضغط الناتج عن المات و الآلاف من اللترات المكعبة من المياه داخل حيز المنشأة سواء كان سد، خزان، صهريج مثل خزان مدينة تديس، صهاريج و خزانات مدينة كويكول . فكل من السمك المناسب و التلبيس اللائق ينتجان منشأة هيدروليكية قوية و متينة تعمر سنين عديدة .



الصورة 57 عملية تلبس الواجهات الداخلية للجدران

عن الطالب

فحسب ما نص عليه بلين القديم في مؤلفه المشهور التاريخ الطبيعي، فيما يتعلق بوصفة الملاط المستخدم في منشأة الصهاريج، يجب تحضير خمسة أجزاء من الرمل الخالص الحصوي مع جزئين من مادة المسحوق الجيري الحي.¹

III - مواد التزيين :

من المؤكد أن المعماري المحلي الثموقادي لم يغفل عن جانب جد مهم و معروف لدى الرومان قديما، المتمثل في جانب تزيين المعالم و المنشآت العديدة سواء العامة منها أو الخاصة، فالمواد يمكن أو نقسمها إلى قسمين هما :

مواد بناء الهياكل بما فيها مادة الربط (الملاط + الخرسانة) .

مواد التزيين و الزخرفة .

1- مادة الرخام :

فقد أشار بعض الباحثين الذين أجرو عدة حفريات في موقع مدينة ثموقادي الأثرية على وجود مادة الرخام كمًا و نوعًا¹ فجردان بناية المجلس البلدي العائد إلى عهد تراجانيوس المؤرخة بين 116 و 117 م ملبسة بصفائح من الرخام من مختلف الألوان.²

¹ -Pline l'ancien,op,cit,liv XXXVI,52.

فعند المعاين الميدانية توقفنا على بعض البقايا لهذه المادة الثمينة و لا تزال في بعض المعالم مثل الحمامات الشمالية الكبيرة، عبارة عن بعض القطع بلطت وضعت على مدخل الحوض الجنوبي للساحة المركزية الكبيرة، ذو اللون الوردي مع الأبيض الفاتح . و هو النوع الذي تم معاينته في الحمامات الجنوبية الكبيرة (الصورة 58) لمدينة كويكول (جميلة) الأمر الذي يجعلنا نقول ربما بوحدة المصدر الذي لم نتعرف عليه بعد ؟ ربما من المرجح أنه من رخام محاجر منطقة فيلطة المتواجدة بالقرب من مدينة سكسكة .



الصورة 59 رخام أحواض المنزل piscina



الصورة 58 رخام الحمامات الشمالية الكبيرة

عن الطالب

كما تم رصده في المنزل ذو الأحواض الواقع غرب مجمع الساحة العامة بالقرب من قوس تراجانيوس داخل الأسوار الملقب بمنزل piscina أين نحتت به أعمدة الحوض الساحة المركزية للمسكن، الذي من المؤكد أنه ذات غرض جمالي لإضفاء نوع من الزينة و الديكور للمسكن خاصة مع لون الماء الشفاف النقي (الصورة 59) كما أنه ربما له غرض إظهار المكانة الاجتماعية التي يتمتع بها صاحب المنزل مثل ما هو مشاع لدى الرومان في مختلف المقاطعات خاصة في العاصمة روما .

¹-Ballu (A), théâtre et forum de timgad, op-cit, p. 06 .

²-Gsell(S), les monuments ..., op-cit, t 1, p. 124 .

من بين المعالم التي مازالت تحتفظ بمثل هذا النوع من المواد التزيين نجد قوس النصر لتراجايوس، أين يتم مشاهدة عمودين متوسطين الحجم و الطول من نفس المادة على جنبي الكوات المهيأة في كتلة القوس في كلا الوجهتين .

2 - الفسيفساء :

كما تشكل الألواح الفسيفسائية خاصة التبليطية منها من بين أهم الديكورات التي يعتمد عليها المعماري في سبيل تغطية الحاجة التزيينية و إضفاء نوع من البهاء على تلك الأرضيات الداخلية للأبنية مثل المساكن، الحمامات العامة، المنشآت الرسمية البازيليك القضاية... الخ . فمثل هذا التزيين فهو متوفر في موقع مدينة ثموقادي الأثري الذي مازال العديد من الأجزاء متناثرة في مختلف نواحي و مواضع الموقع، مثل المنازل، الحمامات العامة، بالدرجة الأولى .

فقد تميزت أنماط فسيفساء ثموقادي بالنمط الهندسي الذي طغى على فسيفساء التبليط في أغلب الحالات، فمعظم أرضيات المنازل و الحمامات لُبت و عُطية بالألواح الفسيفسائية ذات المشاهد الهندسية .¹ فقد بلغ عدد قطع التبليطات التي تم إحصائها 235 قطعة . تعتبر مدينة ثموقادي من بين المدن التي إحتوت على عدة ورشات تعمل على سد حاجات المستوطنة من حيث مادة التزيين المتمثلة في القطع الفسيفسائية حتى أطلق عليها المدرسة الأصلية لفسيفساء المدينة، مما يعني أن معظم تلك القطع من أصل محلي تستوحي المواضيع في الوسط المحلي.

من أشهر القطع الفسيفسائية نجد لوحة des cœurs et piques (الصورة 60 ص 155) إلا أن هذا الشكل الهندسي ليس محلي خالص، فقد وجد في قطعة فسيفسائية إيطالية في منطقة تدعى ب Tor marancia بالقرب من مدينة روما و هي محفوظة في متحف الفتيكان،² فتختلف عن اللوحة الثموقادية، ففي وسط اللوحة نجد رسمين لمرأة و رجل، في حين نجد في اللوحة الثموقادية زهرة . تم العثور على هذه اللوحة في أرضية منزل بالقرب من بوابة لمبار الغربية .³

¹ - Germain (S), timgad, une ecole originale de mosaïque, doss d'arch, n°31, nov/déc 1978, p. 103 .

² - Germain (S), mosaïque italienne et mosaïque africaine, Ant Afr, t 5, 1971, p. 155 .

³ - Germain (S), timgad ..., op-cit, p. 105 .

من بين الألواح الفسيفسائية التي تم العثور عليها داخل المنازل كتبليطات للأرضيات نجد فسيفساء التبليط لمنزل سيرتيوس الواقع في الجنوب الغربي لنواة المدينة (أنظر الشكل 10 134) (الصورة 61) ذات الألوان المتنوعة، وهي الميزة التي شكلت بها كل قطع فسيفساء ثموقادي أو ما يسمى ببساطات ذات الألوان العديدة المتنوعة .

أما ما يخص تبليط أرضيات الحمامات العامة فلها نصيب وافر من حيث التزيين بالقطع الفسيفسائية، مثل ما هو الحال بالنسبة للحمامات الجنوبية الكبيرة التي مازل تحتفظ على بعض الأجزاء، بالإضافة إلى لوحة الحمامات الشمالية الغربية ذات الأشكال الهندسية، فهي عبارة عن قطع مربعة الشكل ذات اللون الأبيض محاطة بإطار أسود، في الوسط نجد زهرة ذات ثمانية أوراق . (الصورة 63 ص 156)

تقوم هذه الألواح الفسيفسائية على ملاط مشكل من القرميد المدكوك + المسحوق الجيري + الماء، فبعد تسوية الأرضية يصب عليها الملاط ثم القيام بتسويته بشكل جيد، بعد ذلك تغرس قطع المكعبات تلك بدقة و متراسة مع بعضها البعض بصفة محكمة على ذلك الملاط، حتى لا تسمح بولوج المياه نحو داخلها مما يعرضها للتضرر .



الصورة 61 فسيفساء منزل سيرتيوس عن

Germain (S), timgad ...,op,cit,p 107.



الصورة 60 فسيفساء منزل الواقع

بالقرب من بوابة لمبار الغربية

عن الطالب



الصورة 62 بقايا لفسيساء الحمامات التبليط الجنوبية الكبيرة عن الطالب .
الصورة 63 فسيفساء الحمامات الشمالية الغربية المحفوظة بمتحف تيمقاد عن الطالب

IV- مادة الخشب :

يعتبر الخشب من بين المواد الإنشائية التي إعتد عليها الإنسان خلال مسيرته الحضارية على سطح هذه الأرض، فجعله في البدايات الأولى المصدر الأول في بناء مسكنه بعد أن إهتدى إلى تشكيل و بناء مسكن من جهده بعدما جعل من المغارات و الكهوف الطبيعية ملجأ يأوي إليه .

أما خلال الفترات التاريخية للحقة حيث أصبح ذلك الإنسان أكثر تقدما و نضجا و حاجة إلى مواد بناء متعددة بكميات كبيرة إتسعت دائرة إستهلاك الخشب، فاعتمد في الطهي، التسخين البناء، الحرف (النجارة) ... الخ هذا لدى كل الحضارات القديمة من الهندية المصرية، بلاد الرافدين، الإتروسك، الإغريق، الفينيقيين، الرومان، القرطاجيين، حضارة المايا، الإنكا، مع إختلاف في نسب الإستهلاك بسبب الوفرة و القلة و الحاجة .

أما خلال العهد الروماني فقد أصبح أو اعتبر الخشب حلقة من حلقات سلسلة مواد البناء الأساسية الضرورية في حقول ورشات البناء، نظرا لتعدد منافعه و تنوع مجال إستخدامه لهذا يعتبر الخشب من أهم مواد فن البناء و التشيد عند هؤلاء المعماريين الرومان القدامى بحيث لقي رواجا كبيرا في أوساط البنائين و حتى الحرفيين أمثال النجارين

بالدرجة الأولى . فمن الخشب من يوجه لصناعة آلات ضخمة لرفع تلك المواد ذات الأثقال المتنوعة تشكيل ألواح البطانات، هياكل تثبيت العقود و القباب، تشكيل السقالات الأبواب، النوافذ، هياكل السقوف، صناعة كل من عربات حمل و شحن الحمولة (الأسلوب البري) قوارب لنقل مواد البناء من منطقة إلى أخرى إذا دعت الضرورة بسبب قلتها في تلك المنطقة (الأسلوب البحري و النهري) .

فيه تعتبر المناطق و الأقاليم الغنية بالغابات المتوفرة على عدة أنواع من الأشجار ذات المقاسات المختلفة المحجرة (المحطبة) الثانية للتزود بالمادة الخام من الدرجة الثانية المتمثلة في مادة الخشب . لكل هذه الفوائد و الميزات أدرج الخشب ضمن مواد البناء الأساسية الهامة الفعالة في ساحات الأشغال العمومية و ورشات البناء .

أما عن الأوقات و الفصول الملائمة لتقطيع الأشجار للحصول على مادة الخشب الجيد و المناسب في مجال فن البناء و العمارة، فحسب فيتروفينوس ففي فصل الربيع نجد أن سيقان الأشجار مليئة بمادة النسغ النشط الذي يقوم بإعادة إنتاج كل من الأوراق و الثمار كما أن في هذا الفصل تصبح الأشجار أكثر رطوبة و تجعلها ممتلئة مما يجعلها أكثر ضعفا . بينما في فصل الخريف عندما تنتهي الثمار و تبدأ أوراق الأشجار تتساقط تبدأ أغصانها تسترجع قواها الأصلية بعد كل ذلك المجهود شيئاً فشيئاً، من خلال جذوع الأشجار التي تمتص المياه و مختلف الأملاح المعدنية الأخرى المفيدة لها . ففي بداية فصل الخريف إلى غاية فصل الربيع لتنتهي و تتوقف العملية، يرجع ذلك إلى أن في فصل الخريف تنتهي الثمار و تبدأ الأوراق بالتساقط تسترجع تلك الأشجار قواها شيئاً فشيئاً¹

لفترة ما بين نهاية شهر أكتوبر إلى غاية نهاية ديسمبر هي الفترة اللائقة و المناسبة لقطع الأشجار، فبعد هذه الفترة يبدأ النسغ بالصعود من الأسفل نحو الأعلى، مما يجعل تلك الجذوع رطبة غير قوية .

أما ما يخص حظ إفريقيا من حصت الغابات المنتجة لمختلف أنواع الخشب الموجه للإستهلاك اليومي سواء للنشاطات المنزلية، أو لتغطية متطلبات ورشات البناء المفتوحة في مختلف مناطق البلاد خاصة الجهة الشرقية، التي هي في حاجة ماسة للتزود بالمادة

¹ -Perrault (C),op-cit, liv 2,cha 9 .

الخشبية التي تحتل المرتبة الثانية في قائمة المواد الخام المبحوث عنها من طرف الكل و في مختلف المناطق أو الأقاليم التي يظهر عليها اللون الأخضر .

فقد أشادت الكتابات و النصوص التاريخية بغنى بلاد البربر بالغابات الكثيفة ذات العديد من الأنواع المتعددة المنافع، أمثال القديس أغسطين، هيرودوت، بلين القديم الذي أشار إلى نوع من أنواع الأشجار الصالحة للحصول على الخشب و هي شجرة السدر النوميدي بحيث وجد في أحد معابد مدينة أوتيكا أعمدة خشبية من شجرة السدر المدعو باللتينية numidicarum cedrorum أثناء إنشاء المدينة ذاتها بحوالي 1178 سنة¹ فقد دلت الوثائق العائدة للعهد الروماني بإفريقيا بتوفر هذه الأخيرة على ثروة غابية جد معتبرة² كما تدل وثائق القوانين الإدارية التي سنت لتصدير خشب إفريقيا نحو العاصمة روما³ حتى الجيوش الرومانية إستفادت من الثروة الخشبية المحلية أثناء الحروب البونية الثلاثة بالقرب من مواقع المعسكرات لصناعة آلاتهم الحربية و أبراج المراقبة .⁴ هذا ما يدل على أن المقاطعة الإفريقية خلال الفترة القديمة جد غنية بالمادة الخشبية، ذات الإستهلاك المحلي و الخارجي الذي يزداد يوما بعد يوم، بسبب تزايد و اتساع دائرة الأشغال العمومية المعمارية في مختلف أقاليم البلاد خاصة الجهة الشرقية التي عرفت عمران و تعمير بشري كثيف منذو العصور القديمة . وهذا ما يدل عليه الواقع الأثري في هذه البلاد.

أما ما يتعلق بواقع محيط مستعمرة تراجان فلا نعرف عن غاباتها الكثير و لا عن أنواع الأشجار التي تتوفر عليها المنطقة خلال الفترة القديمة إلا أن هناك إشارة خفيفة حول واقع المنطقة الأوراسية من حيث الغابات من طرف تيسو⁵ الذي ذكر منطقة شلالة بالقرب من باتنة، التي تتوفر على شجرة السدر، حتى أنه قدم معنى لمصطلح الأوراس باسم هذه الشجرة، التي تتمتع ببنية عضوية قوية جدا كم أنها تتميز بالطول العالي، مما يؤهلها لأن تصبح المصدر الأول للخشب سواء لتشكيل و صناعة الآلات الرافعة الضخمة القوية الطويلة، ألواح البطانات هياكل السقوف، العقود و القباب... الخ بالإضافة إلى العديد من الإحتياجات اليومية الأخرى .

¹- histoire naturelle, XVI, LXXIX .

²- Tissot (Ch), exploration scientifique de la tunisie ... , t 1, op-cit, p. 276 .

³- op-cit, p. 277 .

⁴- op-cit, p. 276 .

⁵- Ibid .

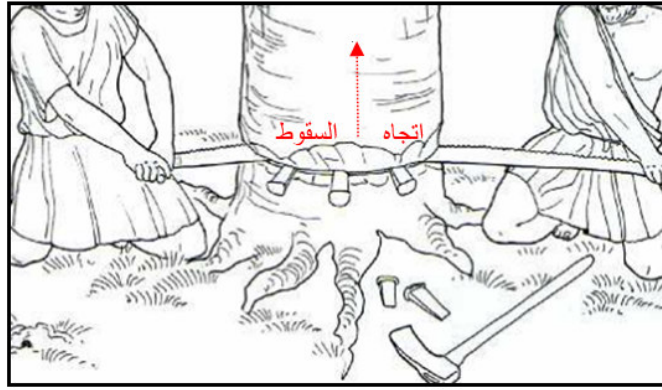
فبعد تعين سواء نوع الشجرة أو أحد الأشجار التي تتوفر على بعض المقاييس التي تأخذ بعين الاعتبار لتعين الشجرة الملائمة من النضج، القوة و الطول حسب الحاجة و الوظيفة من تلك الأخشاب، يقوم الشخص المكلف بالمهمة بتقطيع الشجرة في القسم الأسفل القريب من الجذوع حتى لا يضيع المزيد من الخشب الذي يكون في الغالب الأكثر حجماً¹ بواسطة عدة مُعدات معدنية خاصة بالتقطيع مثل المنشار، الأسافين، الفأس، (الصورة 64 ص 160) مع تحديد جهة لسقوط مسبقاً فإتجاه السقوط يكون مع إتجاه التقطيع حتى لا يتعرض العاملان للأذى مع مراعات سلامة الشجرة المقطوعة أثناء سقوطها من الكسر أو التشويه خاصة في الأجزاء الصالحة للإستعمال و المرغوب فيها، حتى لا يضطر إلى تقطيع شجرة أخرى مما يكلفه وقت و جهد إضافيين مع تبطياً الأشغال . (الشكل 11 ص 160) .

من الأفضل إستخدام في بعض الأحيان و حتى في الغالب كل من المنشار المسنن مع الأسافين المعدنية التي تمنع ضغط و ثقل الشجرة من وصد و شد لشفرة المنشار² أثناء تغلغلها في قلب الشجرة، مما يعيق العملية و يضطر العاملان على بذل مجهودات إضافية كبيرة، الأمر الذي يُتعبهما كثيراً مع قلة تقدم العملية .

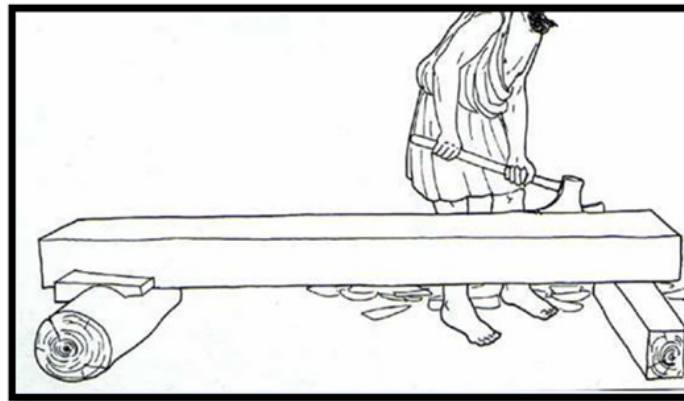
فبعد القطع و تقليم للأغصان بحيث تصبح خالية من أي عالق يعيق حملها و إخراجها من بين تلك الأحراش بطرق عدة كأن يتم سحبها بواسطة حبال يجرها عدة أشخاص على الأرض أو بحملها على الأكتاف، ثم يتم شحنها نحو الورشات البنائية إذا خصصت لذلك، تأتي مرحلة جديدة أخرى تتمثل في تقليمها بشكل جيد و مناسب حسب الحاجة من طرف القصاب الذي يعمل على تقصيبها تقصيباً تربيعياً على عدة أشكال و أحجام حسب الضرورة و الحاجة المرجوة من وراء ذلك بواسطة فؤوس خاصة جد حادة، كما يتم إزالة القشرة على قطعة الخشب لتجنب حدوث التسوس من خلال بعض الكائنات التي تتكاثر و تتغذى على تلك القشرة و على الخشب ذاته، خاصة بعد تجففه مما يسهل عليها العملية .

¹- Adam (J-P),op-cit,p. 93 .

² - op-cit, p. 94 .



الشكل 11: عملية تقطيع لأشجار باستخدام معدات معدنية المنشار، الاسافين المعدنية. عن Adam(J-P), op, cit, fig 194, p 93.



الشكل 12 : عملية تربع و تقليم للقطع الخشبية . عن

Adam(J-P) ;op, cit, p 98 .



الصورة 64 معدات القطع المعدنية

عن Adam(J-P), op, cit, p 93 .

أما عن واقع مدينة ثاموقادي فلم يبق من تلك الكميات الضخمة للأخشاب المعتمدة في ورشة البناء تلك، إلا أجزاء صغيرة معدودة، محفوظة بمتحف الموقع، من المرجح حسب تجربتنا الشخصية أنها من شجرة الصنوبر الذي مازلت حاضرة في المنطقة ذلك من خلال آثار الحرق الظاهرة على تلك القطع . مع كل هذا فالقضية التي لا يختلف عليها إثنان أن المدينة قد إستهلكت نسب كبيرة جدا من مادة الخشب و على نطاق واسع جدا، من صناعة آلات الرفع، ألواح البطانات، هياكل القباب و السقوف التي يوضع عليها القرميد صناعة الأبواب منه ما هو موجه للتسخين، خاصة أو المدينة تتوفر على 14 حماما مما يتطلب غابات و غابات ذات مردود كبير جدا و متنوع . فطبيعة الخشب العضوية سريعة التآكل و الإنحلال بفعل مختلف عوامل التلف الطبيعية و البشرية لم تسمح ببقاء تلك القطع الخشبية بين و في تلك الأطلال الخاوية على عروشها، لمعرفة نوع الخشب المعتمد و مصدر التموين . حتى قيل أن الرومان هم من تسبب بالدرجة الأولى في انقراض و تراجع مساحات الغابات بسبب الإستهلاك المتزايد و المفرط غير المنظم في بلاد المغرب القديم، لهذه المادة الأولية الضرورية بالنسبة لكل من المهندسين و البنائين، أو بالنسبة لعامة الناس، لكل غرضه الخاص .



الصورة 65 آثار لبقايا الخشب الذي عثر عليه في موقع مدينة ثاموقادي عن الطالب



الصورة 66 أشجار الصنوبر المتواجدة جنوب الموقع الأثري
لمدينة ثموقادى عن الطالب

1- استخدامه في مجال العمارة :

أ- صناعة الأبواب :

تعتبر المداخل من بين أهم العناصر المعمارية في المبنى، إذ لبد من توفير فضاء مفتوح للتنقل . فمنها الرئيسية و الثانوية هذا من جهة، ومنها الخارجية المهيئة في واجهات الأسوار و الجدران و الداخلية المتمثلة في مداخل الغرف و القاعات من جهة أخرى، إلا أن الغرض واحد، يتمثل في السماح للمارة بالدخول و الخروج . إذ لا يتصور مساكن بالدرجة الأولى بلا أبواب تحفظ ساكينه و كرامتهم، حتى تعزله عن الفضاء الخارجي، و يبقى مستورا من أعين المارة و الغرباء .

لهذا إعتنى المعماري الروماني القديم بمثل هذه العناصر المعمارية في هندسته، تحت عدة أشكال و أحجام، حسب العصر و ذوق الأشخاص، و حسب الغايات المقررة المراد تحقيقها .¹ كما أن لنوع المعلم الأثر البالغ في تحديد كل من شكل و حجم الأبواب فأبواب المنازل تختلف عن أبواب المعابد التي تنطرق إليها فيتروفوس، بحث ذكر ثلاثة أنواع من الأبواب الدورية، الأيونية و الأتيكية، من حيث المقاسات و الإضافات التزيينية .²

¹ -Ernest(B),dictionnaire raisonné d'architecture,T 2, paris,1880,p. 13 .

² - Perrault (C), op-cit, (IV, 6).

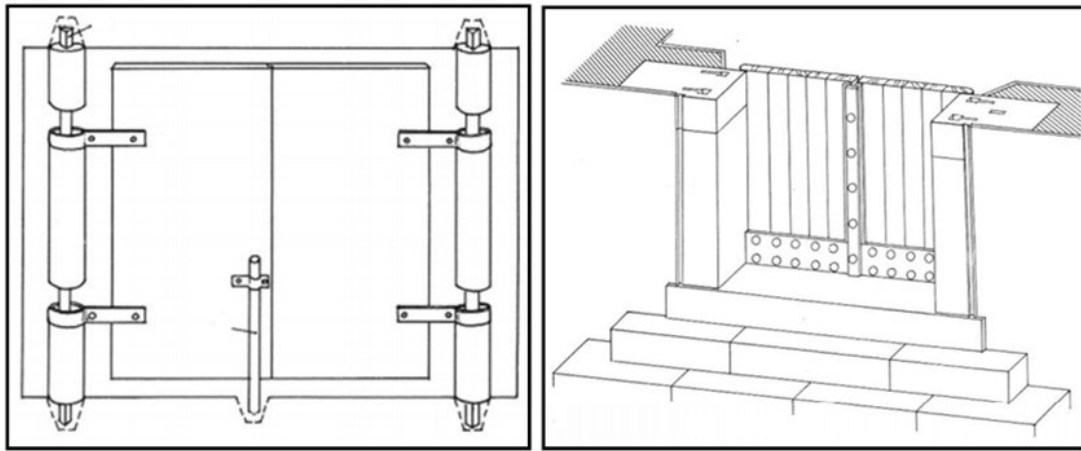
فقد إعتد النجار الروماني في صناعته هذه على مادة الخشب بمختلف أنواعه المناسبة التي تتوفر على بعض الشروط الأساسية، مثل الصلابة و المقاومة . فمن خلال البقايا الأثرية التي تم العثور عليها في مختلف مواقع المدن الأثرية الرومانية، مثل مدينة بومبي، أوستيا بإيطاليا، توصل علماء الآثار إلى تحديد مختلف أنواع الأبواب و المادة الأولية المصنوعة بها أساليب تشغيلها و مختلف الديكورات و التزيينات المنحوتة عليها . (الصورة 67 ص 164)

فمن الأبواب من تتشكل من لوحين، و منها المركبة من لوح واحد، حسب عرض المدخل .

(الشكل 13)

أما فيما يتعلق بمستعمرة ثوقادي فلا تختلف عن باقي المستعمرات الرومانية، ذات نفس النمط المعماري المعتمد . فقد تم معاينة العديد من المداخل التي مازلت تحتفظ بحزات تثبيت الأبواب، في كل من الدعامات العمودية الجانبية أو على العتبات، هذا في سواء المساكن، الدكاكين .

(الصورة 67 و 68 ص 164)

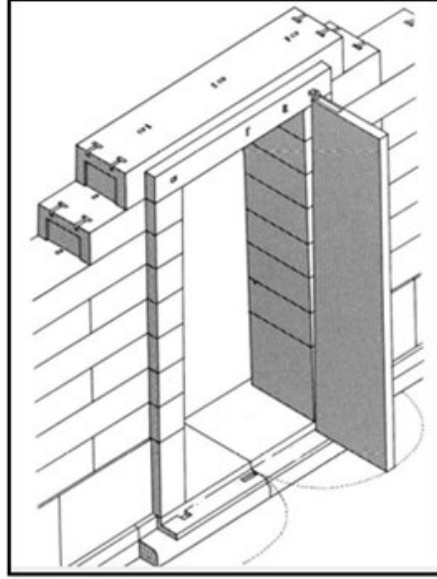


الشكل 13 : نموذج الأبواب الخشبية ذات اللوحين

الواجهة الداخلية

الواجهة الخارجية

عن . Ginouvés(R),op,cit, pl 23,fig 1, pl 24, fig 4



الشكل 14 :



الصورة 67

نموذج الباب الروماني من مدينة Herculaneum

عن . Ginouvés(R),op,cit,pl 25 fig 3, pl 24 fig 1



الصورة 68: حزت على دعامة حجرية لشد الباب

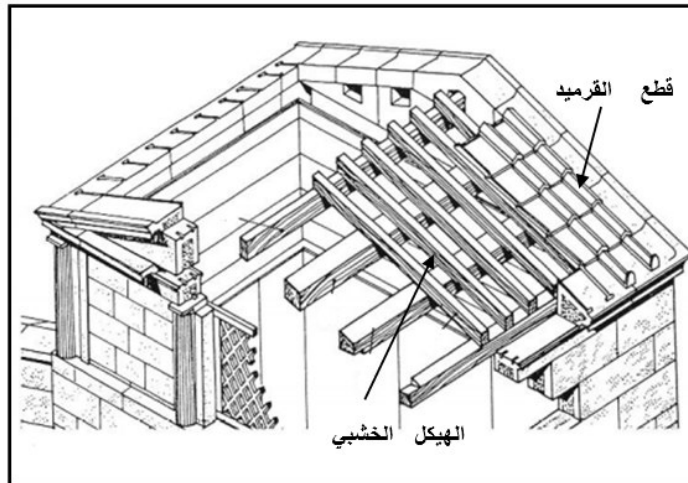
لمدخل أحد دكاكين الفوروم عن الطالب



الصورة 69 عتية أحد منازل ثموقادي، مع حزات التحكم في الباب عن الطالب

ب- تشكيل هياكل المَحَالَةِ :

من بين أساليب التسقيف المعتمدة في العالم الروماني، نجد استخدام عدة قطع خشبية متقاطعة مع بعضها البعض، بعد تقليمها و إعطاها الشكل المناسب من حيث الحجم و الطول المناسبين مما يسمى بالهيكل الخشبي الذي توضع عليه فيما بعد قطع القرميد . (الشكل 15)

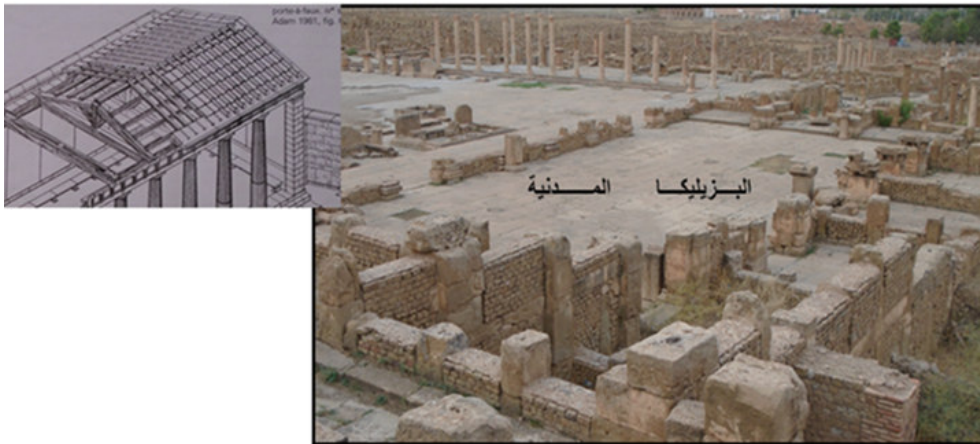


الشكل 15: نموذج لعملية التسقيف بواسطة القطع الخشبية مع قطع القرميد . عن . [Ginouvés\(R \)](#),op,cit,t 2,pl 80,fig 4

فقد عُمِّمَ هذا الأسلوب على أغلب المنشآت سواء الخاصة مثل المنازل أو العامة مثل معالم مجمع الساحة العامة، المعابد... إلخ . ما عاد الحمامات التي يتم تغطية سقفها أو فضائها العلوي بواسطة العقود أو القباب على تنوعها .

للعمارة الثاموقادية نفس النمط و الأسلوب التسقيفي المعتمد في العمارة الرومانية في كل المقاطعات الإدارية التابعة لها، فقد دلت الأدلة الأثرية بالموقع على وجود عدة أساليب معتمدة من طرف المعماري المحلي في عمليات تغطية أسقف مختلف المنشآت المعمارية، من العامة و الخاصة، على مراحل تاريخية عمرانية التي شهدتها المدينة خلال مسيرتها الحضارية . بالإضافة إلى أسلوب القبة نجد أن المعماري نَوَّعَ في مواد و أساليب تغطية منشآاته المعمارية الثاموقادية، فهذا الأسلوب الثاني يتمثل في التسقيف بواسطة الهياكل الخشبية المتقاطعة مع بعضها البعض مع إستخدام لقطع القرميد . هذا من خلال العمل الميداني الذي قمنا به، أين شاهدنا نماذج لقطع القرميد الروماني في الموقع، و في جنوب المدينة خلف موقع المحجرة حيز(أ) . و إلى هذا الرأي ذهب الباحث ألبرت بالو، إذ يقول أن أسقف المدينة قد غطية بقطع القرميد التي توضع على هياكل خشبية، بالإضافة إلى نظام السطوح أو المشارف¹ كما ان الباحث قزال شاركه و وافقه الرأي حينما يتحدث عن البازيليكا المَدنيَّة الواقعة ضمن مجمع الساحة العامة.² إذ يقول من المحتمل جدا أنها مغطية بواسطة نظام الهياكل الخشبية .

الصورة 70)



الصورة 70 مجمع الساحة العامة (البازيليكا المدنية)

عن الطالب

¹ -- Ballu (A), le théâtre et forum de timgad ..., op-cit, p. 06 .

²- Gsell (ST), les monuments antiques de l'Algerie, t 1, op-cit, p. 124 .



الصورة 71 المنزل ذو الحديقة الواقع شرق الساحة العامة
عن الطالب

من المرجح بل من المؤكد أن مساكن المستوطنة قد غُطية بمثل هذا النظام المعروف في كل من العالم الإغريقي و الروماني. فرغم غياب الأدلة الأثرية للمادة الخشبية في الموقع نظرا لطبيعتها العضوية المعرضة للتحلل، إلا أننا نحمن و نرجح هذا الرأي، تسليما للقاعدة القائلة أن العمارة الرومانية من حيث مواد و تقنيات البناء لا تختلف من مقاطعة لأخرى فالأسلوب المعتمد من طرف المهندس و البناء الروماني في تغطية و تسقيف بعض أبنيته أو معظمها يتمثل في الإستعانة بهذه الهياكل الخشبية . كما أن الرومان حاولوا محاكاة عاصمة الإمبراطورية و تقليد عمارتها بتعميمها في كامل أنحاء و أرجاء الدولة الرومانية .



الشكل 16 : نموذج المنزل الروماني المغطى بالهياكل الخشبية
مع القرميد

الفصل الثالث

تقنيات و أساليب البناء

أولاً : تقنيات البناء الرومانية

I: القواعد

II: الجدران

III : آلات الرفع و أساليب الرفع

IV: أنظمة الشد أو العلق

V: عمليات الترسخ و التسنيد

VI : أنظمة السقالة

VII: الأرضيات و أساليب التبليط

ثانياً : أساليب البناء المعتمدة في ثاموقادي

I: القواعد

II: الجدران

III: الأرضيات

IV: عملية التسقيف

نتناول في هذا الفصل مرحلة البناء و تحقيق تلك المشاريع العمرانية المُجَدَوْلَة، بعد أن تطرقنا إلى كل من المحجرة و ما يجري في محيطها من أشغال، ثم الحديث عن أهم المواد الإنشائية الأولية التي استخدمها البناء الروماني في عمارته المختلفة و العديدة على مراحل تاريخية متنوعة. نتطرق الآن إلى ذكر أساليب و تقنيات البناء التي اعتمدها في تشكيل و رفع تلك الأبنية إلى مستويات معينة .

إلا أننا نشير أولاً إلى نقطة مهمة جدا لها من الأهمية الكبيرة، ألا و هي التقنية بمفهومها الهندسي الشامل، و ما يسمى بالأبوس **opus** ، فالأولى تشمل الجانب التقني العملي في هندسة العمارة من تشكيل تلك المواد من بناء الجدران، الأسقف، أدوات الرفع و التثبيت بينما تشمل الثانية الجانب الجمالي و في بعض الأحيان حتى التقني (حسب تقديرنا)، كما سيأتي ذكره، بحيث نذكر كلا الجانبين للفرق بينهما، فقد اشتهر بين أوساطنا أن مصطلح التقنية مرتبط بما يسمى بالأبوس دون ذكر الجانب الآخر المهم، الذي يستغرق و يضم كل المعنى من عدة زوايا الهندسية، دون الاقتصار على التطرق فقط إلى ذلك المعنى السائد في أذهان الكثير منا، ألا و هو الأبوس .

فمن خلال هذا الفصل نقوم بالتطرق إلى مختلف العناصر المعمارية التي تتكون منها كل بناية أو منشأة معمارية، حسب التسلسل الهندسي و المنطقي لتلك العناصر .

فأول هذه العناصر نجد القواعد و الأساسات التي تقوم عليها المنشأة، ثم تليها الجدران الأرضيات و أخيرا الأسقف، هذا في الغالب، و إلا هناك أبنية خالية من السقف بل تبقى مفتوحة غير مغطية، مثل ما هو الحال بالنسبة للمسارح و المدرجات .

أولاً : تقنيات البناء الرومانية :

I : القواعد :

كما هو معروف لدى الجميع أن أي بناية لا تقوم و لا تدوم إلا على أساس و قاعدة تجعلها ثابتة مستقرة في مكانها و حيزها المقرر .

1- تعريف القواعد :

عبارة عن كتلة بنائية مطورة تحت سطح الأرض،¹اصطناعية من مواد إنشائية مختلفة و متنوعة الشكل، الحجم و الطبيعة الفيزيائية، فهي بمثابة مصطبة مسطحة كثيفة² -مختلفة الأحجام من ضخمة، متوسطة و صغيرة حسب حجم المنشأة - التي ستحتوي جميع مساحة البناية . تقع أسفل كل من المنشأة المعمارية (المنازل، الحمامات، المعابد، أقواس النصر الأبواب المَعْلَمِيَّة... إلخ أو تحت العناصر المعمارية الحاملة، مثل الأعمدة، الجدران، بغرض تدعيمها و تثبيتها في هذه الصفة تقوم على تحديد و رسم المخطط العام للبناية³ . كما أن هذه القواعد تقوم على قاعدة طبيعية تتمثل في الأرضية الثابتة غير المضطربة .

2- الغرض التقني الهندسي :

فهيتلعب دور جد هام في هندسة الأبنية و العماير، إذ هي التي تتحكم بشكل كبير جدا في ثبات كامل هندسة البناية، كونها تمثل وتشكل الجزء الأساسي الأولي في أقسامها البنيوية، التي تعمل على مقاومة و مواجهة أي نوع من الانخساف الأرضي (نسبيا) و التسربات المائية نحو أرضيات البناية و عدم تجمعها أسفل هذه الأخيرة . فهي عبارة عن ضمان نسبي لثبات تلك الحوامل المعمارية (الجدران، الأسوار و الأسقف) حتى لا تنغرس في الأرض، مما يؤدي إلى اضطراب و اختلال توازن و استوائية العمارة . فطبيعة الأرضية الضعيفة تفرض على كل من المهندس و البناء بعض الإضافات و التدابير التقنية للزمنة التي يقررونها حسب تقديراتهم و تقييمهم للوضعية الحالية تلك . فعندما تكون طبيعة الأرضية ضعيفة و بُنِيَّتْهَا الفيزيائية هشة، فالقواعد تنغرس أكثر في الأرض، حتى تصل إلى مستوى أرضي ثابت و صلب . فمن الأساسات من يصل عمقها إلى 2.50 م و 2.60 م، مثل ما هو الحال بالنسبة لمعبد مدينة كلاروس بآسيا الصغرى (تركيا حاليا)⁴ الواقعة في الجهة الغربية لهذه الأخيرة، المظلة على بحر ايجه .

¹- Ginouvés (R),dictionnaire méthodique d'architecture grecque et romaine, t 2, rome,1992,p. 09 .

²- Martin (R),manuel d'architecture grecque, T 1,paris,1965, p. 310 .

³-ibid .

⁴- Martin (R),op - cit, p. 313 .

تعتبر مسألة البحث عن أرضية يمكن أن تحمل و تتحمل ثقل المنشأة، من ثوابت الهندسة المعمارية القديمة، حتى الحديثة . فيمكن أن تكون قواعد بسيطة أو جد مركبة .

فالغاية من هذه القواعد الأولية هيحمل ثقل المنشأة أو العنصر المعماري و توزيعه بشكل منتظم كما أنها تعمل على تخفيف من عيوب أرضية البناء بتحقيق مبدأ التساوي و أفقية و استوائية أرضية العمارة . فمن الأبنية من ينهار بسبب ضعف بُنية الأساسات نتيجة عدم بنائها بشكل جيد و قوي بما فيه الكفاية، فلكل منشأة معمارية و أرضيتها أساساتها المناسبة من حيث مواد و أساليب البناء و الشد .

3- تهيئة الأرضية :

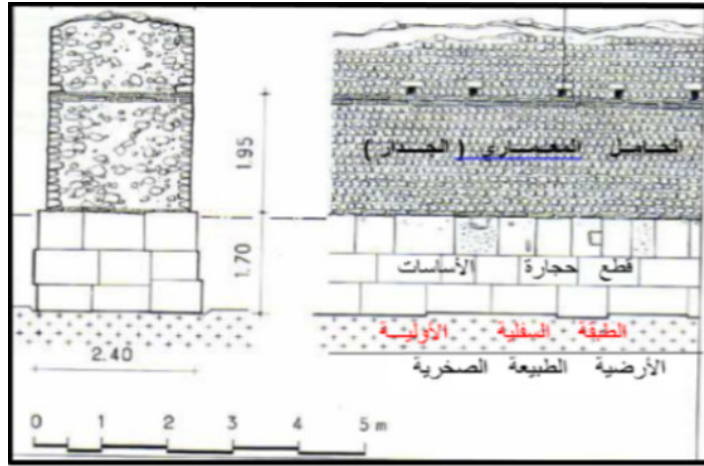
فعملية تحضير تلك الأرضية التي ستستقبل أو التي ستنشأ عليها تلك العمارة الجديد يمكن أن تتطلب بل في بعض الأحيان تفرض بعض الأشغال .

يبدأ العمال بتحضير الأرضية من خلال العمل على تسويتها بعض الشيء، و تنقيتها من مختلف الشوائب سواء العضوية أو الحجرية المنتشرة على السطح . ثم تأتي مرحلة أشغال حفر خنادق الأساسات حسب المخطط العام للبناء، المقرر من طرف المهندس المعماري من مربع، مستطيل، دائري، شبه منحرف... إلخ . فعمق و عرض تلك الخنادق تختلف باختلاف حجم تلك الحوامل المعمارية من الجدران و الأعمدة، كما يتوقف على نوعية و طبيعة الأرضية التي ستحوي تلك البناءة . كما أن لطبيعة المناخ السائد و البيئة التي تنشأ فيها تلك البناءة الأثر البالغ في تحديد عمق أساسات المنشأة، ففي الأقاليم الباردة يؤثر الصقيع على بنيويتها مثل ما هو الحال بالنسبة لشمال إيطاليا و بلاد الغال¹ مما يجعلها غير قوية و مقاومة للعوامل الطبيعية القاسية . فمن الخنادق من تحفر إلى غاية الوصول إلى الأرض البكر أو الصخر، حسب طبيعة تلك الأرضيات، من قوية ثابتة و ضعيفة البنية المتحركة، كما تكون تبعا لحجم البناءة التي تقوم و تبنى عليها . كما أن الأرضيات المتحركة غير الثابتة الضعيفة و السبخات تتطلب تهيئات هندسية أرضية خاصة .

¹- Adam (J-P), la construction romaine, paris, 1984, p. 137.

4- أشغال البناء :

فبعدما تنتهي أعمال التهيئة تليها مباشرة أشغال بناء تلك القواعد و على مراحل متتالية . توضع أولاً طبقة سفلية أولية أسفل الأساسات الحجرية الحاملة للحوامل المعمارية (الجران، الأعمدة) المتكونة من الحصى، الحجارة المدكوكة، الرمل¹. يعنيتين الأرضية الطبيعية و الحجارة الأولية للأساسات. (الشكل 1) يعني أن تلك الأساسات يتم تهيئتها إما بواسطة القطع الحجرية المشذبة ذات شكل و حجم معين، متشابكة و متماسكة مع بعضها البعض حتى تبقى ثابتة مشكلة كتلة واحدة، أو تهيئتها بواسطة مواد حجرية خامة ممزوجة بمادة الملاط اللحمة للكل². يعين و يعتمد أحد هذين الأسلوبين حسب طبيعة و حجم المنشأة المعمارية التي تقوم على تلك الأساسات .



الشكل 1 أساسات بناية تظهر موضع الطبقة السفلية

Adam(J-P),op.cit, fig 290, p 138 .

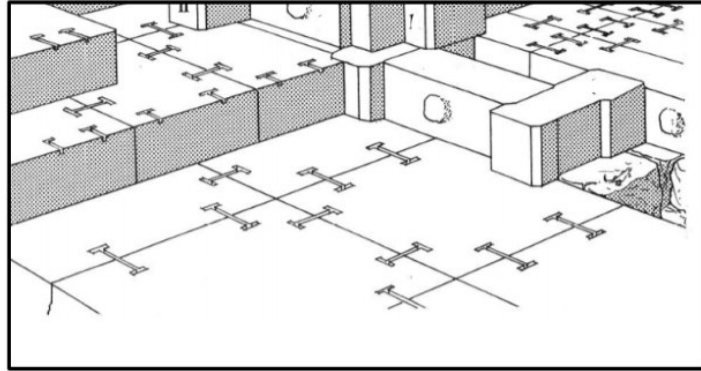
فقد تم رصد مثل هذا الأسلوب المعتمد في التهيئة الأولية للقواعد في عدة أبنية و المعالم الإغريقية القديمة و في عدة الأقاليم التابعة للعالم الإغريقي . بحيث توضع طبقة أولية مكونة من الرمل مع قطع حجرية صغيرة الحجم، أو مزيج من التربة مع حجارة الحصى الكلسية الرمادية، كما تستخدم مادة المسحوق الجيري. فقد تم اكتشاف في أساسات الساحة العامة لمدينة أثينا طبقة أولية مشكلة من الحصى مع القطع الحجرية المدكوكة³.

¹-Martin (R), manuel ...,op-cit, p. 314.

²- من الأمور التي تم ملاحظتها في العديد من المواقع الأثرية، و في المنشآت المبنية بواسطة حجارة الدبش الخامة الممزوجة بالملاط، مثل منشأة الحمامات سواء العامة أو الخاصة، استخدام كميات كبيرة جدا لمادة الملاط .

³-Martrin (R), op-cit, p. 314 .

بعد ذلك توضع أولى القطع الحجرية لتلك القواعد على تلك الطبقة الاصطناعية، سواء باستخدام مواد أولية مصقولة كبيرة الحجم أو خفيفة متوسطة. ففي الحالة الأولى يتم شدّها حتى تصبح كتلة واحدة قوية بواسطة ماسك معدنية (الشكل 2) ففي الحالة الثانية يستخدم مادة الملاط في تلحيمها.



الشكل 02 : أساسات من القطع الحجرية المصقولة المتماسكة

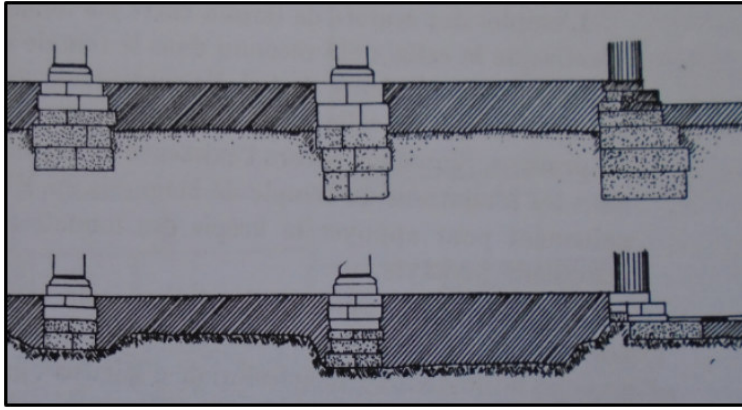
Ginouvés (R),op,cit,t 2,fi 3 3.

كما نجد نوع آخر من الأساسات، الخاصة بالحوامل المعمارية المستقلة، المتمثلة في الأعمدة التي تهيأ أسفل هذه الأخيرة، (الشكل 3 175)

من الأمور المهمة التي يجب على المهندس أخذها بعين الاعتبار في تلك القواعد، عرضها الذي يكون أكبر من عرض الحامل المعماري (جدار كان أو عمدة)¹ بأن تكون الأقسام السفلية الأولية أعرض و أقوى من العلوية، كونها الحاملة لثقل تلك الحوامل المعمارية المتباينة الأحجام حتى تُأمن تجنب الانغراس داخل الأرض، كما أنها توفر مساحة أكبر لتوزيع ثقل المبنى بالتساوي.² (الشكل 4 ص 175) أو على الأقل تساوي عرض المنشأة. ففي المنشأة الدائرية الشكل نقوم بتهيئة ما يسمى بحزام أو حلقة قواعد الأساسات تبعاً لشكل مخطط المنشأة المعمارية المراد الحصول عليها و حسب الدور و الغاية المعمارية المنشودة منها .

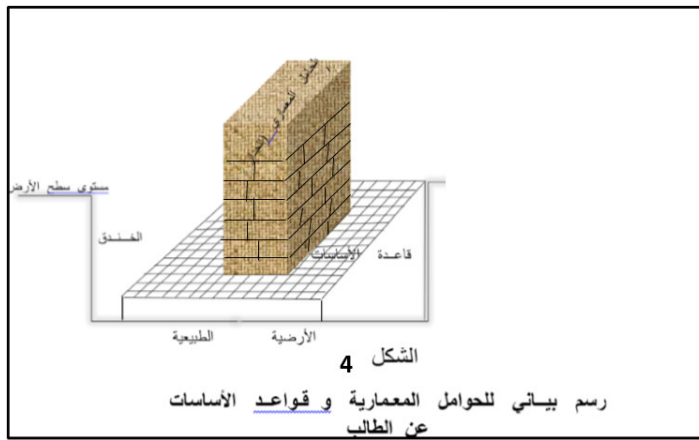
¹- عبارة عن حامل معماري ذو الشكل الدائري في الغالب، يتكون من ثلاثة أقسام رئيسية : القسم السفلي، القاعدة التي تمثل الرجل القسم الأوسط الجذع ، القسم العلوي التاج الذي يزين الجذع . أما عن استخدام الأعمدة يعود إلى عهود ساحقة و جد قديمة، مثل المعالم الهندية القديمة المنحوتة في الصخر، التي تمثل نماذج لأعمدة الدائرية، المربعة أو ذو الثمانية أضلاع، نجد كذلك الأعمدة المصرية، كما أن كل من الإغريق و الرومان الذي استخدموا الأعمدة بكثرة و بأنواع متعددة سواء في الأقسام الداخلية أو الخارجية للمباني . كما أنها متنوعة من حيث الشكل، الأبعاد و المقاسات، نقاط الوضع و التثبيت، الغرض و الغاية التقنية، المادة الأولية .

²-Perrault(C), les dix livres d'architecture de Vitruve, Liv 3,cha 3, p. 84 .



الشكل 03: أساسات لأعمدة رواق (دليوس) عن

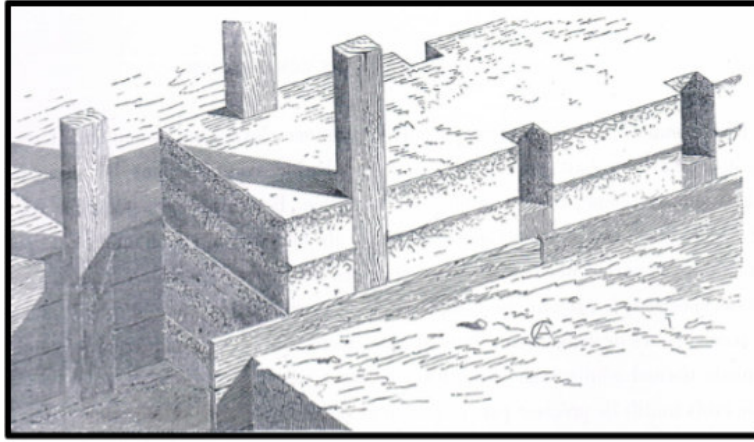
Martin (R),op,cit,fig145, p 113.



رسم بياني للحوامل المعمارية وقواعد الأساسات
عن الطالب

بالإضافة إلى تلك الأساسات المبنية بواسطة كتل حجرية مشذبة ذات الحجم المختلف نجد أن البناء الروماني اعتمد على مواد إنشائية خفيفة و صغيرة الحجم، المتمثلة في حجارة الدبش الخام الممزوج بملاط. بحيث يوضع الكل بين ألواح البطانات في خنادق مصفحة¹ سواء بشكل عشوائي أو على شكل طبقات متعاقبة. (الشكل 5 ص 176)

¹- Choisy(A),l'art de batir chez les romains, paris, 1873,p. 16 .



الشكل 5 : تقنية الخنادق المصفحة

Choisy(A),l'art de batir,fig 2,p 16

II: الحامل المعماري: الجدار

1- تعريف الجدار أو الحائط :

هو عبارة عن كتلة بنائية ذات علو و عرض أو سمك جد متنوع و مختلف من كتلة حائط إلى أخرى -حسب الحاجة و الدور - على صيغة أو صفة متصلة، يتم رفعه أو إعلاؤه بشكل عمودي ابتداء من الأرض، فهو يتشكل من عدة أبعاد، الطول، العرض أو السمك، الارتفاع .¹ يُشيد بواسطة عدة مواد إنشائية أولية متعددة، مثل الحجارة سواء المشدبة أو الخامة، المتوسطة الحجم أو الكبيرة، الدبش المصقول أو الخام، مادة الطين المحروقة المتمثلة في قطع الأجر، الحصى² - كما تستخدم فيه مواد الربط مثل الطين، الملاط سواء كمواد شد و ربط لتلك المواد البنائية مع بعضها البعض، أو كتليبس .

2- الغرض التقني الهندسي :

لقد تعددت و تنوعت وظائف و الغايات الهندسية من تلك الجدران حسب الغرض المراد تغطيته و تحقيقه، فمن بين تلك الأغراض التقنية المشاهدة في العديد من المواقع الأثرية المختلفة الرومانية :

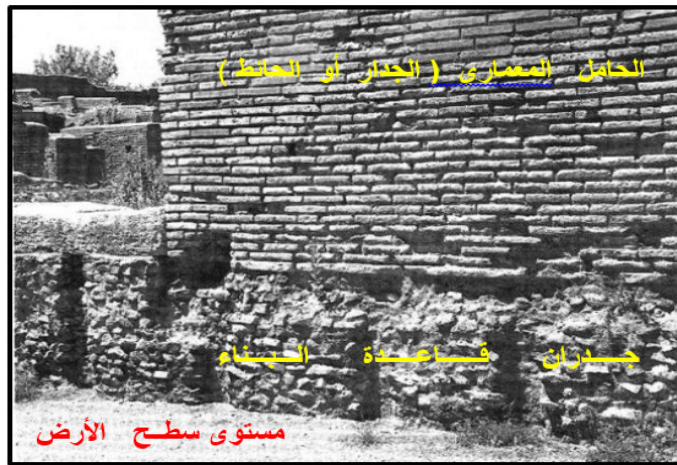
¹-Ginouvés (R), dictionnaire méthodique ..., op-cit, t 2, p. 18. Et Ernest (B), op-cit, t 3, p. 275 .

²-Ernest (B),op-cit,t 3, p . 275.

-من الجدران الموجهة للتسييج و تحديد فضاء عمراني معين، مثل ما هو الحال بالنسبة للمباني الكابيتول، خاصة معابد العالم الإغريقي القديم، الساحات العامة، المنازل، الأسوار الدفاعية التي تحاط بها المدن، المعسكرات ... إلخ

- منها ما يوجه لغرض التدعيم، في حالة تعرض المنشأة المعمارية لأي نوع من أنواع الضغط و التهديد من انجراف التربة، يلتجأ البناء إلى حيلة التدعيم، لتقوية البنية و الحفاظ عليها، كما أنها تقوم على إيجاد أرضيات مستوية في الوضعيات المنحدرة ففي هذه الحالة، نجد أن للجدار واجهة حرة تقابلنا، واجهة أخرى تواجهه و تستقبل الضغط الناجم من تراكم الأتربة التي هي -الجران - في صدد تثبيتها في مكانها.¹ كما أن لسلك الجدار في هذه الحالة أهمية هندسية بالغة التأثير سلبا و إيجابا، فكونها تقوم على تدعيم الأرضيات التي تعرف نوع من التهيئة الخاصة، فهي تتحمل ما يسمى بالضغوطات الأفقية .

- من بين تلك الأغراض التقنية الهندسية نجد، حمل و تحمل طوابق المنشأة المعمارية عند الارتفاع في الهواء.²



الصورة 1 : موضع جدار قاعدة البناء في المنشأة
Ginouvés (R),op,cit, t 2, pl 2,fig 3 .

¹-Ginouvés (R) , op-cit , t 2, p. 21 .

²-Ernest, op- cit, t 3, p. 275 .

3- أشغال البناء :

في هذه الأثناء ينتهج البناء الروماني عدة أساليب و تقنيات لتشييد و إعلاء بنية أسواره، إلا أن من الباحثين من يقول لم يكن للرومان أسلوب هندسي تقني خاص بهم لعدة قرون، فمعظم تقنيات أبنيتهم و منشآتهم المعمارية تتشابه بشكل كبير مع تقنيات الأبنية الإتروسكية¹. فقد بدأ البناء الروماني مشاريعه العمرانية الأولية كعهد معلمه السابق الإتروسكي، باستخدام قطع حجرية ضخمة الحجم و الوزن، توضع بدون أي مادة رابطة، بحيث تشكل بتركيبتها هاته الواحدة، معالم و أبنية قوية شامخة في السماء .
2 فقد استمر نظام البناء بدون مادة رابطة (الملاط)³ إلى غاية نهاية و زوال كيان الإمبراطورية الرومانية في مختلف مقاطعاتها الإدارية التابعة لسيادتها . (الصورة 2)
فمن خلال هاته المعالم الأثرية التي تزال قائمة في العديد من بقاع العالم الروماني القديم، عن مدى دهاء و ذكاء كل من المهندس المخطط و المُقَرَّر و البناء المنفذ في مجال البناء و العمران، كما أنها تخبرنا عن عوائق هندسية و طبيعية تم التغلب عليها و تجاوزها رغم التكاليف .



الصورة 02 : تقنية بناء الجدران بدون استخدام للمادة الرابطة

عن الطالب

كما اعتمد البناء الروماني في أشغاله البنائية سواء الخاصة أو العامة، المدنية منها و العسكرية تلك على أساليب و تقنيات تقوم على قطع حجرية متوسطة و صغيرة

¹-Choisy (A), l'art de bâtir, p. 11.

²-Ibid .

³ - للجدار قيمة هندسية و وظيفية يكتسبها من كل : طبيعة المواد المستخدمة، من صلابة قوية و مقاومة لعوامل التلف الطبيعية كما يستمدّها من تلك الأساليب و التقنيات المعتمدة في سبيل تشييده و جعله متكاملًا في عناصره و أجزاءه، فكل جدار و لكل موضع من مواضعه مادته و تقنيته الخاصة المناسبة .

الحجم عظيمة النفع و أكثر فعالية في ميدان و حقول ورشات البناء، مما يقلل من التكاليف و الاقتصاد في المال، الجهد و الوقت، مع السرعة في إنهاء و إنجاز العملية .¹ فقد استعان بالبطانات الخشبية التي تهيأ بصفة متوازية مع بعضها البعض، ثم القيام بملاً الفراغ بينهما بواسطة المواد الإنشائية السابقة ذكرها، على مراحل متتالية، بحيث يقوم برفع كتلة الجدار على أجزاء، مع تحريك لتلك البطانات الخشبية بالاستعانة بعوارض خشبية يتم تهيئتها في ثقب مجهزة في واجهة الجدار أثناء عملية البناء . (الصورة 3 ص 180) فكلما ارتفع و علا الجدار اضطر البناء برفع تلك البطانات، حتى يتمكن من بناء قسم آخر، بسهولة .

أما عن قضية تلك الثقوب، ففي حالة الجدران ذات السمك الصغير تجتازه تلك من واجهة إلى أخرى، (الشكل 7 ص 181) أما في حالة السمك العريض تتوقف على مسافة محددة من الواجهة أو على بعد بسيط من الواجهة،² (الشكل 8 ص 181) من الأمور الضرورية في تلك الثقوب أن تكون في نفس الخط و المستوى على واجهة الجدران، حتى يتمكن البناء من تحقيق مستوى مناسب يمكنه التحرك عليه بعد ضم عدة ألواح خشبية مع بعضها البعض . (الصورة 4 ص 180) بعد انتهاء الأشغال يضطر البناء إلى انتزاع تلك العوارض الخشبية، (الصورة 3 ص 180) أو القيام بتقطيعها بموازات مع واجهة الجدار في حالة عسرها.³

كما يمكن بل من المرجح جدا أنها تستخدم كعوارض لحمل سقف الطابق الأرضي، ليتم سواء زيادة بناء طابق أو أسطح علوية، فهي سقف من وجه و أرضية من وجه آخر. (الشكل 6 ص 180) الأمر الذي جعلنا نرجح هذا الرأي هو وجود لأدراج في الحمامات الشمالية الكبيرة، تقريبا في القسم الأوسط للمنشأة . نفس الشيء بالنسبة للحمامات الكبيرة في مدينة قيصرية (شرشال) التي من المحتمل أنها تؤدي إلى أسطح علوية.⁴ فقد كان لارتفاع الكبير هاته المنشآت المعمارية الأثر البالغ في التريجيج، فهو مؤشر جد قوي يمكن الاستناد إليه في مثل هاته الحالات . كما تم مشاهدة هذه الظاهرة في أحد المعالم غير المعرفة الواقعة بالقرب من الحمامات الشرقية الكبيرة منالجهة الغربية، الذي يحتوي على

¹- من أهم المبادئ التي يراعيها و يأخذها بعين الاعتبار، كل من المهندس و البناء الروماني على حد سواء في مختلف مشاريعهم العمرانية، التقليل من التكاليف بأكبر قدر ممكن، في المقابل على تسريع وتيرة إنهاء و إتمام تلك الأشغال المفتوحة في أقصى سرعة ممكنة، إذا تيسر لديهم ذلك، و إلا من المشاريع التي تستغرق عدة سنوات، مثل ما حدث في مشروع بناء مدرج مدينة روما، الذي شرعوا في بناءه سنة 72 م استمر إلى غاية 80 م، لهذا يتحاشون أدنى التعقيدات و العوائق في حقل ورشة الأشغال .

²-Choisy(A),l'art de Bâtir...,op-cit, p. 23 .

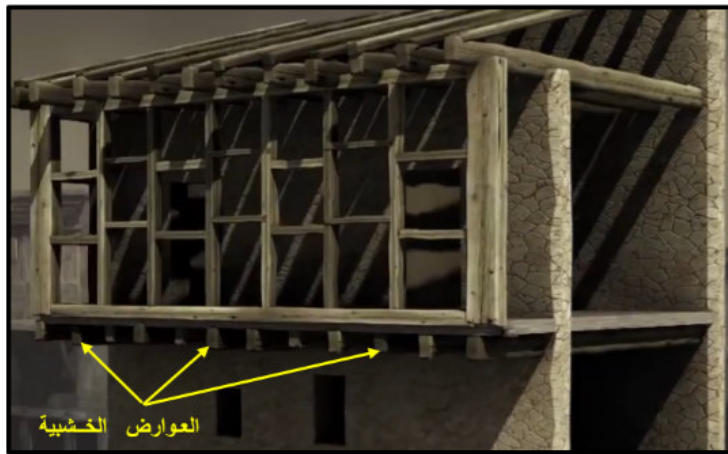
³-Ibid .

⁴-Gsell (S),les monument ...,t 1,p. 214 .

طابق أرضي يقع اسفل مستوى الشارع الرئيسي شرق- غرب، بحيث هيأت في نفس المستوى و على نفس الخط .



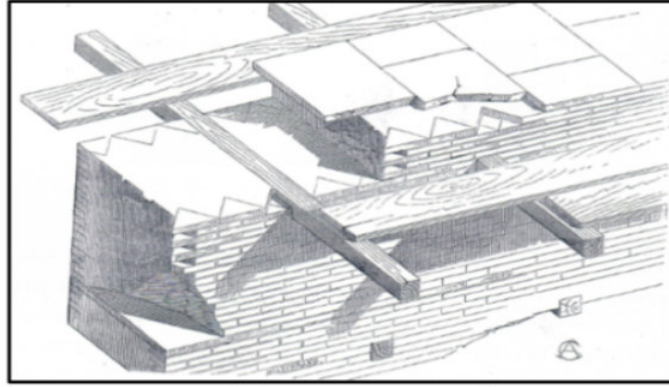
الصورة 3 : تقنية الردم باستخدام البطانات الخشبية



الشكل 6 إعادة تصور لمنشأة ذات طابقين، باستخدام العوارض الخشبية

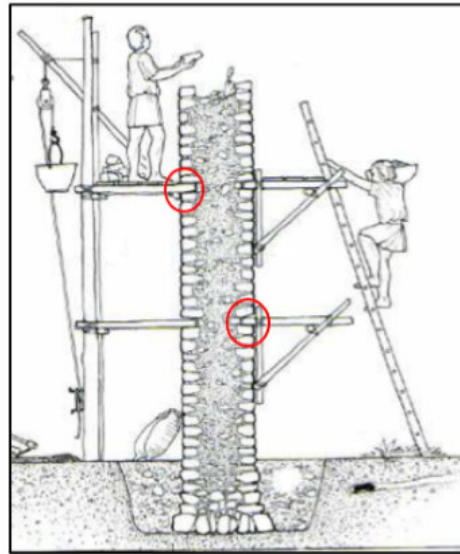


الصورة 4 : بقايا لأثار ثقوب العوارض الخشبية . الطالب



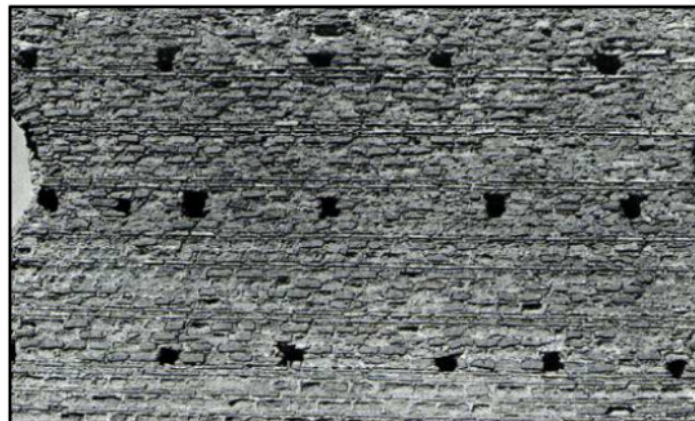
الشكل 7 طريقة تهيئة ثقوب السقالة في كامل عرض الجدار

Choisy(A),l'art de batir,op.cit,fig 7,p 25 .



الشكل 8 عوارض خشبية على بعد بسيط من الواجهة

Adam(J-P),la construction,3ed,fig 190,p 90.



الصورة 5 تهيئة ثقوب السقالة في نفس الخط و المستوى

Adam(J-P),op.cit,fig 184,p 88 .

من بين تلك الابتكارات التقنية التي استخدمها البناؤون في جدران أبنيتهم، هي وضع بلاطات أجرية تربيعة كبيرة، ذات ضلع يقدر بـ 60 سم، و سمك ما بين 4 و 5 سم بطريقة تتربع على عرض الجدار بكامله، مما يوفر نوع من التماسك و وصل كلا الواجهتين معا.¹ (الشكل 7 ص 181) في غالب الحالات نجد صف واحد من تلك البلاطات و في أحيان أخرى نشاهد أكثر من صف، إذ يصل عددها إلى اثنتين أو ثلاثة .

حسب آراء و كتابات المهندس فيتروفوس، هناك نوعين أو جنسين من أساليب البناء :
-الأولى الزردة (maille)²: تعتبر هذه التقنية من الناحية الجمالية الأكثر روعة في الجهة المقابلة، فالمنشأة المبنية بهذه التقنية أو الطريقة معرضة للتشقق، بسبب أن واجهة الوضع السفلية و واجهات الفراغات تتكسر بسهولة من جميع الجهات. (الشكل 9 ص 183)

فعندما يتم تشكيل و بناء بناية بواسطة مواد بناء توضع على شكل رقعة الشطرنج، أو على فراغات منحنية أو مائلة، في هذه الحالة الهندسية نقول أن البناية منجزة على طريقة الزردة³ من خلال كل ما سبق نقول أنها التقنية المسماة opus reticulatum هذه الأخيرة و وضعية تركيبها تشكل ما يشبه شكل الشبكة، بحيث توضع على رؤوس زواياها مع ميلان يقدر بـ 45°. (الصورة 6 ص 183) إلا أن هذه التقنية لا تستخدم بشكل كبير و واسع النطاق فيبني الأبنية و المنشآت المعمارية السبب في ذلك يعود إلى كونها غير متينة

ومقاومة للضغوطات المتعددة، من الأفقية و العمودية، فهي حسب اعتقادنا ذات غرضهندس جمالي أكثر من تقني، و هو المبدأ الذي يتطلع إليه المهندس الروماني لتحقيقه ضمن مبادئ أخرى لا تقل أهمية من الأولى.⁴

¹-Choisy (A), op-cit, p. 27.

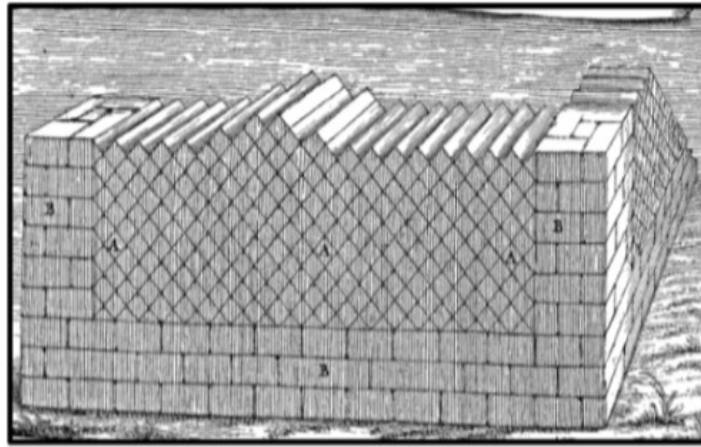
²-Perrault (C),les dix livres d'architecture de vitruve, liv II, chap VIII, p. 42 .

³-Ernest (B), op-cit, T 3, p. 101 .

⁴- للمهندس الروماني مبادئ يتطلع إليها لتحقيقها بأكثر قدر ممكن في منشآته الهندسية المعمارية، نذكر منها : 1- القوة و المناعة . 2- الديمومة إلى أطول زمن و وقت ممكن . 3- البحث عن العنصر الجمالي في أبنيتهم . 4- الوظيفة و الدور المنوط بكل بناية على اختلافها و تنوعها، من مدنية و عسكرية .



الصورة 6 : تقنية الريتيكولاتوم



الشكل 9 تقنية الزردة أأ عن Perrault(C), op, cit pl VI, fig 4

-الثانية تقنية الربط أو الوصل :

تعتبر هذه التقنية هي الأقدم من الأولى، ففي هذه الأخيرة توضع تلك القطع الحجرية فوق بعضها البعض، كما أنها الأفضل - من الناحية التقنية - إلا أنها لا تظهر ولا تقدم واجهة جدارية جميلة .¹ في هذا الأسلوب الثاني الأكثر استخداما، نحصل على أبنية معمارية قوية ثابتة بما فيها الكفاية . في هذه الحالة يستخدم كل من قطع حجارة الدبش الصغيرة مع الملاط، كما أن في هذه الأخيرة نلاحظ طغاء مادة الملاط، وبكميات كبيرة ومعتبرة، الغرض من تكثيف الملاط هو جعل تلك الجدران أكثر مناعة و قوة، بتماسك الكل من القطع الحجرية و الملاط، مشكلة كتلة بنائية موحدة، بالإضافة إلى احتوائه لرتوبة التي تطلقها الحجارة، خاصة حجارة الفلس .

¹-Perrault (C), op-cit .

-التقنية الثالثة بتقنية التشابك : emplecton

تقوم هذه التقنية على بناء واجهتين لنفس كتلة الجدار مع ترك فراغ بينهما، لغرض التعبئة و الحشو بواسطة الحجارة الحمراء المربعة ؟ أو بواسطة قطع الأجر المكسورة أو حتى الحصى في طبقات¹. يحدث هذا على طبقات متعاقبة فوق بعضها البعض، بين كل من المواد الإنشائية السالفة و مادة الملاط، يقدر سمك كل طبقة ما بين 10 و 15 سم على الأقل². يقدر سمك الجدار بقديمين(الشكل 5 ب)بالقدم الروماني (حوالي 60 سم) كما يتم ربط و وصل كلا الواجهتين باستخدام مماسك أو كلاليب من الحديد المغطية بمادة الرصاص³ذلك حتى لا تفترق و تنفصل كلا الواجهتين عن بعضهما البعض، بفعل الردم المعبأ في المساحة الوسطية الفاصلة بينهما، المؤلف من كل من الدبش الخام، الحصى الممزوج بكميات ضخمة جدا من الملاط، مما يجعلها أكثر صلابة و قوة .(الشكل 10 ص 185) إلا أننا نرى أن مسألة ربط كلا الواجهتين بالكلاليب الحديدية تبقى مجرد تعليمة نظرية غير معتمدة فيالواقع و الميدان، بحيث تبقى مجرد رأي و اجتهاد للمؤلف المهندس، إما كونها غير مجدية أو مستبعدة رغم أن مبدأ الربط و الوصل بصفة عامة هذا فعّال في حقل ورشات الأشغال، أو أن كل من المهندس و البناء لم استغنيا عنها لسبب أو لآخر .

لكن يستخدمون قطع حجرية طويلة، حسب عرض السور، بشكل عرضي يوصل و يشد كلا الواجهتين معاً، يستخدم هذا الأسلوب عادة في بنية الأسوار الدفاعية . (الصورة 7



الصورة 7 : سور دفاعي ذو واجهتين، باستخدام الردم مع العوارض الحجرية. عن Ginouvés (R), op -cit, t 2, PL 13, fig 2.

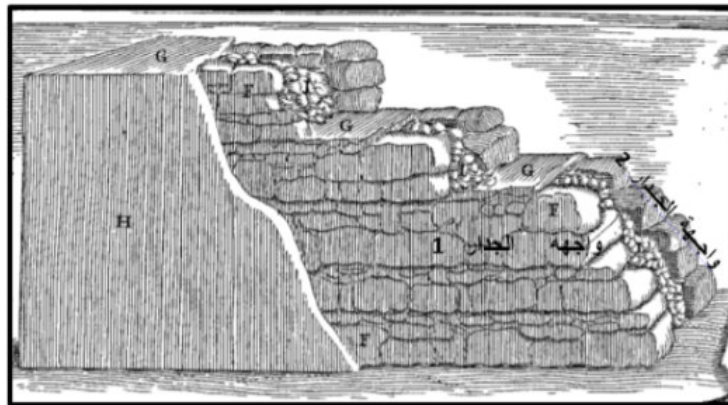
¹-Parrault (C), op-cit . et pline l'ancien, liv XXXVI, chap. 51 .

²-Choisy (A), Vitruve, T 1, paris, 1909, p. 28 . et Choisy (A), l'art de bâtir ..., op-cit, p. 14 .

³-Parrault (C), op-cit .

بالإضافة إلى إتباع نظام الطبقات المتعاقبة بين كل من القطع الحجرية و طبقة الملاط بشكل منظم، نلاحظ أن البناء اعتمد في أبنيته تقنية متشابهة مع الأولى مع شيء من الاختلاف الذي يظهر في طريقة الحشو و التعبئة . ففي الحالة الثانية يقوم بملاً و حشو الفضاء الأوسط الناتج بين كلا الواجهتين اللتان تمثلان البطانة، بكل من الدبش الخام الممزوج بالملاط الذي يطغى على الدبش . (الصورة 8 ص 186) فتعتبر تقنية استعمال و دمج كل من الملاط و المواد الإنشائية الصغيرة مع بعضها البعض في نفس التركيبية و الاستخدام الأسلوب المشاع و المعتاد في عصر فيتروفيوس¹ بحيث تشكل نواة بدن الجدار .

فقد نالت تقنية الحجارة غير منتظمة الزوايا الملقبة باللاتينية أنسرتوم، رواجاً كبيراً في أوساط كل من المهندسين و البنائين الرومان، منذ اكتشافها في حوالي القرن الثالث قبل الميلاد فشيّدوا العديد من الأبنية و العمائر بهذه الوصفة التقنية، فيعصر أصيب أناسه بجنون البناء العمارة و العمران، التي تتألف من عناصر متعددة من الملاط، الدبش الخام و الماء، ثم خلط و مزج الكل ليشكل وصفاً موحدة². تأتي الحمامات خاصة العمومية منها في الدرجات الأولى التي تقوم على هذه الوصفية . كما أنها عالجت العديد من العوائق الهندسية، فغطيت واجهات المعالم العلوية (الحمامات) وسقفت بواسطة أنظمة القباب التي تقوم بالدرجة الأولى على الوصفة السابقة .



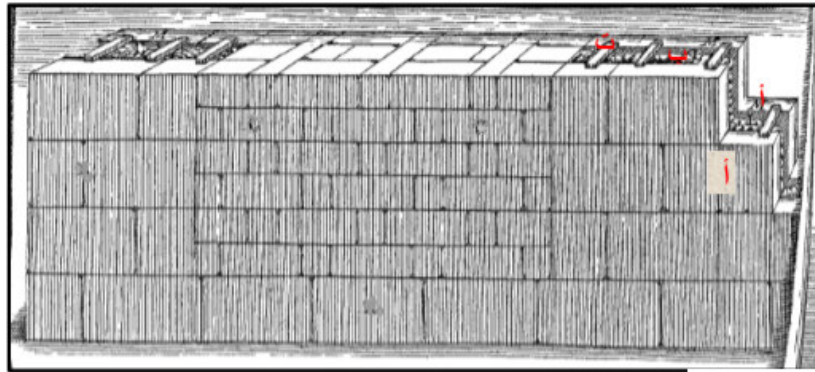
الشكل 10: تقنية التشابك حسب Perrault (C), op.cit, pl VI, fig 1

¹-Germain de montanzan (C), les aqueducs antiques de Lyon , paris, 1908,p. 226 .

²- يتوقف كل من قوة و مناعة بنية الجدار أو السور المشيد بهذه التقنية و الأسلوب على كل من، الترابط و التلاحم الجيد القائم بين كل من قطع حجارة الدبش المستخدمة و الملاط ذو الوصفة و التركيبية المحكمة .



الصورة 8 تشيد الجدران بواسطة تقنية الردم الطالب



الشكل 11 بنية تقنية وصل الواجهتين الملقبة بـروفانكتوم عن Perrault(C),op,cit, liv 2,cha 8,pl 6,fig 3.

- أ- القطع الحجرية المرسخة
ب- مادة الردم
ت- الكلايب الحديدية

4-تعليق بيرُولت (C) Perrault:

حسب رأي هذا الباحث الذي وضع تعليقات حول تقنيات البناء التي ذكرها فيتروفوس في كتابه الثاني الفصل ثمانية، هناك ثلاثة أنواع من تقنيات البناء، كما تنقسم بدورها إلى أقسام:

-تقنية البناء بواسطة الحجارة المصقولة .

-تقنية البناء باستخدام الحجارة الخامة .

-تقنية البناء باستعمال كل من الحجارة المصقولة و الخامة غير المشذبة .

(يصنفها حسب مظهرها (مصقول منظم، خام عشوائي) ليس حسب حجمها كبير أو صغير)

التقنية الأولى : تدخل تحتها ثلاثة أقسام فرعية :

- تقنية الزردة المدعوة باللاتينية ريتيكولاتوم .
- تقنية الوصل أو الربط الملقبة بأنسرتوم .
- تقنية البنية الإغريقية .

التقنية الثانية : تتألف من قسمين :

-التقنية الإغريقية : تضم كل من :
إيزودوم : عندما تكون لنفس الصفوف الحجرية نفس الارتفاع .

بُسودوإيزودوم : في حالة حدوث اختلاف في الارتفاع .

- تقنية التشابك (أْمَبَلَكْتُو)

فالمعروف عن كل من المهندس المعماري و البناء الروماني، أنهم لا يعرفون في البدايات و الفترات الأولى لهندستهم المعمارية، إلا نمط واحد في البناء، الذي يعتمد على استخدام الكتل الحجرية المصقولةتبدون استعمال أي نوع من المادة الرابطة أو اللحمة¹ فهي تتماسك مع بعضها البعض بفعل ثقلها . فهذا النمط أو الأسلوب الإنشائي ورثوه عن أسلافهم الإتروسك² الذين استوطنوا منطقة أتروريا بالشبة الجزيرة الإيطالية . تدعى هذه التقنية أو هذا النمط الإنشائي بتقنية النظام الكبير، و هو النمط المعتمد في عمارة و أبنية الفترة الجمهورية إلى غاية القرن الأول قبل الميلاد.³ خلال بداية الفترة الإمبراطورية عرف نوع من التحسن و الإتقان، و هو على أنماط عدة.(الصورة

9 ص 188)

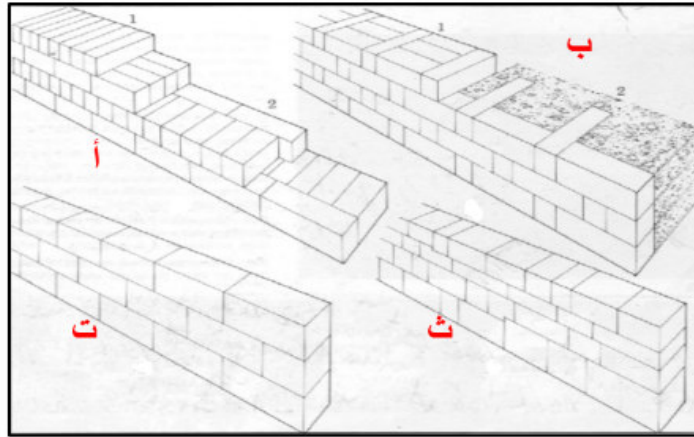
¹-Cagnat (R),manuel d'archéologie romaine, t 1,paris, 1986,p. 20 .

²-Martha (J),manuel d'archéologie Etrusque et romaine, paris, 1884 , p. 132 .

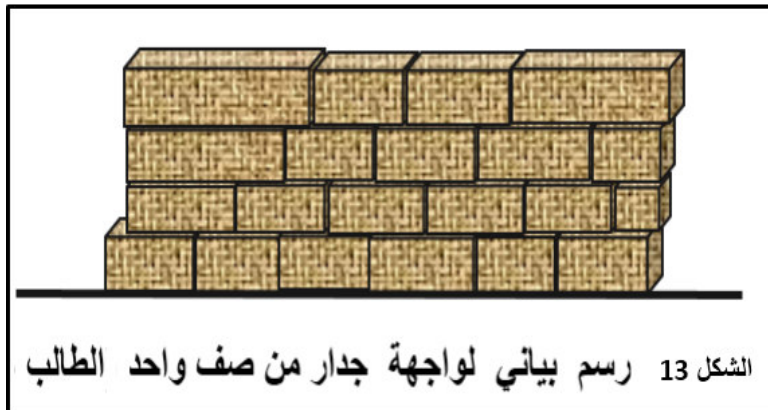
³-Ibid .



الصورة 9 نمط النظام الكبير . عن الطالب



الشكل 12 رسم بياني لأهم مظاهر جدران المراسيم المستطيلة الكبيرة
Adam(J-P),op,cit, 3éd,fig 246,p 118 .



الشكل 13 رسم بياني لواجهة جدار من صف واحد الطالب

من هذه الجدران من تشيد بواسطة عدة قطع حجرية توضع في نفس الصف و المستوى بأحجام و أشكال متنوعة و متعددة، في وضعيات مختلفة من طولية و عرضية، لغرض تماسك وحدة الجدار . (الشكل 13 ص 188) فالقطع الحجرية في صفوف الجدران تأخذ عدة وضعيات منها وضعية التعاقب في تركيب تلك القطع الحجرية، فهي تمتاز بالفعالية الهندسية المعمارية المتمثلة في شد و تَكْتِيل (تَكْتُل) القطع الحجرية تلك مع بعضها البعض، بدون استخدام للمادة الرابطة مثل الملاط بالدرجة الأولى، مما يوفر و يقلل من التكاليف، من تحضير وصفة الملاط كما أنها تتميز بسرعة و سهولة الإنجاز، فجمعت بين الفعالية و السرعة، و هما المبدآن الرئيسيين اللذين يعمل المعماري الروماني على تحقيقهم في أشغاله العمومية المعمارية .

فمبدأ الجمع أو الربط من خلال عملية التعاقب بين صف البلاطات المربعة و صف الحجر المعارض، قد تم استخدامه في سور سيرفيوس (servius) المؤرخ بالقرن الرابع قبل الميلاد و استمر إلى غاية الفترة الإمبراطورية .¹ ففي مدينة روما اكتشفت نماذج عدة من هذه التقنية العائدة إلى الفترة الجمهورية، استمرت إلى غاية النصف الثاني للقرن الأول ميلادي .²

نلاحظ أن أساليب البناء التي تعتمد على المراضيم الكبيرة المصقولة، تستخدم في بناء في أغلب الأحيان، الأبنية الضخمة، مثل الأسوار الدفاعية، المعابد، جدران التدعيم، التي لا تستقبل أي نوع من التزين أو الديكور، المركب من الملاط و الطلاء الدهني .

5- أعمال التزين المطبقة على المراضيم الكبيرة :

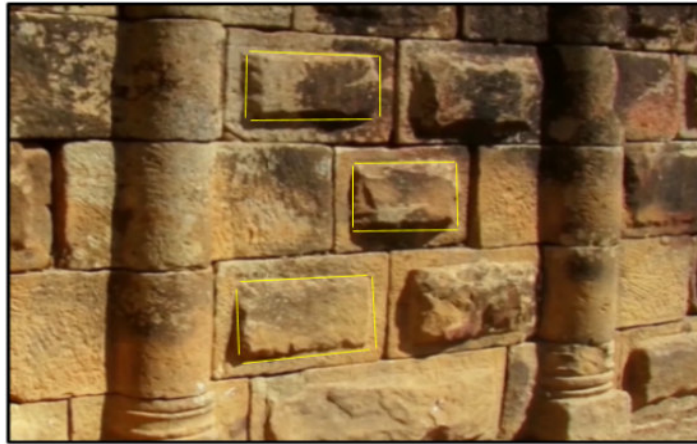
ما يتعلق بقضية تزيين واجهة الجدران المبنية بالمراضيم³ الكبيرة خاصة الخارجية منها، فقد تأثر المعماري الروماني بِمُعَلِّمِهِ الأول الإغريقي، فانتهج نفس المنهج و الأساليب في إعطاء نوع من الديكور الخشن لمثل هذا النوع من المراضيم . فقد تعددت أشكال تقنيات التزين المطبقة على مثل هذه المراضيم، فهي عبارة عن عمليات تشذيبية يقوم بها الحجار أو النحات على الكتلة الحجرية تلك، باستخدام معدات خاصة، مثل الإزميل، قضيبالنحت، مقص ذو أسنان حبات الشعير...إلخ . كما أنها في نفس الوقت اقتصادية، بحيث يربح العامل الوقت و الجهد مع تحقيق الغرض و الغاية الجمالية التزيينية للأبنية .

¹-Adam(J-P),op-cit, 3 éd, p.118 .

²-Ibid .

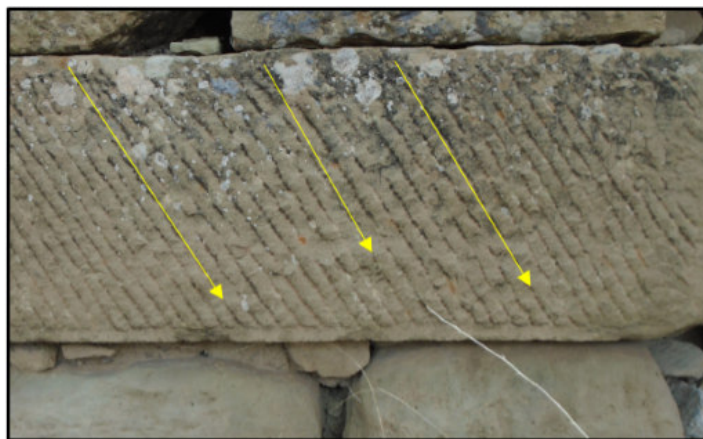
³- هو المنضود من الحجارة و نحوها يضم بعضه بعضا في بناء .

فمن تلك الأعمال من يعتمد على الصقل النصفي، بحيث يترك النحات على واجهة القطعة الحجرية ما يشبه الحدبات في القسم الأوسط من القطعة. (الصورة 10)



الصورة 10 نمط التزين على شكل الحدبات

كما نجد طريقة أخرى تتمثل في خطوط أو أخاديد صغيرة تتم بواسطة الإزميل في اتجاهات مختلفة. (الصورة 11) منها ما تهيأ لإطارات صغيرة على كامل حواف القطعة الحجرية مع مظهر خشن في القسم الأوسط. (الصورة 12 ص 191) بالإضافة إلى أشغال التنقيط سواء الخشنة أو الرقيقة، حسب الأداة المستخدمة، منها صقل واجهة القطعة الحجرية بالشكل المحدب و هي الواجهة الظاهرة. هناك العديد من الأنماط التزيينية التي لا يسع الوقت لذكرها لهذا اكتفينا بذكر بعض النماذج.



الصورة 11 أخاديد تزيينية عن الطالب



الصورة 12 التزيين بواسطة أشرطة جانبية مع المظهر الخشن
في الوسط الطالب

6- أشكال المراضيم الكبيرة :

لقد تعددت أشكال القطع الحجرية المصقولة الكبيرة، بتعدد الوظائف و الفعالية التقنية التي تتوفر عليها كل شكل، إلا أن المعماري الروماني غالبا ما يعتمد في هندسته على الكتل رباعية الزوايا، الأشكال المستطيلة القائمة الزوايا، ينقسم إلى : غير المنتظمة المنتظمة (إيزودوم)

بسودو-إيزودوم

يعتبر هذا النوع من المراضيم ذو الصفوف المنظمة بدقة متناهية في أغلب الحالات، فهو النمط البنائي الإنشائي الأكثر سهولة و سرعة في الإنجاز و الاستخدام، كما أنها غير مكلفة في ورشة الأشغال.¹ فهي مشدبة بشكل كامل، بزوايا قائمة، تتألف من عدة واجهات كل منها لها وظيفتها، من واجهة الوضع أو مستوى النصب (السفلية)، الواجهة أو المستوى العلوي الفاصلين الجانبيين، الواجهة الأمامية و الخلفية . (الشكل 14 ص 192)

الشكل المضلع المتعدد الزوايا، و هو على ثلاثة أنواع: الخشن أو الغليظ
ذو المفاصل أو الوصلة المنحنية .
ذو المفاصل أو الوصلة المستقيمة .

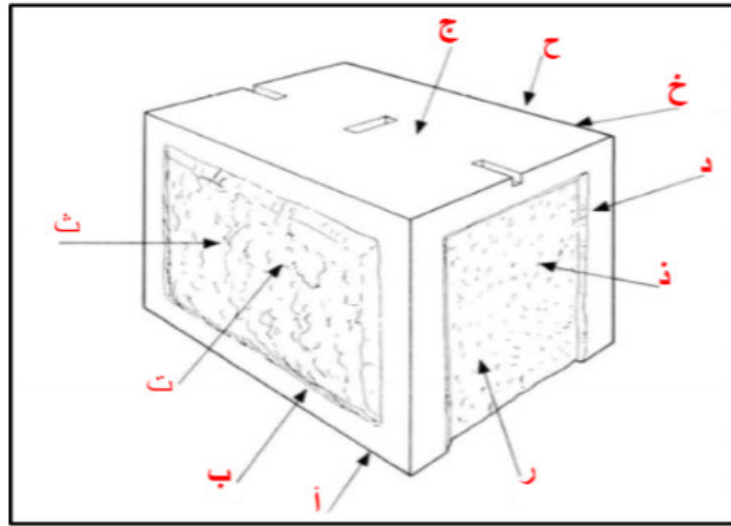
¹-Martin (R), Manuel ...,op-cit, p. 384 .

يتميز و يعرف بالمفاصل أو الوصلات المضاعفة، مما ينتج شكل المضلع المتعدد الزوايا، في أغلب الأحيان ما تترك الواجهة الخلفية خامة، بينما تشذب واجهة الحائط الأمامية الظاهرة بحيث تمثل مجموع الخطوط المتعرجة، ذات قيمة جمالية ¹.

الشكل الشبه المنحرف، ينقسم إلى ثلاثة أقسام : غير المنتظم
بسودو- إيزودوم
المنتظم (إيزودوم)

في هذا الصنف تمثل الكتل الحجرية أربعة واجهات، ذات حواف منحنية، الواجهات العلوية و السفلية تندرج ضمن المساقط الأفقية ².

- أ- واجهة الوضع أو مستوى النصب
- ب- نقش الإطار أو المحيط
- ت- واجهة الحائط
- ث- الفتحات أو الحدبات
- ج- واجهة الانتظار
- ح- الواجهة الخلفية
- خ- سفاة أو حد القطعة
- د- إطار أناثيروز
- ذ- واجهة المفصل
- ر- السطح المرفق



الشكل 14 القطعة الحجرية المشنبة و مختلف أجزاءها عن
Ginouvés(R), dictionnairet 1, pl 4,fig 3 .

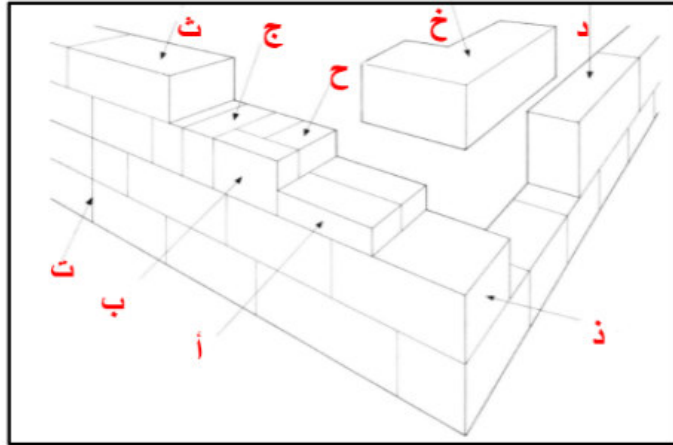
هذا من حيث الشكل، كما أن لتلك القطع الحجرية المصقولة ألقاب عدة في منشأة الحامل المعماري المتمثل في الجدار: (الشكل 15 ص 193)

- حجارة الربط: تتمثل في تلك القطع الحجرية ذات الشكل المستطيلي، لها أربع واجهات، اثنتين مسطحتين عريضتين، علوية و سفلية، وهي التي توضع لتشمل كامل عرض أو سمك الجدار، بينما تبقى الواجهتين الجانبيتين حراتان تظهران للعيان .

¹-Martin (R),op-cit, p. 378 .

²-Martin (R),op-cit, p. 382 .

- الحجارة المتعارضة: يدل اسمها على أنها توضع في كتلة الجدار بشكل عمودي معارض مع خط اتجاه الجدار،¹ إما عن قطع متجاورة، أو على مسافات متباينة .
- حجارة الشناوي: تختلف عن سابقتها من حيث الوضعية التي تشغلها في كتلة الجدار فتوضع مع خط اتجاه الجدار، إلا أنهما نفس الشكل في أغلب الحالات .
- الحجارة التربيعية: عبارة عن قطعة حجرية ذات سمك متوسط، مربعة الشكل، توضع على جانبها الجانبي الضيق، بشكل عمودي.²



الشكل 15 الوضعيات المختلفة للمراضيم الكبيرة في كتلة الجدار
Ginouvés(R),dictionnaire ...,t 1,pl 5,fig 2 .

- أ- القطعة الحجرية الشناوية
- ب- القطعة الحجرية المربعة
- ت- coup de sabre
- ث - حجارة الربط في وضعية الشناوي ذ - رباط الدعم في وضعية الرصف المعاكس
- ج - حجارة الربط في وضعية الحجر المعارض
- ح - الحجر المعارض
- خ - حجر الزاوية على شكل الصليبية
- د - حجر الربط في وضعية القطعة المربعة

هذا فيما يتعلق بواجهات الجدران، أما ما يخص زوايا هذه الأخيرة، فهي نقاط التقاء الجدران مع بعضها البعض، فيمكن للجدارين أو أكثر الالتقاء في نفس الزاوية، بحيث تنتج في غالب الأحيان زوايا قائمة، بشكل تتقاطع كل قطعة حجرية مع أخرى، مما يجعلها متشابكة كما تتوضع كل قطعة على أخرى، هذا في حالة استخدام المعماري للقطع

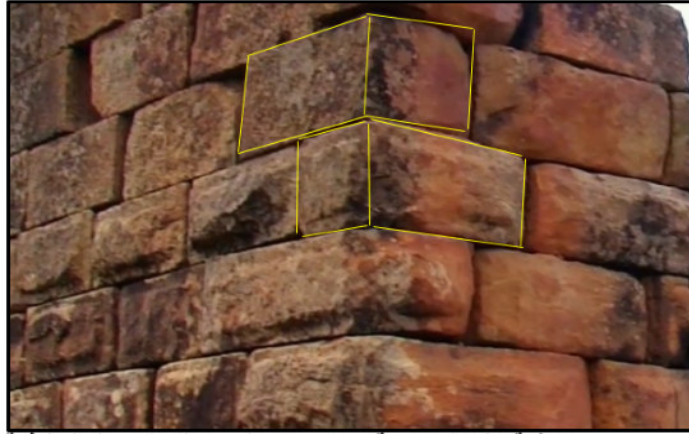
¹-Adam(J-P),op-cit, p. 117 .

²-ibid .

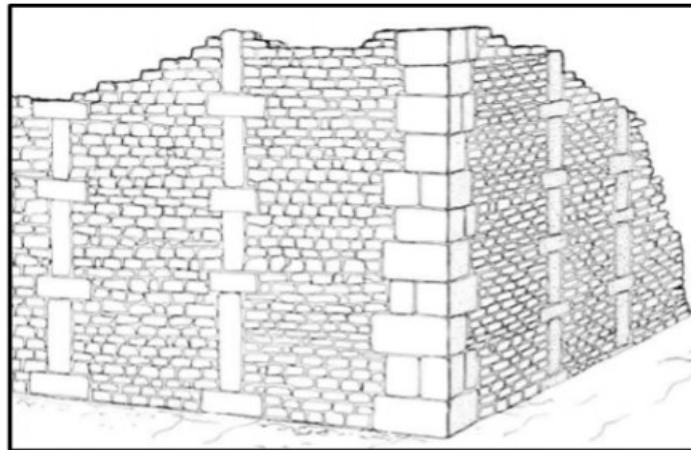
الحجرية المشدبة (الصورة 13) أما عند استخدامه لحجارة الدبش الخامة، فالزوايا تشكل بنفس الكتلة الموحدة أو العمل على محاولة دمج الأسوار مع بعضها البعض .

فقد نالت هذه الزوايا قسطا من العناية و الدقة في الإنجاز، فشغلت تفكير المهندسين بإيجاد أنجع السبل في المحافظة على وحدة الجدار وثباته لما لها من أهمية بالغة و دور رئيسي محوري في المحافظة على وحدة كتلة الجدار و جعله بنية متماسكة يشد بعضها بعضا. فهي تشكل نقاط الضعف في بنية الجدار، لهذا اعتنى بها البنائون عناية خاصة فهي في حاجة إلى مواد صلبة قوية و تقنيات خاصة تتماشى مع وضعيتها و دورها الجد الهام.¹

(الصورة 13 و الشكل 16)



الصورة 13 كيفية تشكيل زاوية جدار من الحجارة الكبيرة المشدبة



الشكل 16 أسلوب تدعيم الزوايا
Ginouvés(R), op.cit, t 1, pl 26, fig 1 .

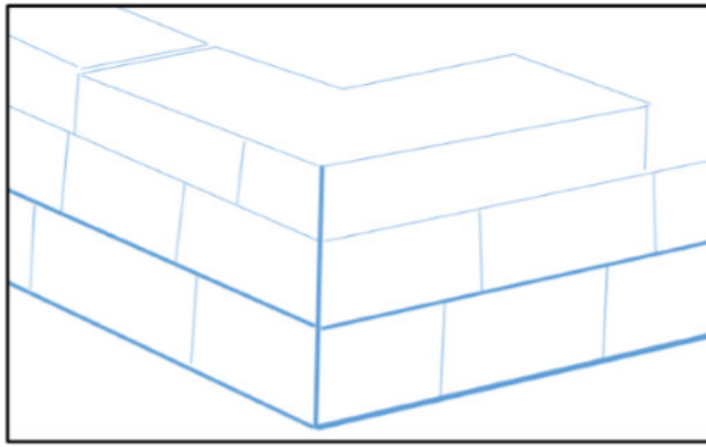
¹-Martin (R), Manuel ...,op-cit, p. 462 .

ما يخص جمع و دمج جدارين في زاوية قائمة، يتم عادة على تقنيتين :

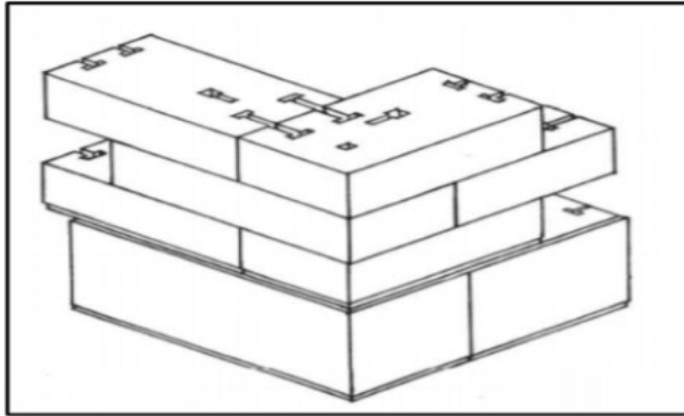
- صلبانية أو مردوية : تقوم هذه التقنية على وضع قطعة حجرية (مستطيلة الشكل في الغالب) على شكل الحرف اللاتيني L¹ في إحدى صفوف الجدار، لتمتد بالنصف الثاني للجدار الثاني مما يحقق اندماج تام وقوي. (الشكل 17)

- تقنية الرصف المعاكس : بأن توضع لبنة طولاً و أخرى عرضاً² يبدأ البناء برص قطعة حجرية تلوى الأخرى في كلا صفي الجدارين، حتى يلتقيا في الزاوية، بشكل تتراكم و تستند مع بعضها البعض، بصفة متعارضة، مما يشكل في نفس الوقت زاوية قائمة. (الشكل

(18



الشكل 17: تقنية تشكيل الزوايا بنظام المردوية (L) عن الطالب



الشكل 18 تقنية تشكيل الزوايا بنظام الرصف المعاكس

Ginouvés(R).op.cit.t2.pl 15.fig 1 .

¹-Ginouvés (R), op-cit, t 2 ,p. 36 .

²-CHéhabi (Y),vocabulaire des thermes archéologique, Damas, 1967, p. 64 .

من بين أهم تقنيات و أساليب البناء الجد معروفة في العالم الروماني القديم، المستخدمة بشكل واسع جد، في جميع الأبنية و في مختلف مواضع تلك المنشآت المعمارية (الحوامل المعمارية الجدارية بالمقام الأول) التي تمتاز بالضخامة و الدقة في التركيب في أغلب الأحيان، ألا و هي تقنية أنسرتوم، التي تعتمد على مادة الدبش الخام و الملاط، مما ينتج وصفة خليط جد قوي، صلب و مقاوم.

فلا تخلو أي مقاطعة أو مدينة رومانية من هذه الوصفة أو التقنية المعمارية، نظرا لفعاليتها البنائية الهندسية في مجال الأشغال العمومية، فهي ذات نتائج جد مرضية بالنسبة للمهندس و البناء . فمن الباحثين من يرجع تاريخ اعتمادها إلى القرن الثالث قبل الميلاد حتى نهايته¹ و منهم يقول أنها تُميز أبنية و منشآت القرنين الأول و الثاني قبل الميلاد.² (الصورة 14) كما أنها استمرت إلى نهاية العهد الإمبراطوري، و زوال الكيان الروماني الغربي، بل حتى في الفترة البيزنطية نلاحظ أن المعماري البيزنطي ما زال يحافظ على هاته التقنية في مشاريعه العمرانية المتنوعة، سواء المدنية أو العسكرية في العديد من ربوع و أصقاع الدولة، مثل ما هو الحال بالنسبة للقلعة البيزنطية بثاموقادي .



الصورة 14 تقنية الحجارة غير المنتظمة الزوايا الطالب

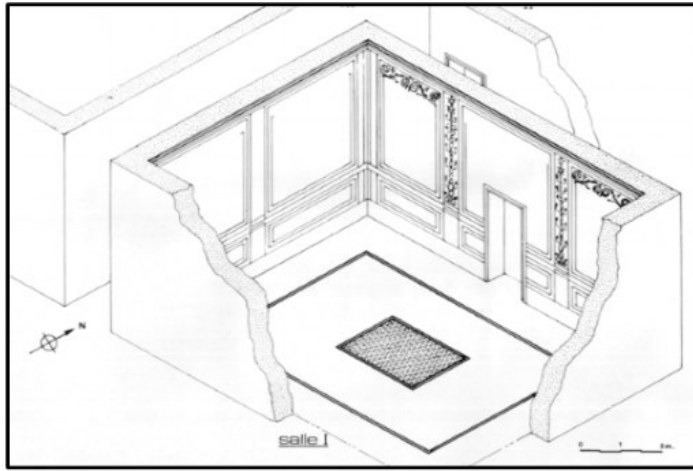
¹-Adam(J-P),op-cit,p. 139 .

²-Cagnat(R),Manuel ...,op-cit,p. 23 .

7- أعمال الديكور المطبقة على واجهات الجدران :

من بين تلك التزيينات التي طبقتها و استخدمها المعماري الروماني عمارته، في تزيين خاصة الواجهات الداخلية، نجد الطلاء الدهني الذي يتم على طبقات من الملاط الذي تجصصه واجهات الجدران . (الشكل 19)

فهو عبارة عن مادة نصف سائلة أو ما يشبه العجينة، يم لصقها على واجهات الجدران - سواء الداخلية أو الخارجية - على شكل طبقات متتالية، من الخشنة الغليظة إلى الأقل، و أخير الرقيقة جدا .¹ الغرض التقني الهندسي من وراء هذه العملية، يتمثل في جعل واجهات الجدران مستوية، مسطحة و ملساء .²



الشكل 19 تزيين الواجهات الداخلية لجدران قاعة لأحد المنازل
Defente(D),soisson romains...,R.A.P,N°3-4,1984,fig 71,P 213.

لإنجاز هذه الأخيرة عليها أن تجتاز عدة مراحل متتالية أولها : القيام بتحضير واجهة الجدار الذي يستقبل تلك اللمسات الجمالية، ذلك من خلال تجصيصه بالملاط، و هو ما يسمى بأبوس تيكتوريوم opus tectorium فهي عبارة عن عملية إخفاء للفراغات الناتجة عن المواد الأولية المستخدمة، مثل قطع الأجر، الدبش المنظم و الخام، بحيث يجعل الواجهة ملساء ذات سطح مستوي ثم إجراء عملية التزيين على الطبقة الأخيرة للملاط . (الصورة 15 ص 198)

¹-Ginouvés (R),op-cit, t 1, p. 136 .

² - Ernest(B), t 2,p. 148 .



الصورة 15 جدار من المرضوم الكبير مطلي بالطلاء الدهني

Barbet (A), Zeugma..., pl 11, fig 1 .

لقد خص المهندس الروماني فيتروفيوس بداية الفصل الثالث في الكتاب السابع للحديث عن طريقة تحضير طبقات الملاط التي قَدَّر عددها بسبعة طبقات: 1:

- الطبقة الأولى: تتألف من ملاط المسحوق الجيري و القرميد المدكوك . التي اصطلح عليها فيتروفيوس بـ trullisstio

- ثم تليها ثلاثة طبقات من الطلاء الخشن أو السروج المصطلح عليها بـ directiones فهي من ملاط المسحوق الجيري مع الرمل، ثم القيام بخلطها بواسطة المسجة، مع القيام بتسوية السطح بواسطة ما يسمى بالزيج (خيط القياسات²) مع الكوس .

-أخيرا تأتي الطبقات الثلاثة التجصيفية المشكلة من المسحوق الجيري و مسحوق أو غبرة الرخام الرقيقة جدا، و هي الملقبة بـ politiones³ .

بينما يذكر بلين القديم خمسة طبقات: ثلاثة طبقات من الملاط الرملي .

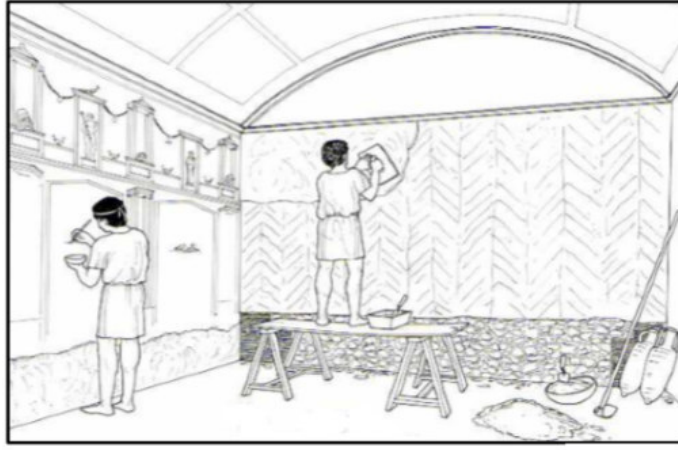
طبقتين من المسحوق الجيري و غبرة الرخام .

(الشكل 20 ص 199)

¹-Perrault(C),op-cit, liv VII, cha III .

²-CHéhabi (Y),op-cit ,p. 127 .

³-Choisy (A), Vitruve, t 1,p. 41 .



الشكل 20 : مراحل تحضير واجهات الجدران لعملية التزيين بالطلاء . Adam(J-P),op-cit, fig 521,p . 242 .

إلا أن من الباحثين من يجعل تلك الطبقات ثلاثة، متتالية ذات سمك متنوع و تركيبات مختلفة بعض الشيء (الشكل 22 ص 200)، بحيث تكون الطبقة الأولى الأكثر خشونة، فهي الطبقة التحضيرية التي توضع مباشرة على السند، المؤلفة منملاط المسحوق الجيري مع الرمل الخشن غير المغربل و القرميد المكوك، سمك هذه الطبقة جد متنوع غير مُوحّد، تقدر ما بين 3 و 5 سم من الأفضل إحداث تموجات خطية بواسطة مالج على هذه الطبقة الأولى حتى تسهل عملية التصاق و التحام الطبقة الموالية، كما يمكن إضافة إلى وصفة الطبقة التحضيرية الأولى كل من قطع صغيرة من الفخار أو من الرخام، مما يعطي لهيكل هذه الطبقة تماسك قوي كما تجنبها حدوث تشققات في ملاط هذه الطبقة(Adam).

ثم الطبقة الثانية الأقل سمكا، المشكلة من المحسوقالجيري معالرمل المغربل،هذه الأخيرة تلمس بواسطة مالج أو مَجَصَّة يدوية، بحيث تكون أقل سمكا من الأولى .

أخيرا نجد الطبقة الثالثة و الأخيرة المركبة من المسحوق الجيري و غيرة مسحوق الرخام، و هي الطبقة التي تطلّى بالطلاء،التشكل عليها تلك المشاهد المختلفة، يقدر سمكها ما بين 1 و 2 مم التي توضع عليها تلك الديكورات أو التزيينات. من بين تلك المشاهد المجسدة ، نجد المشاهد الهندسية (الصورة 16 ص 200) الرسومات النباتية . (الشكل 22 ص 200)

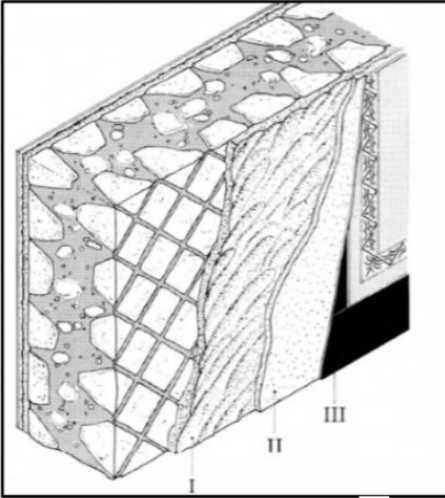
¹-Seigne (J), op-cit, p. 94 . et Barbet (A), zeugma, peinture murale romaine, paris, 2005, p. 254 . et Adam (j-p), op-cit, pp. 236-238.



الصورة 16 طلاء جداري مجسد عليه رسومات هندسية

Defente(D),représentation figurées ...,

R.A.P.N°1-2,1990,fig 39,p 65 .



الشكل 21 الطبقات الثلاثة المهيئة للطلاء

Ginouvés(R),op,cit, t 1, pl 38,fig 3 .



الشكل 22 رسم لطلاء جداري يجسد مشهد نباتي

Barbet(A),Gallia,t 40-1,1982,fig 2,p 37.

كما اعتمد المعماري الروماني على تقنيات أخرى في أعماله التزيينية، و على رأس القائمة نجد الصفائح الرخامية. فلهذه الصفائح أو الأشغال التزيينية عامة غرضان :

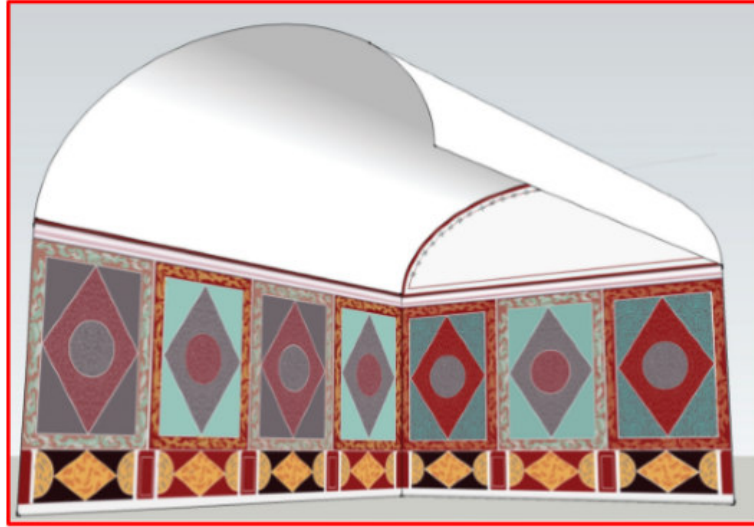
- العمل على إخفاء واجهات تلك الجدران الخشنة،(الصورة 17) خاصة في حالة استخدامهم لمواد بنائية أولية ذات نوعية رديئة .

- إضفاء نوع من الجمال و الديكور للأقسام الداخلية للبنية . (الشكل 23 ص 202)
لتحقيق هذا على العامل القيام بتقطيع تلك الكتل الرخامية أو الهيضم، إلى بلاطات رقيقة، مختلفة الأحجام و الأشكال، من البلاطات ما يشبه الألواح المستطيلة الشكل . فهذه البلاطات تشد وتوصل بتلك الجدران بواسطة مخالب معدنية من الحديد أو البرونز . (الشكل 24 ص 202)

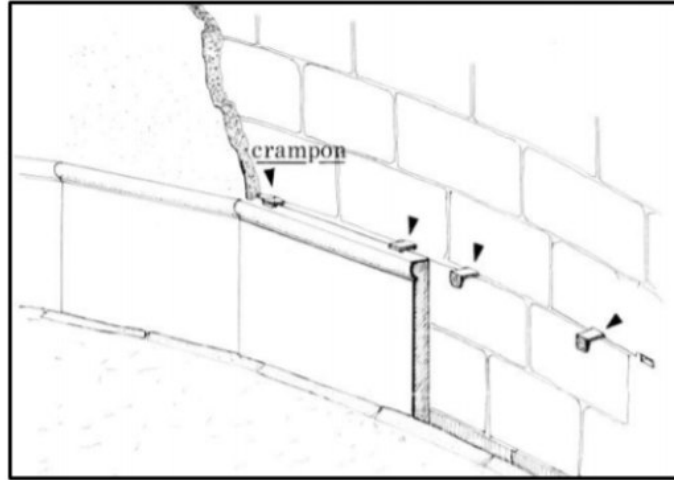
بالإضافة إلى استخدامه للفسيفساء الجدارية في تزيين مختلف الفضاءات الداخلية لمختلف للأبنية.



الصورة 17 تزيين واجهة الجدران بصفائح رخامية



الشكل 23 تصفيح واجهة الجدار بواسطة صفائح رخامية متعددة الألوان



الشكل 24 عملية تثبيت للصفائح الرخامية الجدارية بواسطة مخالب معدنية
Ginouvés(R),op,cit, t 1,pl 42,fig 5 .

III:آلات و أساليب الرفع :

به يمكن لنا تصنيف الآلات الرافعة تلك إلى عدة أصناف :

1:الآلات الرافعة البسيطة.2: الآلات الرافعة المركبة .

1 - الآلات الرافعة البسيطة :

أ- المِخَالَة : (الشكل 25 ص 204)

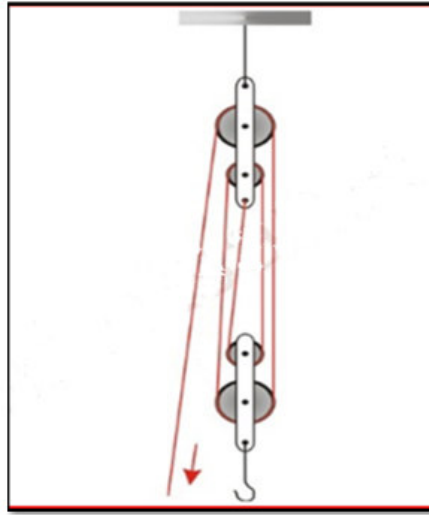
عبارة عن آلة للرفع الأثقال تتكون أو تتألف من عدة بكرات بمعنى له دلالة مجموع البكرات المتحدة مع بعضها البعض تربط من فوق بواسطة عُقَاقَةٌ¹ أو كأن تربط مباشرة بالحبل بعد لَفِّه بشكل جيد حتى لا تنفلت أثناء الرفع، والتي لها نفس حبل السحب و الرفع بأن يمر على كل واحدة منها، بحيث يتم سحب الحمولة من طرف شخص بالجذب نحو الأسفل، أما عن مادة صنعها هي الحديد .

قد سمح هذا الاختراع بالتخفيف وبشكل مذهل و رائع من الجهد العضلي الذي يبذل في عملية رفع الحمولة بشكل عام، كونه استخدم حتى من طرف البحارة في سفنهم بقصد التجارة من الشحن و التفريغ، و من طرف عمال ورشات البناء خلال الفترة القديمة سواء عند الإغريق أو الرومان فيما بعد . لهذا يتم دمج و جَمْعُ بكرتين أو مجموعتين من البكرات لها نفس المحور أو الخط .

لمضاعفة قوة الرفع نقوم بدمج هذا الأخير (المخالَة) لتي تحتوي على عدة بكرات مجموعة فيما يسمى بمجموع البكرات بحيث يمر عليها جميعًا حبل الرفع مع آلة الرفع المدعوة بالملفان².

¹-ERNEST(B), op- cit, t 3,paris,1879,p. 380.

²-Adam(J-P),op-cit,p. 46.



الشكل 25 : بَلِّك ذات أربعة بكرات

ب- الملفاف :

يعتبر من الآلات الرافعة البسيطة التركيب، الأحادية العناصر المكونة له، فهو من الآلات الأوائل التي ظهرت في ساحة رفع و سحب الأثقال . باختراعه ظهر أول تخفيف¹ في المجهودات البدنية لعمال قطاع الأشغال العمومية الهندسية . فهي آلة من مادة الخشب يستخدم في رفع الأثقال خلال الفترة القديمة من طرف الإغريق و الرومان . يتكون من قطعة خشبية أسطوانية الشكل، توضع و ترس بشكل أفقي بحيث يُلف حولها حبل الرفع للحمولة من طرف، و تربط هذه الأخيرة من الطرف الثاني للحبل . أما عن أسلوب الرفع يتم بواسطة أذرع خشبية بعد تهيئة ثقب في تلك الأسطوانة الخشبية، ثم القيام بعملية التدوير بالتناوب فيما بين تلك الأذرع مما يولد التفاف الحبل حول الأسطوانة، بالتالي ترتفع الحمولة نحو الأعلى . يمكن لهذه الآلة الرافعة أن تكون، إما مستقلة كأن يثبت في الأرض بواسطة أوتاد خشبية (الشكل 26ص 205) أو مندمجة في آلة الرفع نفسها²(الشكل 27 ص 205) بحيث تصبح عنصر منها .

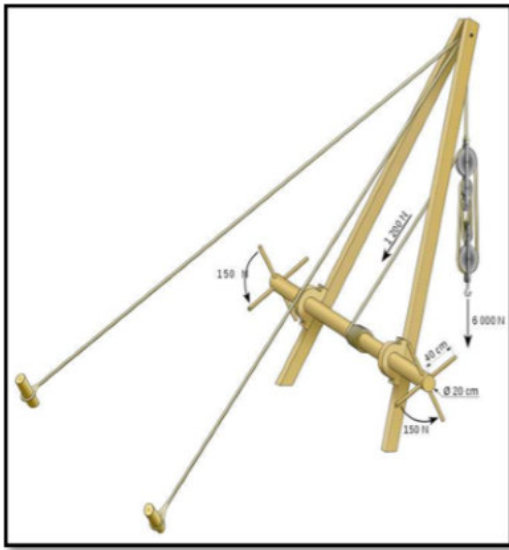
فقد ساعدت آلة الملفاف هذه بشكل كبير تسهيل الكتل الحجرية على الأرض .³ و مما يجب الإشارة إليه أنّ نسب طول تلك الأذرع تلعب دور مهم جدا في تسهيل العملية و إنجاحها، بحيث تكون متوسطة الطول لا و معدل سحب أو رفع الكتلة الحجرية ضعيف نظرا للبعد الحاصل بين محور الدوران و نقطة تطبيق القوة، في

¹-Adam(J-P),op-cit,p. 86.

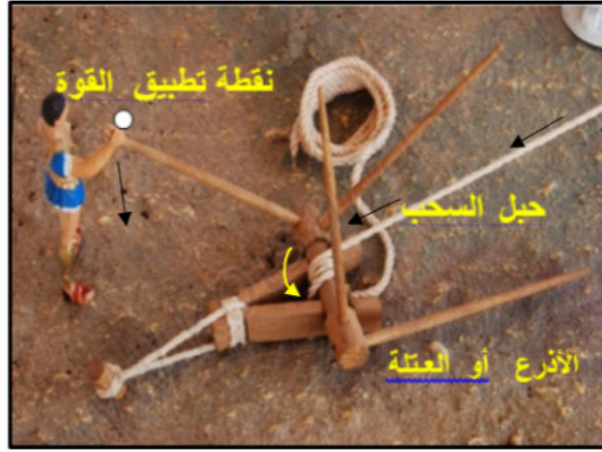
²-Ginouvés(R), op-cit, p. 120.

³-ibd.

حين لو تم احترام البعد بين محور الدوران و نقطة تطبيق القوة تصبح العملية أكثر سهولة و فعالية .¹ كما يمكن لشخصين الاشتراك في نفس العملية بنفس الآلة و ذلك لتوفر المحور أو الأسطوانة الخشبية على نقطتين للتدوير، (الشكل 28 ص 206) تعتبر هذه الحالة في تقديرنا الشخصي الأفضل ذلك لتخفيف العبء و الجهد المبذول الموزع على قوتين عكس ما يحدث في اجتماع الثقل و الجهد في قوة عضلية واحدة مما يعرضها للإجهاد و التعب بسرعة .



الشكل 27 ملفاف مندمج في الرافعة



الشكل 26 ملفاف مستقل

¹- من هنا يظهر لك جليا أهمية علم الرياضيات و دراسته في مثل هذه الإنجازات العلمية و أنه من العلوم الحية و الضرورية في حياة الفرد خلال الفترة القديمة كونه في عصر يواجه تحديات جمة تحيط و تترسب به هذا من جهة، و فهمك أنت لما توصل إليه ذلك الإنسان في الفترة القديمة، بمعنى عليك بالإطلاع و الإحاطة بالقواعد العامة لهذا العلم .



الشكل 28 آلة ملفاف بقوتي رفع (شخصين)

2-آلات الرفع المركبة :

أ- la chèvre tripode ثلاثية الركائز :

تعتبر هذه الآلة الرافعة من أعرق الآلات التي استخدمت في الفترة القديمة من طرف سواء الإغريق أو الرومان في حقل ورشات البناء. فقد تتطرق فيتروففيوس إلى ذكر و وصف هاته الآلة الرافعة في مؤلفه حولة الهندسة المعمارية¹.

أما عن طريقة تشكيلها نجد أن المهندس فيتروففيوس² وضح لنا مراحل العملية في الكتاب العاشر المخصص للآلات الرافعة إذ يقول :

1- لا يعتبر المهندس الروماني فيتروففيوس الوحيد و الأول الذي تحدث و كتب عن الفن المعماري القديم، فقد سبقه إلى ذلك العديد من المهندسين بالتعبير الحاضر إلى مثل هذا الفن، لكنهم كل واحد كتب حول موضوع معين فقط دون التطرق إلى المواضيع الأخرى فهناك من كتب عن النظام الدوري و الآخر عن التوسكاني و الآخر عن نظام بناء المعابد... إلخ إلا أن كل تلك الكتب ضاعت و لم يبقى منها سوى مؤلف فيتروففيوس الذي قام بلم و جمع كل تلك الكتابات للذين سبقوه، فقد ذكر بعض أسماء هؤلاء الكتاب في توطئة الكتاب السابع مثل **Agatharque** الذي تولى مهمة تزيين مسرح مدينة أثينا **Silenus** الذي ألف كتاب حول مقاسات النظام الدوري و الأب و الإين **Ctésiphon et Métagène** كما نجد **philon** الذي تتطرق إلى مقاسات المعابد، **théos** تحدث حول مقاسات النظام الكورنثي وقال بأن تلك الكتابات السابقة لعصره القرن الأول ق.م بقرون عديدة أنارة له الطريق و وجهته نحو المزيد من البحث و الإبداع و أنه إقتبس من كل تلك الكتابات المقاطع المناسبة حتى جمع و رتب الكثير منها في عشرة كتب (بالتعبير القديم طبعاً) و ما نلاحظه أن جل هؤلاء الكتاب من الإغريق هذا ما يعني أن الرومان إقتبسوا الشئ الكثير من جيرانهم و معلمهم الأوائل و الاسبيين، و يعتبر **fussituis** الكاتب اللاتيني الأول الذي كتب في هذا الشأن، و نجد كذلك المهندس **Antistates**. للمزيد راجع مقدمة الكتاب السابع لفيتروففيوس .

² -Perrault (C), les dix livres d'architecture de Vitruve, liv 10, chap 2, paris, 1979.

لبد من إحضار ثلاثة قطع خشبية¹ المعبرة عنها بالحرف اللاتيني (AAA) (الشكل 29 ص 209) أو دعائم خشبية تتناسب و تتناسق مع أوزان الحمولة و مختلف مواد البناء المراد رفعها لعلو معين، ثم تدمج و تربط في الأطراف العلوية باستخدام الدسار أو القضيب المعدني (B) حتى تقوم و تثبت . أما الأطراف السفلية تتباعد تلك السيقان من بعضها البعض نسبياً حتى يحصلوا على توازن الرافعة، كأن تكون ليست منفرجة بمعدل كبير و ليست حادة بشكل ضيق لا يحقق التوازن بين تلك السرايا الخشبية الثلاثة . لضمان ثبات و انتصاب الآلة الرافعة بصفة جيد مستقيمة في موضعها و عدم تعرضها لأي خلل يتسبب في خرابها تربط كل تلك القطع الخشبية بحبل الشد الذي يربط بدوره على وتد خشبي مغروس و مهياً في الأرض مسبقاً لهذا الغرض (MMM) . بعد هذا الانتصاب للرافعة تربط و تشد في القسم العلوي لهذه الأخيرة ما يسمى بمجموع البكرات (C) و عن تعريف هذه الأخيرة² هي عبارة عن اتحاد عدة بكرات مرصعة مع بعضها البعض ممسوكة و مربوطة بواسطة قضيب في قَعْوَان (الصورة 18) من مادة الحديد أو النحاس بحيث تجتازها حبال الرفع بكاملها تستخدم في عملية رفع الحمولة الثقيلة الوزن .



الصورة 18 قَعْوَان مجموع البكرات

نُرْكَب في هذا القَعْوَان بكرتين بحيث تدور حول محورها، ثم نمرر في البكرة العلوية الحبل (DD) ثم نمرره في البكرة المتواجدة في القَعْوَان السفلي (E) المدعو بحبل السحب و هو الذي يتولى عملية السحب و الرفع للحمولة . بعدما يجتاز حبل السحب البكرتين

¹- كعادته لم يذكر لنا نوع الخشب المناسب لصناعة تلك الآلات الرافعة القوية المتينة، التي هي في حاجة ماسة لخشب قوي يصمد أمام تلك القناطير المقنطرة من الكتل الحجرية، حتى لا تتعرض للكسر خاصة أثناء الرفع، مما يتسبب في حوادث و أضرار بشرية و مادية جسيمة .

²- Ernest(B), op-cit, p. 265.

العلوية و السفلية نقوم بإرسال الكابل حتى يتم ربط طرفه أو نهايته في الثقب المهيأ له خصيصاً (F) المتواجد في القعوان السفلي في حين يربط و يشد الطرف الثاني للكابل أسفل الآلة . و في النهاية نعلق أو نثبت تحت القعوان السفلي ملقاط من حديد (L) بحيث تنغرس تلك العققات في الثقوب المهيأة مسبقاً على واجهات تلك الكتل الحجرية . فمنه نعمل على تدوير تلك الطحونة الصغيرة بواسطة عتلة التي يلف الحبل الرافع حولها، بالتالي ترتفع الحمولة شيئاً فشيئاً حتى تصل إلى المستوى المطلوب .

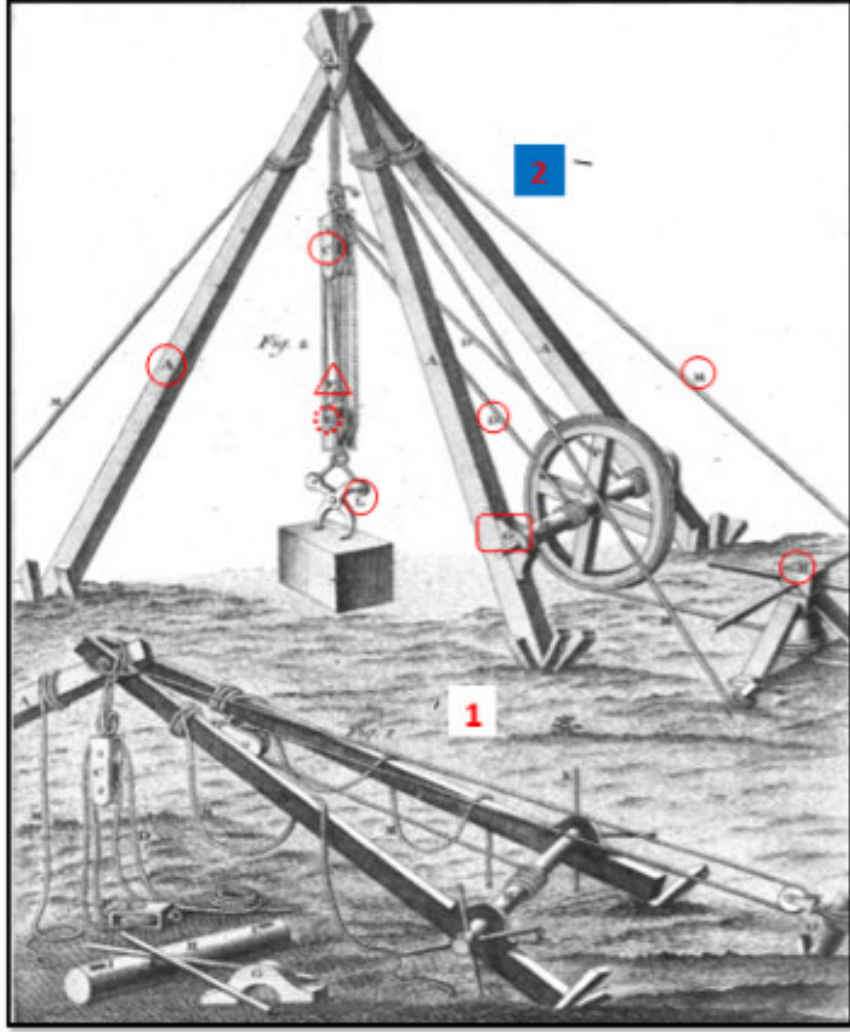
أما عن الطحونة هذه تتركب في قطع خشبية مثقوبة في الوسط و التي بدوها تتركب في أسفل السارينتين الأماميتين، بصفة تسمح لها بالدوران بسرعة و سهولة أثناء تدويرها بواسطة العتلة أو الأذرع الخشبية للرفع الحمولة (G).

ما نلاحظه أنّ القعوان المعلق في القسم العلوي للآلة الرافعة ثابت لا يتحرك في حين أنّ القعوان السفلي الذي علق فيه المقاط متحرك بحيث يقترب من سابقه بارتفاع الحمولة نتيجة سحب الحبل الرافع و النتيجة هي رفع الحمولة .

يعود سبب سهولة عملية رفع تلك الكتل الحجرية الضخمة بأقل جهد، إلى كون أن الحبل الرافع يلتف و يتعرج حول بكرات القعوان المتعددة، مما أدى إلى توزيع الثقل على جميعها، منه نشعر بخفة الحمولة، ذلك بالاستعانة بالملفاف سواء المستقل أو المندمج في الآلة الرافعة نفسها . ما نستنتجه من هذه الآلة الرافعة مسألة أخرى تتمثل في وجود نوعين من الحبال و ذلك حسب الدور المنوط له، و هي :

- حبال مخصصة لتثبيت الرافعة على سطح الأرض و شدّها بقوة (retinacula) (MM)

- حبال مخصصة لسحب و رفع الحمولة (ductarii) المعبرة عنها بـ (DD)



الشكل 29 : الآلة الرافعة الملقبة بـ la chèvre tripode على مرحلتين :
مرحلة الإعداد (1) مرحلة الانتصاب (2)

ب- الآلة الرافعة الملقبة بـ la chèvre المشكّلة من ساريتين :

تقوم هذه الرافعة على ساريتين خشبيتين طويلتين تندمجان وتلتقيان في الأطراف العلوية أين يتم وصلهما بواسطة بُرغُوم أو ديسار معدني أو خشبي قوي حتى أثناء القيام برفع الحمولة نحو علوٍ معين وذات ثقل يتناسب مع قدرة الآلة الرافعة الميكانيكية وعلوها . في حين تنفرج كلتا الساريتين في الجهة السفلية بعيد متوسط و مناسب مشكلة بذلك مثلث ذو زوايا حادة بحيث تنغرس في حفر مهيئة على مستوى سطح

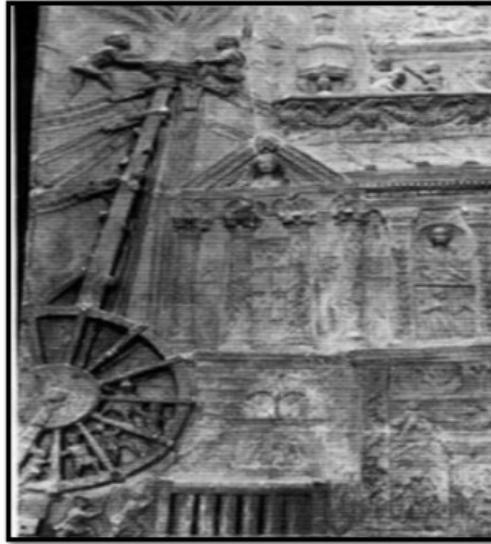
الأرض لكن بصفة تسمح لها التحرك نحو الأمام و العودة نحو الخلف بقصد رفع و وضع للكتل الحجرية في مواقعها و مواضعها المناسبة مباشرة . (الشكل30)



الشكل 30: الآلة الرافعة الملقبة بـ la chèvre ذات ساريتين

ت-يوجد كذلك آلة رافعة كسابقتها إلا أنها أضيف لها عنصر ميكانيكي جد هام:(الشكل 31ص 212) بحيث ابتكر و استحدث فيما بعد لتوفير الجهد العضلي و تقليل المتاعب أثناء القيام بعمليات الرفع و السحب لتك الأثقال، خاصة ذات الوزن الثقيل جدا . فهذا العنصر الميكانيكي هو العجلة المشكلة من الخشب استنادا إلى المشاهد الإيكوغرافية التي خلدوا من خلالها تلك الآلات الرافعة و في صور واضحة للعيان . (الصورة 19ص 211) فهي تتكون من طوقين دائريين تربط بينها قطع خشبية من الداخل على شكل أدراج و التي سيعتمد عليها العامل لتدوير العجلة للقيام برفع القطع الحجرية نحو علو مناسب، و في محورها يوجد ملفاف أسطواني مزود بعدان خشبية تثبته على الطوقين الدائريين الجانبيين تثبت هذه العجلة في أسفل الساريتين في قطع خشبية مثقوبة في الوسط مما يسمح للأسطوانة الخشبية المثبتة للطوقين بواسطة تلك العدان بالدوران، أثناء قيام شخص أو عدة أشخاص ربما يصل العدد إلى ثلاثة أو أكثر أشخاص بعملية تحريك و تدوير للعجلة و على هؤلاء الأشخاص أن تكون لهم نفس سرعة الدوران حتى تتحرك العجلة بشكل منتظم و فعال، عكس ما يحدث في حالة اختلاف مقدار سرعة الدوران و لهذه الأخيرة حبل الرفع و السحب .

و لقطر العجلة هذه أهمية ميكانيكية كبيرة جدا و حاسمة فقطر هذه الأخيرة يتمشى مع ثقل و وزن الكتل الحجرية المراد رفعها فكلما ازداد وزن تلك القطع الحجرية كبر معه قطر العجلة بنسب مؤوية معنية يعينها صاحب الاختصاص تعينا دقيقا أو قريب جدا من هذا، كما أنّ لعلو و ارتفاع المعلم الأثر البالغ في ذلك، ففي حالة ارتفاع موضع رص و وضع لتلك الكتل يحتاج الأشخاص المكلفين بتدوير العجلة إلى بذل المزيد من الجهد العضلي لإنتاج عدة دورات .



الصورة 19 مشهد ايكنوغرافي يمثل العجلة الخشبية
عن Adam(J-P),op, cit, fig 94, p 48.

يمكن لهذه العجلة أن تستقل عن الساريتين كأن يتم تثبيتها على الأرض خلف هاتين الأخيرتين على بعد أقدام فقط ربما لتكون أكثر استقلالية في الحركة و الميلان . لكن هذا الأخير يجب أن ينضبط بشكل جيد و لا يتجاوز الحد القانوني له، و إلاً ثقلت عليه الحمولة و غلبت عليها بفعل الثقل الكبير المرتفع لتلك القطع الحجرية، كما أن على العمال الشد الجيد و الحزم فيه لأن في حالة انفلات القبضة عليه يتسبب في حوادث حصيلتها تهديم المنشأة و إصابة الآخرين أو موتهم في حالة الإصابات البليغة، في مواضع حساسة و خطيرة مثل الرأس أو حدوث له نزيف خارجي أو داخلي حاد مما يؤدي به إلى ضياع كميات معتبرة من الدم مما يعرض المصاب لفقدان الوعي ثم الموت الحتمي .لهذا على صانع الرافعات الجد و الحزم في صناعتهم و عدم الاستخفاف بتلك القطع الحجرية مهما بلغت من الوزن الخفيف و المتوسط، فقد تُحدث أمور خطيرة تعود بالسلب على حياة الأشخاص، و على الأشغال بتأخرها و تراكمها . فكلما كانت تلك الرافعة

دقيقة الإنجاز و التركيب و قوية العناصر المقاومة للثقل، كأن تكون المادة المُشكَّلة بها من الخشب الجيد الصالح لمثل هذه الصناعات الخشبية التي تتطلب القوة العضوية للمادة الخام مثل شجرة الحَور *peuplier, en latin populus* و شجرة السَّرْو¹ *cyprès* شجرة الصنوبر التي يصل ارتفاعها إلى عدة أمتار، و قوية بما فيه الكفاية . مثل هذه الأنواع منتشرة في كامل حوض البحر المتوسط، فمنه من المرجح أن تكون المصدر الأول بالنسبة للنجارين الذين يتولون عملية صناعة تلك الرافعات .



الشكل 31 الآلة الرافعة ذات الساريتين المَزودة بالعجلة

في اعتقادنا أن الآلات الرافعة المتحركة غير الثابتة هي الأفضل في مجال الأشغال البناء و التشييد، لما لهذه الأخيرة من جوانب إيجابية مساعدة و مسهلة لعملية الرفع و الترسخ، بحيث نقوم برفع تلك القطع الحجرية المنحوتة الجاهزة للرص، ثم تليها عملية و حركية تقديمها أو تأخيرها نحو الأمام أو الخلف، حسب ما تقتضيه الضرورة، عكس الرافعات الثابتة مثل *la chèvre* الأولى تكون الحركة فيها غير حرة بما يكفي في حقل الورشة المتغيرة باستمرار دائم، نظرا لتقدم و ارتفاع معدل الأشغال فيها يوما بعد يوم .

¹- تعتبر شجرة السرو هذه من الأشجار التي تحدث عنها المؤرخين القدامى و عن قوتها و طولها الكبير الذي ميزها بشكل كبير عن غيرها و صمودها أمام عوامل التلف من البرودة و الحرارة، و قد استخدمت أخشاب هذه الشجرة في أبواب معبد *éphèse* كما اعتمد المصريون القدامى على هذا النوع من الخشب لصناعة صناديق المومياوات، و في المنازل الريفية بإيطاليا مما ربما يؤكد أن تلك الآلات الرافعة كانت مادتها من خشب شجرة السرو .

²-Perrault (C), op-cit, liv 2 , chap 9. paris, 1979.

IV: أدوات العلق أو الشّد :

تبقى المواقع الأثرية التي تعج بمختلف الكتل و القطع الحجرية، سواء المشدبة أو الخامة الكبيرة أو المتوسطة، الملاذ و الوجهة المفضلة لمعرفة تلك الأنظمة المعتمدة في عمليات الشد و الرفع، ذلك بالوقوف عليها ميدانيا بالمعاينة المباشرة، و محاولة استقراءها و بشكل صحيح و واضح .

أما عن تلك الأساليب و الوسائل المعتمدة من طرف القدماء في هذا الشأن فهي متعددة و متفاوتة الفعالية بحيث تفضل إحداها عن الأخرى، نظرا لما لها من ميزة أحسن من غيرها كأن تضمن أكثر شداللقطة الحجرية بشكل أحسن و أوثق من غيرها، أو تسهل عملية الرص دون أي عراقيل . منها : louve¹الملقاط و هو نوع من أنواع هذه الأخيرة، بالإضافة إلى استخدام الحبال مباشرة، أو بعد تهيئة حزاة على شكل الحرف اللاتيني **U** و ثقوب مسبقة على واجهة القطعة الحجرية المجهزة للرفع، أو تهيئة نتوءات بارزة على حافتي القطعة الحجرية تلك، و هي على أنواع :

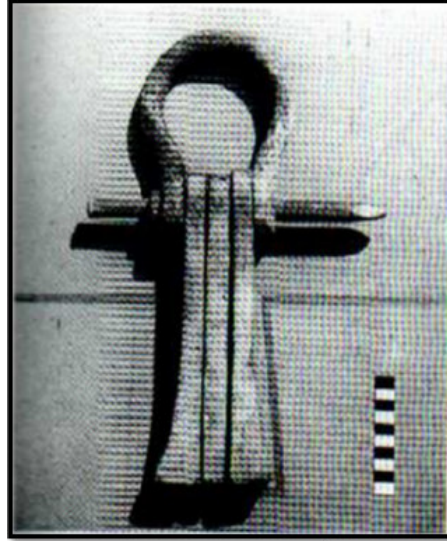
1-كلاب الرفع: هي عبارة أداة و وسيلة تستخدم لرفع القطع الحجرية الثقيلة منها و المتوسطة الوزن و الحجم تتألف من عناصر معدنية² - قوية صلبة حتى تتمكن من الصمود أمام أثقال الحمولة المتباينة الوزن - عدها الباحثين بثلاثة قطع³ و في بعض الأحيان نجد فقط قطعتين - ذات حجم و طول مختلف حسب ثقل تلك الكتل الحجرية المخصصة للرفع و ذلك لضمان شد هذه الأخيرة بشكل جيد و كافي و عدم تعرضها للانفلات مما يتسبب في حوادث مادية و بشرية إذا لم يأخذوا حذرهم لمثل تلك الحالات الطارئة - ولهذه القطع الثلاثة ثقوب في نفس المستوى و منه تحشد و تتركب مع بعضها البعض بواسطة دسار أفقي يمر في كامل تلك الثقوب الثلاثة ثم يضاف سرج معدني نصف دائري يشد و يُلْمُّ الكل حتى تصبح موحدة بما فيه الكفاية، بالتالي يثبت فيها حبل الرفع و السحب . (الصورة 20 ص 214) فقد استخدمها الإغريق منذ القرن السادس قبل الميلاد، في الفترة الهلينيستية عُممت في كامل ورشات الأشغال العمومية الإغريقية .⁴

1- تعمدنا هذا اللفظ اللاتيني كون أن هذا المصطلح في اللغة العربية يعني الكلاب أو كلاب الرفع و هو ما لا يتماشى مع هذا النوع من جنس تلك الأداة la louve، بل ينطبق هذا الاصطلاح على النوع الثاني من نفس الجنس و هو المخلب أو الملقط الذي سنشير إليه عند ذكرنا للنوع الثاني لنفس الجنس .

2-Ginouves (R),dictionnaire méthodique ...,op-cit, p. 123.

3 - Adam (J-P), op-cit, p.50.

4-Martin (R),manuel ...,p. 216 .

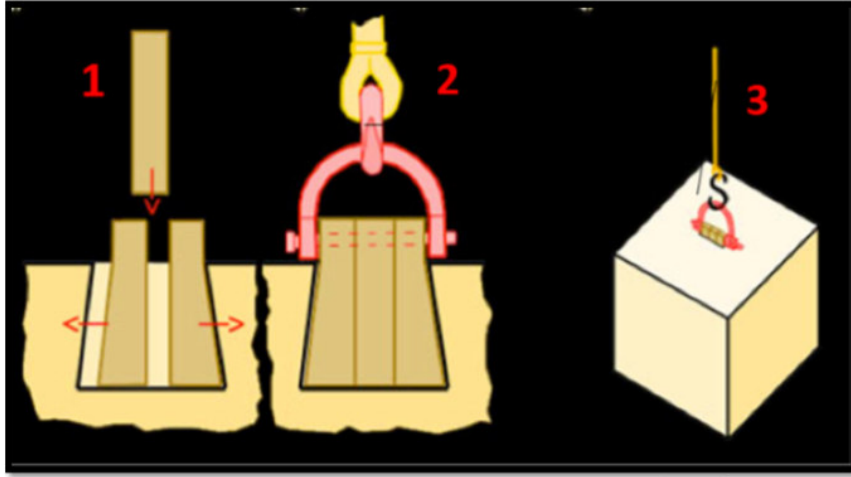


الصورة 20 أدوات الرفع الملقبة بـ la louve
عن Adam(J-P),op.cit,fig 152, p51.

نشير إلى حقيقة هامة تتعلق بتلك الحزاة و الثقوب المهيئة على واجهات تلك الكتل الحجرية، بحيث تكون ضيقة عند السطح أو المدخل، عريضة في الداخل لتجنب انفلات و انزلاق تلك القطع المرفوعة من قبضة الأداة تلك . أما مقاسات تلك الحزاة و الثقوب فهي غير منضبطة و موحدة، بل هي مطلقة و متنوعة من موقع إلى آخر بل من حجارة إلى أخرى . فقد وصلت تلك المقاسات في جدران و أنظمة و أقواس و عقود مدرج¹ مدينة روما العاصمة إلى 22 سم في واجهة الفتحة طولا و 6 سم عرضا و 25 سم عمقا². فإن دل هذا على أمر فإنه يدل على كبر حجم و ثقل تلك القطع الحجرية الكلسية المعتمدة في بناء ذلك المعلم الهندسي الضخم في قلب العاصمة . (الشكل 32)

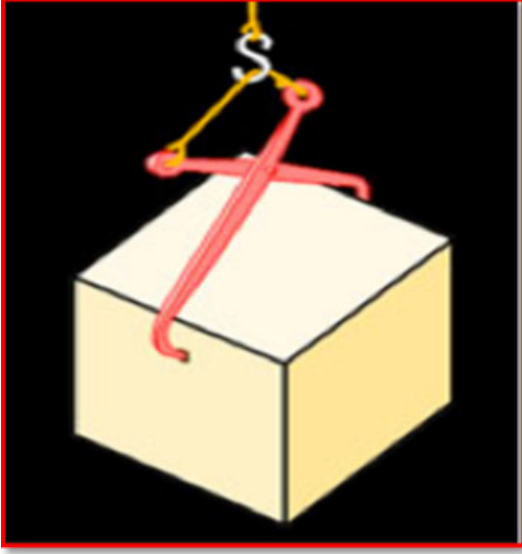
1- يعتبر مدرج مدينة روما من أعظم المدرجات الرومانية وهي من مميزات و خصائص الفن المعماري الروماني القديم و بصماته الخالدة إلى يومنا هذا، والذي يدل على عبقرية المهندس الروماني الهندسية و المعمارية، كما يدل على قوتهم و بأسهم و مدى الثراء و الغنى الاقتصادي الذي تشهده المدينة العاصمة نظرا للتدفق الأموال الكثيرة بعد بسط و وضع أيديهم المتسلطة الجائرة على خيرات الأقاليم الجغرافية الأخرى المجاورة لهم بعد قتلهم و استيطان أراضيهم، فقد بدأ تشييد المدرج ابتداء من سنة 72 ميلادي تحت حكم Vespasien (69 - 79 م) و قد تمت و انتهوا من تشييده سنة 80 م على أيدي 12 ألف يهودي جلبوا كعبيد، يبلغ ارتفاعه أكثر من 50 مترا، تقدر سعة استيعابه بسبعين ألف متفرج، على دماء رجال اشداء استعبدوا و ذلوا ليستمتع بموته آلاف من البشر المحبين للدماء و اللهو بعذاب الآخرين بغير وجه حق. فتلك التحفة المعمارية تبقى إلى أجل مسمى تشهد على عبقرية الفنان المعماري الروماني ومدى تحكمه و معرفته الهندسية، فهو عظيم في كل من أبعاده و نظامه الداخلي المعقد هذا من جهة، و عن تلك الجرائم الإنسانية المرتكبة في حق آلاف من البشر من مختلف الجنسيات و اللغات و الأقاليم الجغرافية بالقتل و الأسر و الإستعباد، من بلاد المغرب، الغال، مصر، و الجيرمان و آسيا الصغرى و غيرها من الأوطان، و هي البصمة التي تُحسب عليهم مدى الحياة من جهة أخرى .

²-Adam (J-P),op-cit, p. 51.

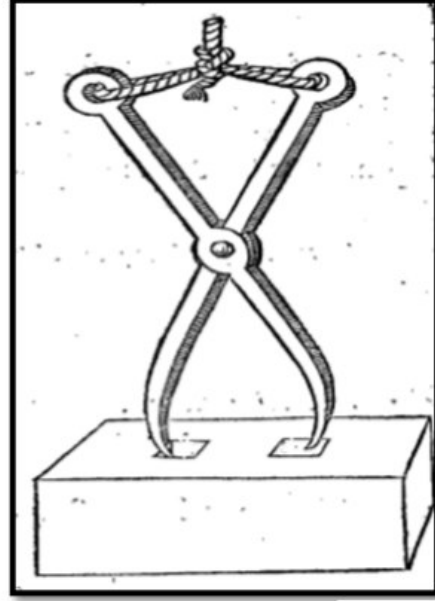


الشكل 32 أ : أداة الرفع الملقبة بـ louve مراحل تركيبها و كيفية عملها

2- الملقاط : من نفس الجنس لأداة السابقة، تطرق إليها المهندس فيثروفيوس سابقا تتمثل في قطعتين حديديتين متقاطعتين في محوريهما، مشدتين ببرغم مشكلتا المقص الحقيقي المعروف لها في أطرافها العلوية ثقبين للشد بواسطة حبل الرفع، فعند شد هذا الأخير للرفع تنغرس الأطراف السفلية الحادة المعقوفة و المنحنية في ثقب تلك الكتل الحجرية المهيئة مسبقا لهذا الغرض، سواء في الواجهة العلوية (الشكل 32) أو على الواجهات الجانبية (الشكل 33 ص 216) منه ترفع تلك القطعة الحجرية . لكن هناك سلبية تحسب على مثل هذه الأداة الرافعة ألا وهي : أن تقنية القبض و المسك هذه المعتمدة في ورشات البناء القديمة سواء الإغريقية و الرومانية يمكن أن تتسبب في حوادث أثناء القيام بعملية الرفع فيمكن لتلك القطع الحجرية أن تنفلت من قبضة تلك المخالب المعدنية إذا ما أساؤو تقدير الوزن اللازم و المناسب لطاقة الأداة الرفع هذه لهذا تستعمل في رفع الأثقال المتوسطة و المتماشية مع قدرة الأداة مع تجنب الحركة الكثيرة و التآرجح المستمر غير المرغوب فيه، اللذين يمكن لهما التسبب في انفلات القطعة تلك أثناء إجراء العملية، و ربما تعود بالضرر على العمال . لهذا عملوا على الاستعانة بالأنواع الأول من أدوات الرفع و هي la louve التي تضمن لهم قدر و نسبة معينة من الأمان من تلك الأخطار المحدقة بهم من فوقهم حين الشروع في العملية الشاقة تل و الخطيرة على حياتهم في نفس الوقت .



الشكل 33 الأسلوب الثاني للرفع
بواسطة المخلب المعدني



الشكل 32 ب مخلب من جنس la louve
Perault(C).liv 10.cha 2.p 258 .

٧: أنظمة الرفع :

1- نظام القبض من خلال الألسنة الجانبية البارزة :

هي عبارة عن نتوءات بارزة على جوانب واجهات القطع الحجرية بشكل هندسي مدروس يراعى فيه مسألة التوازن أثناء عملية الرفع تشد حولها حبال الرفع . هذه النتوءات ففي حالة توجد اثنتين منهما فقط يجب أن تهيأ في محور الكتلة تلك حتى تضمن التوازن اللزم و تجنب التآرجح و الاضطراب حين رفعها كما يمكن أن تتوفر تلك القطعة الحجرية على عدة نتوءات بارزة في حالة ضخامة تلك الكتلة أين نجد العديد منها أربعة أو أكثر . (الشكل34 ص 217) . فحسب ما تم ملاحظته من طرف الباحثين أن تلك الألسنة منها ما يزال عند انتهاء عملية الرفع لما يشكله من عوائق في عملية الترسخ التالية، و منها ما يحتفظ به كترزيين في حالة ما إذا لا يعرقل الأشغالالتالية¹.

¹-Martin (R),op-cit,p. 209 .



الشكل 34 نظام الرفع بواسطة النتوءات البارزة

2- نظام القبض بواسطة حزاة على شكل الحرف اللاتيني U: (الشكل 35 ص 218)
تهياً تلك الحزاة على جوانب القطع الحجرية المهيئة للرفع على شكل الحرف اللاتيني
السابق مسبقاً، مما يسمح لحبال الرفع بالمرور في مسار تلك الحزاة و شده من خلال
النتوء الناتج عن ذلك الأخدود الصغير . هذا النظام المعتمد في الرفع يكون إما بارزا
أو غائرا .

يعتبر هذا النظام الأفضل و المناسب للحجارة الصلبة القاسية، كما يستخدم في حجارة
الفسل الهشة . فقد تم استخدام هذا النظام عند الإغريق منذ القرن السابع قبل الميلاد، و
استمر إلى غاية القرن الخامس قبل الميلاد.¹

¹-op-cit, p. 210 .



الشكل 35 نظام القبض بواسطة حزات غانرة

VI: عمليات الترسخ و التسنيد :

فنظام البناء بالمراضيم الكبيرة المشدبة الخالية من أي نوع من المواد الرابطة مثل الملاط بالدرجة الأولى، تتطلب الاستخدام المكثف لعمليات الترسخ و التسنيد بواسطة المخالب و الدسار، ذلك لضمان التماسك و التراص بين كتل الصف الواحد .¹

فاستعمال التراسخ الأفقية بين كتل الصف الواحد، هو نظام يُعتمد في هندسة التي تعتمد على المراضيم الكبيرة الحجم، فالأصول الأولى لهذا النظام الأخير تعود إلى كل من سكان جزيرة كريت، مصر القديمة .² فالمبدأ واحد، فهي تقوم على تهيئة حزاة على الواجهات العلوية الخاصة باستقبال القطع الحجرية التالية، كما تستخدم بالشكل العمودي بين مفاصل القطع، ثم توضع أو ترسخ في داخلها عناصر الخاصة بالتسنيد، مثل المخالب المعدنية الدساسير، سواء من مادة البرونز أو الحديد، مع استخدام لمادة الرصاص لحفظ كل من المعدن من التأكسد و المادة الأولية المستخدمة خاصة الرخام الذي يظهر عليه أثر التأكسد، كما تستعمل القطع الخشبية، مثل ما هو الحال بالنسبة لمعالم الفترة الوثنية (800 ق.م 510 ق.م) بالنسبة لبلاد الإغريق، بحيث تدخل في حزاة مربعة ذات عمق يقدر بعشرة سنتيمترات المهيئة في واجهات المفاصل الجانبية.³

أما عن النظام المعتمد في عمليات الترسخ و الشد تلك، يتم باتباع و نهج عدة طرق و أساليب، و ينتج كل من آثار نظام الرفع و النقل و التي تحتفظ بها الكتل الحجرية

¹-Martin(R) , Manuel ...,p. 238 .

²-Ibid .

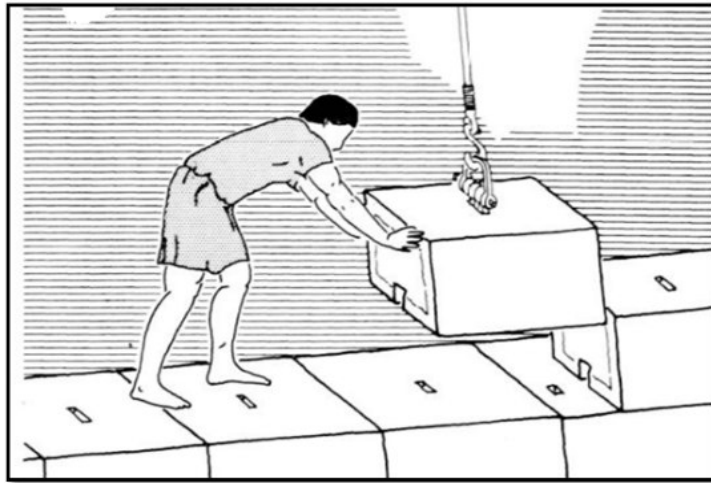
³-Martin (R),op-cit, p. 239 .

ذات المقاسات الكبيرة تسمح لنا بإعادة تصور و تعيين نمط و تقنية بناء و تشييد تلك المعالم¹ المتعددة و المتباينة فيما بينها .

تبدأ هذه العملية أولاً بالعمل على رص و تجاور تلك القطع الحجرية من بعضها البعض باعتماد أساليب عديدة ، منها :

كأن تتم مباشرة بالاعتماد على الأيدي و هذا فيما يتعلق بالقطع المتوسطة الحجم و الثقل و على مستويات متوسطة العلو بالنسبة للسطح الأرضية .

أو تتم بالاستعانة بألة الرفع التي تتولى رفع تلك القطع الحجرية و ما على العامل سوى القيام بتوجيه و التحكم في هذه الأخيرة حتى توضع في موضعها المناسب، (الشكل 36) و لهذه الطريقة و الأسلوب ميزة إيجابية تتمثل في تجنب تحمل العامل للثقل كما يحدث معه في الأسلوب الأول . كما يمكن اعتماد هذا الأسلوب التقني في رص و تثبيت القطع الحجرية المخصصة للأساسات يعني إنزال تلك القطع الحجرية من الأعلى نحو الأسفل أو في غيرها من الحالات المشابهة لمثل هذه الوضعيات و ربما تعتبر الأكثر سهولة من غيرها .



الشكل 36 عملية رص و تجاور للقطع الحجرية المصقولة

Myriam (F), op- cit, Fig 7 A , p . 335 .

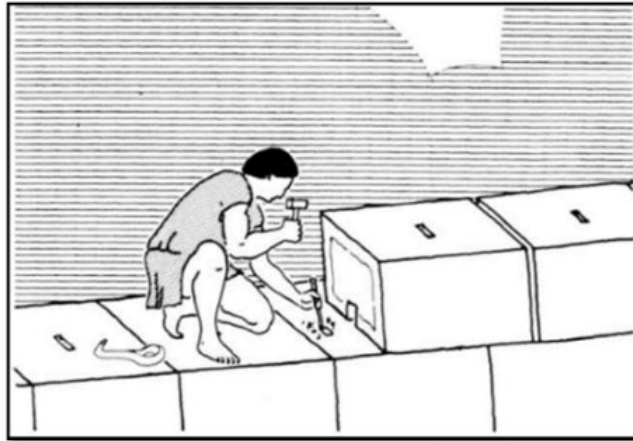
كما يمكن الاعتماد على نظام السقالة² في عمليات التثبيت خاصة بعد ارتفاع و علو الأبنية مما يصعب بعض الشيء القيام برص و تثبيت تلك الكتل الحجرية خاصة مع القطع الثقيلة المجهدة للعامل، فيكفي تهيئة سقالة خشبية مكونة من أربعة قطع مترابطة فيما بينها بواسطة عيدان خشبية عرضية، ثم ترص عليها ألواح بشكل طولي

¹-Myriam Finker, technique de construction romaine : la pince à crochet, R.A.N. t 19,1986,p. 331.

²-Adam(J-P),op-cit, p. 55.

أو عرضي حسب الحاجة و المراد،(الشكل 37) ذات قطر متوسط توضع بشكل عمودي بالقرب من جدران المعلم المستقبلي أين يتم تهيئة ثقوب في واجهات هذه الأخيرة حتى تشد بشكل يضمن لها الاستقرار و الثبات أثناء قيام العمال بعملية الرص و التختيم في أحسن الظروف و ذلك بالاستعانة بقطعة خشب قوية و حزاة تهيأ على القطع الحجرية السابقة ثم الاتكاء عليها سواء مع اتجاه الحجارة أو عكس اتجاه هذه الأخيرة .

من بين تلك الأساليب المعتمدة في عمليات الترسخ تلك، تهيأت حزاة مسبقا على واجهات القطع الحجرية الأولى السفلية ثم رصها بواسطة قطعة خشبية مع ملقط ذو عقافة حديدية،(الشكل 38 ص 221) و ذلك بالقيام بتحريك تلك العتلة الخشبية سواء نحو الأمام أو الخلف حتى تتقدم القطعة الحجرية و تُرَصُ في موضعها المناسب لها في صفها، أو رصها مباشرة بعتلة خشبية خالية من العقافة المعدنية .

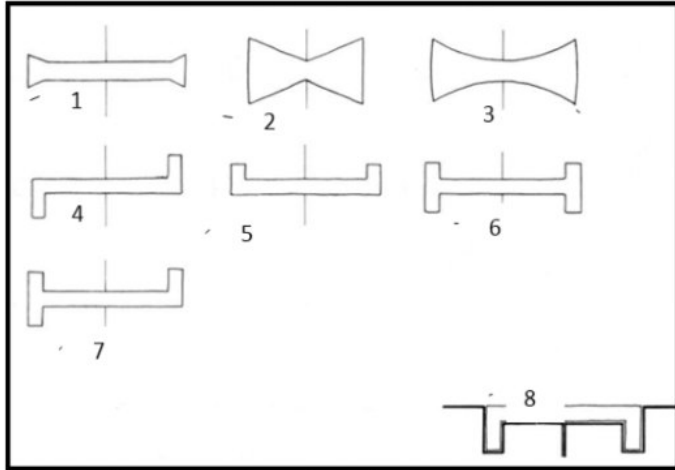


الشكل 38 عملية تهيئة حزاة التثبيت

Myriam (F), op- cit, fig 7 b, p . 335.

حسب تحريات الباحثين في هذا الميدان، لاحظوا أنواع عدة لأثار تلك المماسك الرابطة بين تلك القطع الحجرية المصقولة، التي مازالت عالقة على واجهات مختلف الكتل الحجرية وفي العديد من المواقع الأثرية القديمة.(الشكل 39 ص 221)

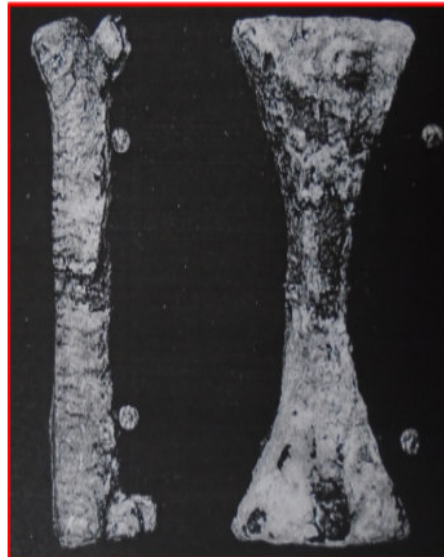
- 1- قطعة السند و الوصل أو الربط
- 2- ذيل الخطاف مزدوج شبه منحرف
- 3- ذيل الخطاف مزدوج مقعر
- 4- شكل gamma مزدوج
- 5- الحرف اللتيني c مستقيم
- 6- الحرف اللتيني T مزدوج
- 7- الحرف اللتيني T et gamma
- 8- grampon en pi (مخلب)



الشكل 39 : نماذج المماسك المعدنية

Ginouvés(R),op,cit,t 1,pl 28 n° 1.

يعتبر نظام الترسيخ من خلال شكل ذيل الخطاف الأكثر استعمالاً و شيوعاً في مختلف أقاليم و أصقاع العالم القديم، مثل مصر القديمة، جزيرة كريت، دول المشرق، كما نجده في مختلف أقاليم البلاد الإغريقية.¹ (الصورة 21) فهذه المماسك مختلفة الأشكال و الأنواع ربما بسبب مستجدات و تطورات العصر التقنية في مجال البناء عامة و في أنظمة الربط خاصة فهي الخاصة التي تشتركها كل هذه المماسك رغم تنوعها و اختلافها



الصورة 21 ترسيخ و دسار من البرونز

Martin (R),op,cit, pl 24,fig 1 .

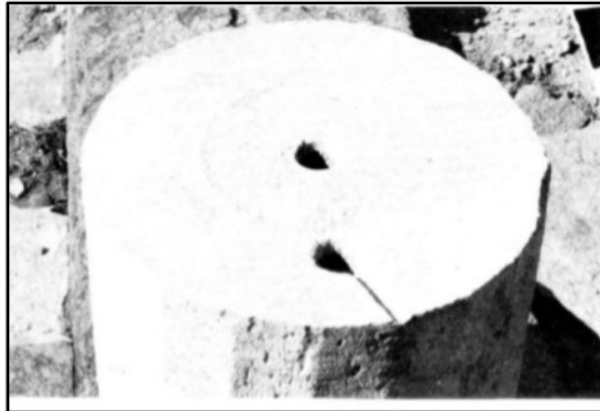
¹-Martin (R), op-cit, p. 241 .

المبدأ الذي تقوم عليه هذه الترسيمات أو عمليات الترسيح نفسه، بحيث تهيأ حزاة على الواجهات العلوية للقطع المتجاورة المراد ترسيخا و شدها بعضها البعض، ثم توضع تلك المماسك المعدنية (البرونز، الحديد) (الصورة 22) التي يضاف إليها مادة الرصاص لتغليفها.



الصورة 22 آثار لعملية الترسيح على شكل ذيل الخفاف
عن الطالب

كما تستخدم هذه التقنية الترسيفية في شد و وصل أجزاء الأعمدة الضخمة منها ذلك بتهيئة ثقب و حزاة في كلا الجزئين، (الترسيخ العمودي) ثم يثبت الدسار أو البُرْغَم من الحجم الكبير في القطعة السفلية، ثم تتركب القطعة العلوية عليه، مما يضمن بنسبة كبيرة وحدة تلك الأجزاء مع بعضها البعض، و المحافظة على وحدتها، حتى تصبح جاهزة للاستعمال (الصورة 23).



الصورة 23 أناثيروز، حزاة الترسيح بواسطة الدسار
Ginouvés(R), op.cit, t 1, pl 27, fig 6 .

VII : أنظمة السقالة :

تعتبر السقالة في مجال الأشغال العمومية البنائية الرومانية خاصة المتوسطة منها في حقل ورشات العمل، ضرورة بالنسبة للعمال و البنائين، لما فيها من تيسير الأشغال لهؤلاء بعدما ترتفع جدران الأبنية شيئاً فشيئاً . كما تستخدم في عمليات تزوين الواجهات الداخلية للأبنية، خاصة في الأقسام العلوية لهذه الأخيرة . ففي هذه الحالة لا يحتاج البناء إلى آلات رفع ضخمة و مكلفة، بل يحضر سقالة تتماشى مع ارتفاع الجدار و تقدم الأشغال فهي وسيلة للانتقال من المستويات السفلية إلى العلوية . فهي موجهة لحمل العمال أو البنائين و أدواتهم التي هم بحاجة إليها، بحيث توفر لهم ارتفاع معين مناسب يساعد على انجاز مختلف العمليات¹. كما يمكن توصيل تلك القطع الخشبية بالقطع الأولية السابقة، في حالة عدم قصر العيدان الأولى².

فهي عبارة عن قطع خشبية متماسكة فيما بينها بحبال، بحيث تحضر أربعة عيدان توصل بقطع أخرى، بحيث يتم رص عدة ألواح، مشكلة قطعة واحدة مسطحة تسمح بتنقل البناء عليها و وضع أدواته فوقها .

هذه السقالات على نوعين : منها المستقلة عن كتلة الجدار . (الشكل 41 ص 225)

منها المندمجة في كتلة الجدار . (الشكل 42 ص 225)

فلضمان ثبات هذه الهياكل الخشبية في مواضعها، خاصة أثناء مباشرة أشغال البناء في أعلى المستويات، فكر البنائون القدامى بالاستعانة بالجسورات، ذلك بتثبيتها في كتلة البناية . هذا ما تدل عليه الأدلة الأثرية لتلك الثقوب المهيئة على واجهات الجدران القائمة، بحيث تتفاوت في معدل عمقها . فمنها من يصل إلى حوالي 30 و 40 سم .³ من تلك الجسورات من يقطع كامل سمك أو عرض الجدار، من واجهة إلى أخرى . (الشكل 08 ص

(181

في حالة ما إذا حدث أي خلل في نظام تلك السقالات، يمكن تدعيمها بعيدان و قطع خشبية أخرى جد غليظة و بأعداد كثيرة، في مختلف مواضعها .

بالإضافة إلى الأسلوبين السالفين الذكر، نجد أن البنائون القدامى عامة و الرومان خاصة اعتمدوا على الحمل اليدوي المباشر خاصة في المستويات الأرضية، فيمكن للعامل

¹-Seigne(J), op-cit, p. 74 .

²-Adam (J-P), op-cit, p. 86 .

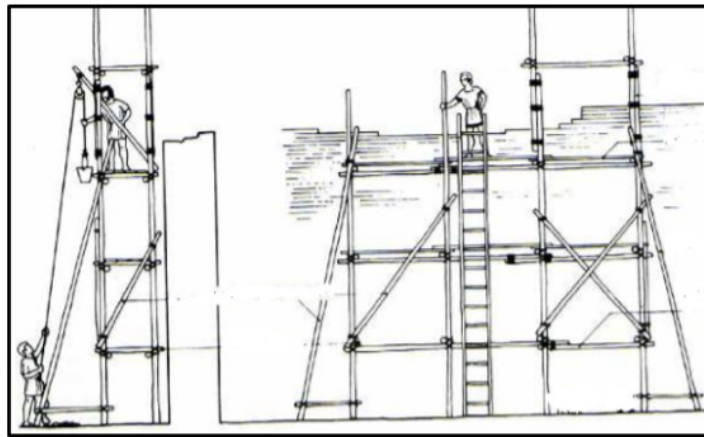
³-Seigne (J), op- cit, p. 74 .

القيام بمختلف الواجبات، من إحضار المياه، تحضير وصفة خليط الملاط، نقل مختلف المواد الأولية المتوسطة و الصغيرة الخفيفة الوزن، غير المجهدة، ذلك من خلال السلالم من الخيزران التي تحمل على الظهر (الشكل 40 ص 225) بالاعتماد على سلاالم في حالة حملها إلى الأعلى .

منها كذلك نقل تلك المواد باعتماد أسلوب أو طريقة المد من يد إلى أخرى، بعد أن يصطف مجموعة من العمال واحد وراء الآخر . يقدر ثقل الحمولة التي يمكن للشخص حملها لوحده ما بين 15 و 20 كلغ .¹

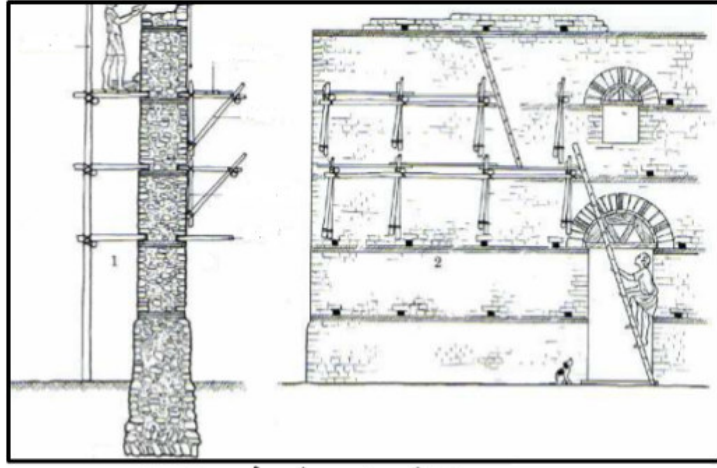


الشكل 40 : مشهد جداري يجسد اشغال البناء
Adam(J-P),op,cit,fig 181,p 87 .



الشكل 41 : سقالة مستقلة عن كتلة الجدار
Ginouvés(R),op,cit,pl 31,fig 1 .

¹-Seigne(J),op- cit, p. 76.



الشكل 42 : سقالة مندمجة في الجدار
Adam(J-P),op,cit, fig 182,p 87 .

VIII : الأرضيات و أساليب التبليط :

من الأرضيات من تحتاج إلى تغطية بمواد جد صلبة، و من الأرضيات من تبلط بمواد أقل صلابة و مقاومة، يعود أو يرجع هذا التنوع في كل من مواد و تقنيات التبليط المعتمدة إلى عامل مهم في مثل هذه الحالات، فالذي يتحكم في تعين أي نوع من المواد و التقنيات اللازمة، هو عامل الحركية و النشاط . فالفضاء الذي يعرف حركة كثيفة و مستمرة طوال اليوم يحتاج إلى مواد أولية صلبة، حتى تصمد أمام تلك الضغوطات، كما أن لطبيعة تلك الحركة الأثر البالغ في تحديد أي الأنواع من المواد اللازمة، و أي من الأساليب التي يجب اعتمادها . فمن الفضاءات من تعرف حركة يومية للراجلين، مثل الساحات العامة، لأسواق الأروقة، و غيرها . منها من يعرف حركة ذات طبيعة مرورية تجارية يومية، مثل الشوارع الرئيسية التي تمر بها العربات المحملة بمختلف البضائع، فمرور الوقت يؤثر سلبا على تبليط تلك الأرضيات، بحيث تترك و تحفر عليها آثار تلك العجلات، كما هو الحال بالنسبة للشارع الرئيسي شرق- غرب لمدينة ثموقادي، عند قوس تراجان . (الصورة 24) لهذا كان لطريقة وضع و تثبيت تلك البلاطات الأثر البالغ في المحافظة عليها أو تهديمها .



الصورة 24 آثار عجلات العربات عند قوس ترجان ب**ثموقادي**
عن الطالب

1-التبليط بواسطة البلاطات الحجرية :

فالفضاءات العامة بصفة عامة، مثل الساحات العامة، الشوارع الرئيسية و أرصفتها الأسواق الأروقة، المعابد، غالبا ما تستخدم في أرضياتها البلاطات الحجرية المصقولة ذات سمك معين و جد متنوع من مواد صلبة مقاومة، مثل حجر الأَعْبَلُ،حجر الأَنْشَفُ و بعض أنواع الحجر الكلسي (الأزرق اللون) ذلك لقوتها و مقاومتها العالية أمام تلك الضغوطات الدس و المشي .

فالطريقة الأكثر اعتمادا و استخداما في المدن الرومانية القديمة، هي إما وضع تلك البلاطات على الأرضية مباشرة، أو القيام بتهيئتها مسبقا، بوضع طبقة تحضيرية أولية تتألف من الحصى و الرمل¹ أو ما يسمى باللبشة أو أرضية الأساس .

فوق إما تلك الطبقة التحضيرية أو مباشرة على الأرضية الطبيعية، توضع وترص بلاطات حجرية مشدبة بصفة جيدة، ذات شكل معين من مستطيل مربع في أغلب الحالات، بطول و عرض متنوع، و بسمك معتبر، كاف ليقاوم مختلف الضغوطات، الخفيفة المتوسطة و القوية .

2-التبليط بملاط و خراسنة الأرضيات : فسيفساء التبليط (الشكل 43 ص 229)

يقوم هذا التبليط على بنية ملاط مشكلا بذلك ما يسمى بأبوس سيغنينوم، المشكل من مادة المسحوق الجيري مع قرميد مدكوك .

¹-Adam(J-P),op-cit, p. 251 .

فيما يتعلق بهذه التقنية، نجد أن المهندس الروماني فيتروفيوس قد وصف لنا طريقة التشكيل و مراحل الإنجاز .¹ في كثير من الأحيان ما نشاهد في العديد من المواقع الأثرية الرومانية بقايا لهذا النوع من التبليط، وفي أحيان أخرى كل التبليط، ربما مما يدل على قوتها و العناية التي أولها المعماري أو الحرفي الروماني لمثل هذا النوع من التغطية و التبليط . مثل ما هو الحال بالنسبة لمعالم مدينة روما، بومبي، هيركولانوم . فأغلبها أنجزت بنفس التعاليم التي نص عليها فيتروفيوس . يعتبر الإغريق هم من ابتكروا هذا الأسلوب في التبليط، ثم ورث الرومان فيما بعد هذا الفن و الأسلوب، فاعتمده بشكل كبير و واسع النطاق في عمارتهم، كما عملوا على تطويره،² فزينوا أراضي منازلهم و معابدهم و حماماتهم، حتى مقابرهم .³

تتمثل أولى العملية بعد التأكد من متانة و قوة الأرضية و تسويتها، في إعداد الطبقة الأولى السفلية الملقبة بستاتومان أو ما يسمى بالقاعدة القنفيذية، كتدعيم، تتألف من حجارة متوسطة أو حصى بدون مادة الملاط . يقدر سمكها ما بين 8 و 15 سم تلي هذه الطبقة طبقة ثانية، تدعى بالخرسانة الحرشاء رودوس، تتكون من حجارة مدكوكة أو حصى صغيرة الحجم ممزوجة بملاط كمادة لاحمة للكل، قدر سمكها ما بين 10 و 12 سم.⁴

ينقسم هذا الأخير - رودوس - إلى نوعين، ذلك حسب طبيعة القطع الحجرية أو الحصى المستخدمة :

- رودوس جديد : هذا عندما تستعمل قطع حجرية و حصى، استخرجت حديثا من المحجرة .
- رودوس قديم : عندما تستعمل قطع حجرية أو الحصى، من بنية جدار قديم، قد تهدم، أو قد استخرجت منذ زمن .
- فالحجارة المستخرجة منذ زمن، تصبح ترابية، بمعنى أنها تحتوى على كميات كبيرة من التربة في تركيبها الفيزيائية، ففي هذه الحالة نستخدم كميات كبيرة من المسحوق الجيري .
- جزئين من المسحوق الجيري مقابل خمسة أجزاء من الحصى المستخرجة منذ زمن .
- جزء واحد من المسحوق الجيري مقابل ثلاثة أجزاء من الحجارة الصغيرة الحديثة .

¹-Perrault (C),op-cit, liv VII, cha I .

²-Martha(J),Manuel ...,op-cit, p. 262 .

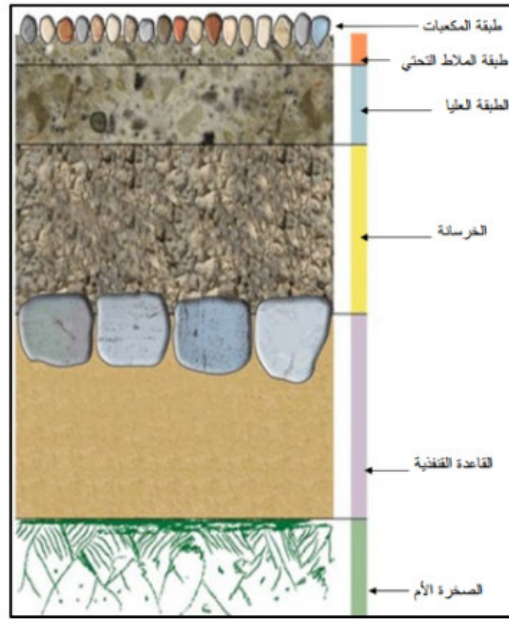
³- محمد الشريف حمزة، فسيفساء موريطانيا القيصرية - التبليطات الجنازية - دراسة تحليلية و تقنية و فنية، رسالة دكتوراه في الآثار القديمة، جامعة الجزائر 2، معهد الآثار، 2012، ص 18 .

⁴- المرجع السابق، ص 20 .

بعد ذلك توضع الطبقة الثالثة العلوية الملقبة بنوكلوس، تتشكل من القرميد المدكوك الممزوج بالملاط . فهي بمثابة غشاء كاتم، لا يسمح بتسرب المياه بداخله، يقدر سمكها ما بين 2 و 3 سم .¹

بعد هذه الطبقة تليها ما يسمى بطبقة الملاط التحتي، تتشكل من المسحوق الجيري و غبرة الرخام، فيما يقوم الحرفي بتثبيت عناصر السطح التزيينية المتمثلة في المكعبات . كما يمكن استخدام أي عنصر تزييني آخر، مثل البلاطات الرخامية . ففيتروفوس لم يجعل هذه البنية و يحصرها في فسيفساء التبليط، بل أطلقها لتشمل مختلف عناصر التزين الأخرى .

كما أن الواقع الأثري لهذه البنية النظرية الفيتروفية، لا نجدها في أغلب الحالات معتبرة في الواقع العملي من طرف الحرفين، مع وجود حالات تتوافق مع وصفة هذه البنية النظرية .



الشكل 43 : البنية النظرية لفسيفساء التبليط .
عن . محمد الشريف حمزة، المرجع السابق، شكل 1، ص 21

1- محمد الشريف حمزة، المرجع السابق، ص 20 .

3-فسيفساء التبليط و أساليب التشكيل :

أ-الأبوس تسيلاتوم opus tessellatum :تعتمد هذه التقنية على استخدام مكعبات صغيرة الحجم منتظمة الشكل، يتراوح ضلعها بين 1 و 2 سم،¹ تثبت هاته المكعبات على ملاط تحتي ليشد بعضها البعض معاً، منه يحصلون على تبليط كامل و متماسك . فشكلها تقريبا مربع في الغالب، و هي أكثر انتظاما، أما فيما يتعلق بالمواد المستخدمة فهي جد متنوعة من قطع حجرية، الطين المحروق .² تبقى الأصول التاريخية الأولى لهذه التقنية غير معروفة .³

ب-الأبوس فيرميكولاتوم opus vermiculatum يعتبر هذا المصطلح من التسميات غير المعروفة خلال الفترة القديمة، فقد استعملت لأسباب السهولة و العادة في الكتابات الأثرية لأجل تعيين نوع معين من تقنية المكعبات، أين نجد أن مقاسات تلك المكعبات جد صغيرة أقل من 5 مم في الغالب، ذات أشكال متنوعة، و فراغات جد صغيرة . فهي تشبه و تماثل تقنية الأمبليما Emblema الواردة في النص اللاتيني . ففي هذه التقنية يستخدم الفسيفسائي مكعبات من مختلف المواد المتاحة ذات المقاسات الصغيرة التي تتراوح بين 1 إلى 5 مم .⁴

ت-تقنية السيكتيل opus sectile :

تتميزة هذه التقنية المعتمدة بكثرة في عمليات تبليط الأرضيات التي تعرف و تستقبل دهن و حركة متوسطة (الراجلين) مثل المساكن بالدرجة الأولى، الحمامات العمومية .

ترجع الأصول الأولى لهذه التقنية المعتمدة في التبليط إلى الحرفي الروماني منذ نهاية القرن الثاني قبل الميلاد، ذات تزيينات هندسية، ثم عرفت تنوع فيما يتعلق بتلك التزيينات بعد قرن من الزمان، أين نشاهد موضوعات ذات خطوط منحنية، خلال العهد الإمبراطوري عرف هذا الأسلوب نشاطا و حيوية،⁵ فأصبح يستخدم بشكل واسع، ففي هذا العصر أقبل الرومان على اقتناء مادة الرخام بكميات كبيرة جدا، لم يسبق لهم أن عرفوا مثل هذا الاستهلاك الواسع لمثل هذه المادة الثمينة، في عصر أصيب ربما أكثر الناس بجنون البناء و العمارة . (أنظر الفصل الثاني)

¹-Germain (S),op-cit, p. 110 .

²-Ginouves (R),op-cit, p. 148 .

³-Bruneau(PH), op-cit, p. 308 .

⁴-محمد الشريف حمزة، فسيفساء موريطانيا القيصرية، المرجع السابق، ص 24 .

⁵-Guidobaldi(F),mosaïques de pavement antique, dossier d'arch,1992,N°282, p. 40 .

يقوم هذا الأسلوب على تحضير صفائح من مادة الرخام، سواء ذات لون واحد أم متعدد الألوان، كما لها أشكال و أحجام متنوعة، إلا أن الرخام المتعدد الألوان المفضل خاصة منذ القرن الأول ميلادي بالنسبة للتزيينات الفخمة .¹ بحيث ترص تلك الصفائح بشكل جيد مع بعضها البعض على طبقة من الملاط، يتألف من المسحوق الجيري و القرميد المدكوك .² مشكلة أشكال هندسية متعددة الألوان، ذات غاية واحدة، تتمثل في تزيين الأرضيات . (الصورة 25 ص 231)



الصورة 25 تقنية أبوس سيكتيل . عن
Dubois-pelerin(E), op.cit, pho 8, p283 .

¹-Dubois-pelerin(E), remarque sur le caractère luxueux des pavements en opus sectile, dans les roches décoratives, op-cit, p. 286 .

²- محمد الشريف حمزة، المرجع السابق، ص 28 .

ثانياً : أساليب و تقنيات البناء المعتمدة في مدينة ثاموقادي :

من خلال المعاينة الميدانية لآثار الموقع الأثري لهذه الأخيرة، لاحظنا أن المعماري الثاموقادي لا يختلف كثيراً عن غيره من حيث التقنيات و الأساليب الإنشائية المعروفة و المعتمد في ذلك العصر .

I- أساسات الأبنية :

من المسائل التي لا يختلف فيها اثنان، أن أي منشأة أو بناية معمارية إلا و لها قاعدة مطمورة تحت مستوى سطح الأرض تقوم و تعلق عليها، ذات حجم و مواد أولية متنوعة و متعددة، حسب ما تمليه عليه كل من قواعد الهندسة المعمارية، و حسب الوضع الطبوغرافي للأرضية، و حسب المواد الأولية المتوفرة لديه .

إلا أننا لم نتوقف على مثل هذا العنصر المعماري الهام في الموقع، كون أن معظم هذه الأساسات مازالت مطمورة تحت سطح الأرض، غير ظاهرة للعيان و التي تقوم عليها تلك المعالم التي تزال قائمة واضحة . لهذا نحاول تخمينها، و تصنيفها من حيث الحجم و المواد المعتمدة من خلال حجم المنشأة التي تحملها و تقوم على أنقاضها .

من الأمور المهمة نجد أن أرضية الموقع الأثري مستوية بعض الشيء، فهي ذات طبوغرافية يمكن و يسهل البناء عليها دون أي إضافات أو تعديلات ضخمة، تتمثل في أعمال التسوية لتحقيق مبدأ التساوي و السطحية أو أفقية الأرضية، المخصصة للبناء و التعمير . فالبنان الثاموقادي حسب ما نلاحظه، أنه قام بتعديلات أرضية بسيطة، بعد ذلك شيد معالمه و منشأته المعمارية المتنوعة، فللمعماري حلان :

إما تكيف الأرضية مع الشكل العام لمخطط البناية من خلال أشغال التسوية . أو القيام بتعديل مخططات و بُنية الأبنية، و هو ما يسمى بتكيف مخطط المنشأة أو البناية المعمارية مع طبوغرافية أو سطح الأرضية .

إلا أن الحالات الأكثر معاينة في مختلف المواقع الأثرية القديمة، هي استعانة المهندس المعماري بكلا الأسلوبين، من تكيف المخططات و بنية الأبنية، و تكيف الأرضيات .¹

1- لا يتعلق هذان المبدآن الهندسيان بمخططات المعالم و الأبنية فقط، بل يتعداها ليشمل المخطط العام للمدينة ككل، فمن المواقع الأثرية من يخضع مخططها العام لطبوغرافية سطح الأرضية التي تستقبل المدينة المستقبلية، مثل ما هو الحال بالنسبة لمستوطنة نيرفا المتمثلة في الموقع الأثري لمدينة كويكول، أين نلاحظ أن مخطط المدينة يتشكل حسب طبوغرافية الموقع، إذ ينحصر هذا الأخير بين وادين يلتقيان في الجهة الشمالية . فالمعماري في هذه المدينة كيف المخطط العام مع تضاريس الأرضية . بينما من المواقع الأثرية أين كيف المعماري الأرضية مع المخطط العام النظري المعمول به في العالم الروماني، و هو مخطط إبوداموس المتعامد، و خير دليل على هذا المبدأ الذي تحقق بنسبة عالية جداً، نجد مستوطنة الإمبراطور تراجان الملقبة بـثاموقادي . من هذا نقول أن هناك نمط بناء مختلف

فمن المعالم التي من المؤكد أنها قامت على أساسات ضخمة و قوية، نجد مبنى الكابيتول الضخم، الواقع في الجهة الغربية لنواة المستوطنة، خارج أسورها، الذي يمكن مشاهدة أعمدته الضخمة جدا (عمودين) من بعيد، التي مازالت قائمة، فلم يبق منه إلا الشيء القليل، يصل طولها إلى 11،77 م.¹ (الصورة 26)

فمعظم هذه المعالم تشيد على أساسات جد ضخمة، نظرا لحجمها الهائل، الذي يتطلب قاعدة بناء قوية و ضخمة، مثل ما هو الحال بالنسبة للمعابد الإغريقية التي تتميز بالضخامة .



الصورة 26 منظر عام للقسم المركزي لمعبد الكابيتول بـ شموقادي الطالب

في مثل هذه الصنف من العمارة الدينية، غالبا ما يعتمد المعماري و البناء على نوعين من المواد الأولية لتهيئة و تشيد أساساتها .

فالطريقة الأولى الأكثر استخداما في الأساسات التي تقوم على : استخدام مواد ذات أحجام مختلفة، بحيث نجد في أساسات الجدران الرومانية عدة أصناف من المواد الأولية، ذات رابط ملاطي بسمك متنوع . (التقنية المختلطة)

الطريقة الثانية: هو استخدام كتل حجرية تجهز مسبقا، ذات أبعاد منسجمة متوافقة مع بعضها البعض، وبتقليم و تشذيب دقيق للقطع الحجرية المستخدمة خاصة من جهة المفاصل التي من خلالها يتم ترسيخها مع بعضها البعض، مما يساعد بشكل كبير جدا في

¹-Gsell(S), les monuments antique de l'Algérie, t 1, paris,1901,p. 137 .

ترسيخها و تثبيتها معا . فمثل هذا العنصر المعماري غالبا ما يعتنى بها من حيث المواد الأولية و التقنيات، للحصول على أساسات جد فعالة، حتى تصمد و تقاوم ضغوطات المنشأة القائمة عليها، ومختلف العوامل الطبيعية . فمن تلك الأساسات من يصل طولها إلى 23,99 م و بعرض يقدر بـ 13,14 م ب مواد جد صلبة قوية¹. كما أنها تتماسك بفعل ثقلها و شكلها التريبيعي الذي يسمح لها بالتراس و الثبات، بدون أي مادة رابطة .

من بين أهم المعالم المعمارية المعلمية التي تتمتع بها مستوطنة تراجان، نجد قوس النصر لهذا الأخير، المؤسس الأول، فمن المؤكد أنه شيد على قواعد أولية مطمورة تحت سطح الأرض من مواد أولية قوية صلبة، هذا من خلال حجم المعلم الذي يزال قائم - بعد ترميمه و إعطائه الشكل الهندسي الحالي، الذي يتميز بالضخامة - من طرف المهندس المعماري المكلف بالحفريات في الموقع، ألبرت بالو، في مطلع القرن العشرين .

من المنشآت التي يظهر القسم العلوي لأساساتها، التي يمكن لنا تحديد طبيعة قواعدها نجد المكتبة العمومية (الصورة 27 ص 234) أين نشاهد صفيين من القطع الحجرية مشذبة من الحجر الكلسي الرمادي، تليها كتلة من حجارة الدبش الخام الممزوجة بالملاط . فهذا الترتيب في وضع هاته القطع الحجرية، ثم تليها كتلة الحجارة المصقولة، هو مبدأ هندسي كثيرا ما يتكرر في هندسة المهندس الروماني . إذ يضع أولا الكتل الحجرية المقلمة الكبيرة لتتحمل الضغط و الثقل العمودي الذي تفرزه البناية من الأقسام العلوي (الجران، السقف، الأرضيات) نحو الأسفل . كما يمكن اعتبارها كمدماك التسوية الذي تقوم عليه الصفوف الحجرية أو بقية المداميك الحجرية التالية، كون أن هذا الصف من الكتل الحجرية وضعت في النقاط و المواضع التي به يحصل المهندس أو البناء على سطح مستوى، الذي يمثل نقطة ارتكاز لمختلف العناصر المعمارية التالية، خاصة في هندسة المعابد .

¹-Ginouvés(R), note sur quelques relations numérique dans la construction des fondations de temple grecs, B.C.H, 1956,vol 80, p. 105 .

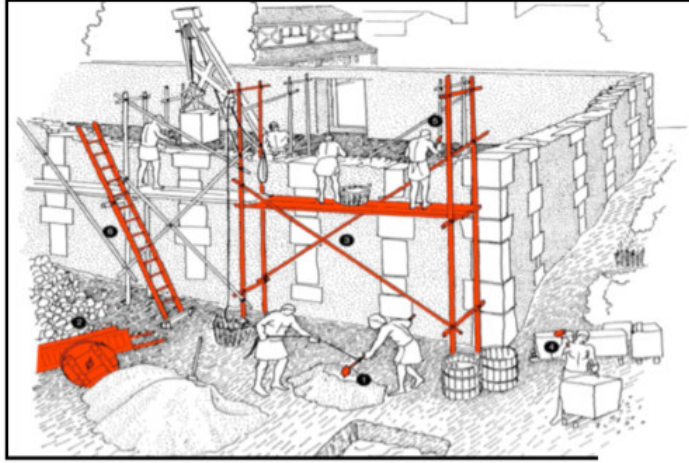


الصورة 27 قواعد أساسات المكتبة العمومية . الطالب

أما بقية المعالم الأثرية الأخرى لم نقف على طبيعة أساساتها، إلا أنها لا تخلو منها و لا تخرج عن المألوف، فإما أن تكون من القطع الحجرية الكبيرة المصقولة بدقة، المتماسكة و المترابطة مع بعضها البعض من خلال ثقلمها، أو بواسطة عمليات الترسخ باستخدام مماسك معدنية . أو من المواد الأولية المتوسطة و الصغيرة الحجم ، مثل الدبش الخام الممزوج بمادة الملاط التي كثير ما يعتمدها المهندس الروماني في أساسات الأبنية .

II- الحوامل المعمارية : الجدران

بعد أن انتهى البناء من قواعد الأساسات من تهيئتها، بطبيعة متنوعة، من ضخمة و متوسطة انتقل إلى مرحلة معمارية موالية، تلي مباشرة القواعد، و هي مرحلة بناء و إعلاء كتلة الجدران (الشكل 44 ص 235)



الشكل 44 مشهد يمثل ورشة أشغال صغيرة، تجسد عملية بناء الجدران

غالبا ما يتم تعريف الجدران و تعيينها من خلال نوع مرضومه المعتمد، يعني عبر مظهر واجهات، منه يمكن وضع تصنيف لكل بُنية على حدى، ذلك من خلال حجم الواجهات : المراضيم الكبيرة، المتوسطة، الصغيرة، و من حيث الشكل: متعدد الزوايا، منتظم (إزودوم) و غيرها.

فقد وضع بعض الباحثين بعض ما يشبه العلامات كمرجعيات نسبية،¹ لتمييز كل صنف عن غيره، من حيث الحجم:

- فالمرضيم الكبيرة : عندما يستخدم البناء كتل و قطع حجرية ذات مقاسات كبيرة، يستحيل حملها و رفعها بوضعها في مواضعها الخاصة، بدون الاستعانة بأدوات و آلات رفع خاصة .

- المراضيم الصغيرة : في حالة استخدام قطع حجرية يمكن لشخص واحد حملها و رفعها بسهولة، دون أي جهد مرهق .

- المراضيم المتوسطة : هي الكتل الواقعة بين النوعين السابقين، فليست بالكبيرة المرهقة جدا و ليست بالصغيرة السهلة جدا .

¹-Seigne (J), op-cit, p. 81 .

من الباحثين من يميزها من خلال المقاسات :

- فالمرضوم الكبير: هو المشكل بكتل حجرية منحوتة، يبلغ طول ارتفاعها 60 سم و ما فوق، و بطول يقدر بـ 60 و 90 سم إلى غاية 150 سم .¹ إلا أن في حالات أخرى من الكتل من يصل طولها إلى 5 و 6 أمتار .

- الأمراض المتوسطة: هي تلك القطع التي يتراوح طولها بصفة عامة ما بين 30 و 70 سم .²

- الأمراض الصغيرة: يتمثل هذا الصنف في تلك القطع الحجرية التي لا يزيد طولها عن 20 سم، في أغلب الحالات.³ و الرأي الأخر يحددها بأقل من 30 سم في الطول .⁴

نجد أن المهندس المعماري المكلف بمشروع مستوطنة تراجان، قد اعتمد في ورشة عمله هذه، عدة أمراض:

1- الأمراض الكبيرة :

أ- تقنية النظام الكبير :

أما عن الأصول التاريخية لهذا النظام، تعود إلى عهدا غابرة، فقد استخدمها المعماري الإغريقي منذ القرن الخامس قبل الميلاد، تحت شكلين معروفين، إزودوم (منتظم) بسودو-إزودوم(الشبه المنتظم) فهو نمط البناءات و المنشآت بلاد الإغريق القديمة⁵ . بينما نجدها في التراب الإيطالي، عند الشعب الأتروسكي، بحيث استخدمها في هندسة مقابرهم بالاعتماد على مادة الفلص المتوفرة في منطقتهم.⁶ ففي بداية الهندسة المعمارية الرومانية، لم يعرف المعماري الروماني إلا نمط واحد من البناء، المتمثل في المرضوم الكبير .⁷ فقد استخدم بشكل كبير جدا في مختلف أبنية مدينة روما كما استمر طوال الفترة الجمهورية .⁸ و ما بين نهاية الفترة الجمهورية و بداية العهد الإمبراطوري، عرف نوع من التحسن و الإتقان الاستخدام .⁹

فقد استخدم البناء المكلف بتنفيذ الأشغال تحت إشراف المهندس، تقنية و أسلوب النظام الكبير، المعبر عنه بـ opus quadratum الذي يعتمد على القطع الحجرية الكبيرة الحجم المشذبة المثبتة من خلال ثقلها العمودي، أو بواسطة مماسك معدنية. أشكالها لا تخرج

¹- Germain de Montauzan (C), les aqueducs antique de Lyon, p. 227.

²-Ernest(B), dictionnaire raisonné ..., T 1,p. 92.

³-Germain, op-cit. p 227.

⁴-Ernest (B), op-cit . t 1, p . 92 .

⁵-Grenier (A),manuel d'archéologie gallo-romain, t 3-1,paris,1958, p. 63.

⁶-Roberto Marta,architettura romana, tecniche costruttive forme, Roma, 1990,p. 26 .

⁷-Cagnat(R), manuel ...,op-cit, t 1,p. 20.

⁸-Grenier (A),op-cit, p. 63.

⁹-Cagnat(R),op-cit, p. 21.

عن المؤلف و المعتاد، من مربعة و مستطيلة . فقد عاينا مثل هذا النظام الإنشائي، في كل من منشأة المسرح (الصورة 28) مبنى الكابيتول (الصورة 29) .

تعتبر المراضيم ذات الشكل المستطيل، المرصوصة و المنظمة في صفوف منتظمة، من الأنماط المعمارية الأكثر استخداما و رواجاً، كما تتميز بسرعة الإنجاز، بحيث تتطلب تكاليف بسيطة في حقول ورشات البناء، فكل الكتل الحجرية مشذبة في زوايا قائمة، ذات مستوى الوضع أو النصب و واجهة الانتظار العلوية، كما انها تقوم على مفاصل جانبية عمودية ¹ .



الصورة 29 نظام المروضوم الكبير المرسخ بواسطة وصلات معدنية، ذات شكل ذيل السنونو معبد الكابيتول . عن الطالب



الصورة 28 استخدام للمروضوم الكبير في بناية المسرح، المتماسك بفعل ثقله عن الطالب

كما يقدم قوس النصر العائد للإمبراطور تراجان، افضل النماذج فيما يتعلق بالمرضوم الكبير السابق ذكره، إذ أن المعلم أنجز من خلال نمط المرضوم الكبير، لما له من أهمية عمرانية، وخلفية ذهنية، إذ يتم تشييدها تخليدا للإمبراطور، لهذا تحمل ألقابهم، مثل قوس كمود، كراكلا ... إلخ لهذا يُعتنى بها من حيث المواد و التقنيات، و الأشكال و الأحجام .

(الصورة 30 ص 238)

¹-Martin (R), manuel ..., op-cit, p. 384 .



الصورة 30 قوس النصر لتراجان، و المرضوم الكبير
عن الطالب

ب - النظام البنائي المنتظم : إزودوم

هو نتيجة الاستخدام الأفضل و الأحسن لمواد البناء، فهو يتميز باستعمال الكتل الحجرية المصقولة، بحيث يتشكل تحت عدة أشكال، من متوازي السطوح و المستطيل¹ به يحصل البناء على قطع حجرية ذات زوايا قائمة، و واجهات وضع و استقبال مستوية، مفاصل عمودية مشذبة كل هذا لتسهيل عملية البناء . فهو النظام الأسهل و الأسرع إنجازا و تركيبا، لهذا نجده في مختلف الفترات التاريخية² لدى العديد من الحضارات القديمة، المصرية، الإغريقية، الإتروسكية الرومانية، البيزنطية . إذ يستخدم في كتلة الأسوار خاصة الدفاعية لما له من مميزات هندسية تتوافق مع الدور الذي تؤديه تلك الأسوار من توفير الحماية لأصحابها كما نجده في جدران مختلف المنشآت، سواء المدنية أو العسكرية .

أما الضابط في تميزه، فهو يتميز بنفس الحجم لجميع الكتل الحجرية، فيكون لها نفس الارتفاع مما ينتج صفوف حجرية مستقيمة بنفس الارتفاع . يمكن للحرفي أو النحات تزيين تلك القطع الحجرية بعدة تزيينات على الواجهات، مثل الحدبات البسيطة، إطارات على الحواف مع تنميقات و نقوش متوسطة بواسطة منقار، أو تركها على حالتها

(الصورتين 31 و 32 ص 239)

¹-Seigne(J),op-cit, p. 81 .

²-Martin (R),op-cit, p. 385 .



الصورة 31 نظام الإزودوم الخالي من التزيينات
المسرح عن الطالب

الصورة 32 نظام الإزودوم ذو التزيينات
معبد الكابيتول الطالب

2- المراضيم الصغيرة : (الصورة 33)

أ-بناء جدران بكاملها بواسطة قطع حجرية صغيرة، تحت أشكال متعددة، و أحجام متنوعة رصت في صفوف منتظمة واضحة، مترابطة بواسطة ملاط . نجد مثل هذا الصنف في بناية السوق الشرقي، في الجدران الجنوبية، أو جدران الدكاكين الواقعة في الحيز العام للسوق التي تنفتح على الساحة المركزية . كما نجد مثل هذا الصنف في إحدى المنشآت غير المعرفة على ما يبدو لنا ذات طابقين، أين استخدم البناء قطع حجرية صغيرة الحجم مع مادة الملاط. كما نجد نوع جد منتظم لهذا الصنف، بحجم أكبر من الأول، في الحمامات الجنوبية الكبيرة .



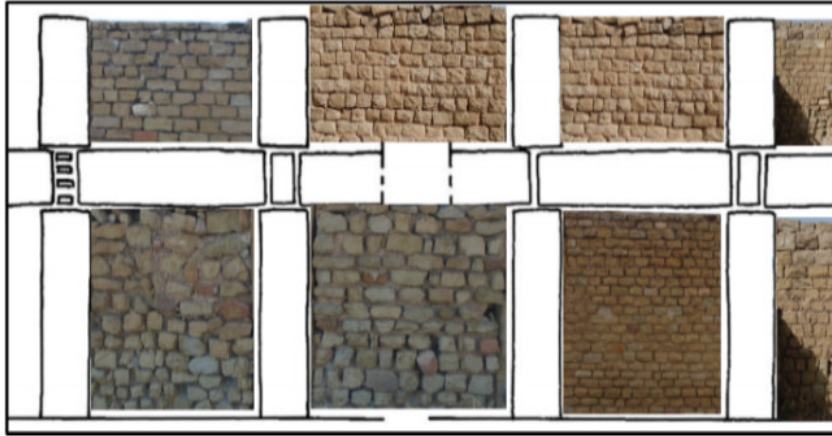
الصورة 33 استخدام مرضوم صغير في بناية غير معرفة . الطالب

ب-التقنية الإفريقية : OPUS AFRICANUM

تشير تسمية هذه التقنية إلى موطنها الأول المتمثل في إفريقيا، أين انتشرت بشكل كبير بين أوساط المعمارين من حيث المبدأ. كما نجد آثارها في كل من صقلية، جنوب إيطاليا بعدما نقلها أصحابها (القرطاجين) إلى هاته البلاد.¹ كما استمرت طيلة فترة الاحتلال الروماني لبلاد المغرب القديم، إذ لا تكاد تخلو أي مدينة من هذه التقنية، عبر مختلف الفترات التاريخية.

أما من الناحية التقنية : تقوم هذه التقنية على تهيئة دعائم حجرية متوسطة الطول و الحجم ذات مظهر مصقول، بزوايا قائمة، تتعامد فيما بينها، بشكل متعاقب. فمن تلك الدعائم من توضع بشكل أفقي و منها من توضع بشكل عمودي، بصفة تلتقي كل دعائمين أفقيتين في منتصف واجهة المفصل للدعامة العمودية، في حين يتم حشو الوسط الناتج بين تلك الدعائم بواسطة حجارة الدبش المنتظم المشذب عامة. (الشكل 45) فهي تقنية ذات هيكل حجري، أو تقنية ذات إطار في الاصطلاح الإيطالي.² حسب آراء آدم، يعود السبب في اتخاذ تلك الدعائم الحجرية بدلا من الخشب، وهي التقنية المعروفة في كل من إيطاليا و بلاد الغال، إلى ندرة مادة الخشب³

فقد تم معاينة هاته التقنية في مدينة بومبي الإيطالية، المؤرخة بالقرن السادس قبل الميلاد ذات دعائم حجرية من مادة الكلس، مع استخدام الحم البركانية للحشو⁴ (الصورة 34 ص 241) نجد نفس التأريخ في جزيرة صقلية الشرقية.



الشكل 45 : النظام العام المعتاد للتقنية الإفريقية. عن الطالب

¹-Adam(J-P), op-cit, p. 130 .

²-Adam (J-P),op-cit, p. 131 .

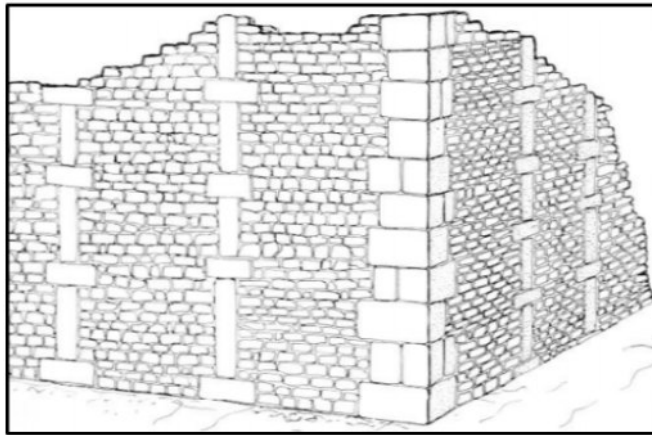
³-Ibid .

⁴-Ibid .



الصورة 34: نموذج للتقنية الإفريقية المكتشفة بمدينة بومبي الإيطالية . عن Adam(J-P),op,cit, fig 276,p 130

كما لاحظ الباحثين نموذج آخر لهذه التقنية في مدينة دوقة بتونس، أين قام البناء بتهيئة دعائم حجرية متوسطة الحجم بشكل عمودي، ثم يضع كتلة حجرية صغيرة بشكل أفقي تتعامد مع تلك الدعائم العمودية، ثم يقوم بحشو الفضاء الأوسط بحجارة الدبش المنتظم الممزوج بالملاط . (الشكل 46)



الشكل 46 نموذج آخر للتقنية الإفريقية. عن Ginouvés(R),op,cit, t 1, pl 26,fig 1 .

أما عن نصيب الموقع الأثري لمدينة ثاموقادي، نجد أن المعماري المكلف بأشغال الورشة قام بتكثيف هذا الطراز التقني أو الهندسي على حساب التقنيات الأخرى المتداولة في الساحة الإقليمية و العالمية معا. بهذا يمكن أن نفهم أو نستنتج إلى أي مدى أثرت خلفية هذه التقنية و أصولها التاريخية، على تفكير المعماري المحلي، فجدت تلك الخلفيات في أرض الواقع . فقد احتلت المراتب الأولى في قائمة التقنيات أو ما يسمى بالأبوس في

مستعمرة تراجان،¹ فمعظم المساكن بنية أسوارها سواء الخارجية المحددة لحيز البناية، أو الداخلية المقسمة و المجزئة للغرف و القاعات.²

كما نعاينها في معالم أخرى بنسب بسيطة، مثل جدران التدعيم في كل من المسرح المتواجدة في الجهة الجنوبية، خلف جبهة المنصة، نفس الشيء بالنسبة للجدران التدعيم لمعبد الكابيتول المتواجدة في الجهة الشمالية. فهي متشابهتان تقنيا، فلهما نفس المبدأ، بحيث تختلفان عن المبدأ الأساسي المعروف المعتمد في التقنية الإفريقية. ففي هذه الحالة قام البناء ربما بأمر من المهندس، بتهيئة عدة دعائم حجرية مستطيلة الشكل متنوعة المقاسات في نفس الخط بشكل عمودي، ثم القيام بحشو الفراغ الناتج بين تلك الدعائم بواسطة حجارة الدبش المشذب في صفوف منتظمة مع الملاط كمادة للحمة. كما وضعت أربعة صفوف من قطع الأجر في القسم السفلي للسور، التي يمكن تفسيرها بالعمل على الحفاظ على استقامة المبنى. (الصورة 35 ص 243) كما نجد الصنف لهذه التقنية القائم على شريطين من صفوف قطع الأجر مع فارق بسيط، يقدر بحوالي 50سم، فمثل هذا الصنف كثيرا ما يتكرر في موقع مدينة تاموقادي الأثرية.

لقد حقق المعماري و البناء مبدأ التقنية الإفريقية، الذي يعتمد على تعامد عدة دعائم حجرية مشكلة الهيكل العام للجدار، بحشو الفراغ بواسطة حجارة الدبش المشذب، المتماسكة بملاط (الصورة 36 ص 243) من بين أصناف هذه التقنية النادرة، نجد ازدواجية مادة الحشو، إذ استخدم البناء حجارة الدبش الخام ذوي الأشكال و الأحجام المتنوعة في القسم السفلي على علو يقدر بحوالي 1.50 م بعدها استخدم دبش مشذب منظم في صفوف مستقيمة مع الملاط كمادة تشد بعضها البعض. (الشكل 47 ص 244)

1- هل لتعليمات هذا الأخير من أثر على إعطاء المستعمرة الطابع الإفريقي، المتجسد في هذه التقنية؟ أم أن للمعماري حرية التصرف، حسب ما يقرره يراه مناسبا، من الجانب الهندسي، و الفني، العصري؟
2- فربما أراد المعماري إثبات أصالة و عراقة هذا الأسلوب المعماري المعتمد في مختلف أرجاء الأراضي المغربية.



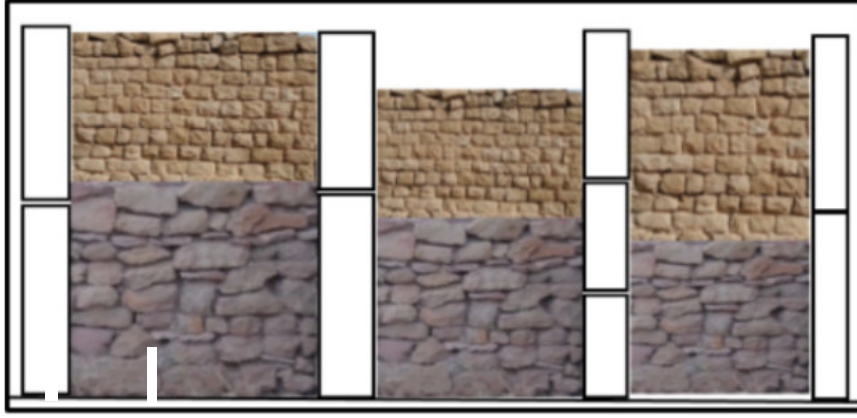
الصورة 35 : نموذج ثانى للتقنية الإفريقية .عن (الطالب)



الصورة 36: التقنية الإفريقية ذات الهيكل الحجري المعتاد (إطار) بمدينة ثموقادى . عن الطالب



الصورة 37: التقنية الإفريقية و أشرطة قطع الأجر (الطالب)



الشكل 47 : تقنية إفريقية ذات نوعين من مادة الدبش.
عن الطالب .

ت- التقنية المختلطة : OPUS MIXTUM

فهي اسم على مسمى، تقوم هذه التقنية المعمارية على الجمع بين نوعين من المواد الأولية مثل الوصفة المؤلفة من الدبش(الخام و المشذب) مع قطع الأجر،(الصورة 38) قطع الأجر مع الحجارة المنحوتة . مع تنوع في مواضع الوضع، من الأقسام العلوية، الوسطى و السفلية . يبدو أن بداية ظهورها القرنين الثاني و الأول ق.م، ثم عرفت انتشارا واسعا و استخداما مكثفا في العمارة الرومانية خلال عهد الإمبراطور أديان (117-138م ليستمر المعماري الروماني في توظيفها في مختلف المنشآت المعمارية إلى غاية نهاية الإمبراطورية .



الصورة 38 : التقنية المختلطة، من الدبش الخام مع الأجر
عن الطالب

¹-Adam(J-P),op-cit, p. 154 .

تنقسم التقنية المختلطة إلى نوعين :

-ذات أشرطة : يتمثل هذا النوع في تعاقب كلا المادتين المستخدمتين في أشرطة أو أحزمة متتالية، كأن يكون شريط من قطع الأجر يليها شريط من حجارة الدبش المشذب المنظم .

-ذات لوحة أو صفحة مآطورة :تقوم هذه الأخيرة على تشكيل واجهات جدار أو ما يشبه اللوحات تحيط بها قطع الأجر¹.

ما يتعلق بقطع الأجر المستعملة في هذه التقنية، للمعماري حلان، إما أن يرصها و يدمجها على واجهة الجدار، بحيث تظهر كأشرطة أو كواجهات كاملة، أو يقوم بوضعها على كامل سمك الجدار، ثم يواصل البناء على تلك الأشرطة العَرَضِيَّة .

من خلال ما تبقى من معالم مدينة ثاموقادي الأثرية، نلاحظ أن المعماري الثاموقادي قد استخدم واستعان بالتقنية المختلطة القائمة على قطع الأجر ذات الشكل المثلث و المستطيل التي يتم غرسها على واجهات الجدران، في أغلب الحالات، تنتصر الحمامات العمومية الشمالية و الجنوبية الكبيرة قائمة المعالم المشيدة بهذا الأسلوب، فالحمامات الشمالية خاصة قد شيدها البناء بكماها بواسطة هذه التقنية .(الصورة 39 ص 246) فقد شكل البناء عبر هذه التقنية الواجهات الداخلية لهذه المنشأة، مشكلا لوحات جدارية جد منتظمة، بحيث اعتمد على حجارة الدبش المشذب ذو الأحجام الصغيرة، أين رصها مع بعضها البعض في مستويات أفقية متماسكة بالملاط، مع فراغات رقيقة، فيما استعمل قطع الأجر في تأطير حجارة الدبش التي المشكلة في القسم المركزي أو الأوسط للجدار .(الصورة 40 ص 246) كما نجد بناية المكتبة العمومية المشيدة بكاملها بواسطة التقنية المختلطة، القائمة على قطع الأجر و الدبش المشذب، في صفوف منظمة مع الملاط . ما نلاحظه في هذه المنشأة هو ارتفاع نسبة الدبش على حساب الأجر .

من الأمور التي أولى لها المعماري أهمية بالغة في كثير أو في معظم إنجازاته المعمارية قضية سمك الجدران، فعلى المعماري و البناء تحديد سمك الجدار وفق حجم المنشأة، من بسيطة إلى متوسطة و ضخمة . فمن الجدران من يبلغ سمكها 1 متر و أكثر و منها من يبلغ أقل من ذلك، السر في ذلك هو محاولة إبقاء البناية إلى أكبر قدر ممكن من الزمان، حتى تستمر في تقديم الخدمات . كما أنّ لوظيفة المبنى الأثر البالغ في تحديد

¹-Ginouvés (R),T 1,op-cit, p. 101.

سمك الجدار . فالأسوار الدفاعية مثلا يجب أن تقوم على سمكها عريض، يتماشى مع وظيفتها الدفاعية .



الصورة 39: التقنية المختلطة القائمة على كل من الدبش الخام و الأجر المعتمدة في الحمامات الشمالية الكبيرة . عن الطالب



الصورة 40: لوحة جدارية للتقنية المختلطة . (الطالب)

كما لا تقل مادة الدبش أهمية في مثل هذه الهندسة التي تتميز بالضخامة و الارتفاعو التعقيد في نفس الوقت .

فلبناء هذه المنشأة الضخمة استخدم المعماري الثاموقادي هذه التقنية التي مكنته من تحقيق مشروعه العمراني، بعد وضع المخطط العام الذي ستقوم عليه تلك الحمامات المستقبلية . فمن المؤكد أنه استخدم أنظمة البطانات التي من خلالها يكس تلك الكميات الضخمة من الدبش بين تلك الألواح الخشبية، باعتماد على أنظمة السقالة المندمجة في

الجار التي مزال آثار الثقوب ظاهرة على واجهات الجدران. (الصورة 41) أما فيما يتعلق بطريقة غرس تلك القطع الحجرية في واجهات الجدران فكلما ارتفع البناء وضع البناء تلك الصفوف من الأجر لبنة لبنة، على حوافها، أو وضعها على كامل سمك الجدار في الحالة الثانية. إلا أن هذه الأخيرة لم نعاينها في الموقع، أولاً كوننا لم نعثر على أدلة أثرية واضحة، هذا من جهة، و ما تبقى من المعالم القائمة لا يمكن لنا القيام بأي عملية استطلاعية لها من جهة أخرى.



الصورة 41: آثار جسرات السقالة. عن الطالب

بالإضافة إلى ما سبق، فلم يقتصر المعماري في استخدامه لهذه التقنية على أبنية الحمامات العمومية، فقد رصدناها في العديد من المعالم الأثرية، العائدة إلى فترات تاريخية مختلفة، إلا أنها ليست بنفس النسب، بل بمعدلات ضعيفة، مثلما هو الحال بالنسبة للمسرح، الكابيتول في بعض المنازل، كما نجدها في معلم صغير مربع الشكل، يقع خلف مقاعد المسرح في الجهة الشرقية تحيط به أرضية مبلطة بتقنية السنبلة، مشيد بكامله بالتقنية المختلطة، القائمة على حجارة الدبش المشذب الصغير الحجم و أشرطة أجرية، يقدر عددها بين أربعة و خمسة أشرطة.

ث- تقنية الحجارة غير منتظمة الزوايا: OPUS INSERTUM

تقوم هذه الأخيرة على الدبش الخام غير المنتظم ذو الحجم الصغير الممزوج بكميات ضخمة من الملاط، يشكلان كتلة واحدة متماسكة و جد صلبة، وهي التقنية التي أشار إليها المهندس الروماني فيتروفيوس في مؤلفة حول الهندسة المعمارية، في عشرة أجزاء، أين خص فصل لهذه الطريقة¹. رغم أنها لا تبرز مظهر جميل، عكس تقنية

¹ - Vitruve, liv 2, cha 8.

الزردة التي اصطلح عليها الباحثين بتقنية ريتيكولاتوم، إلا أنها الأفضل من الناحية التقنية الهندسية، كونها ذات غرض هندسي يتمثل في الفعالية في الأشغال العمرانية. (الصورة 42)

يعود تاريخ ظهور هذه التقنية في ساحة الأشغال العمومية الهندسية إلى حوالي القرن الثالث قبل الميلاد¹ و في الفترات التاريخية اللاحقة، أدخل عليها المعماري شيء من التحسين في المظهر، في السنوات الأخيرة للقرن الثاني و الأول قبل الميلاد.² فعند معاينة بقايا المعالم الأثرية تعرف إلى أي مدى استعان المعماري بهذه التقنية في مشاريعه العمرانية العديدة و المتنوعة، لتعرف مدى فعاليتها، و الدليل على ذلك، أن معظم الأبنية المشيدة بهذا الأسلوب مازالت قائمة تتحدى عوامل التلف. فالسر في ذلك يعود إلى كل من : وصفة الخليط المستحضر التي تتميز بالاتزان و التكامل بين مقادير وصفة الخليط، صف إلى نوعية المواد الأولية المستخدمة، مما أنتج تلاحم قوي مع كل مستحضراته (المسحوق الجيري + الرمل + الماء) من حيث الكمية و النوعية، بالإضافة إلى حسن الاستعمال من طرف البناء .



الصورة 42 : تقنية الحجارة غير المنتظمة، المسرح. الطالب

مبدأ هذه التقنية يعتمد على تهيئة بطانات خشبية متوازية، مع فراغ في الوسط الذي سيتم حشوه بواسطة الخليط السابق ذكره، بشكل عشوائي، بحيث يصب أو يفرغ كل من الدبش الخام و الملاط معا في ذلك الوسط الذي به يتشكل الجدار. (الشكل 5 ص) أو كأن تشكل تكدسات ضخمة، منفردة أو على كتل حجرية كبيرة مصقولة، مثل ما هو الحال في بناية الكابيتول. (الصورة 43 ص 249)

¹-Adam (J-P), op-cit, p. 140.

²-Ibib .



الصورة 43: عملية تكديس لحجارة الدبش الخام الممزوج بالملاط على كتل حجرية مصقولة في بناية الكابيتول. عن الطالب

من بين المعالم التي شيدها المعماري بهذه التقنية بكاملها، نجد الحمامات الغربية الواقعة بالقرب من بوابة لمباز، أين نجد جدرانها قائمة و ظاهرة للعيان، يمكن قراءتها قراءة أثرية من حيث المواد الأولية و تقنيات التشيد. أين اعتمد أن البناء على حجارة الفلّس المشكّلة في تقنية حجارة متعددة الزوايا الممزوجة بالملاط، بحيث رصها في مستويات مستقيمة، من المرجح أنه اعتمد على البطانات الخشبية لتشكيل بنية الجدران، كما تدل عليها آثارها العالقة في الملاط (الصورة 44) يبلغ سمك الجدران بحوالي 50 سم، و في حالات أخرى، أقل و أكثر من خمسين. تعتبر الحمامات الجنوبية الكبيرة المثال الأفضل و الواضح فيما يتعلق باستخدام البناء لنظام البطانات الخشبية، بصفة يسهل مشاهدتها على واجهات سقف الطابق السفلي للمعلم .



الصورة 44: تقنية تشيد الحمامات الغربية. عن الطالب
أنسرتوم

ج-تقنية الحجارة المنتظمة الزوايا : (OPUS RECTICULATUM (RETICULATUS))

تعود الجذور الأولى لهذه التقنية إلى تقنية الحجارة غير المنتظمة، تنقسم هذه التقنية إلى نوعين تم استقرائهما في مختلف المواقع الأثرية الرومانية. فقد نالت هذه التقنية ذات الواجهة الشبكية المنسجمة رواجاً وشهرة خلال الفترات الأخيرة من العهد الجمهوري و البدايات الأولى للعهد الإمبراطوري¹. فعلى ما يبدو أنها لم تظهر قبل عهد قيصر، يعني قبل منتصف القرن الأول قبل الميلاد،² و في عهد حكم أغسطس (27 ق.م - 14 م) هيا الفترة التي لقيت رواجاً بين أوساط المعمارين و البنّائين الرومان، لكن مع أخذ بعين الاعتبار التطور الذي عرفته الذي سنتطرق إليه بعد قليل. و بقي المعمارىو البنّاءيعتمدونها في تزيين واجهات جدران أبنيتهم، لإضفاء على هذه الأخيرة مشاهد و مناظر جميلة، فقد اعتبرها فيتروفيوس من الناحية الجمالية الأكثر روعة³. فهذه التقنية تظهر للعين من خلال مفاصلها التي يتخللها ملاط مزين باللون الأحمر في أغلب الحالات، صورة أو شكل هندسة الشبكة⁴. تتشكل هذه التقنية من قطع حجرية مختلفة الطبيعة الفيزيائية، مثل حجارة الفلس البركانية حجارة النشف، الرخام المتعدد الألوان⁵ الحجر الكلسي الرمادي، و غيرها. توضع على رؤوسها أو زواياها مما يشكل خطوط مستقيمة مائلة تشبه الشبكة. يتم غرسها على واجهات الجدران أثناء بناء الجدران. (الصورتين 45 و 46 ص 251)

من خلال تتبع الباحثين أصول و تتطور هذه التقنية، توصلوا إلى القول بأن هناك نوعين من تقنية الحجارة المنتظمة الزوايا، عبر مراحل تاريخية، فمن التقنية ذات قطع حجرية منتظمة الزوايا و التقنية الشبه منتظمة الزوايا. هذا ناتج عن التحول من تقنية أنسرتوم إلى ما يشبه تقنية الحجارة المنتظمة الزوايا، التي يؤرخها بعض الباحثين بالربع الأخير من القرن الثاني قبل الميلاد (116 ق.م)⁶ مثل ما هو الحال في المعابد الأربعة للفترة الجمهورية بمدينة أوستيا بإيطاليا. بعد ذلك عرفت التقنية استحداثاً و تطوراً من حيث المظهر العام الذي يتسم بالتناسق و الانسجام و الأكثر جمالا .

¹-Ernest (B), op-cit, t 1,p. 94.

²-Martha (J), Manuel ..., op-cit, p. 134 .

³-Vitruve, liv 2, cha 8 .

⁴-Ernest (B),op-cit, t 1, p . 94.

⁵-Roberto Marta, op-cit, p. 30.

⁶-Adam, op-cit, p. 142 .



الصورة 46 : تقنية الريتيكولاتوم



الصورة 45: تقنية الشبه الريتيكولاتوم

Ginouvés(R), t 1, pl 19,fig 1 et 5 .

بينما فيما مدينة ثاموقادي لم نرصد هذه التقنية إلا في معلم واحد، و بنسبة ضئيلة جدا في بناية الحمامات المركزية، في الجدران المطلة على الطريق الرئيسي الكاردو. بحيث شكلها في قطع مستطيلة يقدر عددها بخمسة، تتراوح مقاساتها بين 1 م على 20 و 30 سم، هي من النوع الجد المنظم من حجارة الكلس الرملي . (الصورة 47)



الصورة 47 : تقنية الحجارة المنتظمة الزوايا في جدار
الحمامات المركزية . عن الطالب

ح-التقنية القائمة على صفوف قطع الأجر : OPUS TESTACEUM :

لقد أصبح استعمال مادة الأجر شائعا و بكميات ضخمة في المنشآت المعمارية الرومانية خلال الفترة الإمبراطورية، خاصة في القرن الثاني ميلادي . يعتمد في بناء و تغطية

الواجهات الجدارية سواء الداخلية أو الخارجية، ذلك حتى يجعلها متينة و قوية أكثر.¹ تحت أشكال هندسية متعددة، من مربعة، مستطيلة، مثلثة، و تعتبر هذه الأخيرة الأفضل عند غرسها في بدن الجدار، كونها تنغرس في كتلة الجدار، بصفة يظهر المفصل الطويل منه على الواجهة . فمادة الأجر على اشكالها المتنوعة سواء الأصلية الثلاثة المعروفة، *bessales, sesquipedales, pépidales*، أو على أشكال ثانوية بعد تجزئة هذه الأخيرة إلى أجزاء عدة .

في هذه التقنية يعتمد البناء على قطع الأجر المحروق في صفوف مستقيمة متساوية مع طبقة رقيقة من الملاط ذو اللون الأحمر أو الأبيض، هذا في بداية القرن الثاني ميلادي، بينما نجد الملاط باللون الأحمر خلال الفترة الأوغسطسية.² (الصورة 48) ففي هذه التقنية تُعوض مادة الأجر المحروق بالكلية بحجارة الدبش . أين يقوم البناء بغرس تلك القطع الأجرية على واجهة الجدار، فيظن المشاهد أن الجدار مشيد بكامله بمادة الأجر .

تم رصد مثل هذه التقنية في الحمامات الشمالية الكبيرة، في منشأة جدار، و في تشكيل عقود الممرات الصغيرة، أي اعتمد المعماري على قطع الأجر ذات الشكل المستطيل و المثلث .



الصورة 48 : تقنية صفوف قطع الأجر، المستخدمة في الحمامات الشمالية الكبيرة . عن الطالب

¹-Cagnat (R), Manuel ..., op- cit, T 1, p. 23 .

²-Cagnat, op-cit, p. 25.

3- تزيين واجهات الجدران :

ما يخص واقع الموقع الأثري مدينة ثاموقادي لم نقف على أي الأنواع التي اعتمدها المعماري في تزيين واجهات منشآته المعمارية، من عامة و خاصة . لكن من المرجح أنه أعطى لأبنيته أنواعا مختلفة من الديكورات، سواء بالاعتماد على الطلاء الدهني الذي يقوم على طبقات من الملاط، بحيث توقفنا في بعض المعالم، مثل الحمامات الشمالية الكبيرة على جدران ملبسة بملاط أحمر اللون، كما أن مكانة المنشأة لدى المعماري و البناء و عامة الناس كبيرة و كمبدأ هندسي يتكرر في العديد من المواقع و الأزمنة، يمكن القول أنها حظيت بتزيينات ما، لكن عامل الزمن و ما يصاحبه من عوامل التلف الطبيعية، لم يبقى لنا منها شيئا .

فقد ذكر الباحث فزال أن جدران بناية المجلس البلدي العائدة إلى عهد تراجان المؤرخة بين 116 و 117 م ملبسة بصفائح من الرخام من مختلف الألوان¹ . إلا أننا لم نتوقف على أي دليل أثري في المعلم، لكن من المؤكد جدا أن الباحث شاهد تلك الصفائح في وقته ثم اندثرت .

فهذه الصفائح الرخامية يتم تثبيتها على واجهات الجدران بواسطة مماسك معدنية تثبت على الجدار .

ما عاد هذا النوع من التزيين لا يمكن لنا الجزم بأي نوع آخر لغياب الأدلة الأثرية، لكن ما يمكن تأكيده أن المستوطنة قد تم تزيين منشآتها المعمارية المتنوعة، فهي لا تنفرد عن غيرها من المدن الرومانية، و لا عن المبادئ المعمارية المعمول بها في العالم الروماني، فيما يتعلق بالجانب الجمالي الذي يعتبر من أهم مبادئ المهندس المعماري الروماني التي يراعيها في مشاريعه العمرانية العديدة و في مختلف الأقاليم و الفترات التاريخية، كما أن للمكانة التي تتمتع بها المستوطنة، لا يمكن عزلها عن غيرها من المستوطنات، التي ما شيدة إلا لتوفير ظروف العيش الملائمة .

4 -تقنية تدعيم الزوايا :

تشكل زوايا الأبنية نقاط التقاء بين جدارين أو ثلاثة، مما جعلها محل اهتمام المعماري الروماني، لما لها من أهمية في الحفاظ على وحدة المنشأة و ترابطها .

فللمعماري الثاموقادي أساليب خاصة في حل هذه المشكلة الهندسية، و يظهر هذا في معظم جدران المساكن و غيرها من الأبنية المشيدة بمواد أولية متوسطة و صغيرة الحجم

¹-Gsell(S), les monuments antique de l'Algérie, t1, paris, 1901, p. 124 .

من خلال المعاينة الميدانية لاحظنا أن تدعيم الزوايا تم بثلاثة أساليب متنوعة :

- من الزوايا من يتم تدعيمها بواسطة بلاطات حجرية مشذبة كبيرة الحجم، بشكل متعامد مع بعضها البعض عند تشييد الجدران بواسطة مواد أولية من الدبش المشذب الصغير الحجم (اللوحة 1 أ) و هي الميزة التي دعمت بها زوايا بعض المساكن .

- من الزوايا من تتشكل بفعل التقاء جدارين، بأن يكون الجدار الأول ثم يسند ما يسمى بحائط الفاصل بين الحجرتين، نجد مثل هذا النوع في العديد من المعالم الأثرية المكتبة العمومية التي اعتمد البناء على هذا الأسلوب في تلحيم زوايا الجدران، دكاكين السوق الشرقي المطلة على الساحة المركزية، الحمامات الشمالية و الجنوبية الكبيرة، و في مختلف حمامات المدينة ... إلخ (اللوحة 1 ب)

- كما اعتمد على دعائم حجرية مشذبة، بوضعها في زوايا المنازل، عند نقطة تقاطع و تعامد الخطان الوهميان للجدران . (اللوحة 1 ت)



ب

أ



ت

اللوحة 1 : أهم أنظمة تدعيم الزوايا المعتمدة في مدينة تاموقادي الأثرية . عن الطالب

5- آلات الرفع :

من المؤكد أن المعماري الثاموقادي قد استعان بآلات رفع متنوعة من ضخمة و متوسطة هذا حسب بقايا المعالم الأثرية التي تزال قائمة شاهدة على أشغال التعمير التي عرقتها المستوطنة خلال مختلف المراحل التاريخية، من التأسيس و التوسعة خارج الأسوار الدفاعية .

يعتبر كل من قوس النصر¹العائد للإمبراطور تراجان(أ) و مبنى الكابيتول(ب) و أعمدة الأبواب المَعْلَمِيَّة الشرقية و الغربية(ت)، أعمدة المسرح البلدي، الكتل الحجرية الضخمة سواء المندمجة في كتل الجدران أو المتناثرة هنا و هناك. من أهم المعالم التي تؤكد لنا أن استخدام آلات رفع تتميز بمميزات تقنية تتمثل في كل من الضخامة، القوة، الطول . به يمكن لنا إعادة تصور مختلف مشاهد الرفعو المجهودات الفكرية و العضلية المسخرة لتحقيق مبتغاهم العمراني بإعطاء المستوطنة الطابع العمراني الروماني، بأبعاده التقنية و العمرانية .

لكن نريد التنبيه عن قضية مهمة فيما يتعلق بمعالم المدينة الأثرية، و هي أشغال الترميم التي أجراها الفرنسيين أيام احتلالهم للأراضي الجزائرية، الأمر الذي يجعلنا نأخذ حذرنا سواء من حيث المظهر العام للمنشأة، إذ كانوا يحاولون إعادة تصورها كما كانت منقبل حسب تصوراتهم - و هم مشكورون على ذلك - لكن من الجانب الأخر علينا أن لا نعتمد بالكلية على تصوراتهم .

¹- تعتبر بلاد الشمال الإفريقي من بين أهم المقاطعات الرومانية غنا يمثل هذه المعالم الهندسية العملاقة في هيكلها المعماري و المتنوعة في أشكالها و المتباينة في مواضع إنشائها، وقد صنفت نوعين و هما : الأقواس المندمجة في أسوار المدينة بحيث تصبح جزء أو عنصر معماري منها أو في سياج المعابد و الفضاءات و الساحات العامة أين تجسد و تمثل المداخل، و النوع الثاني هو الأقواس المستقلة التي تشيد و تنتصب في الساحات و الممرات و الشوارع . و هناك من الباحثين الأثرين الذين يعينون هذا النوع الثاني هو الملعب بقوس النصر، في حين يخصصون النوع الأول و يجعلونه كأبواب معلمية، إلا أن الباحث اعترض هذا القول كون القدامى لم يضعوا هذا الفارق بين هاذين المعلمين أقواس النصر و الأبواب المعلمية، و سنتشهد بقوله أن بوابة كراكلا في مستوطنة الإمبراطور نيرفا الملقبة بكويكول شمال شرق مدينة سطيف الحالية تقع في مدخل الساحة العامة الثانية الجنوبية، أين تم العثور على نقيشة تصنفه ضمن أقواس النصر *arcus tuimphalis* كما أن من حيث النظرة الهندسية لا يوجد فرق هام و كبير بين هذين المعلمين المعماريين للمزيد أنظر
suiv Gsell (ST), les monuments ..., t 01, p. 155 et



ب.

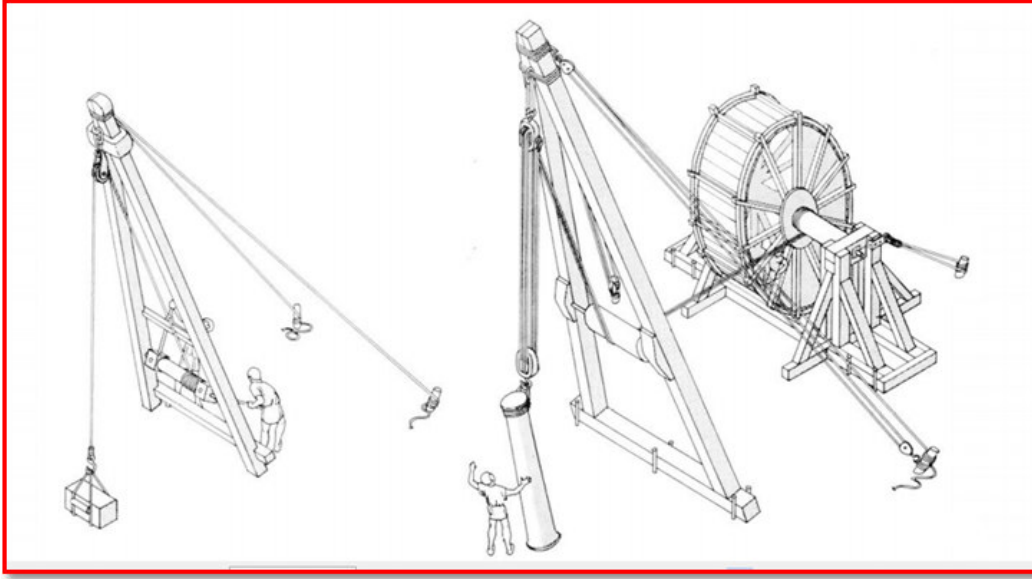


أ.



ت.

اللوحة 2 : نماذج للمعالم و الكتل الحجرية الضخمة في الموقع الأثري .
عن الطالب



الشكل 48 نوعي من جنس الرافعة الملقبة بـ chèvre ذات قدرة رفع مختلفة

عن Ginouves(R) , op,cit,pl 32,n°1 et 2 .

6- أنظمة القبض أو الشد :

أما ما يخص أنظمة القبض التي استعان و اعتمد عليها البناء المحلي، ليست متنوعة إذا استخدم في أغلب الحالات نظام القبض بواسطة ما يسمى بـ *la louve* من مادة المعدن أين هياً على واجهات الكتل الحجرية حزاة صغيرة الحجم تبلغ بعض السنتيمترات طوالا و عرضا (اللوحة 3 أ ص 258) حتى تنغرس فيها تلك القطع الحديدية بصفة جيدة، تضمن عدم انزلاقها أثناء رفعها .

وربما من المرجح أنه استعان بأنظمة الحبال مباشرة في الرفع و القبض، لورود هذا الأسلوب لدي خاصة المهندسين الإغريق، كما أن الكثير من الحجارة المصقولة المستخدمة في الموقع خالية من أي إشارة إلى نوع أو نمط القبض المتبع، بحيث تلف حول الكتلة الحجرية ثم قبضها نحو الأعلى (اللوحة 3 ب ص 258) . أو القيام بتهيئة حزاة على حواف القطعة الحجرية ثم تمرر فيها تلك الحبال (اللوحة 3 ت ص 258).

لجعل تلك الجدران ثابتة، قاموا إما بأعمال الترسخ من خلال مماسك معدنية ترسخ على واجهات الحجارة، بعد تهيئة حزاة على سطوح القطع المراد ترسيخها . يعتبر نظام ذيل طائر السنونو المعتمد في الموقع (الصورة 21) أو على ثقل الحجارة نفسها .



ج.



أ.



ث.



ت.

اللوحة 3: أنماط أنظمة الرفع المعتمدة في مدينة تاموقادي الأثرية .
عن . الطالب

III: تبليط الأرضيات :

تشكل الأرضيات بالنسبة للمعماري جزء لا يتجزأ من فن العمارة، لما تشكله من ضرورة هندسية في الأبنية. لقد أولى المهندسين الرومان أهمية بالغة فيما يتعلق بقضية تبليط الأرضيات و جعلها متينة و قوية بما فيه الكفاية، بهذا نقول أن عملية تبليط الأرضيات ذات فوائد: الأولى تتمثل في الجانب الجمالي، الثانية: تتمثل في جعل أرضية البناية متينة و قوية، الثالثة حماية الأرضية من عامل الرطوبة الناتج عن تسرباً وجود للمياه تحت الأرضية. حتى جعلت فرق خاصة من العبيد الملقبين بـ *pavimentarii* الذين يتولون مهمة تبليط الأرضيات خاصة أرضيات الشوارع الرئيسية منها و الثانوية.

أ-المعالم العامة: من المعالم من زينت بواسطة بلاطات حجرية من حجارة الكلس الأزرق اللون على شكل صفائح ذات مقاسات متنوعة، (الطول، العرض، السمك). ما نلاحظه أن البناء رعى البعد الأخير المتمثل في السمك، فكل من الشوارع الرئيسية و الثانوية تم تبليطها ببلاطات من الحجر الكلسي الأزرق اللون، ذات سمك غليظ، يقدر ما بين 10 و 15 سم. السبب و السر في ذلك يعود إلى طبيعة الحركة المرورية المتمثلة في العربات المحملة بمختلف البضائع، مما يولد نوع من الاحتكاك اليومي، فما على البناء سوى تغليظ سمك البلاطات، حتى لا تتكسر بفعل عامل الثقل و الحركة المستمرة، هذا من جهة، و من جهة أخرى تنبه إلى حيلة تقنية جد مفيدة في هذه الحالات، ألا و هي وضع و رص تلك البلاطات بشكل مائل (الصورة 49 ص 260) ذلك حتى لا تتوافق عجلات تلك العربات مع فراغات الناجمة و الحاصلة من تراص الكتل الحجرية مما يعرضها للهدم و التخريب بفعل قوة الصدمات¹ خاصة مع تكرارها مما يزيد في تضررها أكثر، مثل ما نشاهده عند الممر الرئيسي لقوس تراجان.

أما في أرضيات المعالم العامة الأخرى، مثل مجمع الساحة العامة²، المكتبة العمومية، المسرح الأسواق الشرقي و سوق سيرتيوس، تم تبليطها بنفس المواد، لكن بأسلوب مغاير، بحيث وضعت بشكل جد متراس، ذات سمك أقل من الأولى حوالي 10سم، ليس لها توجيه موحد، ففي أرضية مجمع الساحة العامة مثلاً، تشكل ما يشبه خطوط مستقيمة، بحيث تتعامد البلاطات مع اتجاه الخطوط المرسومة عفويا أو بالضرورة. (الصورة 50 ص 260)

¹-Cagnat (R), les ville antiques de l'Afrique du nord « Carthage, Timgad, Ttébessa » paris, 1909, p. 59.

²- شيد هذا المجمع في عهد الإمبراطور تراجانيوس مؤسس المستوطنة سنة 100م، كونه المنشأة الأولى التي يتم تهيئتها أولاً و تحديد معالمها العامة، شكله مستطيل شرق-غرب له مدخل رئيسي في الجهة الشمالية الذي يفتح على الشارع الرئيسي الموجه شرق-غرب، يبلغ طول المجمع بكامله 110م بعرض 60م، غطي ببلاطات من مادة الكلس الأزرق، أما ساحة المجمع المركزية يبلغ طولها 50م و عرضها 43م. Gsell(S),les monuments ...,t1,pp. 121-122.



الصورة 49 طريقة تبليط أرضيات الشوارع الطالب



الصورة 50 أسلوب تبليط أرضية الساحة العامة (الطالب)

من بين أهم الأساليب التي اعتمدها المعماري نجد نظام فسيفساء التبليط، أين عاينا بعض العينات، التي تزال أثارها ظاهرة، مثل كل من الحمامات الجنوبية و الشرقية الكبيرة، ذات مشاهد هندسية، و هي الطراز المعتمد في المدينة، مشكلة بتقنية المكعبات ذات اللون الأبيض و الأزرق نفس الشيء بالنسبة للحمامات الشمالية الغربية. (الصورة 51 ص 261)

كما اعتمد البناء في عمليات و أشغال التبليط على التقنية القائمة على قطع الأجر مشكلة ما يشبه سنبله الشعير أو حسكة السمك، التي شاهدنا نماذج منها في كل من، السوق الشرقي (الصورة 52 ص 262) و في الفضاء المتواجد خلف مدرجات المسرح، المبلطة بالكلية بنفس التقنية . إلا أن هذه الأخيرة تبدو أنها الأحدث من تقنية السوق الشرقي، هذا من خلال المظهر، بحيث تبدو قطع الأجر المعتمدة في ارضيات هذا الأخير أكثر خشونة من الأولى،

و الأقل حجما . بحيث تم تبليط كل من أرضيات المدخل الرئيسي المطل على الشارع العام
الدوكيمانوس، أرضيات الفناء الداخلي ذات شكل حذوة الفرس، تتراوح أبعادها ما بين 8 و 9
سم ط، و 4 و 5 ع .

ب-العمارة السكنية :

فيما يتعلق بأرضيات هذه الأخيرة، انتهجت نفس الطريقة القائمة على فسيفساء التبليط، أين
واجدنا بقايا لأثار التبليط، مثل أرضيات المنزل الواقع بالقرب من بوابة لمبارز الغربية
(الصورة 53 ص 262) و منزل سيرتيوس الواقع في الزاوية الجنوبية الغربية . (الصورة
54 ص 262) كما لاحظنا أن من المنازل من بلطت أرضياتهم ببلاطات حجرية من الكلس
الرمادي .



الصورة 51 فسيفساء التبليط للحمامات الشمالية الغربية
المحفوظة بمتحف تيمقاد . عن الطالب



الصورة 52 تقنية حسكة السمكة المعمدة في السوق الشرقي عن الطالب



الصورة 54 فسيفساء منزل سيرتيوس . عن الطالب



الصورة 53 فسيفساء التبليط للمنزل الواقع بالقرب من بوابة لمبار . عن الطالب

IV: عملية التسقيف :

تعتبر الأسقف من اللمسات الأخيرة حتى تكتمل المنشأة و تصبح جاهزة للاستعمال سواء كانت منزلا، بناية عامة، رواق... الخ تستخدم في هذه العمليات عدة أساليب مثل استخدام القطع الخشبية المحالة، القبة التي تقوم على نظام بنائي معماري مختلف، فللكل خصوصيته التقنية الهندسية والجمالية . من بين تلك العناصر المعمارية التسقيفية نجد :
نظام القبة بمختلف أصنافها :

فالقبة عبارة عن منشأة معمارية حاملة لثقلها، الغرض الهندسي منها هو تغطية فضاء أو مساحة معينة لبناية ما،¹ بحيث تقوم و ترتكز على جدرانها كحوامل لها، منه تشكل فضاء علوي فارغ قائم بذاته . فقد عوض المعماري الروماني بنية المحالة المكون من مادة الخشب بعناصر معمارية أكثر قوة و صلابة، كحل هندسي حتى يتمكن البناء من تغطية مختلف الفضاءات و تسقيف العديد من المنشآت المعمارية.² و تعود الأصول الأولى للقبة المشيدة بواسطة مزج كل من حجارة الدبش الصغيرة الحجم مع كميات ضخمة من الملاط، مشكلا وصفة خليط جد قوي حتى يتحدى عوامل الزمان، هو من ابتكار و اختراع المهندس المعماري الروماني . فقد أحدث ثورة هندسية في مجال العمارة، بحيث حقق المعماري الروماني إنجازات هندسية لا مثيل لها في العالم القديم حتى أصبحت من أهم بصمات الحضارة الرومانية . رغم أن تغطية الفضاءات بواسطة نظام القبة القائم على المراضيم الحجرية تعود إلى بدايتها إلى الشعوب الشرقية، أمثال المصريين القدامى كما أن الشعب الإيتروسكي تألق في مثل هذه الإنجازات المعمارية إلا أنها تتطلب مواد أولية تتطلب أعمال محجربة جد مكلفة . لهذا فكر المعماري الروماني من التقليل من التكاليف فابتكر نظام القبة القائمة على مواد أولية خيفة غير مكلفة و مجهدة، تتمثل في حجارة الدبش الخامة و الملاط، ثم القيام بمزج الكل معا . تعود البدايات الأولى لهذا النظام الجديد إلى حوالي نهاية القرن الأول قبل الميلاد، بحيث أصبحت تعتمد في الهندسة المعمارية بشكل منتظم.³

1 - نظام القبة النصف الأسطوانية: تقوم هذه الأخيرة على تهيئة هياكل خشبية مؤقتة، متماسكة مع بعضها البعض (الشكل 49 ص 265) من أفقية و شقولية، بصفة تشكل قالب القبة، فهذه الهياكل الخشبية إما يتم تدعيمها بواسطة أعمدة خشبية ترتكز على الأرضية أو

¹ --Ernest(B), op-cit, t 4, p. 481 .

²-Choisy(A),l'art de bâtir ...,op-cit, p. 31.

³- Choisy (A),op-cit, p. 33.

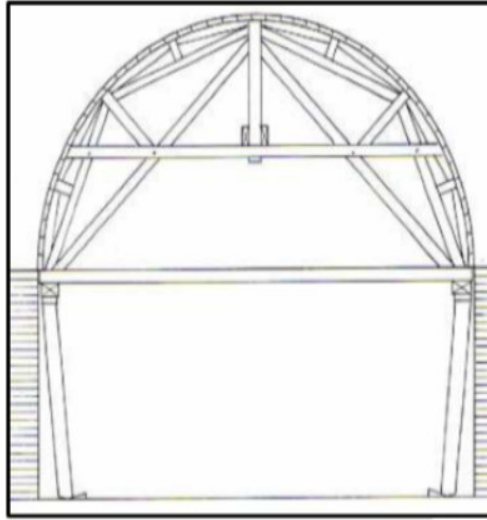
جعلها معلقة نحو الأعلى¹ ثم يفرغ خليط الدبش الخام الممزوج بالملاط على تلك الهياكل الخشبية شيئاً فشيئاً حتى تتم العملية بكاملها، ثم تترك لمدة زمنية ليتصلب الكل مشكلاً كتلة واحدة جد قوية وصلبة، وتأخذ شكل نصف الأسطوانة مقعرة من الجهة السفلية أو الداخلية، ومحدبة من الجهة العلوية. لهذا النظام الهندسي الجديد فائدة أخرى بعد الفائدة الأولى المتمثلة في التوصل إلى تغطية مساحات كبيرة دون الاستعانة بأعمدة حجرية، تكون في أغلب الأحيان جد مكلفة، مما يعني أنها طريقة اقتصادية من وجهين، من جهة التخلي عن استخدام مواد أولية صلبة، مما يتطلب أعمال محجربة شاقة وتكاليف و وسائل النقل المتنوعة، من جهة أخرى استخدام مواد أولية بسيطة غير مكلفة وذات فعالية هندسية عالية، كما نجد توفير مساحات فراغة أكبر بالتالي حرية تنقل أفضل داخل البناية.

مع التنوع في الأحجام والمقاسات، حسب مراد المعماري و الضرورة الهندسية المتمثلة في الفضاء المراد تسقيته.

للمعماري الثاموقادي نصيب من هذه الثورة الهندسية و القفزة النوعية التي شهدتها الهندسة المعمارية الرومانية في مطلق القرن الأول للميلاد، فمن المؤكد أن المعماري المكلف بالمشاريع العمرانية في مستوطنة تراجان قد استعان بنوعين من أنظمة القبة، هذا من خلال ما تبقى من آثار هذا النظام التسقيفي، مثل منشأة الحمامات العمومية الجنوبية الكبيرة، المشكلة من مواد أولية خفيفة، تتمثل في حجارة الدبش الخام، يقوم هيكل القبة على دعائم حجرية موضوعة عليها عوارض من نفس المادة، ثم تقوم عليها القبة نصف الأسطوانية. (الصورة 55 ص 265) كما نجد مثال آخر لنفس النوع في مبنى الكابيتول، مع شيء من الاختلاف، يتمثل في طريقة التشييد، إذ أن هذه الأخيرة تقوم على كتلة الجدار مباشرة، بينما قباب الحمامات الكبيرة الجنوبية تقوم على دعائم حجرية. (الصورة 56 ص

(265)

¹-Adam(J-P), op-cit, p. 189.



الشكل 49 : أسلوب تهينة هيكل القبة النصف الأسطوانية
عن . Adam(J-P),op,cit, fig 418,p



الصورة 55 قبة الحمامات الجنوبية الكبيرة النصف الأسطوانية
عن . الطالب

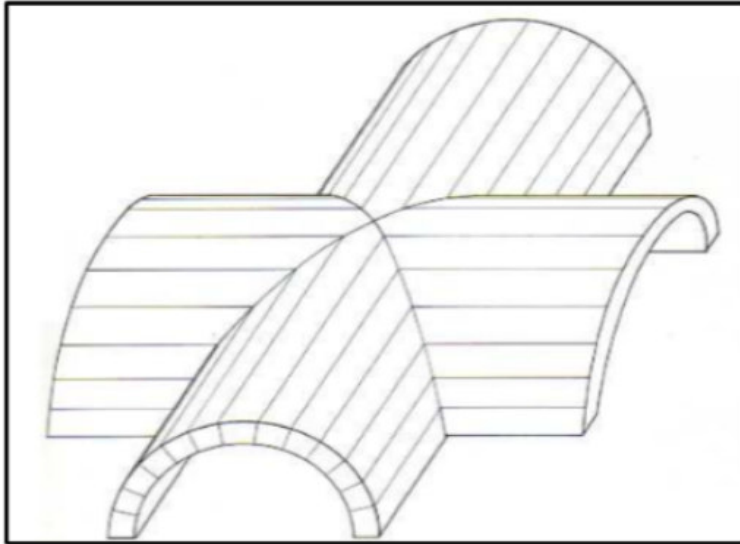


الصورة 56 قبة النصف الأسطوانية المعتمدة في بعض أقسام
مبنى الكابيتول. عن الطالب

من أهم المنشآت المعمارية الثاموقادية التي من المؤكد أنها سقفت بواسطة نظام القبة ذات البنية المشكلة من مواد أولية خفيفة، نجد الحمامات العمومية عامة، الشمالية خاصة،(الصورة 57)لما لها من أدلة أثرية تجعلنا نرجح هذا الرأي، من جهة أخرى لما هو معمول به في العالم الروماني فيما يتعلق بتغطية الفضاء العلوي لهذه الأخيرة . أما عن النوع المعتمد فمن المؤكد أنه استخدم نظام القبة ذات الزوايا البارزة، التي تُعتمد في تسقيف عدد معين من القاعات المتجاورة، التي تشتركان في نفس المسند . (الشكل 50)



الصورة 57 منظر للقسم الأمامي للحمامات الشمالية الكبيرة .
عن الطالب



الشكل 50 قبة ذو زوايا بارزة عن
Adam(J-P),op,cit,fig 456,p 207.

2- نظام المَحَالَة: هي عبارة عن مجموعة من عدة قطع خشبية مقلمة متقاطعة مع بعضها البعض مشكلة هيكل يشبه الهيكل العظمي، الذي يقوم عليه القرميد .

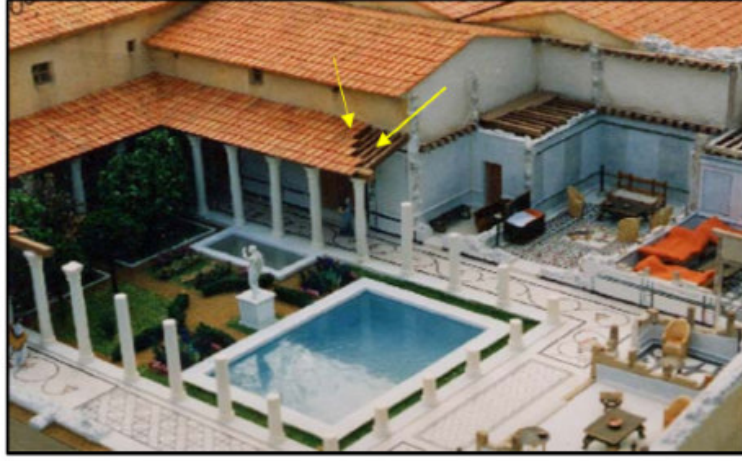
فهذه التقنية التي تعتمد على كل من القطع الخشبية التي توضع على جدران البناية، التي بدورها تغطي بواسطة قطع القرميد التي هي على نوعين من المنبسطة التي توضع مباشرة على تلك القطع الخشبية ثم تليها قطع أخرى تعمل على شدها و تغطية الفراغات الناتجة عن اتحاد حواف كل قطعة، لحماية المنشأة من تسرب المياه و دخول الضوء، كما تعمل على شدها حتى لا تتبعثر لتشكل سقفا محفوظا منسجما متماسكا . كما يراعي في تهيئة السقوف مبدأ الميلان المناسب لتجنب تجمع مياه الأمطار على تلك السقوف.¹

بالإضافة إلى أسلوب القبة السابق، نجد أن المعماري نَوَّعَ في مواد و أساليب تغطية منشآته المعمارية الثاموقادية، فهذا الأسلوب الثاني يتمثل في التسقيف بواسطة الهياكل الخشبية أو ما يسمى بالمَحَالَة المتقاطعة مع قطع القرميد ذلك بمعاينتنا للقطع القرميد الروماني في الموقع و في جنوب المدينة خلف موقع المحجرة حيز(أ)، إلى هذا الرأي ذهب الباحث ألبرت بالو² كما أن الباحث قزال شاركة و وافقه الرأي حينما يتحدث عن البازيليكة المَدِينَة الواقعة ضمن مجمع الساحة العامة.³ فمن المؤكد أن كل المنشآت العامة قد غطيت بأسلوب الهياكل الخشبية مع القرميد، إذ لا يتصور أبنية(مسكن) بذل في سبيلها النفس و النفيس ثم لا تغطي و توضع لها أسقف. فمن المؤكد جدا أن مساكن المستعمرة كانت أسقفها من هذا النظام. (الشكل 51 ص 268) نلاحظ خلال المعاينة الميدانية أن مقاسات قطع القرميد المتبقية في الموقع يتراوح طولها ما بين 45 و 50 سم و الغالب، منها ما هو أكثر من ذلك في بعض الأحيان، بعرض 1 يتراوح ما بين 30 و 35 سم و عرض 2 ما بين 25 و 30 سم، سمك غير ثابت حوالي 3 سم. (الصورة 58 ص 268)

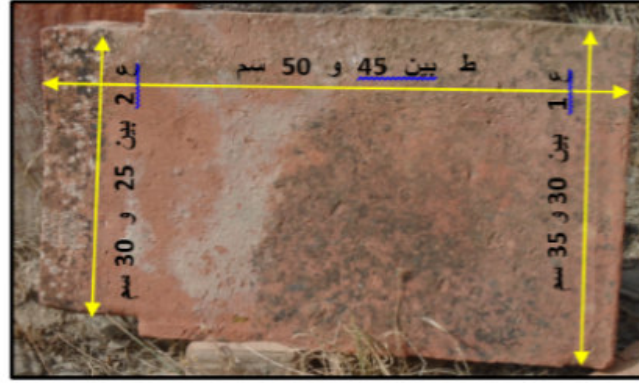
¹-Hellmann (M.CH),l'architecture Grecque, t 1, paris, 2008, p. 278 .

²- Ballu (A), le théâtre et forum de Timgad, op-cit, p. 06 .

³- Gsell (ST),les monuments ..., t 1,op-cit, p. 124 .



الشكل 51 نموذج المنزل الروماني و
طريقة التسقيف بنظام المحالة .



الصورة 58 نموذج لقطع القرميد لمدينة ثاموقادي
و مقاساتها . عن الطالب



الصورة 59 أشكال قطع القرميد و أسلوب
تركيبها .

خاتمة :

من خلال بحثنا البسيط، تعرفنا عن أهمية الموضوع في الدراسات الأثرية لمعرفة و فهم الأبعاد التقنية الهندسية لتلك المنشآت، و عن أهمية فن العمارة و البناء في الحضارة الرومانية، و المكانة التي يحتلها و يتمتع بها هذا الفن .

إن الدارس للإنجازات الهندسية المعمارية الرومانية القديمة تقنيا هندسيا يستنتج أنهم فعلا مهندسين عبقرين و بنائين مهرة في هذا الشأن، بحيث فاقوا غيرهم في مجال الهندسة المعمارية .فقد راعوا فيها كل من الجانب الوظيفي و الجمالي . اعتمدوا في مشاريعهم العمرانية على مواد و تقنيات البناء المعروفة لديهم و المتواجدة في المناطق التي احتلوها فيما بعد ، بحيث قاموا بالاستفادة بما تتوفر عليه هذه الأراضي و ما تتركز بها من مختلف المواد الأولية الخامة، مما سمح لهم بشكل كبير بإنشاء معالم و أبنية معمارية ذات طابع هندسي روماني.

تعتبر هذه الحركة التوسعية في مختلف أنحاء العالم القديم من بين أهم الإيجابيات على هندستهم المعمارية من حيث كل من مادة و تقنيات البناء كما و نوعا. فالحاجة الضرورية إلى العمران بمختلف أشكاله و ألوانه أدى بالمسؤولين الرومان إلى البحث و التحري عن مواطن توفر مواد البناء المختلفة والمتنوعة من الحجارة الصلبة و اللينة و الأجر و الرخام .

أما ما يخص منطقة شمال إفريقيا نجد أنهم نقلوا منها مادة أولية هامة و باهضة الثمن و هي مادة الرخام مثل رخام شمتو بتونس، و رخام نوميديا بحيث حضي بمكانة هامة في الأشغال العمومية كمادة تزيينية المعتمدة في الأنظمة المعمارية من الأعمدة و التيجان و التبليطات .

تعتبر محاجر الهواء الطلق من النقاط و المواضع المفضلة لدى المختصين في مجال تعيين المحجر و العمل فيه، كون هذه الأخير تتوفر على المادة الأولية على سطح الأرض مما يسهل العملية بكاملها من القلع، الجذب، التشذيب و النحت . و هو النوع الذي تنتمي إليه محجرة مستعمرة ثاموقادي الأثرية، كما أن أساليب القلع المستعملة تتشابه مع غيرها من التقنيات المعروفة في العالم الروماني، كما تدل الآثار على ذلك .

كما تنوعت مصادر المستعمرة من مادة البناء، من المحجرة المحلية الواقعة جنوب هذه الأخيرة، التي تتوفر على الحجر الجبث الوردى اللون، أين نجده في العديد من الأبنية، مثل العمارة السكنية، بعض الأعمدة . كما نجد أن للمستعمرة محاجر إقليمية، مثل في محجرة منطقة عين السمراء بالإقليم السرتي، أين تم جلب أعمدة مبنى الكابيتول الضخمة، بالإضافة إلى الحجر الكلسي الأزرق اللون، المعتمد في تبليط أرضيات الشوارع الرئيسية، إلا أننا نجهل مصدرها بالضبط . من بين المواد التزيينية المعتمدة في مستعمرة تراجان، نجد مادة الرخام التي نعابنها في مختلف أبنية الموقع الأثري، الذي ربما تم إستزاده من منطقة فلفلة بالقرب من سكيكدة، نظرا لتشابه لونه الرمادي، إذ لا يوجد دليل أثري يدلنا على توفره في أرضية الموقع . ذلك حتى يتم تغطية حاجات روضة المستعمرة بالمادة الأولية، من حيث الكمية و النوعية مما يساعد بشكل كبير جدا في تقدم الأشغال . إذ غالبا ما يعتمد المسؤولين الأشغال العمومية على هذا الأسلوب، في الحصول على المادة الأولية، سواء مواد الهياكل أو التزيين .

لقد اعتمد المعماري الروماني في عمارته على جنسين من مواد البناء، الطبيعية و الاصطناعية، الحجارة بمختلف أنواعها، التي استعملت بشكل كبير جدا و فيكل الأوقات و المراحل التاريخية، مثل الفلس، الحجر الكلسي . الرخام و هي المادة التي لم تستخدم إلا في حالات قليلة و في المدن الكبيرة و الهامة مثل العاصمة روما و عواصم المقاطعات، ثم عرف استخدام واسع النطاق في المرحلة الإمبراطورية، أي أنّ الأباطرة أبدوا اهتمامهم بالفخامة و الميل إلى الترف و تزيين منازلهم وقصورهم الفخمة . لقد أحدث الرخام قفزة نوعية في الهندسة المعمارية الرومانية القديمة، خاصة من حيث الجانب الجمالي التزييني . كما نجد أن البناء الروماني اعتمد على مواد أولية ذات طبيعة اصطناعية، تتمثل بالدرجة الأولى في مادة الأجر بنوعيه الطري و المكوي . هذا من خلال الواقع الأثري لمختلف المواقع الأثرية، التي تعتبر من بين أهم مصادر المعلومة الأثرية .

من حيث الدور نجد أن المواد الأولية المعتمدة من طرف البناء الروماني تنقسم إلى ثلاثة أصناف، منها مواد الهياكل، بحيث تنصدر الحجارة بمختلف أنواعها القائمة، تليها مادة الأجر بنوعيه الطري في البدايات الأولى للبنى الروماني و المكوي في

الفترات اللاحقة خاصة خلال الفترة الإمبراطورية، كما نجد حجارة الدبش بنوعيه، الخام و المشذب . تليها مواد الربط المتمثلة بالدرجة الأولى بمادة الملاط و الخرسانة، هذا حسب التركيبة، إذ تعمل هذه المواد على ربط و شد المواد الأولية الإنشائية مع بعضها البعض، الحجارة، دبش أجر . كما توصلنا إلى معرفة سر الملاط الروماني القديم، المتمثل في طبيعة المواد المستخدمة في تشكيل وصفته، من المسحوق الجيري، الرمل، مادة البوزولان، القرميد المدكوك الماء، مع مراعاة الدور و الغاية من ذلك الملاط، كأن يكون الهدف ربط و شد القطع الحجرية، أو التليس و كساء واجهات الجدران . و أن من بين أهم عوامل صمود و بقاء مختلف الأبنية الرومانية إلى يومنا هذا، هي طبيعة المادة الرابطة، التي تتسم بالصلابة بعد الإستخدام، و قلة التأثير بعوامل التلف الطبيعية . أخيرا نجد المواد الموجهة للتزيين و الديكور مثل الرخام بمختلف أصنافه، الأحادي اللون و المتعدد الألوان، بحيث يتم تشكيله على شكل صفائح تُكسى بها الجدران الداخلية للأبنية . الفسيفساء، بقسميها، التبليطية و الجدارية . و هي المواد و الأسلوب الذي اعتمده المعماري الثاموقادي في عمارته .

أما ما يخص موضوع التقنيات، ينطوي تحت هذه الأخيرة قسمين أو صنفين، إذ نجد تقنيات البناء و التشييد، المتمثلة فيما اصطلح عليه بين أوساط الأثريين بالأبوسات، أو المراضيم سواء الكبيرة أو الصغيرة هذا من جهة، أو من حيث الدور، العملية التقنية، التزيينية الجمالية . كما تتدرج تحت هذه التسمية أو الاصطلاح كل من تقنيات الرفع، العلق أو الشد، أنظمة السقالة، تقنيات الترسخ .

فيما يتعلق بهذا الجانب نجد أن موقع ثاموقادي الأثري كغيره من المواقع الأثرية الرومانية من حيث تقنيات البناء العملية التقنية المعتمدة في، عبر مختلف المراحل التاريخية التي شهدتها المستعمرة، منمراضيم كبيرة، متوسطة و صغيرة . كما أن حاولنا طرح فرضيات تقريبية منطقية فيما يتعلق بقضية آلات الرفع التي لم نعثر على أدلة أثرية في الموقع تسحم أي الآلات المعتمدة إذ من المؤكد أن تلك الكتل الحجرية خاصة الضخمة منها قد تم رفعها من خلال آلات رفع ذات قدرات رفع متفاوتة، و أن سر تلك العملية تكمن في نوعية الرافعات و الأساليب المستخدمة . بينما نجد أساليب العلق متنوعة، هذا من خلال الآثار العالقة على واجهات القطع الحجرية،

نفس الشيء بالنسبة لعمليات الترسيح و الشد أين عثرنا في مختلف معالم الموقع على آثار الترسيح، إلا أن النوع الأكثر تداولاً هو الترسيح القائم على ذيل طائر السنونو، أن العمل على شد القطع الحجرية مع بعضها البعض من خلال ثقل القطع الحجرية بعد تشذيبها، لإعطائها اسطح مستوية تسمح بتجاور القطع من بعضها البعض، مما يضمن تماسك كتلة بناء الجدران . إلا أننا لاحظنا من خلال المعاينة الميدانية للموقع، فقر هذا الأخير لتقنيات أو أبوسات ذات الغرض الجمالي .

فهرس الصور و الأشكال

الفصل الأول

الصفحة	رقم الصورة
10	الصورة 1 : محجرة ذات أروقة فوق سطح الأرض
10	الصورة 2 : الكوات الطبيعية الحاملة لسقف أروقة المحجرة
12	الصورة 3 : أسلوب القلع المسمى بجبهة الصقل
14	الصورة 4 : عملية تثبيت الأسافين المعدنية على سطح الصخرة
15	الصورة 5 : العروق الطبيعية على سطح الصخرة
25	الصورة 6 : آثار شفرة المنشار المستخدم في التقطيع
33	الصورة 7 : الموقع الأثري لمدينة تيمقاد
34	الصورة 8 : الوضع الطبوغرافي الرابط بين المحجرة و الموقع الأثري
36	الصورة 9 : آثار الأوتاد المعدنية المستخدمة في محجرة تيمقاد
36	الصورة 10 : آثار الأسافين المعدنية
36	الصورة 11 : ثقب التشخيص للأسافين المعدنية
37	الصورة 12 : طريقة انفصال الكتلة الصخرية
37	الصورة 13 : بقايا للأوتاد و الأسافين المعدنية
38	الصورة 14 و 15 : آثار لطبقات و مستويات القلع على شكل دكات متتالية
39	الصورة 16 : المواضع الثلاثة الممونة للمدينة بالمادة الأولية
41	الصورة 17 و 18 : آثار أداة المخرز
42	الصورة 19 : استخدام لمطرقة الصقل
42	الصورة 20 : آثار استعمال المنقاش
44	الصورة 21 : بقايا المطرقة المسننة

- 45 الصورة 22: طريقة استخدام لأداة الكوس
- 46 الصورة 23 : نماذج لأدوات النحات الروماني
- 47 الصورة 24 : استخدام لقضيب النحت في الموقع
- 47 الصورة 25 : عملية تلميس الأعمدة
- 56 الصورة 26 : الحالة الطبوغرافية الحالية للمسار الرابط بين المحجرة و الموقع
- 57 الصورة 27 : المسلك البري الرابط بين الموقع و القلة البيزنطية
- 57 الصورة 28 : بقايا للقطع الحجرية لأعمدة الأحادية لمعبد الكابيتول

الأشكال

- 09 الشكل 1 : محجرة على الهواء الطلق تحت مستوى سطح الأرض
- 09 الشكل 2 : محجرة على الهواء الطلق في وضعية منحدر
- 13 الشكل 3 : القلع بطريقة الطبقات
- 14 الشكل 4 : تثبيت الأسافين على واجهة الصخرة المراد انتشالها
- 14 الشكل 5 : معول القلع
- 15 الشكل 6 : وتد خشبي
- 16 الشكل 7 : قلع و انتشال القطع الحجرية بعد تقسيمها إلى قطع
- 17 الشكل 8 : نماذج الأسافين المعدنية الغالية
- 17 الشكل 9 : منشار التقطيع
- 19 الشكل 10 و 11 : أسلوب انتشال كتل الأعمدة الأحادية
- 21 الشكل 12 : عملية نحت و صقل الكتل الحجرية
- 23 الشكل 13 : أسلوب لصقل الكتل الحجرية باستخدام كل من المخرز و المهدة
- 24 الشكل 14 : نماذج أدوات الحجار و النحات الروماني

- الشكل 15 : أنواع منقاش الصقل 24
- الشكل 16 : مسطرة رومانية مدرجة من مدينة أوستيا 26
- الشكل 17 : نقش حجري يظهر أداة الكوس 26
- الشكل 18 : مثلث لقياس و مراقبة المستويات 27
- الشكل 19 : مخطط الموقع الأثري لمدينة تيمقاد 31
- الشكل 20 : مطرقة حبات الشعير 43
- الشكل 21 : المطرقة المسننة 44
- الشكل 22 : طريقة استخدام أداة الكوس لتشكيل الزوايا 45
- الشكل 23 : طريقة تهيئة الطريق الروماني 49
- الشكل 24 : رسم بياني للمسلك البري لمنطقة كورنثيا 50
- الشكل 25 : عملية سحب من خلال المسلك البري الملبط 50
- الشكل 26 : نظام الزحافة الغالية -الروماني 51
- الشكل 27 : عملية جر للقطع الحجرية باستخدام القطع الخشبية و اليد البشرية 51
- الشكل 28 : عملية نقل للقطع الحجرية بواسطة العربة 52
- الشكل 29 : آلات حمل و نقل للكتل الحجرية الأحادية الضخمة 53
- الشكل 30 : الحمالاة اليدوية 56
- الشكل 31 : آلة النقل الملقبة بستيزفون 57
- الخريطة 01 : الموقع الجغرافي لمدينة تاموقادي الأثرية 31
- الخريطة 02 : الموقع الجغرافي لكل من موقع مدينة تيمقاد الأثري و جبال بوعرريف 32

الفصل الثاني

- الصورة 1 : سوق الإخوة كوزينيوس بكويكول (جميلة) 62
- الصورة 2 : محجرة كاف بن صالح لمدينة كويكول 63

- 64 الصورة 3: استخدام لقطع الأجر على واجهات الجدران
- 64 الصورة 4: كوات ذات عدة أحزمة أجزرية
- 70 الصورة 5: عملية صب لعجينة طينية في بطائن خشبية
- 87 الصورة 6: فرن الحرق ذو الموقد في القاعدة
- 89 الصورة 7: حفرة إطفاء المسحوق الجيري الحي بمنطقة كمبانيا
- 92 الصورة 8: مادة البوزولان
- 92 الصورة 9: مسحوق مادة البوزولان
- 97 الصورة 10: عملية تحضير الملاط
- 99 الصورة 11: ملاط التلبيس و التلحيم
- 99 الصورة 12: استخدام الملاط في حشو وسط الجدار
- 99 الصورة 13: قبة البانت يوم المجوفة بمدينة روما
- 106 الصورة 14: محجرة الرخام لمدينة لونا بإيطاليا
- 107 الصورة 15: محجرة الرخام لمدينة بروس بجزر اليونان
- 108 الصورة 16: رخام مدينة شمتو ذو اللون الأصفر القاتم
- 108 الصورة 17: رخام شمتو ذو اللون الأصفر الخافت
- 111 الصورة 18: مخروطات طينية كلدانية الصنع
- 112 الصورة 19: الفسيفساء الحصوية
- 112 الصورة 20: فسيفساء المكعبات
- 115 الصورة 21: صفائح جدارية من مادة الرخام
- 115 الصورة 22: قطع لصفائح جدارية للحمامات الجنوبية الكبيرة لمدينة كويكول
- 116 الصورة 23: المعجون المرمرى بعد استخدامه
- 119 الصورة 24: الحي المركزي لمدينة تيمقاد
- 120 الصورة 25: جدران البازيليكا القضائية لمدينة تيمقاد

- 120 الصورة 26 : جدار مدخل المسرح
- 120 الصورة 27: جدار منصة مبنى الكابيتول
- 121 الصورة 28: جدران منصة أعمدة البوابة الغربية لمدينة تيمقاد
- 122 الصورة 29: استخدام الدعائم الحجرية في كتلة جدران المساكن
- 122 الصورة 30: مدخل لمسكن من دعائم حجرية من الحجر الرمادي
- 123 الصورة 31: استخدام الحجر الرمادي في منشأة قوس تراجان
- 123 الصورة 32: قطع حجرية ذات التركيبة الطينية
- 124 الصورة 33 : استخدام لنوعية حجرية ضعيفة البنية في بعض الأعمدة
- 127 الصورة 34: أرضية الشارع الرئيسي شمال-جنوب
- 127 الصورة 35: ميلان بلاطات الشارعين الرئيسيين
- 128 الصورة 36: الشارع الثانوي شمال- جنوب
- 128 الصورة 37: المواد المستخدمة في تبليط كل من الشارعين الرئيسيين الدوكيمانوس و الثانوي الكاردو
- 130 الصورة 38: منظر عام لمجمع الساحة العامة
- 130 الصورة 39: أرضية الساحة العامة و مادة تبليطها
- 131 الصورة 40: منظر عام لمنشأة المكتبة العمومية
- 132 الصورة 41: أرضية المكتبة المبلطة بالحجر الكلسي الأزرق
- 133 الصورة 42: السوق الشرقي لمدينة تيمقاد
- 134 الصورة 43 : أرضية منزل مبلطة ببلاطات حجرية
- 135 الصورة 44: استخدام لحجارة الدبش المنتظم في جدران المنازل
- 137 الصورة 45: حجارة الدبش المشذب في جدران المكتبة العمومية
- 137 الصورة 46: حجارة الدبش الخام
- 139-138 الصورة 47 و 48: إستخدام للمادة الدبش بنوعيتها في نفس المنشأة
- 140 الصورة 49: الحمامات الشمالية الكبيرة و المادة الأولية المستخدمة

- 144 الصورة 50 : أسلوب تبليط أرضية المدخل الرئيسي للسوق الشرقي
- 144 الصورة 51: استخدام قطع الأجر في تشكيل أعمدة المراجل
- 145 الصورة 52: استخدام مادة الفلّس في الحمامات الغربية
- 147 الصورة 53: عينة من مادة ملاط مبنى الكابيتول
- 147 الصورة 54: استخدام كل من الملاط و مادة الخرسانة
- 149 الصورة 55: معبد الكابيتول و المادة الأولية المعتمدة
- 149 الصورة 56: بقايا قباب الحمامات الجنوبية الكبيرة
- 152 الصورة 57: عملية تلبّيس لواجهات الداخلية لجران منشأة مائية
- 153 الصورة 58: نوع الرخام المستخدم في تبليط أرضيات الحمامات الشمالية الكبيرة
- 153 الصورة 59: رخام أحواض المنزل الملقب ببسينا (piscina)
- 155 الصورة 60: فسيفساء منزل بوابة لمباز الغربية
- 155 الصورة 61: فسيفساء منزل سرتيوس
- 156 الصورة 62: بقايا لفسيفساء التبلّيط للحمامات الجنوبية الكبيرة
- 156 الصورة 63 : فسيفساء الحمامات الشمالية الغربية
- 160 الصورة 64 : معدات القطع المعدنية
- 161 الصورة 65 : بقايا أثرية للقطع الخشبية المحفوظة بمتحف تيمقاد
- 162 الصورة 66: شجرة الصنوبر جنوب الموقع الأثري لتيمقاد
- 164 الصورة 67: نموذج للباب الروماني من مدينة هيركولانوم
- 164 الصورة 68: حزات على دعامة حجرية لمدخل أحد دكاكين الفوروم
- 165 الصورة 69 : عتبة لمسكن بمدينة تيمقاد الأثرية
- 166 الصورة 70 : مجمع الساحة العامة
- 167 الصورة 71 : المنزل ذو الحديقة الواقع شرق الساحة العامة

الأشكال

- 67 الشكل 1: عملية تحضير عجينة قطع الأجر
- 70 الشكل 2: عملية تشكيل قطع الأجر و تجفيفها بواسطة حرارة أشعة الشمس
- 71 الشكل 3: فرن خاص بحرق وكي قطع الأجر
- 75 الشكل 4: نماذج من الطوابع الرومانية المستخدمة في قطع الأجر
- 85 الشكل 5: إعادة تصور لفرن كاتو
- 86 الشكل 6: فرن خاص بحرق الحجارة الكلسية
- 97 الشكل 7: عملية حشو وسط واجهتي الجدار بالملاط الممزوج بالدبش
- 101 الشكل 8: البنية النظرية لفسيفساء التبليط
- 129 الشكل 9: قسم من مخطط مدينة تيمقاد
- 134 الشكل 10: مخطط نواة مدينة تيمقاد
- 160 الشكل 11: عملية تقطيع الأشجار
- 160 الشكل 12: عملية تربيعة وتقليم للقطع الخشبية
- 163 الشكل 13: نموذج الأبواب الخشبية ذات اللوحين
- 164 الشكل 14: نموذج لباب روماني من مدينة هيركولانوم
- 165 الشكل 15: عملية التسقيف بواسطة نظام المحالة
- 167 الشكل 16: منزل روماني مسقف بواسطة نظام المحالة
- 142 اللوحة 1: أنماط الأجر المعتمد في موقع ثاموقادي الأثري

الخرائط

- 106 الخريطة 01 : الموقع الجغرافي لمدينة لونا
- 107 الخريطة 02 : الموقع الجغرافي لجزيرة بروس
- 108 الخريطة 03 : الموقع الجغرافي لمدينة شمتو بتونس

الفصل الثالث

- 177 الصورة 1 : موضع قاعدة البناء في المنشأة
- 178 الصورة 2: تقنية النظام الكبير بدون مادة رابطة
- 180 الصورة 3: تقنية الردم باستخدام البطانات الخشبية
- 180 الصورة 4: آثار العوارض الخشبية على واجهة الجدار
- 181 الصورة 5: تهيئة ثقوب السقالة على واجهة الجدار
- 183 الصورة 6: تقنية الريتيكولاتوم
- 184 الصورة 7: سور دفاعي مبنى بتقنية الردم بين واجهتين
- 186 الصورة 8: تقنية الردم المعتمدة في الأسوار الدفاعية
- 188 الصورة 9: نظام تقنية النظام الكبير
- 190 الصورة 10: نظام التزين المعتمد على واجهات القطع الحجرية (الحدبات)
- 190 الصورة 11 : أخاديد تزيينية على واجهات القطع الحجرية
- 191 الصورة 12 : عملية التزيين بواسطة نظام الأشرطة الجانبية
- 194 الصورة 13: طريقة تشكيل الزوايا باستخدام الحجارة المشذبة
- 196 الصورة 14: تقنية الحجارة غير المنتظمة الزوايا
- 198 الصورة 15: أسلوب وضع الطلاء على واجهات الجدران
- 200 الصورة 16: طلاء جداري مجسد عليه الأشكال الهندسية
- 201 الصورة 17: تزين واجهات الجدران بالصفائح الرخامية
- 207 الصورة 18: قعوان مجموع البكرات
- 211 الصورة 19: مشهد إيكونوغرافي يجسد العجلة الخشبية
- 214 الصورة 20: أداة الرفع الملقبة بـ la louve
- 222 الصورة 21: دسار من مادة البرونز

- 222 الصورة 22: آثار لعملية الترسخ على شكل ذيل السنونو
- 223 الصورة 23: حزة الترسخ بواسطة الدسار
- 226 الصورة 24: آثار عجلات العربات عند قوس تراجان بئاموقادي
- 231 الصورة 25: تقنية الأوبوس سيكتيل
- 232 الصورة 26: منظر عام للقسم المركزي لبمى الكابيتول بئاموقادي
- 234 الصورة 27: قواعد أساسات المكتبة العمومية بئاموقادي
- 237 الصورة 28: استخدام للمرضوم الكبير في بناية المسرح بئاموقادي
- 237 الصورة 29: نظام المرضوم الكبير المرسخ بواسطة وصلات معدنية على شكل ذيل السنونو بمبنى الكابيتول بئاموقادي
- 238 الصورة 30: تقنية المرضوم الكبير المعتمدة في بناية قوس النصر لتراجان بئاموقادي
- 239 الصورة 31: نظام الإزودوم الخالي من التزيينات بمسرح ئاموقادي
- 239 الصورة 32: نظام الإزودوم المتوج بالتزيينات بمبنى الكابيتول بئاموقادي
- 239 الصورة 33: استخدام للمرضوم الصغير في بناية غير مَعْرِفة بئاموقادي
- 241 الصورة 34: نموذج من التقنية الإفريقية المكتشفة بمدينة بومبي الإيطالية
- 243 الصورة 35: نموذج ثاني للتقنية الإفريقية بئاموقادي
- 243 الصورة 36: التقنية الإفريقية ذات الهيكل الحجري -الإطار- المعتاد بئاموقادي
- 243 الصورة 37: التقنية الإفريقية و أشرطة قطع الأجر بئاموقادي
- 244 الصورة 38: التقنية المختلطة المشكلة من حجارة الدبش الخام مع الأجر في بناية الكابيتول
- 246 الصورة 39: التقنية المختلطة القائمة على الدبش الخام مع الأجر المعتمدة في الحمامات الشمالية الكبيرة بئاموقادي
- 246 الصورة 40 : لوحة جدارية للتقنية المختلطة القائمة على قطع الأجر مع الدبش المنتظم المعتمدة في الحمامات الشمالية الكبيرة بئاموقادي
- 247 الصورة 41: آثار حسيرات السقالة ببناية المسرح بئاموقادي
- 248 الصورة 42: تقنية الحجارة غير منتظمة الزوايا أنستروم بمسرح ئاموقادي
- 249 الصورة 43: تقنية الحجارة غير المنتظمة الزوايا على قاعدة من الحجارة المشذبة بمبنى الكابيتول بئاموقادي

- 249 **الصورة 44:** تقنية الحجارة المنتظمة المعتمدة في الحمامات الغربية الواقعة بالقرب من بوابة لمباز بئاموقادي
- 251 **الصورة 45:** تقنية الشبه الريتيكولاتوم
- 251 **الصورة 46:** تقنية الريتيكولاتوم - الحجارة المنتظمة الزوايا -
- 251 **الصورة 47:** تقنية الحجارة المنتظمة الزوايا على واجهة جدار الحمامات المركزية بئاموقادي
- 252 **الصورة 48:** تقنية صفوف قطع الأجر المعتمدة في الحمامات الشمالية الكبيرة بئاموقادي
- 260 **الصورة 49:** طريقة تبليط الشوارع بئاموقادي باستخدام البلاطات الحجرية
- 260 **الصورة 50:** أسلوب تبليط أرضية الساحة العامة بئاموقادي
- 261 **الصورة 51:** فسيفساء التبليط المكتشفة في بناية الحمامات الشمالية الغربية بئاموقادي
- 262 **الصورة 52:** تقنية حسكة السمكة المستخدمة في تبليط بعض أقسام السوق الشرقي بئاموقادي
- 262 **الصورة 53:** نمط فسيفساء التبليط المعتمد في المنزل الواقع بالقرب من بوابة لمباز
- 262 **الصورة 54:** فسيفساء التبليط المكتشفة في منزل سيرتيوس
- 265 **الصورة 55:** قبة الحمامات الجنوبية الكبيرة النصف الأسطوانية
- 265 **الصورة 56:** قبة النصف الأسطوانية المستخدمة في مبنى الكابيتول
- 266 **الصورة 57:** منظر للقسم الأمامي للحمامات الشمالية الكبيرة
- 268 **الصورة 58:** نموذج قطع القرميد المكتشفة في موقع مدينة ثاموقادي
- 268 **الصورة 59:** أشكال قطع القرميد الرومانية و طريقة تركيبها

اللوحة

- 254 **اللوحة رقم 01:** أهم أنظمة تدعيم الزوايا المعتمدة في مستعمرة ثاموقادي
- 256 **اللوحة رقم 02:** نماذج للمعالم و الكتل الحجرية المعتمدة في موقع ثاموقادي الأثري
- 258 **اللوحة رقم 03:** أنماط أنظمة الرفع المعتمدة في موقع ثاموقادي الأثري

الأشكال

- 173 الشكل 1: أساسات البناية و موضع الطبقة السفلى
- 174 الشكل 2: أساسات من القطع الحجرية المصقولة المرسخة بيماسك معدنية
- 175 الشكل 3: أساسات لأعمدة رواق
- 175 الشكل 4: رسم بياني للحوامل المعمارية و قواعد الأساسات
- 176 الشكل 5: تقنية الخنادق المصفحة
- 180 الشكل 6: إعادة تصور لبناية ذات طابقين باستخدام العوارض الخشبية
- 181 الشكل 7: طريقة تهيئة ثقوب أنظمة السقالة في كامل عرض الجدار
- 181 الشكل 8: طريقة تهيئة ثقوب السقالة على بعد بسيط من واجهة الجدار
- 183 الشكل 9: تقنية الزردة
- 185 الشكل 10: تقنية التشابك
- 186 الشكل 11: تقنية روفانكتورم
- 188 الشكل 12: رسم بياني لأهم أنظمة المراضيم الكبيرة المستطيلة المطبقة في الجدران
- 188 الشكل 13: رسم بياني لواجهة جدار من صف واحد
- 192 الشكل 14: القطعة الحجرية المصقولة و مختلف أقسامها
- 193 الشكل 15: الوضعيات المختلفة للمرضيم الكبيرة في كتلة بناء الجدران
- 194 الشكل 16: أسلوب تدعيم الزوايا
- 195 الشكل 17: تقنية تشكيل الزوايا بنظام المردوية (L)
- 195 الشكل 18: تقنية تشكيل الزوايا بنظام الرصف المعاكس
- 197 الشكل 19: تزيين الواجهات الداخلية لجدار قاعة منزل
- 199 الشكل 20: مراحل تحضير واجهة الجدران لعملية التزيين بمادة الطلاء
- 200 الشكل 21: الطبقات الثلاثة المهيئة لعملية الطلاء
- 200 الشكل 22: رسم لطلاء جداري يجسد مشهد نباتي
- 202 الشكل 23: عملية تصفيح للواجهات الداخلية بواسطة صفائح رخامية متعددة الألوان

- 202 الشكل 24: عملية تثبيت للصفائح الرخامية بواسطة مخالب معدنية
- 204 الشكل 25: بلنك ذات أربعة بكرات
- 205 الشكل 26: أداة ملفاف مستقل
- 205 الشكل 27: ملفاف مندمج في الألة الرافعة
- 206 الشكل 28: أداة ملفاف بقوتي رفع
- 209 الشكل 29: الألة الرافعة الملقبة بـ la chèvre tripode
- 210 الشكل 30: الألة الرافعة la chèvre بساريتين
- 212 الشكل 31: الألة الرافعة شافر بساريتين المزودة بالعجلة
- 215 الشكل 32 أ: أداة الرفع الملقبة بـ la louve مراحل تركيبها و نظام عملها
- 216 الشكل 32 ب: مخلب من جنس لوب
- 216 الشكل 33: الأسلوب الثاني المعتمد في عملية الرفع بواسطة مخلب معدني
- 217 الشكل 34: نظام الرفع بواسطة النتوءات البارزة
- 218 الشكل 35: نظام الرفع بواسطة الحزاة الغائرة
- 219 الشكل 36: عملية رص و تجاوز للقطع الحجرية المصقولة
- 220 الشكل 37: عملية رص للقطع الحجرية المصقولة باعتماد على العيدان الخشبية
- 221 الشكل 38: عملية تهيئة حزاة التثبيت
- 221 الشكل 39: نماذج من المماسك المعدنية
- 225 الشكل 40: مشهد جداري يجسد أشغال ورشة البناء
- 225 الشكل 41: سقالة مستقلة عن كتلة بناية الجدار
- 225 الشكل 42: سقالة مندمجة في بناية الجدار
- 229 الشكل 43: البنية النظرية لفسيفساء التبليط
- 235 الشكل 44: مشهد يمثل ورشة أشغال البناء
- 240 الشكل 45: النظام المعتمد للتقنية الإفريقية
- 241 الشكل 46: نموذج آخر للتقنية الإفريقية

- 244 **الشكل 47:** تقنية إفريقية ذات نوعي من مادة الدبش
- 257 **الشكل 48:** نوعي من آلة الرفع الملقبة بـ *la chèvre* بقدره رفع متنوعه
- 265 **الشكل 49:** أسلوب تهيئة هيكل القبة النصف الأسطوانية
- 266 **الشكل 50:** قبة ذو زوايا بارزة
- 268 **الشكل 51:** المنزل الروماني وطريقة التسقيف بنظام المحالة

قائمة المراجع

المصادر :

باللغة الأجنبية :

Perrault (CL), Les dix livres d'architecture de Vitruve, pierre Mardaga, paris, 1979.

Plin l'ancien, Histoire naturelle, Traduit par Littré M.E, paris, 1877. livre XXXVI. 36-48. 36-53. 36-8-1. 36-52.

المراجع :

باللغة العربية :

حمزة محمد الشريف، فسيفساء موريطانيا القيصرية - التبليطات الجنائزية - دراسة تحليلية و تقنية و فنية أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآثار القديمة، معهد الآثار، جامعة الجزائر 02، 2012.

حمزة محمد الشريف، صيانة و ترميم فسيفساء التبليط في الجزائر، رسالة لنيل شهادة الماجستير، معهد الآثار، كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية، 2004.

محمد الصغير غانم، المعالم الحضارية في الشرق الجزائري " فترة فجر التاريخ " دار الهدى، عين المليلة، الجزائر، 2006 .

ميلود أونيس، الزخرفة المعمارية في مدينة تيمقاد (تاموقادي)، دراسة تحليلية و صفية للتيجان، رسالة دكتوراه في الآثار القديمة، جزئين، جامعة الجزائر 02، معهد الآثار، 2013 .

دريسي سليم، البيزنطيون في شمال إفريقيا، الاحتلال و العمارة الدفاعية، رسالة دكتوراه في الآثار القديمة، معهد الآثار، الجزائر، 2008 .

Adam (J-P), La construction romaine, matériaux et techniques, 3^o édition, grand manuel picard, Paris, 1995.

Adam(J-P), A propos du trilithon de Baalbek. Le Transport et la mise en œuvre des mégalithes ,Syria, T. 54 fas 1-2, 1977, pp. 31-63 .

Ballu (A)., Cagnat (R), Timgad une cité africaine sous l'empire romain, Paris, 1903.

Ballu (A) , Les ruine de Timgad, antique Thamaugadi, sept années de découvertes(1903-1910),Paris, 1911.

Ballu (A), Théâtre et forum de Timgad(antique Thamugadi), état actuel et restauration, Paris, 1902

Ballu (A)., Boeswillald(E)., Cagnat (R), Timgad: une cite africaine sous l'empire romain, Paris, 1905.

Barbet (A), Zeugma, peinture murale romaine, Paris, 2005.

Barbet (A), La diffusion IIIe style pompéien en gaule . Première partie, Gallia, T. 40-1, 1982, pp. 53 -82 .

Barbier de montault (X), Tableaux raisonnés des pierres et marbres antiques employés à Rome, Bull. Monu, Paris, 1869, pp.837-878 .

Bessac (J-CL), La construction en pierre, l'archéologie de la pierre de taille, Paris, 1999.

Bessac (J-CL), L'outillage traditionnel du tailleur de pierre, de l'antiquité à nos jours, 14 supp . Revue Archéologique Narbonnaise, Paris, 1987.

Bessac(J-CL), Nouvelles traces du chantier romain du pont du Gard, R.A.N, T. 36, 2003, pp. 177-198 .

Bessac(J-CL), Un pic de creusement du grés d'époque nabatéenne à Pétra, Syria, T .78, 2001, pp . 83-88 .

Bosc (E), Dictionnaire raisonné d'architecture, T. 1, Paris, 1877.

Bosc (E), Dictionnaire raisonné d'architecture, T. 2, Paris, 1878 .

- Bosc (E)**, Dictionnaire raisonné d'architecture, T. 3, Paris, 1879.
- Bosc (E)**, Dictionnaire raisonné d'architecture, T. 4, Paris, 1880 .
- Bruneau(PH)**, Prolongements de la technique des mosaïques de galets en Grèce B.C.H, vol 93, livre 1, 1969, pp. 308-332 .
- Cagnat (R)**, Manuel d'archéologie romaine, T. 1, Paris, 1916 .
- Cagnat (R)**, L'armée romaine d'Afrique et l'occupation militaire de l'Afrique sous les empereurs. Parties 1 et 2, Paris, 1913 .
- Cagnat (R)**, Les villes antiques de l'Afrique du nord « Carthage, Timgad Tébessa » Paris, 1909 .
- Cagnat (R)**, Exploration épigraphique et archéologique en Tunisie , Paris, 1883-1886.
- Cagnat (R)**, Le tracé primitif de Thamugadi, C.R.A.I, 1904, N°4, année 48, pp. 460 - 469 .
- Chabat (P)**, La brique et la terre cuite, T. 1, Paris, 1881.
- Champaud(CI)**, Notice sur trois types d'outils gallo-romains retrouvés dans l'exploitation minière d'Abba Retz (Loire inférieure), A.B.T 62, N°2, 1955, pp. 293-299
- Chardron-Picault(P) et Alii**, Les roches décoratives dans l'architecture antique et du haut moyen âge, Paris, 2004.
- Chéhabi (Y)**, Vocabulaire des termes archéologiques, Damas, 1967.
- Choisy(Aug)**, L'histoire de l'architecture, T. 1, Paris, 1899.
- Choisy (Aug)**, l'art de Bâtir chez les romains, Paris, 1873 .
- Choisy (Aug)**, Vitruve, T. 1, Paris, 1909 .
- Choisy (Aug)**, Vitruve, T. 4, Paris,
- Commandant Chaligne**, Occupatio romaine d'Afrique, R.S.A.C, T. 53, 1920-21, pp. 03-49 .
- Coutelas (A)**, Le mortier de chaux, Paris, 2009.

Coutelas (A), Pétro archéologie du mortier de chaux gallo-romain. Essai de reconstitution et d'interprétation des chaînes opératoires, du matériau au métier antique . Thèse de Doctorat, Paris1, 2003 .

Dagmar (L), Carrières et extraction romaine dans le nord-est de la Gaule et de Rhénanie , Gallia, 59,2002,pp. 155-174 .

Davidovits (F),La calcination d'une chaux hydraulique chez Vitruve(II, 5) université de Cean,France,2000 .

Davidovits (F), Les mortiers de pouzzolanes artificielles chez Vitruve, thèse de D.E.A, université Paris X Nanterre,1992-1993, Paris, 1995 .

Djaiz (F), Le bassin néogène de Timgad. Etude sédimentaire et tectonique (Algérie nord- orientale), Thèse de Doctorat, université de Mentouri- constantine, Département de la science de la terre, Algérie, 2011 .

Dubois (Ch- M), Etude sur l'administration et l'exploitation des carrières dans le monde romain, thèse de doctorat présentée à la faculté des lettres de Paris ,Paris, 1908.

Finker (M) , Technique de construction romaine : la pince à crochet R.A.N.T 19,1986, pp. 331-336 .

Froideveau (Y-M), Technique d'architecture ancienne .Construction et restauration, 4 éd,Paris,2001.

Gascou (J), La politique municipale de l'empire romain en Afrique proconsulaire de Trajan à Septime Sévère,Rome,1972.

Gaudio (A), Comment bâtissaient les romains, Archéologia, n° 114,1978,pp. 50 -59.

Geneviève (B),Les pierres utilitaires dans les constructions romaines, T.C.F.H.G, 3° série, t. 9,Paris, 1995.

Germain de Montauzan(C),Les aqueducs antiques de Lyon, Paris,1908.

Germain(S), Timgad, une école originale de mosaïque, doss, Arch, n°31, nov/déc 1978, pp . 130-111.

Germain (S), Mosaïque italienne et mosaïque Africaine, Ant Afr, T. 5, 1971, pp. 155-159.

Ginouvés (R.), Martin (R), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, T. 1, Rome, 1985 .

Ginouvés (R.), Martin (R), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, T. 2, Rome, 1992.

Ginouvés(R), Note sur quelques relations numériques dans la construction des fondations de temple grecs, B.C.H, 1956, vol. 80, pp. 104-117 .

Grenier (A), Manuel d'archéologie gallo-romain, T. 3-1, Paris, 1958.

Grimal (P), Les villes romaines, Paris, 1954.

Gsell (St), Les monuments antiques de l'Algérie, t. 1, Paris, 1901.

Gsell(St), Chronique archéologique africaine, M.A.H.T.15, 1895, pp. 301-350.

Gsell (S), Rapport archéologique sur les fouilles faites en 1901 par les services des monuments historiques de l'Algérie, B.C.T.H, 1902, pp. 308-341 .

Guidobaldi(F), Mosaïques de pavement antique, dossier d'Arch, sep 1992, N°282 pp. 40-47 .

Hellmann(M.CH), L'architecture grecque, T. 1, Paris, 2008 .

Lézine (A), Architecture romaine d'Afrique, Tunisie, s.d.

Marta (R), Architectura Romana, technique costruttive forme, Roma, 1990.

Martha (J) , Manuel d'archéologie étrusque et romaine, Paris, 1884 .

Martin (R) , Manuel d'architecture grecque, T. 1, Paris, 1965.

Monthel (G)., Lambert (P-Y), La carrière gallo-romaine de saint-Boil, Gallia, T. 59, 2002, pp. 89-120.

Papamanoli(A-G), L'emploi de la brique crue dans le domaine égéen à l'époque néolithique et l'âge de bronze, B.C.H, vol 102. 1978, pp. 03-24 .

Philipa Beveridge(E-P), Mosaïque, technique décoratives, Espagne,2005 .

Raepsaet(G), Le diol Kos de l'isthme à Corinthe , son Tracé son fonctionnement avec une annexe. Considérations techniques et mécaniques,B.C.H, vol 117,liv 1,1993,pp. 233-261 .

Rinn (L), Géographie ancienne de l'Algérie . Localités désignées par l'historien Procope et son récit de la deuxième expédition de Solomon dans le djebel Aurès, Rev. afr, vol 37,1897, pp . 297-329 .

Seigne (J), Note sur le sciage des pierres dures à l'époque romaine, R.A.C.F T. 39,2000,pp . 223-234.

Thébert (Y), Thermes romaines d'Afrique du nord et leur contexte méditerranéen,Rome,2003 .

Tissot (Ch), Exploration scientifique de la Tunisie, géographie comparée de la province romaine d'Afrique, Paris, T .1, 1884 .

Torrenc(S), La dédicace du temple du génie de la colonie de Timgad,Ant .Afr,T. 2,1968,pp.112-129.

Viollet -le- duc (E), Dictionnaire résonné de l'architecture française du XIe au XVI e siècle, T. 7 .

فهرس المحتويات

الصفحة	الشكر و التقدير
	قائمة المختصرات
	قائمة المصطلحات
01	مقدمة
	الفصل الأول : المحجرة
07	أولاً : المحجرة الرومانية
07	I - تعريف المحجرة
08	II - أنواع المحاجر
08	1- محاجر على الهواء الطلق
09	2- محاجر ذات ممرات تحت سطح الأرض
11	III - الأساليب و الأدوات المستخدمة
12	1- عملية قلع الصخور
12	أ- تهيئة سطح الأرضية
12	ب- تعرية الكتلة الصخرية
12	ت- الأساليب المستخدمة في محجرة على الهواء الطلق
13	2- الأدوات المعتمدة في عملية قلع الصخور
20	IV - عملية القصب و التشذيب
21	1- مراحل التشذيب
21	أ- تقصيب أولي تحضيرى
21	ب- التقصيب النهائى
22	2- المعدات المستخدمة في عمليات التقصيب
23	أ- المخرز
23	ب- المقص
24	ت- مطرقة الصقل
24	ث- المنشار
25	V - أدوات القياس و المراقبة
25	أ- المسطرة المدرجة
26	ب- الكوس
27	ت- المثالث
27	ثانياً : محجرة مدينة ثاموقادي الأثرية
27	I - المدينة
27	1- أصل التمية
28	2- الموقع الجغرافى
28	3- النشأة
29	4- الوضعية العمرانية
31	II - المحجرة

33	1- الموقع
34	2- الوضع الطبوغرافي
35	3- الأساليب و الأدوات
40	4- عمليات و معدات التشذيب
41	أ- مطرقة الصقل
42	ب- المنقاش
43	ت- مطرقة حبات الشعير
43	ث- المطرقة المسننة
44	ج- الإزميل
45	ح- الكوس
48	5- عملية النقل
54	6- عملية النقل في موقع مستعمرة تاموقادي
	الفصل الثاني : مواد البناء
60	أولاً : مواد الهياكل
60	I- مادة الحجارة
60	1- حجارة بيبيران
61	2- حجارة ترافرتان
61	3- حجارة الفلس
61	أ- الفلس الرسوبي أو الكلسي
61	ب- الفلس البركاني
62	4- حجارة الكلس
63	5- حجارة الأنشف (البازلت)
63	6- حجارة الأعبل (الغرانيت)
63	II: مادة الأجر
65	1- أنواع الأجر
65	أ- الأجر النبيئ
66	ب- الأجر المكوي
66	2- عملية التشكيل
68	أ- التجفيف الطبيعي
69	ب- التجفيف الاصطناعي
70	3- أقسام فرن التسخين
70	أ- الموقد
70	ب- فتحة التموين بالوقود
70	ت- الصحن المسطح
70	ث-فضاء الكي
71	ج - منفذ إدخال القطع الموجهة للكي
71	ح- فتحة إخلاء الدخان
72	4- أصناف قطع الأجر
73	5- نوعية قطع الأجر

74	6- طوابع قطع الأجر
76	III- مادة الدبش
77	1- أنواع مادة الدبش
77	أ- الدبش المنتظم
77	ب- الدبش الخام
77	ثانيا :مواد الربط
79	I- الملاط الروماني
80	1- أنواع الملاط الروماني
80	أ- الملاط الجيري
80	ب- الملاط الجبسي
80	ت- الملاط الترابي
81	2- أصناف المسحوق الجيري
81	الاعتبار الأول: أ- المسحوق الجيري الهوائي
82	ب- المسحوق الجيري المائي
83	الاعتبار الثاني : أ- المسحوق الجيري الحي
83	ب- المسحوق الجيري المنظفاً
83	3- تشكيلة الملاط الروماني
84	أ - مادة المسحوق الجيري
91	ب - مادة البوزولان
93	ت - مادة الرمل
95	ث- مادة القرميد المدكوك
95	4-مقادير الملاط الروماني
97	5- مجال استخدامه
100	II- مادة الخرسانة
103	ثالثا : مواد التزيين
103	I- الرخام
106	1- أنواع الرخام
106	أ- الرخام الأحادي اللون
107	ب- الرخام المتعدد الألوان
109	II- الفسيفساء
109	1- تعريف الفسيفساء
110	2- أصولها التاريخية
111	3- أنواع الفسيفساء
111	أ- فسيفساء التبليط
113	ب- الفسيفساء الجدارية
113	4- المواد المستخدمة
113	أ- مواد طبيعية
113	ب- مواد اصطناعية
114	III- الصفائح الجدارية

115	IV- المعجون المرمرى
117	V- الطلاء
117	رابعاً : مواد البناء المستخدمة في موقع ثاموقادي الأثري
118	I- مواد الهياكل
118	1- الحجارة
119	أ- الجدران
125	ب- الأرضيات
126	أ- المنشآت العامة
126	أ- الشوارع
129	ب- مجمع الساحة العامة
131	ت- بناية المسرح
131	ث- المكتبة العمومية
132	ج- السوق الشرقي
133	ب- المنشآت الخاصة
133	أ- المساكن
135	2- حجارة الدبش
136	أ- نواة المدينة
138	ب- خارج أسوار المدينة
139	3- مادة الأجر
141	أ- الأشكال و المقاسات
143	ب- مجال استخدامه
145	4- مادة الفلس
146	II- مادة الربط
148	1- ملاط الربط
150	2- ملاط التلبيس
152	III- مواد التزيين
152	1- الرخام
154	2- الفسيفساء
156	IV- مادة الخشب
162	1- استخدامه في مجال العمارة
162	أ- صناعة الأبواب
165	ب- تشكيل هياكل المحالة
	الفصل الثالث : تقنيات و أساليب البناء
171	أولاً : تقنيات البناء الرومانية
171	I- القواعد
171	1- تعريف القواعد
171	2- الغرض التقني الهندسي
172	3- تهيئة الأرضية
173	4- أشغال البناء

176	II- الحامل المعماري : الجدار
176	1- تعريف الجدار
176	2- الغرض التقني الهندسي
178	3- أشغال البناء
186	4- تعليق بيرولت
189	5- أعمال التزيين المطبقة على المراضيم الكبيرة
191	6- أشكال المراضيم الكبيرة
197	7- أعمال الديكور المطبقة على واجهات الجدران
203	III- آلات و أساليب الرفع
203	1- آلات الرفع البسيطة
203	أ- المحالة
204	ب- الملفاف
206	2- آلات الرفع المركبة
206	أ- chévre ثلاثية الركائز
209	ب- chévre ذات ساريتين
210	ت- chévre ذات عجلة
213	IV- أدوات الرفع
213	1- كلاب الرفع
215	2- الملقاط
216	V- أنظمة الرفع
216	1- الألسنة الجانبية البارزة
217	2- حزاة على شكل الحرف اللاتيني U
218	VI- عمليات الترسيع و التسنيد
223	VII- أنظمة السقالة
225	VIII- الأرضيات و أساليب التبليط
226	1- التبليط بواسطة البلاطات الحجرية
226	2- التبليط بواسطة خرسانة الأرضيات
229	3- فسيفساء التبليط و أساليب التشكيل
229	أ- أبوس تسيلاتوم
229	ب- أبوس فيرميكيلاتوم
229	ت- أبوس السيكتيل
231	ثانيا : أساليب و تقنيات البناء المعتمدة في موقع ثاموقادي الأثري
231	I- أساسات الأبنية
234	II- الحوامل المعمارية : الجدران
236	1- المراضيم الكبيرة
236	أ- تقنية النظام الكبير
238	ب- النظام المنتظم إزودوم
239	2- المراضيم الصغيرة
239	أ- تقنية الحجارة الصغيرة

240	ب- التقنية الإفريقية
244	ت- التقنية المختلطة
247	ث- تقنية الحجارة غير منتظمة الزوايا
250	ج- تقنية القائمة على الحجارة المنتظمة الزوايا
251	ح- التقنية القائمة على قطع صفوف الأجر
253	3- تزيين واجهات الجدران
253	4- تقنيات تدعيم الزوايا
255	5- آلات الرفع و الشد
257	6- أنظمة القبض
259	III- تبليط الأرضيات
259	أ- المعالم العامة
261	ب- العمارة السكنية
263	IV- عملية التسقيف
263	1- نظام القبة النصف الأسطوانية
267	2- نظام المحالة
269	الخاتمة
273	فهرس الصور و الأشكال
286	قائمة المستندات
292	فهرس المحتويات