الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الجزائر 2

معهد الاثار

قسم الصيانة و الترميم

محاضرات في مقياس: صيانة وترميم الفسيفساء

مطبوعة موجهة لطلبة السنة الثالثة

أستاذ المقياس:

د. عرباوي محمد

السنة الجامعية : 2022- 2023

-محاور المقياس-

1- تمهيد

2- مصطلحات و تعاريف عامة حول الفسيفساء

3- لمحة تاريخية عن تطور الفسيفساء

4- تركيبة الفسيفساء

5- تقنيات بناء الفسيفساء

6- المواد المستعملة في تصنيع الفسيفساء

7- مراحل تصنيع الفسيفساء

8- تقنيات نزع الفسيفساء و نقلها للمتحف

9- عوامل تلف الفسيفساء

10- طرق صيانة وعلاج الفسيفساء

11- صور لبعض اللوحات الفسيفسائية المرممة.

تمهيد :

يحتوي هذا المقياس على مجموعة من المحاور النظرية التطبيقية التي تركز في محتواها على تعريف الطالب بالفسيفساء بنوعيها الجدارية و الارضية او ما يعرف بفسيفساء التبليط، ومختلف التقنيات و المواد التي تدخل في تركيبتها ، بالإضافة الى مختلف العوامل التي تساهم في تلفها و اندثارها ونقصد بهذا مختلف العوامل الطبيعية و البشرية و حتى البيولوجية ،و تدريب الطالب على كيفية التشخيص و الفحص الجيد بالعين المجردة ،ليقوم في الاخير باختيار الطرق العلمية الأنجح لمحاولة صيانتها و ترميمها قصد المحافظة عليها من الاندثار و الزوال .

1- لمحة تاريخية عن الفيسيفساء:

إن أول من إستخدم هذه التقنية في البناية هم سكان بلاد ما بين النهرين حيث عثر على أقدم أدلة مادية لفن الفسيفساء الجدارية ترجع إلى العصر السومري5000 سنة ق م في مدينة الوركاء جنوب العراق،حيث زينت واجهة معبد أنين بفسيفساء على هيئة مخروطات طينية محروقة غرست في الجدار المصنوع من الطين .

و استخدم الكلدانيون نفس الطريقة في تزيين جدران قصورهم (مخروطات طينية ذات أوضاع هندسية متعددة). أما الأرضيات كانت تزين في البداية بواسطة سطح خشبي مغطى بمادة القار (الزفت) تثبت فيه أشكال مختلفة من العاج و الأصداف لتمثل مناظر الحياة اليومية للسكان و تحكي عن أساطيرهم .

أعمدة زخرفها السومريون بأسلوب شبيه بالفسيفساء، وجدت في أوروك في وادي الرافدين وترجع إلى بدايات الألف الثالث قبل الميلاد، وهي محفوظة اليوم في متحف ستاتليخ في برلين

فيما بعد شكلت مكعبات من الطين المحروق متعددة الأحجام تغرز على قوالب من اللبن الطرية (الطوب) و عند جفاف الكل تحرق بالنار في أفران خاصة بذلك ,وبعدها تلون الأرضيات باللون الأزرق بينما تلون المكعبات المغروزة بألوان متعددة حتى تشكل مناظر مختلفة .تعاد أخيرا هذه القطع المشكلة إلى الأفران لتحرق بدرجات حرارة عالية فتصبح المكعبات ذات ألوان مزججة غاية في الروعة و الإتقان , تعود هذه المحاولة إلى 3000 ق م .

مشهد بوابة عشتار في متحف برغام في برلين

مشخوشو، الوحش الذي يرمز إلى الإله مردوخ على بوابة عشتار في مدينة بابل

و مع نهاية القرن الثامن ق م ظهرت الفسيفساء الحصوية و التي تعتبر أول فسيفساء بالمعنى الحقيقي و التي عثر عليها بشمال آسيا الصغرى بمنطقة غورديون Gordion , ودامت هذه الطريقة الى غاية القرن الثالث ق م . الفسيفساء الحصوية عبارة عن مشاهد تشكل باستخدام حصى صغيرة تلتقط من الشواطئ أو من مجاري الوديان , لونها يختلف حيث نجد الأبيض و الأسود وأحيانا الأحمر. هذه

الحصى غير منحوتة و محافظة على شكلها الطبيعي . ونظرا لشكل الحجارة المستدير فان عملية التبليط تخلف فراغات بين الحجارة مما تؤثر على استمرارية الخطوط و تجعل التوصيل ظاهرا . (الملاط) .

فسيفساء التبليط باستعمال الحصى و أحجار الوادي

تطورت فيما بعد تقنية الفسيفساء الحصوية باليونان مع نهاية القرن الخامس ق.م إلى غاية القرن الثالث ق م , حيث تم اضافة صفائح من الرصاص أو من الطين المشوي للفسيفساء بغرض توضيح و تحديد محيط المشهد المرسوم مثل الأشكال الآدمية و الحيوانية . تم التخلي فيما بعد عن صفائح الرصاص التي كانت مكلفة, وبقي

استعمال صفائح الطين المشوي لتوفرها وقلة كلفتها. تشهد أرضيات بيلا Pella عاصمة مقدونيا المؤرخة بالقرن الرابع ق.م على الجودة العالية لتقنية الفسيفساء الحصوية .

فسيفساء حصوية :تفصيل لفسيفساء مشهد الصيد بيلا (375-300 ق.م)

فسيفساء من القرن الرابع (375-300ق.م) في بيلا، تمثل ديونيزوس إله الخمر في الأساطير اليونانية جالسًا على فهد مرقط

ثم تخلى الفسيفسائيون نهائيا عن تقنية الصفائح الرصاصية التي كان هدفها تزييني أكثر منه وظيفي لتترك المجال إلى ظهور تقنية جديدة في تشكيل الفسيفساء ، و إمتدت من القرن الثالث ق.م إلى غاية القرن الرابع ميلادي . خلال الفترة الهلنستية ظهرت تقنية جديدة للفسيفساء (المرحلة الثانية) ، و التي أتت من الغرب حيث استعملوا المكعبات لغرض سد الفراغات إضافة إلى تعدد ألوان

المكعبات (على عكس الفسيفساء الحصوية) ، و بالتالي التقرب أكثر من مظهر اللوحة المرسومة . إن أقدم فسيفساء شكلت بهذه التقنية أرخت ما بين 280-250 ق.م والتي عثر عليها بصقيلية

2- تعريف الفُسَيْفِسَاء :

هو فن وحرفة صناعة المكعبات الصغيرة واستعمالها في زخرفة وتزيين الفراغات الأرضية والجدارية عن طريق تثبيتها بالملاط فوق الأسطح الناعمة وتشكيل التصاميم المتنوعة ذات الألوان المختلفة، ويمكن استخدام مواد متنوعة مثل الحجارة والمعادن والزجاج والأصداف وغيرها. وفي العادة يتم توزيع الحبيبات الملونة المصنوعة من تلك المواد بشكل فني ليعبر عن قيم دينية وحضارية وفنية بأسلوب فني مؤثر.

ترسم اللوحة الفسيفسائية عادة بانتظام عدد كبير من القطع الصغيرة الملونة كي تكون بمجملها صورة تمثل مناظر طبيعية أو أشكال هندسية أو لوحات بشرية أو حيوانية.

تعريف آخر:

هي شكل من أشكال الفن ، حيث تنظم فيه عناصر معدنية على شكل قطع صغيرة من الحجارة أو الزجاج أو من الطين المشوي (الفخار) أو أي مادة أخرى ملونة

بمقاسات متعددة على حسب نوع التقنية ، الواحدة بجانب الأخرى على ملاط . بغرض تغطية الأرضيات أو الجدران أو القباب و حتى تزيينها، و هي تعطي إما شكلا مسطحا أو ثلاثي الأبعاد ، هندسية أو أشكال آدمية، حيوانية، أو نباتية . هذه المشاهد تعكس الحياة اليومية من صيد ، رعي ، حروب .... إلخ . و تطورت المشاهد لترسم أساطيرهم و آلهتهم و معتقداتهم .

3- تعريف مصطلح الفسيفساء:

مصطلح الفسيفساء يعود في أصوله إلى الكلمة اليونانية muses والتي يقصد بها آلهة الفنون والجمال والإلهام الفني التسعة اللواتي رافقن الاله ابولو واللواتي ارتبط اسمهن لفظيا بين الكلمة mosaic والتي تعني الفسيفساء.. وأطلق على الفسيفساء أيضا مصطلح opus tesselatum إذا كانت المكعبات منتظمة، وأطلق عليها اسم opus vermiculatum إذا كانت المكعبات غير منتظمة.

4- تقنيات تصنيع الفسيفساء:

المعنى العلمي لكلمة موزاييك عرف لاحقا من قبل الرومان بكلمة opus musivum وهي في العادة تطلق على العمل الفني ذي الشكل المتماسك أو الرسم المصنوع من مكعبات صغيرة الحجم، جمعت مع بعضها البعض وغرست في مونه تعمل على تماسكها، وهي تعطي إما شكلا مسطحا أو شكلا ثلاثي الأبعاد وتندمج معها لتعطي أشكالا وزخارف متعددة، ويعود الفضل للرومان في إطلاق هذه التسميات وقد وضعت تبعا لتسلسلها التاريخي.

5- انواع الفسيفساء:

فن فسيفساء الأرضيات	فن فسيفساء الحوائط
هي مرتبطة بالعصور الكلاسيكية اليونانية الرومانية.	ظهرت ابتداء من القرن الميلادي الأول وازدهرت خلال العصور الوسطي البيزنطية.
تتطلب قطع رخام صغيرة أو ما يسمي "بالتسرات" محكمة ودقيقة في وضع القطعة بجوار الأخرى كما يتطلب ذلك أن يكون السطح ناعما وربما مصقولا، وذلك لأسباب استعمالية، ولأنه عادة ما يرى عن قرب أثناء المشي عليه أو ملاحظته عند الجلوس بالقرب منه فانه من اللازم أن يراعي ذلك عند توزيع العناصر على مجمل سطح الأرضية.	ليست معرضة لكل هذه الجوانب الاستعمالية، ولذلك فأنها لا تتطلب تلك الدرجة من النعومة أو الصقل أو حتى استخدام التسرات المنتظمة من الرخام أو الزجاج.

ان صناعة الفسيفساء الاصلية تنقسم إلى نوعين القديمة الحجرية والزجاجية حيث تعتمد الحجرية على الحجر الموجود في الطبيعة الذي يمنح اللوحة روحانية خاصة ويتم رسم المناظر الطبيعية أو التراثية أو الشخصيات أو الرسوم الهندسية على قطعة

قماش بيضاء ثم يجري البحث عن الأحجار التي تمتلك ألوانا تناسب التصميم حيث يمكن استخدام الحجارة البرازيلية والباكستانية والتركية والإيطالية والسورية طبقاً لحاجة الألوان ثم تقص بشكل أقلام طويلة ولكن بمقاسات وسماكات محددة.

لإنشاء لوحة فسيفسائية لا بد أن تمر بعدة مراحل تبدأ من إعداد ومعالجة الجدار الذي ستقام عليه اللوحة من حيث معالجتها من الرطوبة بإضافة مواد عازلة مثل البيتومين أو القار أو الراتنج يتبعها طبقة الأساس المكونة من ملاط خشن علما بان الملاط المستخدم قد يكون من الطين وملاط الجبس أو ملاط الجير آو ملاط الاسمنت من الرمل والجير تليها طبقة ناعمة أما الطبقة الأخيرة فهي طبقة البساط والمكونة من معجون الجير، أما بالنسبة لإعداد القباب للتصوير الفسيفسائي كان يتم تثبيت مسامير قوية ذات رؤوس عريضة خشنة توضع فوقها طبقة الملاط ويتم التصوير باستخدام أسلوبين أما المباشر وفيها يتم غرس القطع مباشرة في الملاط حسب التصميم وأحيانا يتم بواسطة الأسلوب غير المباشر حيث يتم إعداد اللوحة بطريقة عكسية على التصميم.

أما الألوان المستخدمة فهي عبارة عن شوائب طبيعية ملونة في الحجر الطبيعي أو اكاسيد ألوان مضافة لعمليات الصناعة.

وتتعرض الفسيفساء للتلف بفعل اجتماع مجموعة من المؤثرات بعضها يندرج تحت

مسمى العوامل الطبيعية ميكانيكية وما يندرج تحتها من تقلبات الطقس وارتفاع في درجات الحرارة أو انخفاضها أو الصقيع والرياح والرطوبة إلى غير ذلك من العوامل الطبيعية وأخرى كيمائية وأخرى بيولوجية مثل الإصابات النباتية.

6- خطوات تصنيع الفسيفساء:

1- أولا نقوم برسم الصورة أو الموضوع المراد تنفيذه بالفسيفساء على قطعة من الورق بالحجم الذي يراد تنفيذه به ولكن بشكل معكوس.

2- ثم نقوم بعملية تجزئة لكل مساحة لونية من الرسم إلى أقسام صغيرة بعدد أقسام القطع الصغيرة التي سيتم رصفها.

3- بعد ذلك نضع المكعبات الملونة حسب الرسم الذي تم تنفيذه وقد تحتاج هذه العملية إلى صقل أو تصغير بعض القطع وذلك حسب الحاجة وبعد ذلك تستخدم مواد لإلصاق القطع (الغراء الأبيض، سيكوتين وغيره من المواد اللاصقة).

4- ثم نقوم بحصر الرسم ضمن إطار خشبي أو حديدي على أن تكون الورقة في الأسفل.

5- ثم نقوم على تجهيز مونة مكونة من الاسمنت والرمل الناعم بالماء بعد ذلك تسكب هذه المونة فوق قطع الموزاييك ضمن الإطار، ثم تترك لتجف، ثم يقلب الإطار بما فيه ثم تستخدم اسفنجة مبللة لدعك وتبليل الورقة التي عليها الرسم لتنتزع ونحصل على لوحة فسيفسائية ملونة وجميلة ضمن إطار ليتم تثبيتها على الجدار بأية وسيلة ويتم سقايتها لتكتسب الصلابة.

6- تترك لتجف وتبدأ عملية الشحذ لسطح اللوحة لإزالة ما علق بها من مونة لتظهر بمظهر جذاب.

إن المساحة الموجودة في الإطار الرئيسي والجدار المبني يكون عادة مرصوفا بفسيفساء ذات لون أبيض وقد تحتوي أحيانا على زخارف بسيطة مفردة مثل مربع، أو معين، على خلفية بيضاء. وتعد الكتابات أو ما تسمى بالنقوش الفسيفسائية جزءا من زخارف الأرضية وتوجد بالقرب من الأشكال الآدمية والتي تدل على اسم الشخص المصور وأحينا تكون محصورة ضمن إطارات مختلفة الأشكال مثل المستطيل والمعين والدائرة والمستطيل المزخرف، وتوجد هذه الإطارات دائما مزخرفة بنماذج هندسية متنوعة.

أما هندسة الفسيفسائية الزجاجية فإنها تمر بمرحلة رسم الشكل المراد تصميمه بواسطة أقلام فحمية على قطعة من الورق أو الكرتون المقوى ثم توضع فوقه قطعة من النايلون الشفاف لحفظ الرسم حيث يستخدم القطع الزجاجية التي ترد من معامل الزجاج بالألوان المختلفة ويتم تثبيتها بالغراء وفق هندسة الشكل وتوضع على قطع رخامية أو خشبية بنفس مقاس اللوحة لزيادة تماسك اللوحة.

7- تقنيات الفسيفساء :

OPUS SiGNINUM

هو نوع من التبليط الروماني (في بعض الاحيان على تعتبر فسيفساء).مصنوعة من ملاط الجير و رمل النهر و مسحوق possolana والأجر و أحيانا و اضافة الى مسحوق الفخار يعطيها لون ضارب الى الحمرة.هيدروليكية .اي مقاومة للضغط و العزل المائي و مقاومة التغييرات الرطوبة .

OPUS TESSELLATUM

من التيسيلا اللاتينية ،المكعب ،لعبة النرد . حجارة مقطعة و مدمجة يمكن ان تكون القطع من الحجر الجيري (الحجر الرملي)-رخام بألوان مختلفة الطين . تطورت هذه التقنية ابتداءا من القرن الثالث ق.م ،حيث استعملت فيها مكعبات ذات مقاسات مختلفة مثبتة على ملاك تحتي (تختلف مقاسات المكعبات على حسب موقعها في التبليط حيث يقدر متوسط ضلت المكعب الواحد 2سم).

OPUS SECTILE:

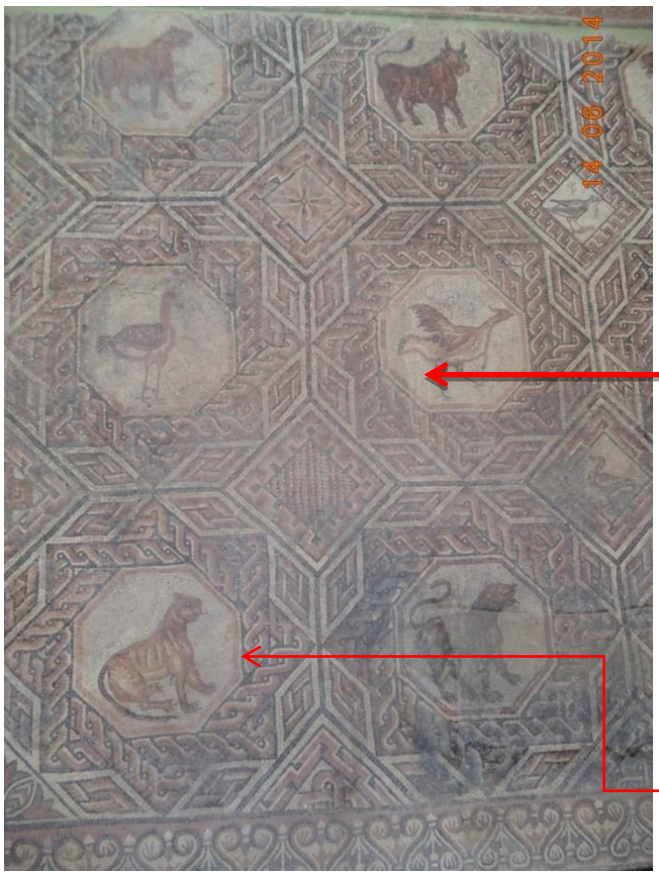
هو نوع من التبليط (في بعض الأحيان لا تعتبر فسيفساء) .مصنوعة من قطع الرخام منحوتة و ذات مقاسات مختلفة و الوان متعددة و اشكال هندسية متنوعة .توضع الواحدة بجوار الاخرى فوق ملاك مكون من الكلس و مسحوق القرميد .

تمثل هذه التقنية مشاهد هندسية و أحيانا تمثيلية.

98 *Opus sectile*

OPUS VERMICULATUM:

هي شبيهة بالأول ،إلا أن طول ضلع المكعب لا يتجاوز 5ملم،شديدة الشبه باللوحات الزيتية لدقتها،حيث كان الفسيفسائي يقوم بتلوين التوصيل تدعمت هذه التقنية بظهور الأمبليما،وهي عبارة عن لوحة من المكعبات ذات تدرج لوني ،و تمثل مشهد لصورة إنسان أو حيوان ،ثم يتم دمج هذه اللوحة ضمن فجوة تكون قد هيئت مسبقا في الفسيفساء و التى تكون ممثلة بتقنية التيسيلاتوم .ولقد كان سعر الأمبليما باهضا جدا و ذلك لسهولة نزعها من التبليط و تحويلها الى تبليط أخربين المكعبات لإخفائه.



Emblema

: Opus Incertum

وهي عبارة عن قطع حجرية موضوعة بطريقة عشوائية ,

: Opus Lapilli

وهي تقنية تنفيذ الفسيفساء بمادة الحصى النهري أو الحصى البحري الملون.

: Opus Scutulatum

وهي عبارة عن تصميم مكون قطع من لون واحد يتداخل فيه قطع من ألوان أخرى وأحجام مختلفة.

: Opus Reticulatum

وهي عبارة عن صفوف منحنية من مكعبات tessellatum.

: Opus Sectite

الأرضيات الرخامية المرمرية وهي عبارة عن **أرضيات رخامية تعتمد على التضارب اللوني** للقطع، المبنية على تصميم هندسي منظم،

ثم نقوم على تجهيز مونة مكونة من الاسمنت والرمل الناعم بالماء بعد ذلك تسكب هذه المونة فوق قطع الموزاييك ضمن الإطار، ثم تترك لتجف، ثم يقلب الإطار بما

فيه ثم تستخدم اسفنجة مبللة لدعك وتبليل الورقة التي عليها الرسم لتنتزع ونحصل على لوحة فسيفسائية ملونة وجميلة ضمن إطار ليتم تثبيتها على الجدار بأية وسيلة.

8- تنفيذ أرضية الفسيفساء من المراحل البنائية التالية:

- تسوية الأرض وضغط التربة في المنطقة المراد تغطيتها بالفسيفساء.

- طبقة قوية من كتل الحجارة الخشنة (الغير مهذبة) مخلوطة بالملاط (رمل وجير ورماد).

- يوجد طبقة سميكة من الملاط مقواه بحجارة مكسرة، وفخار مجروش.

- طبقة رقيقة من الملاط المصفاة جيداً وتتكون من فخار مسحوق وكلس (جير) مطفي، ويتم غرس مكعبات الزخارف فيها.

9- تنفيذ الزخارف على الفسيفساء:

- رسم التشكيل الزخرفي على قطعة من الورق بالحجم الطبيعي، أي 1:1، ولكن بشكل معكوس.

- تجزئة كل مساحة لونية من الرسم إلى أقسام صغيرة بعدد وأحجام مكعبات الفسيفساء المراد غرسها في المونة.

- نلصق المكعبات حسب اللون والحجم المطلوب على الرسم باستخدام مواد لاصقة خاصة.

- صنع إطار خشبي أو حديدي على حجم الفسيفساء المطلوبة على أن يكون وجه المكعبات إلى أسفل.

- تجهيز مونة مكونة من السمنت والرمل الناعم بالماء ونسكبها فوق قطع الورقة والمكعبات الملتصقة عليها داخل الإطار.

- بعد أن تجف نقلب إطار الفسيفساء وندعك الورق بقطعة من الإسفنج المبللة لإزالتها فتظهر المكعبات الملون التي كانت ملتصقة على الورق.

- يتم تثبيت لوحة الفسيفساء على الجدار أو على الأرضية حسب الطلب.

- وبذلك نرى أن الفسيفساء أحد الفنون التي استخدمت على مر العصور في زخرفة الحوائط والأرضيات، ألا أنها تتميز عن الفنون الأخرى بكونها تنفذ على الأرضيات مثلما تنفذ على الجدران.

10- تشخيص المواد المستعملة في الفسيفساء

10-1- الملاط :

رغم الأسرار و الإجحاد و التحفضات في المعلومات حول الملاط المستعمل في الفسيفساء هو نفسه المستعمل في البناء ما عدا أنه يعتبر خليط من الكلس و مواد صلبة ك الرمل و مسحوق البوزلان و مسحوق الفخار ...

10-2- المكعبات: تنوعت طبيعتها و مصادرها :

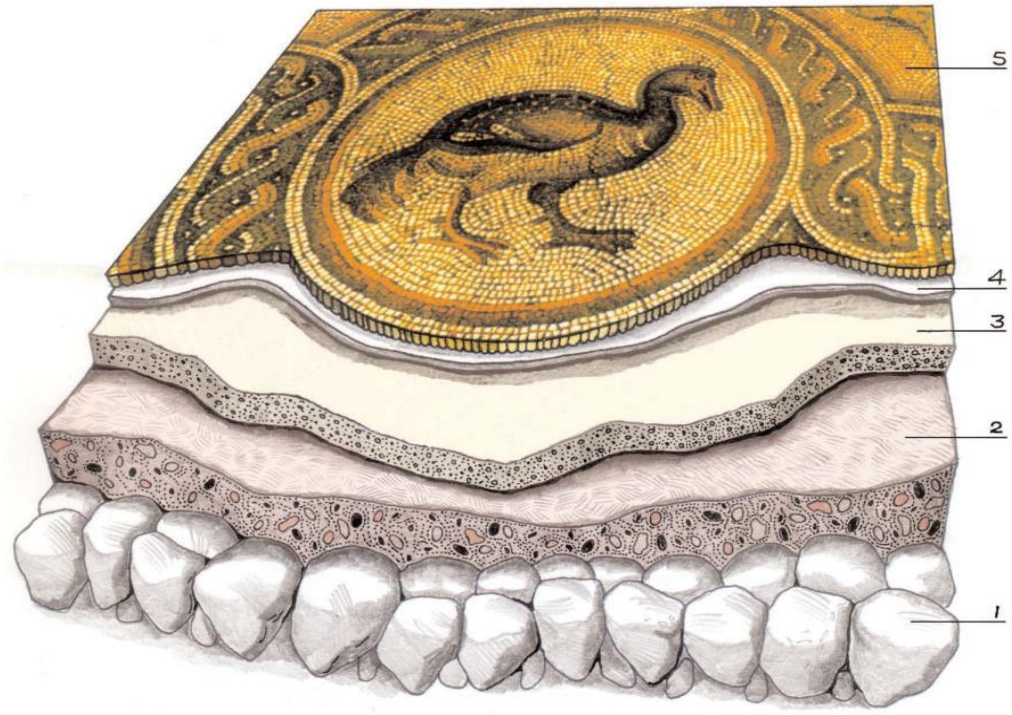
أ:تجلب و تنحت من حجارة الوادي او الشاطئ حسب اللون المطلوب غالبا ما تكون لونها أبيض ،أسود رمادي ،وهي لا تلبي حاجة الفسيفساء في تمثيل بعض المواضيع التي تحتاج الى تعدد الالوان .

ب:مكعبات من الطين المشوي ذات لون أحمر أصفر برتقالي .

ج:مكعبات من الرياح تتحصل عليها من خلال صهر الرمل +الأملاح مؤكسدة+مكونات معدنية فينتج زجاج قاسي ملون او شفاف و على حساب الحاجة تكون نسبة المكونات أنواعها أخضر ،ازرق و بنفسجي .

عجينة الزجاج

حجارة ملونة



1- تيسيلاتوم . 2- فراش التركيب .3- نيكلييوس. 4- رودوس .5- ستاتومان

1- عوامل تلف الفسيفساء.

2- مظاهر التلف.

11- عوامل تلف الفسيفساء:

تتأثر الفسيفساء المعروضة في الطبيعة بتأثيرات ميكانيكية ناتجة عن عوامل طبيعية و أخرى بشرية، التي تشوه وتدهور مظهرها الخارجي ، وبالتالي إخفاء القيمة الفنية والأثرية لها، وتتمثل هذه العوامل في:

11-1- عوامل داخلية:

11-1-1- الفراغات:

هي عبارة عن مجموع الفجوات الموجودة بين الملاط و بين المكعبات المكونة لها ، و توجد أنواع من الفراغات ،الكلية ،المفتوحة ، و المغلقة، ثم إن الفراغات التي تتواصل فيما بينها تنفتح نحو الخارج وتنتج ما يسمى الفجوات المفتوحة ، التي تساعد على دخول المياه و تغلغلها بين اجزاء الفسيفساء مشكلة بذلك عملية التفكيك مما يؤدي الى سقوط المكعبات و من ثمة تلف العناصر و الاشكال المكونة للزخرفة انظر اللوحة رقم (02).

11-2- عوامل خارجية:

تتمثل العوامل الخارجية في مجموع المظاهر الطبيعية التي تسبب في تلف الاثر:

1.2.11- عوامل طبيعية:

1.1.2.11- المياه:

يعتبر الماء عنصر- متواجد في الطبيعة بشكل دائم، رغم الايجابيات التي يحملها إلا أنه عامل مخرب و متدهور للمواد المتواجدة في الطبيعة، حيث ينتقل بأشكال مختلفة، سواء عن طريق الامتصاص الذي هو انتقال الماء من منطقة ذات كمية كبيرة إلى منطقة ذات كمية قليلة من الماء، أو عن طريق الانتشار، و تعتبر المياه و خاصة مياه الإمطار من العوامل الأساسية المسببة في تلف الاثر، و ذلك لأن مياه الأمطار حامضية بسبب الهواء الذي يحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون، و الذي يذوب في الماء مكونا حمض كربونيك1.

و في مثل هذه الحالات فإن كربونات الكالسيوم و المغنيزيوم المتواجدة في مواد البناء كملاط الجير الذي يتحلل ببطء؛ يعد الماء كذلك عاملا من العوامل التي تتسبب في نمو النباتات و التي بدورها تؤدي إلى تلف الاثر2.

- إن عدم قدرة المرافق على تحمل الزيادة السكانية و ما ترتب عليها من ثقل في الأحمال الواقعة عليها أدى إلى تغير نوعية المياه الأرضية نتيجة

---

1 الدكتور المهندس مرفت ثابت صليب، تاثير المياه الجوفية على المباني التاريخية، ص.14

2 Torraca(G), Matériaux De Construction Poreux, Science Des Matériaux Pour La Construction Architecturale, ICROM 1986. ., pp.39-40.

تدهور شبكات الصرف الصحي ، و المياه و التسرب الشديد منهما، حيث أصبحت المياه الأرضية ملوثة بمياه الصرف الصحي، ترتب على ذلك تلف كبير على مواد البناء التي بنيت بها الآثار، و التذبذب في مناسيب المياه الجوفية و مياه الرشح و ارتفاعها و انخفاضها و حدوث نوبات متعاقبة من البلل و الجفاف للحوائط ، كل هذا يؤثر بشكل كبير عليها و يؤدي إلى تدهورها و حدوث هبوط في التربة أسفل الأثر، نتيجة التذبذب الذي يؤدي إلى فقد حبيبات التربة أو حدوث انتفاش لها، مما يؤثر على المبنى الأثري أعلاها و يحدث التدهور3، ونلمس مثل هذا التأثير في الاسوار الامامية و الخلفية لمتحف جميلة الذي يحمل العديد من اللوحات الفسيفسائية المعروضة على جدرانه .

11-2-1-2- تكاثف الماء:

هي ظاهرة تحول الماء من حالة غازية إلى حالة سائلة عندما تلتقي مع السطح الأكثر برودة، يحدث التكاثف أو تشكل غطاء من سائل على السطح البارد ويمكن أن يدخل إلى أعماق الجدران عن طريق الشعيرات، كما يمكن أن يحدث بين فراغات الفسيفساء وتسمح بهجرة الماء نحو المناطق الأكثر جفافا، وعند انتقاله نحو السطح

[3] الدكتور المهندس مرفت ثابت صليب، تاثير المياه الجوفية على المباني التاريخية، ص.14 .

يظهر على شكل شبكة من الأزهار وتوجد حالات أين يظهر على شكل مناطق غامضة وهذا يعود سببه إلى تجمع الجزيئات والبقايا العالقة في الجو، والتي تسقط مباشرة على المساحات الباردة عن طريق التكاثف وبالتالي تلتصق وتتماسك، كما يمكن أن تصبح مكانا لنمو النباتات والبقايا الحية الدقيقة 4.

11-2-1-3- الجليد:

يعتبر الجليد عاملا خطيرا يؤدي إلى حدوث ظاهرة تفتت و تقشر المكعبات، إذ تحمل المياه المتواجدة في المسامات والشقوق على زيادة الحجم كلما تحولت إلى جليد مشكلة بلورات جليدية، حيث تتسبب في ضغط داخل الجدار أكبر من مقاومة نفسه، ويتكون تأثيره على الجليد حسب حضور أو غياب عوامل أخرى، فهي تتعلق بنسبة الأملاح الموجودة في الماء وطبيعة المسامية وكمية المواد الموجودة داخل الجدران، وهي مرتبطة بعدد دورات الجليد وذوبانه وكثافته، كما أن الحبيبات التي تتكون من بلورات الجليد على السطح تفقد دائما ماءها وينتج عن ذلك جفاف يتبعه تبريد سريع وظهور تشققات عن طريق الاجتذاب الحراري5.

[4] - Lorusso S, Marabelli M, Vivano G. 1999 -pollution de l'environnement et impact sur les biens cultures. P 92.
[5] Campy M et Macaire J. J, Ibid. p.122

11-2-1-4- الرواسب:

تساهم العوامل الجوية في تلف الاثار إذ تتواجد في الجو كل من ديوكسيد الكبريت والجزيئات الصغيرة الحامضية، والتي تترسب على سطح الفسيفساء نتيجة الأمطار أو الرياح، وتتمثل هذه الحالة النهائية لسلسلة من المواد المتنقلة، وقد تكون هذه الرواسب رطبة أو جافة.

11-2-1-4-1- الرواسب الجافة:

عبارة عن مجموعة من الملوثات على سطح المكعبات والمنقولة عن طرف الرياح وتتعلق ميكانيكية النقل أساسا مع حجم الجزيئات التي لا تتعدى المكرونMuo1 إذ أنها تترسب بشكل سريع وسهل مهما كان نوع الجو، بينما الجزيئات التي يكون حجمها Muo2 فتترسب بفعل جاذبية الأرض لكون الهواء في حالة سكون.

11-2-1-4-2- الرواسب الرطبة:

تتواجد المواد الراسبة داخل قطرات الغيوم لتسقط على شكل أمطار، إذ تتعلق كثافة وفعالية الأمطار بكثافة الترسبات وتوزيعها واختلاف حجمها، وكذا حموضتها(PH) ودرجة حرارة القطرات وانتشار المواد في الهواء.6

[6] -Dégradation de la pierre, pp 114-115.

11-2-1-5- الرطوبة:

تعتبر الرطوبة الجوية من أهم المشاكل التي تعاني منها الآثار، إذ أنها عندما تتكاثف وتتحول إلى ماء حر على السطح البارد، فإنها تترسب داخل الجدران وتذيب الأملاح القابلة لذلك في الماء، التي تتبلور فيما بعد7، كما يؤدي إلى إذابة المواد الرابطة بين حبيبات الحجارة الرسوبية، سواء أكانت من مركبات الحديد أو مركبات الكالسيوم وحملها إلى الأسطح المكشوفة، حيث تترسب عليها عند جفاف محاليلها مكونة بذلك ما اصطلح على تسميته بالقشرة الصلبة، والواقع أن هذه القشرة تعمل على حماية أسطح الكتل الحجرية من عوامل التلف الميكانيكي كالرياح والعواصف، إلا أن الطبقات الواقعة أسفلها تكون هشة جدا نتيجة لسحب المواد الرابطة بينها8.

11-2-1-6- الحرارة:

تتسبب تغيرات درجات الحرارة في تعاقبات بين الانجذاب والانقباض وبالتالي تدهور الصخرة، فانجذاب الصخرة أو امتدادها السطحي تحت حرارة النهار بسبب قوة ميكانيكية موجودة في الأعماق، بينما انخفاض درجة الحرارة الخارجية يسبب ضغط على مستوى الكتلة وامتداده على السطح، فينتج عن ذلك تقطع الفسيفساء وتشققها منبعا مناطق التواء، ويوجد نوعين من الانكسار، الأول ينتج

---

7 - عزت حامد قادوس – علم الحفائر وفن المتاحف. ص 199.

8 عبد العزيز شاهين. ص 188.

عن طريق الضغط ويؤدي إلى تفكك المكعبات ، والثانية ناتجة عن امتداد Traction السطحي الذي يؤدي إلى تقشر المكعباتDesquamation وعكس ذلك إذا ارتفعت درجة الحرارة على سطح المكعبات تتسبب في امتداد على مستوى اللوحة الفسيفسائية، والضغط على السطح بصفة عامة قوة مقاومة المكعبات تكون أكبر في حالة الضغط منه في الامتداد التي تنكسر وتتشقق بسرعة9، كما يسبب الامتداد الحراري للمادة في تشكيل تشققات دقيقة Microfraction التي تأثر بدورها على مقاومة المادة مع المحيط، وذلك عن طريق التشققات والفراغات التي تسمح بمرور الماء والأملاح الذائبة، واختلاف درجة الحرارة بين الليل والنهار يؤدي إلى عملية التبخر، امتصاص البخار، التكاثف، تكون الجليد وتنقل الأملاح الذائبة وتبلورها...الخ، وبالتالي كل هذه المظاهر تؤدي إلى تدهور البنية الشعيرية للمواد المسامية10.

11-2-1-7- تبلور الأملاح:

ميكانيكية هذا العامل تشبه تماما ميكانيكية الجليد، إذ تتمثل في ترسيب الأملاح الذائبة في المسامات والروابط المكونة للمكعبات، مسؤولة عن أغلبية أنواع التلف التي تصيب المادة إذ يؤدي تبلورها إلى ارتفاع حجم وضغط بين الفراغات التي ينتج

9- Soleilhavoup.1987 - Les gravures rupestres de Sahara, Sont-elles menacées ?, Alger. p 55.
10- Lorusso S, Marabelli M, Vivano G. Ibid. p92-97.
3- Hervécharmley, 2002 - Environnement, géologie et activité humain, p 60.389.

عنها تفتت حبيبات أو جزيئات المادة، ويمكن أن تأتي الأملاح انطلاقا من تلف المركبات الرخامية أو ترسيب من التربة إلى المكعبات أو تفاعل البكتيريا. والأملاح الأكثر ضررا وتلفا للمعلم هي: سولفات الكالسيوم المميه Salpêtre نيترات الصوديوم وأخيرا البوتاسيوم2

11-2-1-8- الزلازل:

تساهم الزلازل بشكل كبير في ارتفاع نسبة المياه في المسامات، عبر كل من التشققات الدقيقة ، والتشققات المتطورة في الفسيفساء، هذا التواجد الكبير للمياه في الفراغات وبين الحبيبات، يعمل ويساهم في نقص و انخفاض مستمر للمقاومة الكهربائية، وعندما يحدث الاهتزاز فإن الشقوق والانكسارات الدقيقة تنغلق حاجزة معها الماء الموجود بين الحبيبات والمقاومة الكهربائية تزداد.3 .

11-2-1-9- عامل التبليل و الجفاف:

دائما تتخطى الأسطح واسطة دقيقة من الماء و التي تكون غالبا رقيقة إلى درجة أنها تسمح بالتسرب من فوق الأسطح إلى الداخل و تتكون هذه الطبقة من المياه بواسطة التكاثف، أو بواسطة تساقط قطرات المياه العالقة في الهواء، مثل رزاز المطر عند هطوله، أو الضباب، و المياه على هذا الشكل قد تتسبب في العديد من الثكنات بصورة أكثر من فعل أو تأثير ماء المطر الذي يصطدم بالأسطح

المعرضة للهواء لأنها غالبا ما تكون حامضية و معرضة لحمل و نقل الجزيئات للملوثات الموجودة في الجو، و نتيجة لذلك فإن تسربات الشوائب من الجو، أو نواتج تفاعل الأحماض مع المياه قد تؤدي إلى إتلاف لا ينزع من أسطح المواد الأثرية، أيضا فإن نقط المياه المتكاثفة على أسطح مواد البناء عند تشبع الهواء ببخار الماء، و ربما تتخللها لأعماق مختلفة داخل المواد نفسها، مستغلة في ذلك مسامات المواد و الشروخ التي تكونت بسبب عمليات تلف سابقة، و لكن هذه النقاط المائية قد تعود مرة ثانية إلى الأسطح لكي تتبخر عندما تسود ظروف الجفاف و تسمى (دورة البلل و الجفاف) و يمكن أن تحدث دورة الرطوبة (البلل) و الجفاف عند تكرارها أيضا على التلف بسبب مهاجمة الأحماض في حالة الرطوبة أو بسبب التبلور؛ للملونات و تفاعلها مع أسطح مواد البناء في حالة الجاف، و تتأثر المواد الجيرية أكثر من هذه العملية و خاصة المونة الجيرية11.

2.2.11- العامل البيولوجي:

تعتبر الكائنات المهجرية من ضمن العوامل التي تساهم في إتلاف الاثر، بالأخص تلك المتواجدة في الطبيعة وعرضه لكل العوامل الطبيعية المختلفة، من رطوبة، حرارة، رياح وإلى جانب ذلك المكونات الداخلية.

11 Ibid., pp. 32-33.

أغلب الجداريات التي لاحظناها تحتوي على شقوق تكون تقريبا رطبة، تتسبب في نمو نباتات مختلفة الأنواع، وتتطور بشكل كبير في الشقوق السطحية للمادة المعدنية ، أين تتثبت وتنمو بشكل سريع مثل الطحالب Mousse، تظهر على شكل بقع وتساعدها في ذلك العوامل البيئية والجوية وكذلك العوامل الفيزيائية والكيميائية، وتظهر على شكل زنجرة سطحية.

1.2.2.11- الطيور:

تساهم هي الأخرى في تدمير الفسيفساء إما ببناء أعشاشها على الجداريات أو عن طريق Guano وهو سماد من ذرق الطيور. وحسب بعض الدراسات ثبت أن تفاعل الألوان مع السماد عملية معقدة، فسفور، غوانو، فوسفات الكالسيوم، تحت تأثير السماد، كما تتلف الألوان.

2.2.2.11- الحشرات:

تعتبر حشرات عائلة Isoptères (Termites) وعائلة (Fourmis, Mouche Hymenoptères (guipes الاكثر استقرارا على المواد القديمة ،إذ هي الأماكن الأحسن والمفضلة لديها، حيث تتسبب في إتلاف المواد، وعلى حسب بعض الدراسات حول سلوك حشرات عائلةUymenoptère بينت أن الأعشاش

تتكون من وحل صغير (طين) ومادة عضوية ذات أصل لعابي، هذه البينية تتركز أساسا في الأماكن المضلة وليس بفعل جريان المياه12.

3.2.2.11- الوطواط:

تعتبر الوطاويط من أكثر الحيوانات تشويها للمعالم، خاصة تلك التي توجد في مناطق نائية بعيدا عن المناطق العمرانية، فالوطواط يتخذ منها مضاجع لها، وعندما تحيض فإنها تشوه الجدران و التبليط وما عليها من نقوش و فسيفساء، وتنتج عليها بقع بنيةBat dropping 13.

4.2.2.11- تأثير بكتيريا الكبريتية :

يعيش هذا النوع من البكتيريا المتواجد على الصخور وفي التربة كنوع Thiobacillusالتي تدخل في أكسدة الكبريت Soufre، بينما تساهم Desulfovibrio في تخفيض الكبريتات Sulfate، أي تقضي على الأكسيجين، ولقد بينت الفحوصات واختبارات هذه الحلقة عن حمض كبريتي Sulfirique (H2SO4)، كما تتكون أيضا الكبريتات من أملاح مثل Sulfate de Na, Ka, Ca, Sulfate de gypse التي تساهم بشكل مباشر في تدهور

12 - Vidal P et Vouvé J et Brunet, Ibid. p 180-181.

13 - عزت حامد قادوس. ص 179.

وتلف الرخام و المرمر، كما تعمل البكتيريا الهوائية في أكسدة مركبات الكبريت المتسربة إلى داخل المكعبات بسبب الماء، فمن خلال اندفاعه إلى الأعلى يحملها معه وبالتالي تتأكسد هذه المركبات إلى حمض كبريتي يصل إلى 5 %، وبذلك تتدهور الفسيفساء.

5.2.2.11- تأثير بكتيريا الآزوتية "النيترية":

تتغذى هذه البكتيريا على النيترات، إذ تؤكسد النشادر الموجودة في ماء المطر وبقايا الطيور، لتحوله إلى أحماض النيترات، كما تحلل غاز ثاني أكسيد الكاربون Co2 إلى ماءات الكاربون المنشطة لعمليات حيوية.

6.2.2.1- تأثير الحزاز:

- **الحزاز كعامل غدائي:**

هو نوع من الكائنات المسماة Autotrophe، أي ذاتية التغذية، فهي لا تأخذ سوى القليل من العناصر الموجودة على سطح الفسيفساء، وفي حالة وجود حزاز قشريات Crustacé التي تحوي على Hyphe أي غزل (خيط نباتي في الفطر)، تتسلل بين حبيبات المادة الاثرية وتتغذى من هذه الأخيرة، وينتج عن ذلك تدهور وتخلخل بلوراتها، والملاحظ أن تواجد هذا الحزاز بشكل مفرط ومستمر يؤدي إلى عدم تعرض المكعبات للتجفيف (الجفاف)، وبذلك يحجز السطح

المسامي الرطوبة الموجودة فيه،14 إذ تغلق كل من مساماته، ومن جهة أخرى فحضور الحزاز بشكل دائم يستطيع أن يخلق Micosol مناسب لاستقرار ما يسمى ب Mousse أو الطحلب، والنباتات الصغيرة.

11-2-2-7- الفطريات والنباتات:

تعتبر الكائنات الحية المجهرية ضمن العوامل التي تساهم في إتلاف المعالم الأثرية بالأخص تلك المتواجدة في الطبيعة و عرضة لكل العوامل الطبيعية المختلفة من رطوبة حرارة رياح و إلى جانب ذلك المكونات الداخلية 15.

-أغلب الجداريات التي لحضناها تحتوي على شقوق تكون تقريبا رطبة تتسبب في نمو نباتات مختلفة الأنواع و تتطور بشكل كبير في الشقوق السطحية للمادة الاثرية أين تتثبت و تتطور بسرعة مثل الطحالب التي تظهر على شكل بقع و زنجرة سطحية ، وهذا دليل على أن الرياح تجلب معها التربة والبذور ومع سقوط الأمطار تنمو هذه النباتات.

11-2-2-8- بقايا الحيوانات:

يمثل هذا المعلم ملجئ لكثير من الطيور مثل البومة والعصافير التي تأتي وتبني أعشاشها، إضافة إلى الحشرات الأخرى، ،تتواجد فيه كل الحيوانات ،بحيث تؤدي

14 المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80

15 المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80.

إلى تشويه مظهر الجدارية و تخفي الرسومات ،و ذلك عن طريق الفضلات التي تطرحها بحيث تتسرب هذه الأخيرة على الجدارية و على الرسومات مما يؤدي إلى حدوث تفاعلات بين تركيبة المكعبات و الفضلات و الرسومات ،كل هذا يسبب في تلف الألوان و تلاشيها ،و بالتالي زوال القيمة الأثرية و التاريخية التي تحملها ،فلذلك يجب توفير و كل الوسائل المناسبة لمكافحة هذه الظاهرة .

11-2-3- العامل البشري:

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

11-2-3-1- أضرار سوء الاستعمال:

إن مثل هذه الأضرار تنتج بسبب الاستعمال دون المحافظة على الآثار، مثلما حصل في مصر عندما سكن الفلاحون في القبور القديمة، كما أن الرسوم الجدارية المبكرة في المعابد البوذية ما تزال تتضرر بسبب دخان الزيت الصادر من المشاعل، مشكلة طبقة سميكة من الضباب الذي سرعان ما يتسرب داخل الرسومات، و يصبح من المستحيل إزالته دون الإضرار بالرسم، و لقد تدخل الناس في الأثر و

غيروا معالمه عشوائيا ليتناسب مع إحتياجاتهم و لم يهتموا بترميمه، هناك خطر آخر هو إعادة إستعمال القطع الفسيفسائية ا في مباني أخرى16.

11-2-3-2- إهمال الأثري:

كثيرا ما حصل أن عثر المنقب على مقبرة و لما فتحها وجد محتوياتها في حالة جيدة و فجأة يراها تتداعى أمام عينيه بمجرد بقائها معرضة للجو الخارجي، و سبب ذلك هو أن محتويات هذه المقبرة ظلت فترة طويلة في نفس الظروف، فحصل توازنا بينها و بين الوسط المحيط، فإذا ما فتحت، تغيرت الظروف الجوية المحيطة و اختل التوازن القائم بين الأثر و الجو الجديد، فتحصل التشققات و تتفتت الأجزاء و تتساقط، و تظهر المشكلة نفسها عند الكشف عن آثار كانت مطمورة في التراب17، فإذا لامسها الهواء الجوي و لم تتخذ الاحتياطات اللازمة انهار الأثر، و هذا تماما ما حصل لتلك الفسيفساء المعروضة حاليا و في ظروف جد قاسية على مستوى الجدار الخارجي للمتحف ،فكلها تدهورت حالتها بسبب الظروف المناخية التي كان لها دور سلبي عليها ،حيث فقدت قوتها وصلابتها وتعاني من تفتتات

---

16 نفس المرجع. ص. 86.

17 المهندسة هزاز عمران والمهندس جورج دبورة، المرجع السابق. ص. 80.

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

11-2-3-3- سوء الترميم:

هناك نوع آخر من الأخطار التي تمس المواد الأثرية و التاريخية ألا و هي استعمال تقنيات و طرق و محاليل غير مجربة أو غير مضمونة أثناء التدخل قصد الترميم، التي تكون أحيانا أسوأ من عدم التدخل18، و شهد فسيفساء اومفيتريت المعروضة حاليا بالجدار الخارجي لمتحف جميلة، تدخلات على مستوى السطح قصد التقوية و الحماية ، و تم استخدام أوتاد و أسافين حديدية تعرضت للصدأ فيما بعد ولفائف الشباك الطبي الذي تلاشى بدوره مما ادى الى سقوط جزء من هذه اللوحة مشكلا بذلك فجوة يصعب ترميمها، و كان التدخل السريع و الغير مكتمل في الانجاز دون تخطيط هو السبب الاول في وجود مثل هذه الاخطاء.

11-2-3-4- عامل الضغط و الاهتزازات:

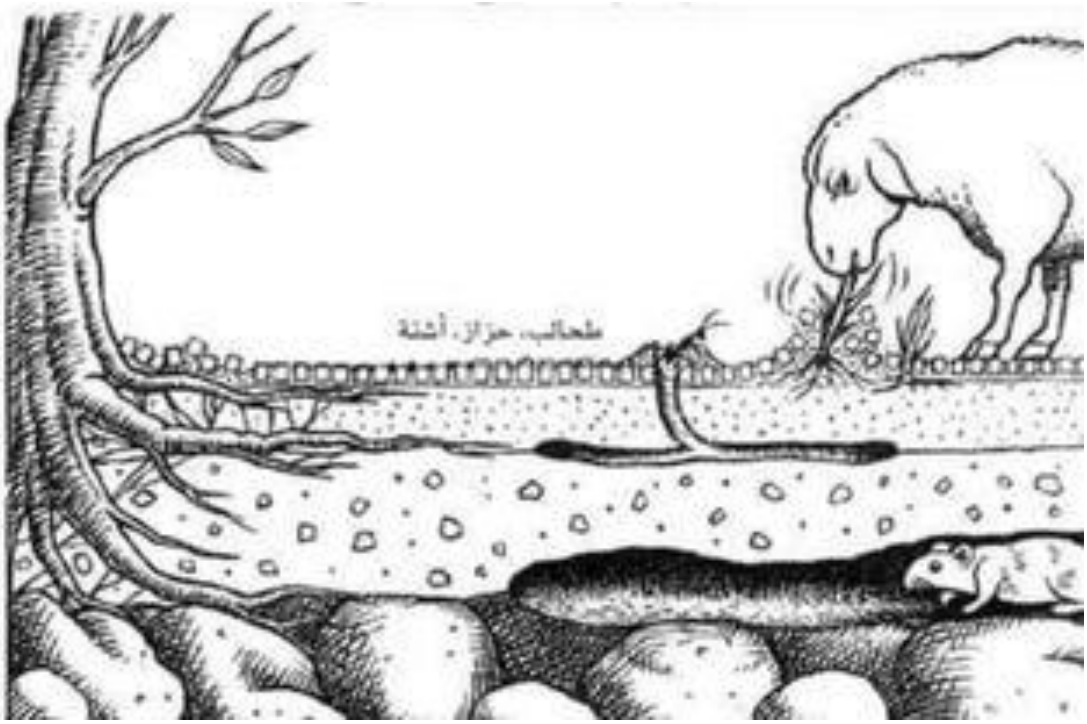
تعرضت المباني الأثرية للتدمير خلال الحروب، فبعضها أصيب إصابة مباشرة و بعضها إنهار نتيجة لانفجار قنبلة بجواره، مما سبب احتراق أوكسجين الهواء و تفريغ الوسط المجاور للأثر و هذا أدى على سقوط الجدران إلى الخارج ناحية الانفجار،

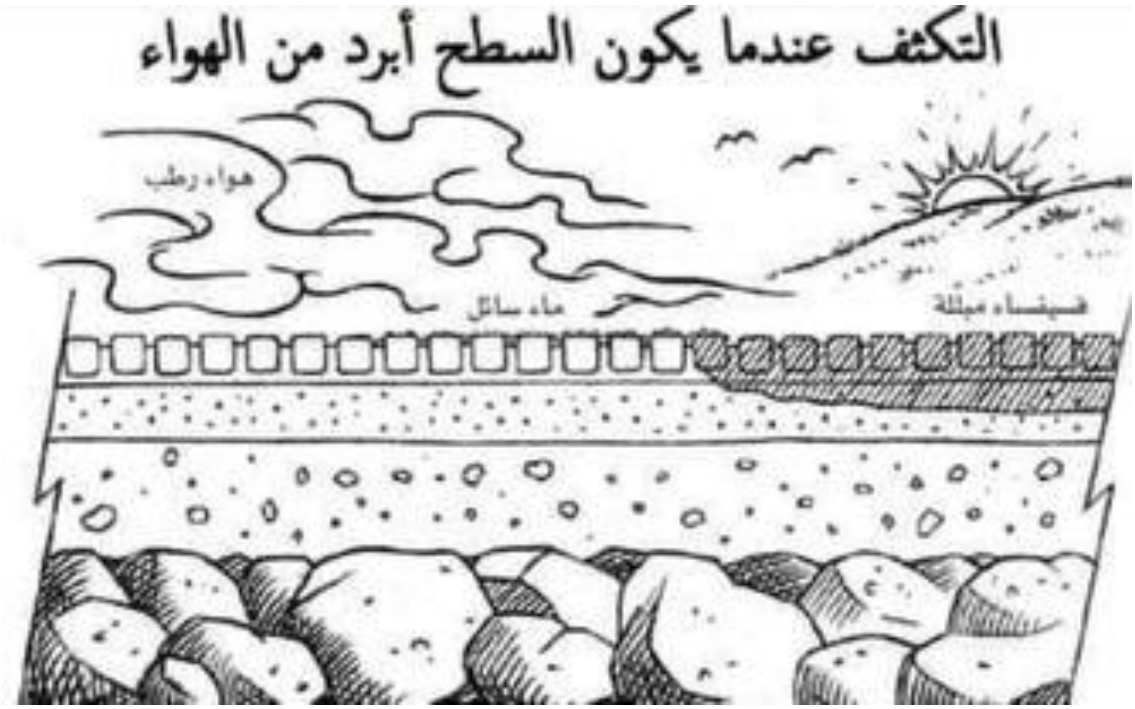
18 عزة زكي حامد قادوس،علم الحفائر وفن المتاحف، دار البستاني للنشر والتوزيع، القاهرة،2003 ، ص. 248.

و في الوقت الحالي و نتيجة للتطور الصناعي السريع و ظهور المركبات و نتيجة لوجود المناطق الأثرية في قلب المدن التجارية وحتى الريفية منها ، دخلت المركبات إليها للتخديم فسببت عبئا كبيرا عليها بسبب الاهتزازات، و يلاحظ أن جدران المتحف التي تخلخلت الروابط بين أحجاره بسبب مرور طريق السيارات و الحافلات وهذا راجع الى الزيارات التي تشهدها المنطقة على غرار الخرجات السياحية المبرمجة و بكثرة الى الموقع كونه قطب سياحي هام.

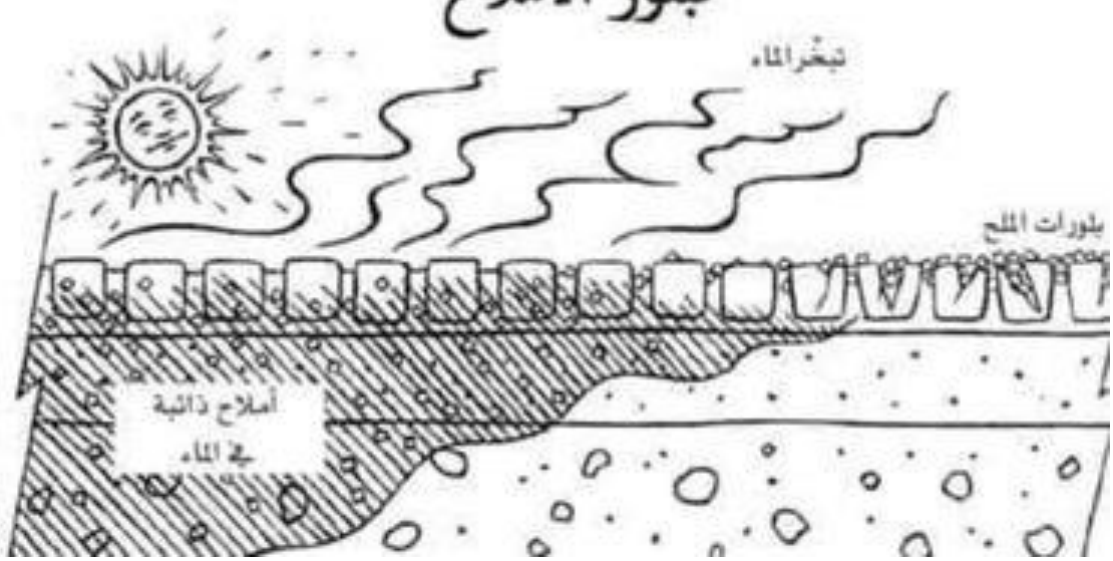
أما الكوارث الطبيعية فلا يكمن السيطرة عليها إلا ضمن حدود، و قد تسببت في كثير من الأضرار و الانهيارات، و منها الزلازل و انزلاقات التربة الناتجة عن سقوط الامطار بكميات كبيرة19.

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

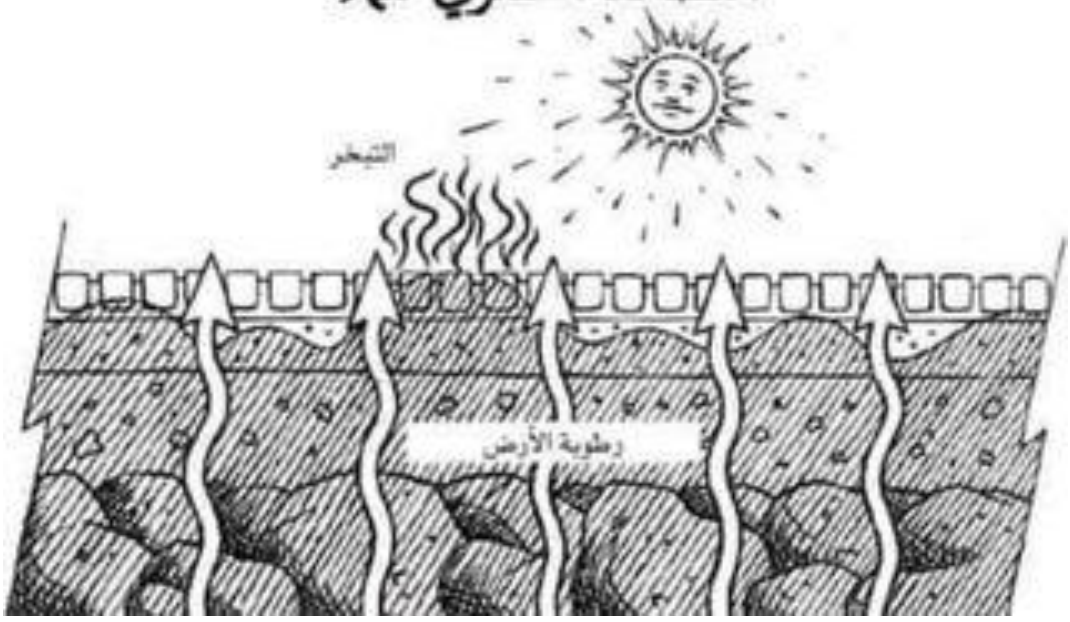

طحالب، حزاز، أشنة


التكثف عندما يكون السطح أبرد من الهواء
هواء رطب
ماء سائل
ضباب

تبلور الأملاح



التصاعد الشّعري للماء



12- طرق نزع الفسيفساء:

يعتمد اسلوب نزع الفسيفساء على مدى التصاق طبقة الفسيفساء بالدعامة وكذلك صلادة الدعامة لذلك توجد عدة طرق لنزع الفسيفساء سواء فى قطعة واحدة او فى عدة قطع عندما يكون ملاط البساط هش نسبيا وكذلك عندما يكون الملاط صلد جدا .

12-1- نزع الفسيفساء فى قطعة واحدة :

تستخدم تلك الطريقة اذا كانت مكعبات الفسيفساء صغيرة ومسطحة وليس بها بروزات وقد استخدمت هذة الطريقة بنجاح فى الستينات على يد الالمانى (رولف فيهر) فى قصر رومانى بالمانيا حيث قام بصناعة اسطوانة من الخشب تتكون من اقراص خشب مع عمل فتحة فى منتصف كل قرص ثم تغطية الاقراص بالواح من الخشب فتتكون اسطوانة تشبة البرميل الخشبى ، وتتميز بانها خفيفة ويمكن فكها واعادة تجميعها بسهولة ، وقد قام فيهر بنزع 3م فسيفساء مرة واحدة عن طريق تركيب حافة الاسطوانة الخشبية على جانب الفسيفساء المعالج بنظام التماسك المؤقت حيث يبدأ القطع من هذا الجانب بين المكعبات والملاط ثم تدار الاسطوانة مع استمرار القطع حتى نهاية فصل الفسيفساء ، وبعد ذلك يوضع قضيب من

الصلب يخترق البكرة من محورها ليسهل نقلها ، كما يضاف قرصين من الخشب على جانبى البكرة بمقياس اكبر قليلا حيث تثبت بمسامير لتحكم تثبيتها ، ثم يتم لف الفسيفساء المنزوعة بورق مقوى مع ربطها بالاحبال ثم نقلها الى المعمل .

ويميز تلك الطريقة :

- تتيح فصل الفسيفساء فى اجزاء كبيرة ربما تشمل المساحة الكلية .
- طبقة الفسيفساء تكون خفيفة نسبيا نتيجة لازالة طبقة الملاط الملتصقة على ظهرها .

اما العيوب :

- تسبب فى تلف القطع الموجودة فى اللفات الداخلية نتيجة لثقل الطبقات الخارجية .
- فى بعض الحالات يزداد الوزن بدرجة كبيرة مما يزيد من صعوبة نقلها .
- يحدث بعض التلف عند ارتخاء طبقة الفسيفساء اثناء اعادة تركيبها على دعامة جديدة .

- فة بعض الحالات يكون الملاط القديم صلب للغاية بحيث لا يستجيب بسهولة لفصلة فى الموقع .

2-12- نزع الفسيفساء فى عدة اجزاء :

وتستخدم هذة الطريقة عندما تكون الارضية ذات مساحة كبيرة ومكعباتها ذات حجم كبير ولم تكن ذات وحدة زخرفية متكاملة (كأرضيات المساجد) .

بعد تحضير سطح الفسيفساء يتم اعداد خريطة النزع وتتضمن وضع خطوط التقسيم بين كل منطقة واخرى سيتم فصلها ، يلى ذلك ترقيم كل جزء واسقاطة على خريطة النزع مع عمل مفاتيح تساعد على اعادة وضع اجزاء العمل مرة اخرى بشكل سليم ، ويراعى ان تكون خطوط القطع متوافقة مع زخارف الفسيفساء وبقدر الامكان نتجنب اماكن الثغرات كذلك تجنب خطوط القطع التى تؤدى الى عمل زوايا حادة طويلة باحد اطراف الجزء المطلوب فصلة حتى لا تؤدى الى تلف العمل اثناء ترميمة .

بقى ان نذكر ان هناك طريقتين اساسيتين لاقتلاع الفسيفساء فى اجزاء حيث ان درجة تلف الفسيفساء هى التى تحدد طريقة الاقتلاع والطريقتين هم .

12-2-1- **النظام المرن :**

النزع عندما تكون الدعامة هشة نسبيا

يتم بتجهيز سطحها ثم تدعيمة بطبقتين من القماش الاولى عبارة عن شاش طبى والطبقة الثانية من قماش سميك وقوى نسبيا كالخيش وتثبت هاتين الطبقتين بلاسق قوى يمكن اذابتة بعد ذلك بدون خسائر ، ثم يتم رسم خطوط التقسيم على الخيش ، يلى ذلك البدء فى قطع الفسيفساء من خلال خطوط التقسيم باستخدام سكين حاد ويفضل ان يكون القطع عموديا على الفسيفساء ، ويرفع كل جزء من مكانة بادخال صفائح طويلة رقيقة من الصلب تحت طبقة الفسيفساء مارة من خلال ملاط البساط الهش ، وعندما ينفصل الجزء المنزوع يتم ادخال اطار

رقيق تحتة ثم يوضع فوقة اطار اخر مماثل ، وبهذا يتشكل ساندوتش فى منتصف الجزء المنزوع حيث يقلب ليتم تنظيف ظهر القطع من الملاط القديم ، واى قطعة شبه منفصلة تثبت مكانها ، والقطع المنفصلة تجمع فى اكياس بلاستيك وترقم ، كما يرقم كل جزء منزوع ويوضع نفس الرقم على مكانه فى الرسم ثم يتم لف كل قطعة على حدها فى ورق تغليف وتوضع فى صناديق غير عميقة وتحفظ الصناديق فى مخازن جافة جيدة التهوية .

12-2-2- النظام الصلد :

النزع عندما تكون الدعامة صلبة جدا :

وتستخدم تلك الطريقة عندما تكون طبقة الدعامة سميكة نوعا ما او اذا وضعت طبقة الفسيفساء مباشرة على ملاط اسمنتى استخدم فى عملية ترميم سابقة ، ففى تلك الحالات يتم تدعيم سطح الفسيفساء مؤقتا بعمل تقوية صلبة تحفظة من التلف خلال فترة صيانته : فيتم استخدام طبقة أولى من نسيج قطني (شاش) باستخدام لاصق قوي وبالنسبة للطبقة الثانية يتم استخدام نسيج من الألياف الزجاجية ، ولكن عندما تكون الدعامة على جانب أكبر من الصلابة فيتم في هذه الحالة استخدام الطبقة الثانية المقوية من الخشب أو من ألواح الألومونيوم.

ثم بعد ذلك يتم تحديد خطوط القطع على النموذج المطلوب نزعه ، ويتم القطع باستخدام آلات مناسبة مثل : السكاكين أو المناشير خلال طبقة الفسيفساء و الطبقة العليا –النواة- ثم يتم فصل الفسيفساء عن الدعامة الأصلية بالحز تحتها بالتدريج وببطء شديد بصفائح حديد متوازية أسفلها ويفضل أن تتم هذه العملية بين الطبقة العليا و الطبقة الوسطى بعيدا عن طبقة الفسيفساء . ويلاحظ أنه يتم إدخال أولى الصفائح حتى منتصف الجانب المختار لبداية النزع ثم تحرك نحو الداخل و الخارج و يمينا وشمالا الى أن يتم فصل طبقة الفسيفساء عندئذ يتم إدخال إطار صلب أسفل القطع التي تم فصلها تشد اليه القطع بواسطة خوابير خشبية حول حواف طبقة الفسيفساء أو تحاط بإطار من الجبس المقوى بألياف الجوت ثم نضع إطار آخر فوق سطح الفسيفساء و بذلك يتكون ساندويتش من الإطارين بينهما

الفسيفساء ، و يلاحظ أنه يجب التأكيد على تماسك طبقات الساندويتش باستخدام زرجينات للربط حتى يمكن تجنب انزلاق أي عنصر من العناصر الثلاثة عند قلب الفسيفساء تمهيدا للتخلص من ملاط الدعامة ، وبعد قلب الفسيفساء يتم تنظيف السطح الخلفي من الملاط و يكتب على الحافة العليا لكل قطعة رقمها في خريطة النزع .

13- الأدوات المستعملة في صيانة وترميم الفسيفساء:

أصبحت معرفة الأجهزة والأدوات اللازمة لمهنة الفسيفساء أمرًا هامًا لمحبي فن الفسيفساء بشكل عام، وهو فن ومهنة صناعة تلك المكعبات الصغيرة من الحجارة والمعادن والزجاج والصدف لتشكيل وتصميم أعمال فنية غاية في الإتقان. ولقد عادت حرفة الفسيفساء للظهور متماشيةً مع العصر الحديث لتنافس التصميمات الحديثة وتحظى بشعبية واسعة في المنازل والمساجد والصالات عمومًا، ولهذا نستعرض معكم في تجارتنا الأجهزة والأدوات اللازمة لمهنة الفسيفساء.

ما هي حرفة الفسيفساء:

كما قلنا فمهنة الفسيفساء ببساطة هي فن تجميع القطع متعددة الأنواع والألوان والأحجام للوصول إلى تصميم معين ودقيق، ويظهر بشكل شائع في المنازل القديمة والمساجد. ومؤخرًا عادت تلك الحرفة لتجذب الأنظار مرة أخرى وتستخدم سواءً بالأدوات الاعتيادية أو الأجهزة الحديثة. كما أن هناك نوعان من فن الفسيفساء حاليًا: الفسيفساء الحجري: والذي عرف منذ ما يزيد عن ألف سنة تقريبًا، وينتشر في الأرضيات والمساجد والصالات. الفسيفساء الخشبي: وهو الأكثر

انتشارًا خصوصًا في الشام، ويشتهر بتواجد مادة الصدف الطبيعي فيه، كما تعود نشأته إلى ما يقارب 300 عام تقريبًا.

14- الأدوات اليدوية اللازمة لحرفة الفسيفساء

بالانتقال إلى الأجهزة والأدوات اللازمة لمهنة الفسيفساء، وبالأخص الأدوات اليدوية؛ فلا بد من وجود الأدوات التالية: القطع والمكعبات: ونقصد هنا الأرضية التي ستُنفذ عليها تصميمك، وتتكون من قطع الفخار والزجاج والمكعبات والقطع الحجرية المختلفة الألوان والأحجام، وأحيانًا يستعين بعض الحرفيين بالبلاط لتكسيره ثم استخدامه.

وهناك قطع موازيك "فسيفساء" جاهزة بأشكال متنوعة لكنها للمبتدئين، كما أنها لا تكون أكثر احترافيةً ودقةً من القطع الحجرية والزجاج والأحجار الكريمة. سطح خشبي مستوي: يستخدم كقاعدة للعمل عليها، حيث يرسم التصميم المطلوب عليها بالقلم، ومن ثم تركب القطع والمكعبات عليها. غراء "صمغ": للصق القطع والمكعبات ببعضها. **قاطع:** يستخدم لقص قطع الفسيفساء بنعومة ودقة عالية دون تكسيرها. ملقط: يُستخدم لإزالة الشوائب الدقيقة. قفازات "جوانتي": لحماية اليدين من القطع الحادة خصوصًا الزجاج. الروبة: وهو إسمنت أبيض اللون، متخصص لمهنة الفسيفساء وعلى شكل مسحوق "بودرة" ويخلط مع الغراء "الصمغ" لتكوين عجينة قوية وفعالة تناسب ذلك النوع من الأعمال، وتستخدم في ملء الفراغات التي تظهر بعد لصق القطع ببعضها لإكمال المظهر الجمالي. ألوان إكريليك: وتُستخدم لتلوين أجزاء الإسمنت التي أُضيفت لملء الفراغات أو أجزاء الفسيفساء التي تحتاج لألوان أخرى.

- طرق الصيانة

15- طرق الصيانة:

تتمثل المحافظة في مجموعة من الوسائل والطرق التي تؤثر على الاثر بشكل إيجابي، وتهدف إلى إطالة وجوده وصموده لوقت طويل، فلا يجب بأي حال من الأحوال أن تؤثر هذه الوسائل في طبيعة الاثر، إذ يجب أن تحترم وحدة وكمال الموروث.

فالحفظ يفرض علينا وعيا بالشكل والمضمون المادي لمعلم حتى لا يزول، إذ يعتبر بمثابة ذاكرة اجتماعية أنجزتها حضارات سالفة لزماننا، كما يأتي في المضمون احترام كمال المادة الأثرية وعدم القبول بأي شكل من الأشكال المساس بالمادة الأصلية المكونة لها، وتدخل ضمن أعمال الحفظ كل من عملية الرفع الأثري التي تلعب دور مهم في المحافظة على الصورة الأصلية للرسومات الجدارية.

1.15-الرفع الأثري:

هي عبارة عن إعادة بناء مجموعة الرسومات المتواجدة على الجداريات حتى يسهل قراءتها، بحيث يلعب دور كبيرا وأساسي لكل عملية بحث في فن الفسيفساء، ويؤدي إلى تسهيل فهم التقنيات المستعملة في الرسم، ومظاهر الحياة في الفترة القديمة، كما تمثل هذه العملية خطوة للمحافظة على الصورة الأصلية للرسم، وهذا

يدخل ضمن طرق الحفظ الخاص بالفسيفساء، ولقد وجدت طريقتين للرفع، هما الرفع اليدوي والرفع الفوتوغرافي.

1.1.15- الرفع اليدوي:

وهي طريقة بسيطة لا تحتاج إلى وسائل كبيرة وتنقسم بدورها إلى: الرفع عن بعد، الرفع بالورق الشفاف (Calque).

2.1.15- الرفع عن بعد (الرسم الاولي):

يتم هذا الرفع عن بعد دون لمس الأشكال، إذ يركز المختص على الملاحظة بالعين المجردة فقط، ويكون على بعد 1 إلى 4 متر عنها، كما يستعمل هذا النوع من الرفع لربح الوقت ولكن يؤدي إلى عدم نقل الرسومات بأبعادها الحقيقية20.

3.1.15- الرفع بالورق الشفاف:

تعتمد هذه الطريقة على لمس الجدارية مباشرة، وذلك بواسطة ورق شفاف، هذا الأخير ينقل الرسومات بأبعادها الحقيقية، بالرغم من ذلك فإنه يمكن أن يؤثر على حالة حفظ الجدارية بما فيها المكعبات عند الضغط عليها وبالأخص في الحالات التي تكون حالة حفظها سيئة.

---

[20] -Hachid M, L'art rupestre saharien, Conservation méthodologie , in: L'art rupestre saharien, Conservation méthodologie et gestion.CC/86/ws/4. P19

أما فيما يخص الرسومات الملونة فيفضل استعمال الورق Polyéthylène، وهو عبارة عن ورق شفاف وقوي يرسم عليه باللبد Feutre الذي لا يؤثر سلبا على الرسومات في حالة ما إذا كانت هذه الأخيرة في حالة حفظ سيئة21 (تقشر، تلف بيولوجي...الخ)، وهذا الأخير لا يوضع مباشرة على الجدارية إنما يثبت على إطار حديدي والذي يثبت بدوره بطريقة لا تسمح بإلحاق الأذى بالفسيفساء او مكعباتها22.

2.15- التصوير الفوتوغرافي:

بدأ استعمال هذه الطريقة في نهاية القرن 19 م، و لقد بدأ استعمال آلة التصوير ذات الأشعة تحت الحمراء في سنوات 1970 من طرف A. Marsback في رفع الرسومات الملونة، كما استعمل آلة التصوير Fluorescence ultra violette، وعادة توضع الآلة بشكل موازي للجدارية وتثبت بواسطة عمود خاص بها، والعنصر المهم في العملية هو الضوء، هذا الأخير يجب أن يكون مدروسا، لذلك تستعمل أجهزة بسيطة لعكس الأشعة الضوئية في النهار مثل المطارية العاكسة Parapluies réflecteurs تكون مغطاة بطبقة فضية، كما تستعمل صفيحة من الألمنيوم لكونه

21 -Ilion J, 1976 - Deux nouvelles méthodes de relevé des gravures rupestres. In libyca. P 128.
22 - Hachid M, Ibid. p 13.

جد فعال، إذ يوضح ويبين الرسومات، كما يعتبرها H. Lhote كطريقة علمية يستعان بالأشعة الشمسية23، هذا فيما يخص الرسومات فالرفع الأثري يمثل خطوة هامة للحفاظ على المظهر الأصلي للرسم .

3.15- التشخيص:

لا يمكن إجراء عمليات الحفظ على أي معلم أو مادة أثرية دون التعرض لهذا المبدأ، إذ يجب معرفة المواد المكونة لها، وتقدير درجة التغيير بها وفهم الأسباب الواردة لحدوث التغيير البادي عليها، والمخاطر التي تتعرض لها تلك القطع في غياب المعالجة، فأول شيء نقوم به هو:

- التعرف على مظاهر تلف الفسيفساء.

- معرفة نوع التلف وأخذ الصور لها.

- قياس عامل الامتصاص للماء عبر الخاصية الشعيرية.

- وتستعمل لذلك أدوات وأجهزة خاصة، إذ يستخدم الميكروسكوب للتقييم المبدئي لمظاهر التلف، وموارد التجويف لكي يصبح من الضروري معرفة حدودها، وبذلك يمكن القيام بإجراء بعض الاختبارات والفحوص الأخرى لمعرفة المزيد من التفاصيل.

23 - Hachid M, Ibid. p 20.

4.15- التسجيل الفوتوغرافي:

وذلك بأنه يتم تسجيل الأثر فوتوغرافيا في شكل لقطات و كادرات مقسمة بشكل عام للتسجيل الكامل للأثر، ثم يلي ذلك التسجيل الفوتوغرافي التفصيلي، بمعنى أن لكل لقطة من اللقطات يمكن أن تسجل إلى عدة لقطات أخرى مع التركيز على حالة الأثر، من حيث مظاهر التلف المختلفة.

كما توجد هناك وسيلة أخرى للتسجيل الفوتوغرافي وذلك بأن يحدث تداخل أو تركيب في حدود اللقطات بمقدار 30 % من المستوى الأفقي و 10 % من المستوى الرأسي، حيث يمكن رؤية هذه الصور بعد ذلك تحت جهاز، هذا الأخير يظهر التلف السطحي بشكل مجسم أي بأبعاده الثلاثة24.

15-5- تقوية الفسيفساء :

تعتبر هذه العملية من أهم وأدق العمليات، كونها تمس مباشرة الألوان والرسومات بواسطة مواد كيميائية والتي يكون فيها الإخفاق ممكنا، فيجب أن تكون مدروسة لتفادي الأخطاء.

يجب أن تكون مدروسة ويكون المثبت المستعمل قوي ودائم، انعكاسية التدخل Révisibitité، كما يجب أن لا يتسبب في تلف الألوان، أن يصمد أمام العوامل

---

24 - عزت حامد قادوس، علم الحفائر وفن المتاحف. 2005. ص 231.

الجوية والبيولوجية، سرعة متوسطة للتبخر المذيب Faible toxicité يكون شفاف عديم اللون، لا تتجمع عليه البقايا سواء الغبار أو النباتات. أما في المساحات الرطبة فلا يجب أن يكون غازيAqueux ، كما لا يجب أن يذوب في الماء Miscible à l'eau، ويجب أن يتغلغل جيدا في طبقات المكعبات.

كل هذه المواد الكيميائية المستعملة لتثبيت الرسومات، يجب أن تتوفر على شروط هي:

- معرفة طبيعة مكعبات الفسيفساء والشروط المناخية (الحرارة، الرطوبة والشمس إذا كانت على الهواء الطلق).

- معرفة طبيعة المقوي أو المذيب.

- معرفة كيفية استعماله و إتقانها.

15-5-1- مكافحة التلف البيولوجي:

تتعرض المعالم الأثرية لعوامل طبيعية مختلفة من حرارة، رطوبة، أمطار وتقلبات مناخية مع مرور الزمن، كل هذا يساعد البكتيريا وكل الكائنات المجهرية على استعمار المعلم وتشويه مظهره، ولمجابهة هذه الظاهرة يجب استعمال مواد كيميائية وطرق بسيطة تساهم في الحماية والسلامة من التلف.

-يجب قطع الأغصان القريبة جدا من المخبأ، تجمع النباتات الجافة والميتة حول المخبأ يكون خطر على الرسومات، إذ يمكن أن يتسبب في اندلاع حريق مثلا، كملا تؤدي كثرة النباتات أثناء الرياح إلى نقل حبيباتها ومع سقوط الأمطار فإن هذه الحبيبات تصبح نباتات عالقة على المعلم.

-هناك وسائل فيزيائية وكيميائية لمكافحة التلف البيولوجي هي:

15-5-1-1- الوسائل الفيزيائية:

تخص تهوية المكان بالتدخل في ظروف وشروط الرطوبة والحرارة وتجنب كل العوامل التي تؤدي إلى نمو وتطور التلف البيولوجي ، إذ يستعان أحيانا بالمواد الكيميائية لكن مع توفر شروط:

- استقرار المحلول.
- الضغط المنخفض للبخار، ينقص من عملية التبخر.
- الاستقرار عبر الزمن.
- عدم تأثير المواد الكيميائية على طبيعة المادة (المكعبات، الألوان).

- تطبيق بعض المواد قصد إبعاد التلف عن طريق الرش ب Sels résiduels،

وبعد سنوات من هذه التجربة لم يظهر أي استعمار جديد للحزاز25.

- استعمال الأمونياك: إذ يحلل 10 % في الماء ويستعمل بواسطة فرشاة، لكن يمكن أن يكون عامل تلف للفسيفساء، إذ تقوم بإذابة أكاسيد الحديد على المساحات ، وينتج هناك تغيير في اللون، لذلك لا يجب أن تستعمل في حضور المعادن الطينية المكونة منها الألوان أو في المكعبات ذاتها.

- تنظيف ونزع الطين العالق على الجدارية والمواد العضوية التي تغطي الرسومات بواسطة رش محلول (Algicide Hymnaire 35000 à 8%) مع مراقبة مستمرة.

15-5-1-2- التنظيف:

* تتم هذه العملية بواسطة فرشاة ومحلول منظف، شرط أن تكون المساحة المعالجة هشة.

* استعمال محلول غير أيوني، يساهم في عدم التدهور أو التلف الناتج عن الأملاح.

15-6- إزالة ترسبات الأملاح والمواد الأخرى:

- مثل المواد الأخرى المتواجدة في الطبيعة تتعرض إلى ترسبات المواد العالقة في الجو، إضافة إلى الأملاح المذابة التي تتسرب إلى أعماق الصخرة ثم تتوضع على

25 - Brunet J et Vouvé J, Ibid. p 185-186.

السطح بعد عملية الجفاف، كل هذه المواد يمكن أزالتها بطرق كيميائية ممثلة بمواد ومحاليل، بينما الميكانيكية فهي عبارة عن استعمال لأدوات تكون صلابتها أقل من صلابة سطح المراد تنظيفه، مثل استعمال فرشاة بلاستيكية خشنة في إزالة المواد المترسبة، خاصة إذا كان السطح رطب.

15-7- استعمال المواد الكيميائية:

لإزالة الترسبات بالطريقة الكيميائية، يمكن استعمال محلولAB57 على الترسبات ثم يغطى ببلاستيك لمنع التبخر، ونستطيع تطبيقه على الترسبات المتواجدة على الجدارية، كما يتبع بعمل ميكانيكي خفيف حتى لا يتضرر سطح الجدارية.

15-8- ازالة النباتات:

لكون الفسيفساء معروضة بالجدار الخارجي للمتحف، فهو بذلك محاط بالكثير من النباتات، خاصة على الارضية و بجانب الحديقة الاثرية ، وكعلاج لهذه الظاهرة يمكن نزعها لكن ليس بشكل نهائي، بحيث أن النباتات ناتجة عن عوامل طبيعية أخرى كالأمطار، الرياح والشمس، ولذلك لا يكفي نزعها للقضاء على المشكل، بل يجب إتباعها بمرحلة أخرى، كسد الشقوق بمادة مناسبة لطبيعة الفسيفساء، هذا بالنسبة للشقوق المتواجدة على الجدارية ، بينما النباتات المتواجدة حول المتحف فيمكن نزعها فقط لا غير.

التدخلات المقترحة على الفسيفساء :

❖ صيانة وترميم الفسيفساء.

- الصيانة الوقائية = التدخل الغير مباشر على الفسيفساء

توازن المحيط

- الصيانة العلاجية = التدخل المباشر على الفسيفساء

التنظيف

- إن أحسن طريقة لذلك هي المراقبة المستمرة للأثر حيث وجب تتبع مبدأ الوقاية خير من العلاج ، لذلك وجب ملاحظة أي تغير أو أي تلف مهما كان صغيرا من أجل محاربته بالطرق المناسبة ، كاستعمال مواد ملائمة للحد من نمو الكائنات المجهرية و وقف ترسب الأملاح والحد من تأثير الأمطار أو الرطوبة .

16-1- اقتراحات الدعم و الوقاية:

- لا تتوقف أعمال الحفظ والصيانة عند نزع أو إضافة مواد أخرى فقط، بل هي مجموعة من الإجراءات التي يجب ويستلزم تطبيقها على الفسيفساء، حتى نتجنب تلفها من جديد، وهذا لا يتم إلا بتوفر أخصائيين في الحفظ والصيانة، بحيث يتكفلون بحماية والعمل على توفير السلامة للمواقع الأثرية، وتتم الحماية عن طريق عدة أساليب:

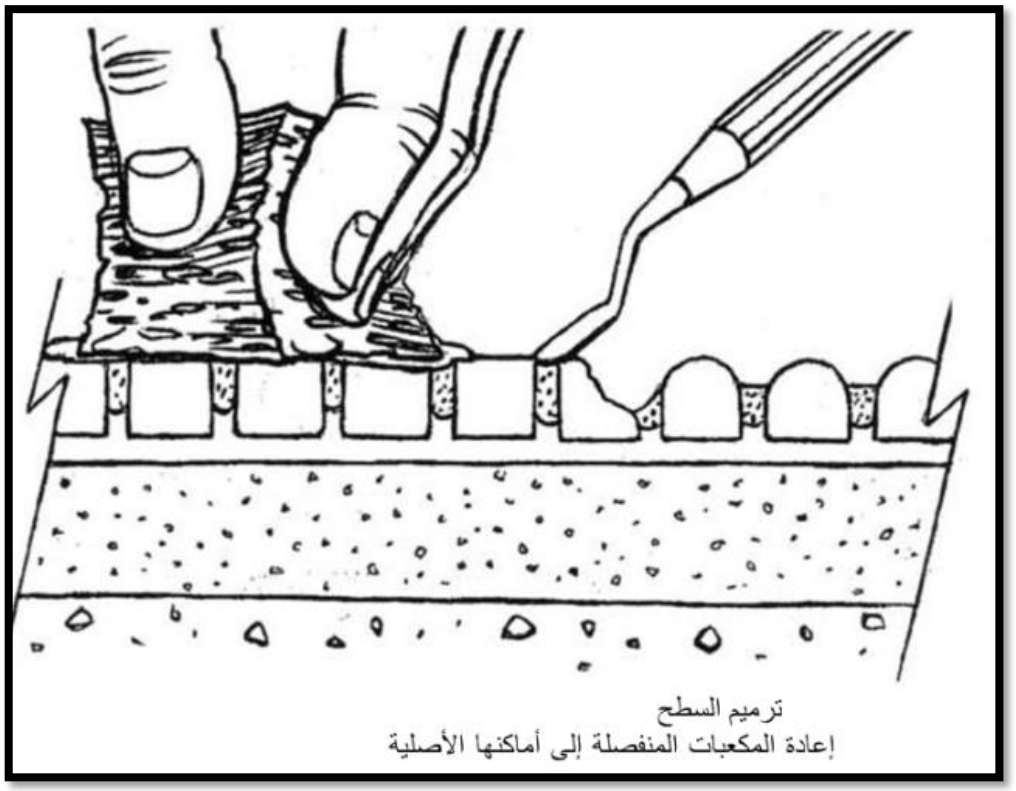
16-2- تقنيات نزع الفسيفساء و نقلها للمتحف:

أحيانا يضطر الفسيفسائي لإقتلاع الفسيفساء من موقعها و نقلها إلى المتحف وذلك لعدة أسباب ، قد تكون لأهمية موضوع الفسيفساء أو ندرته إضافة إلى أنها

تكون كاملة (أو ينقص منها قطع صغيرة) ، و خوفا عليها من التلف في حالة بقائها في الموقع و أحيانا أخرى تترك الفسيفساء في موقعها ، إذا كانت في حالة سيئة ، كأن تكون معظمها مفقود أو أنها غير متماسكة بحيث يصعب نقلها بطريقة سليمة . أو بسبب عدم توفر مكان لها في المتحف أو لعدم توفر و سائل النقل .

إن المحافظة على الفسيفساء في مكانها أفضل بكثير من نزعها و إعادتها إلى نفس المكان أو نقلها إلى مكان جديد بعد ترميمها و صيانتها . في حالة النقل الفسيفساء تتخذ مجموعة من الإجراءات تتمثل في :

1- تنظيف الفسيفساء بالطرق المختلفة على حسب حالة الفسيفساء ، وفي كثير من الأحوال يتم تنظيفها بالطرق الميكانيكية فقط ، و الغرض منه هو إزالة



ترميم السطح
إعادة المكعبات المنفصلة إلى أماكنها الأصلية

الشوائب العالقة بالسطح و التي تقلل من كفاءة اللاصق المستخدم في نظام التماسك المؤقت لسطح لسطح الفسيفساء .

2- تسجيل حالة الفسيفساء بالرسم و التصوير .

3- عمل نماذج لبعض أجزاء الفسيفساء إذا استدعى الأمر

4- جمع معلومات تفصيلية عن تاريخ الفسيفساء ، خاصة إذا كانت مكتشفة حديثة ، إضافة إلى معلومات عن البناء المعماري و طبقات الأرض .

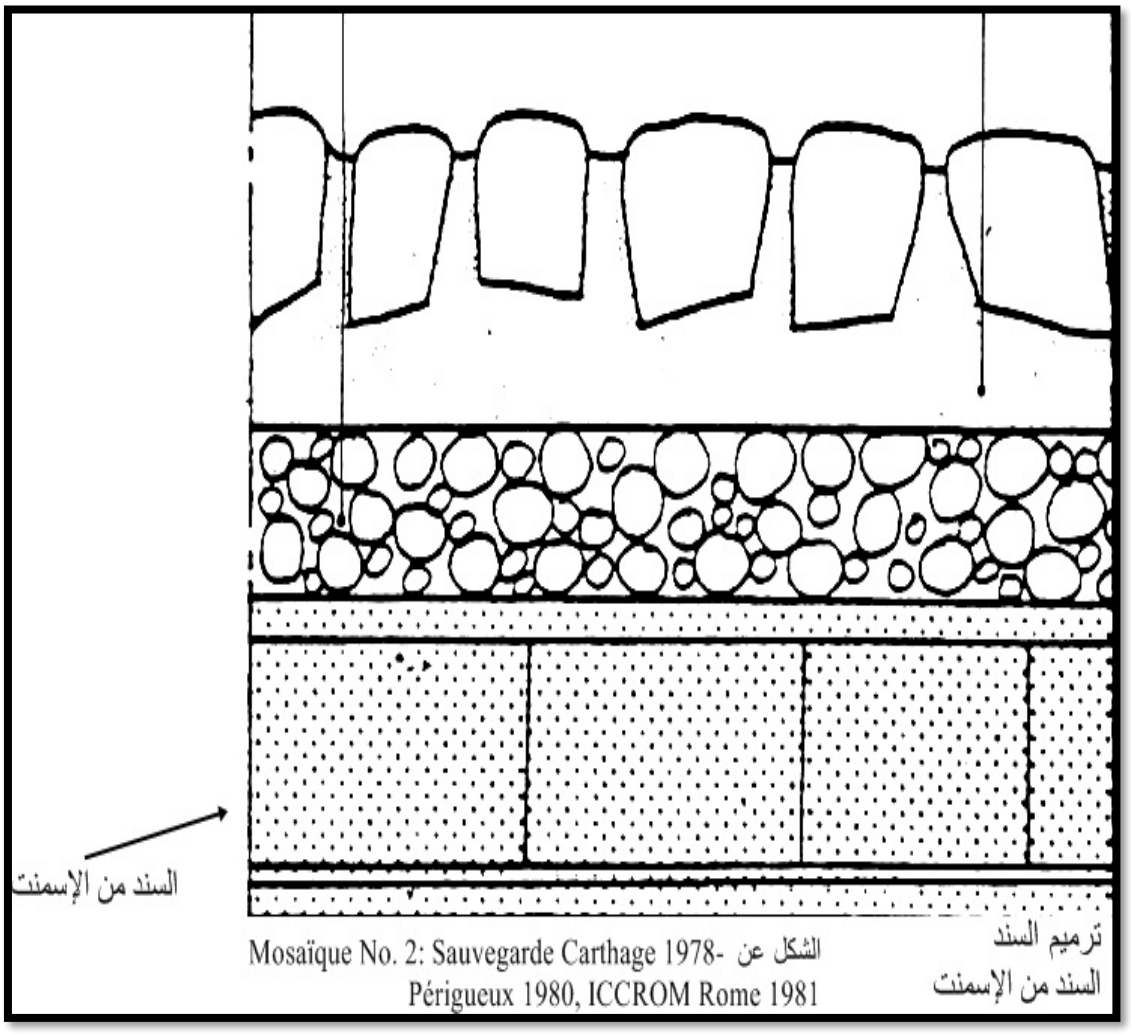
5- في حالة إكتشاف الفسيفساء في وأرضية رطبة أو وسط كثير الأمطار وجب حفر قنوات صغيرة بجوار الفسيفساء لتصريف المياه بعد حماية حدودها الخارجية ضد التلف بعمل تسليح مؤقت من الملاط الجيري أو الجبس ، و كذا ملء الفجوات إن وجدت .

6- تقسيم الفسيفساء إلى أجزاء ذات أكبر حجم ممكن و ذلك لتجنب التلف ، مع الأخذ بعين الاعتبار أن المساحات ذات 60سم^2 و 1م^2 يمكن نزعها كتلة واحدة .

7- تجنب التقسيم ذي الزوايا الحادة .

8- تجنب عمل خطوط قطع تمر بالرسوم التمثيلية أو المناطق ذات التفاصيل الدقيقة .

9- مراعاة أماكن الكسر و الفجوات عند إعداد خريطة النزع .



الشكل عن -Mosaïque No. 2: Sauvegarde Carthage 1978
Périgueux 1980, ICCROM Rome 1981

10- جمع كل قطع الفسيفساء كل مستوى على حدا مع ترقيمها .

11- أخذ عينات من قطع الفسيفساء أو الملاط المستخدم في الدعامة بغرض التحليل و الدراسة .

16-3- نظام التقوية المؤقت لسطح الفسيفساء :

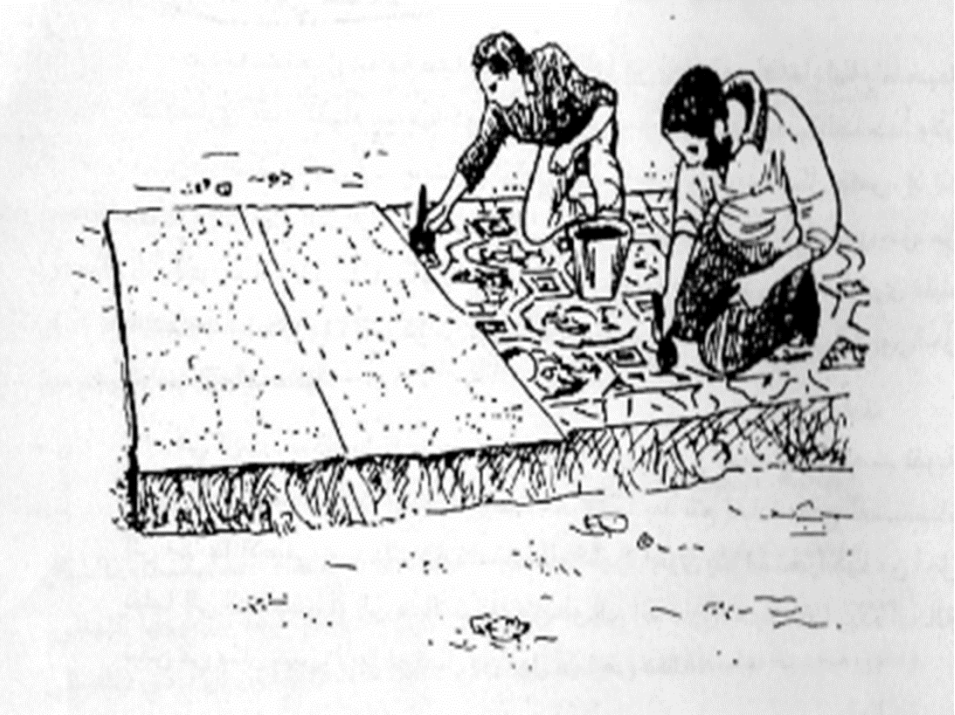
يعالج سطح الفسيفساء المقرر نزعها معالجة خاصة قبل البدء في عمليات النزع حيث يتم التأكد من نظافة السطح و انتظام قطع الفسيفساء و قوتها، ويتم تنفيذ نظام التقوية المؤقت بأسلوبين:

16-3-1- الأسلوب المرن :

ويعتمد تنفيذ هذا الأسلوب على حالة الدعامة الأصلية فإذا كانت الدعامة هشة و الفسيفساء جافة يمكن معالجة السطح بطبقة أولى من مستحلب خلات البولى فينيل يليه طبقة من قطع الشاش بعد إزالة حواشيه بحيث توضع القطع بطريقة تجعل

حافة كل قطعة تغطى الحافة الأخرى للقطعة المجاورة أو يعالج السطح بطبقة أولى من لاصق بولى فينيل ، يليها طبقة من الشاش المغسول ، يليها طبقة ثالثة من قماش القطن أو ورق الكرافت .

أما في الحالات التي تكون فها الدعامة صلبة نوعا ما فيمكن استبدال ورق الكرافت بطبقة من الألياف الزجاجية .



16-3-2- الأسلوب الصلد :

يستخدم هذا الأسلوب لتقوية سطح الفسيفساء عندما تكون دعامتها صلبة جدا وينفذ باستخدام لاصق البولى فينيل كما يلي:

1- طبقة أولى : من نسيج قطن مغسول (شاش) بعد ازالة حواشه .

2- طبقة ثانية : من قماش متين مصنوع من القطن .

3- طبقة ثالثة : من مادة مثقبة تشبه قرص عسل النحل .

4- طبقة رابعة : من الألياف الزجاجية .

5- طبقة خامسة : إيطار لاصق .

6- طبقة سادسة : من نظام العلوي الصلد .

ترميم السطح
إعادة المكعبات المنفصلة إلى أماكنها الأصلية

16-4- عملية التنظيف:

تعتبر عملية التنظيف جد حساسة، كونها تتطلب إمكانيات ومعرفة تامة لاستعماله المواد المنظفة، وتتم هذه العملية بعد تشخيص دقيق للتلف العالق على المعلم، ولكن المشروع في هذه العملية تستلزم توفر عدة شروط:

-يجب أن تكون المواد المستعملة مدروسة، حتى لا تعكس سلبا على السطح إذ يتلفها أكثر من التلف السابق لها.

-تجنب الإفراط أو إنهاك المكعبات بعلاج ميكانيكي، و تجنب الضربات المفاجئة وتشققات بسبب دخول الماء.

-تجنب تكون وترسب الأملاح السائلة على سطح المكعبات، وداخل المسامات..

-عند تنظيف الأملاح من الجداريات ، يجب أن نبدأ من الأعلى إلى الأسفل، وذلك تفاديا للمناطق التي تم تنظيفها.

-يجب أن تخضع أساليب وطرق التنظيف لتقييم مستمر في المعالم الأثرية قبل وأثناء تطبيقها، سواء أكانت كيميائية أو ميكانيكية.

-يجب التأكد أن حالة الحجر تسمح بذلك، وتستمع المدنيات طبقا لكل حالة .

16-5- تحضير و استعمال الملاط في سد الفجوات :

16-5-1- المرحلة الأولى:

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

الجير المائي	50 كلغ.	Chaux hydraulique
المذوب	1 كلغ.	fluidifiant
الماء	40 لتر	Eau

جدول رقم (02): يبن كيفية تحضير الملاط الأول

و ينصح بعدم استعمال الجير الهوائي المتواجد على شكل جير سميك و هذا لعدم قدرته على الشد داخل المبنى، قبل البداية في العمليات نقوم بتحضير الملاط و

ذلك من قبل بحوالي 15 يوما. و بمقدار 01 كغ. مقابل 10 لترات من الماء. و عند القيام بعمليات الخلط نضيف إليه العناصر الأخرى و هذا قبل تشغيل الجهاز و بعد 20 إلى 30 دقيقة من الخلط نترك الخليط يهدأ و يصبح فيما بعد جاهزا للاستعمال26.

16-5-2- المرحلة الثانية:

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

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

الجير الهوائي	الرمل الناعم	الاجر المسحوق	الماء

[26] **26** Berducou (M.C.), Op.cit., p. 16

01 مقدار	01 مقدار	01 مقدار	% 15/20
01 مقدار	01 مقدار	00 مقدار	% 15/20
01 مقدار	مقدار00	01 مقدار	% 15/20

جدول رقم 03: يبين كيفية تحضير الملاط الثاني

و بالتالي فالمحاولات التجريبية تسمح باقتراح المكونات الممثلة بالنسب المئوية السابقة27:

16-6- الترميم الخارجي للفراغات:

يعد من الضروري إعطاء متانة أكبر لبعض الجدران التي تكون حجارتها على وشك الانهيار أو السقوط، و هذا باستعمال مواد ملائمة أو المواد نفسها، على أن تكون موضوعة بطريقة يكون الفرق فيها، بين المواد الجديدة و القديمة واضحا؛ و بالتالي نقترح استعمال هذه المواد بالنسب الآتية28:

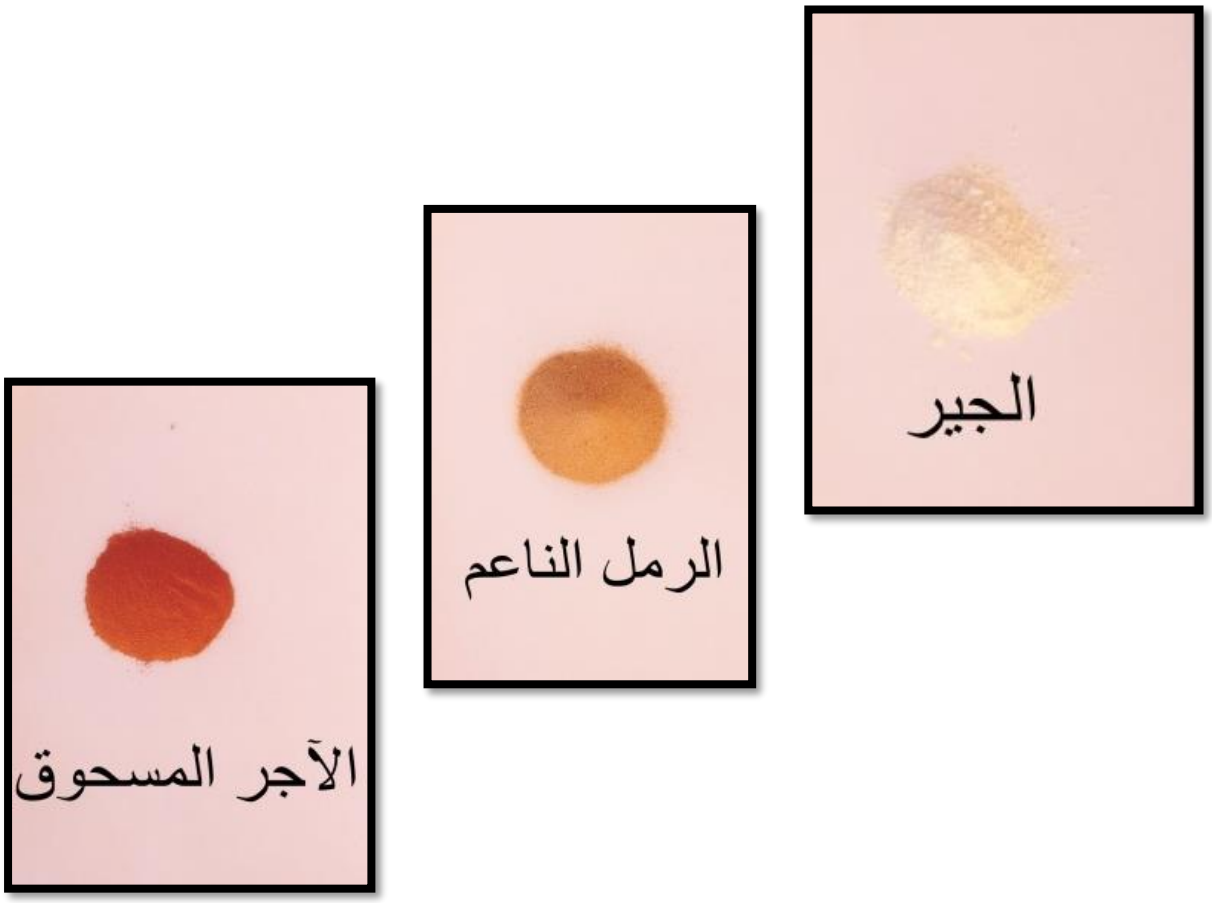
27 Berducou (M.C.), Op.cit., pp. 16-17

28 Berducou (M.), Op.cit., p. 17

الرابط	المركب	الماء
01 حجم من الجير	02 حجم من الرمل الناعم	% 15/20

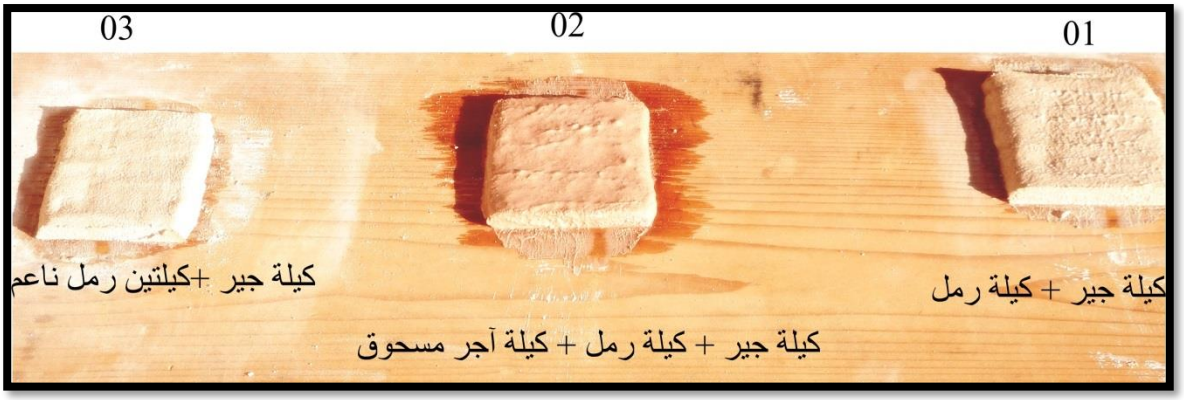
جدول رقم(04): يبين كيفية تحضير الملاط المستعمل في ملأ الفراغات.

و كذلك نقترح استعمال هذا الملاط لسد الثقب و الثغرات و تصليح الشقوق المتواجدة على الاسطح و الواجهات.


الجير
الرمل الناعم
الآجر المسحوق

الجير
الرمل الناعم
الآجر المسحوق

03
02
01
كيلة جير + كيلتين رمل
كيلة جير + كيلة اجر مسحوق + كيلة رمل
كيلة جير + كيلة رمل


03
02
01
كيلة جير +كيلتين رمل ناعم
كيلة جير + كيلة رمل + كيلة آجر مسحوق
كيلة جير + كيلة رمل

16-7- الأجهزة الآلية المستخدمة لمهنة الفسيفساء:

دخلت حديثًا الأدوات والأجهزة الآلية في صناعة الفسيفساء لتكون أكثر دقةً وإنتاجيةً، وهذه هي أبرز الأجهزة المستخدمة:

آلات الليزر لمهنة الفسيفساء دخلت مؤخرًا التقنيات المعمارية الحديثة والتكنولوجيا المتطورة في حرفة الفسيفساء، حيث استُخدمت تقنيات الليزر والقطع باستخدام آلة الليزر. يمكن من خلالها قطع الأحجار والزجاج والمكونات الأخرى بشكل دقيق للغاية وأكثر احترافيةً من القطع اليدوية.

*آلات الطباعة ثلاثية الأبعاد لمهنة الفسيفساء توجد أيضًا الطباعة ثلاثية الأبعاد، والتي تنتج قطع الفسيفساء الدقيقة أيضًا. ولا تزال أقل ملائمة للظروف العملية والخارجية إذا ما قارنّاها بالعمل اليدوي أو باستخدام تقنيات الليزر. وتعتبر قليلة الاستخدام نظرًا لأنها لا زالت مرتفعة الثمن نوعًا ما ويمكن اقتصارها على اللوحات

16-8- كيفية تنفيذ عمل بالفسيفساء يدويًا:

بالاستعانة بالأدوات اليدوية التي سبق وذكرناها لك، يمكنك البدء في عمل تصميم خاص بك بالفسيفساء. ويجب العلم أن من يعملون في مهنة الفسيفساء يتمتعون بقدر عالٍ من الاحترافية وموهبة الرسم، وإليك الخطوات الآتية:

1- اجلب قاعدة من الخشب وارسم عليها التصميم الذي تريد عمله بفن الفسيفساء.

2- اجلب القطع والمكعبات الخاصة بك، سواءً كانت خشبية أم حجرية أم من الزجاج والأنواع الأخرى.

ركب وألصق القطع على أماكنها المحددة بالتصميم الذي رسمته، مع مراعاة اختيار 3-ألوان متعددة.

انتظر لمدة كافية -من يوم إلى ثلاثة أيام- حتى يجف الصمغ وتثبت القطع في 4-أماكنها.

-اجلب الروبة "الأسمنت الأبيض" واخلطها مع الصمغ، ثم املأ الفراغات الموجودة.
5 انتظر لمدة تقدر من 20 إلى 30 دقيقة حتى يجف الأسمنت.

6-أخيرًا نظف الفسيفساء برفق باستخدام قطعة من الاسفنج ومياه دافئة.

بطاقات تقنية لمراقبة الترميم و الصيانة قبل و بعد التدخل :

رقم . التسجيل	Us	الموقع	مكان الاكتشاف	عملية الاثربة	مكان الحفظ
Mq-00n		الجزر الثلاث – الحمدانية – شرشال	Zone : Secteur : Espace :	☐ التقاط ☐ سبر ☐ مسح ☐ حفرية	☐ الموقع ☐ المخبر ☐ المتحف

النوع	تقنية	عدد المربعات	بيبليوغرافية
☐ هندسية ☐ نباتية ☐ اخر	☐ 1- *tessellatum* ☐ 2- vermiculatum. ☐ 3- أخرى		

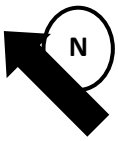
اللون						استعمال	ملاحظات
1	2	3	4	5	6	☐ أرضية ☐ جدار ☐ اخرى	.....

الوصف

.....

	المقاسات					المادة
	طول	عرض	سمك	ارتفاع	قطر	
Tesselles						
Lit de pose						
Nucléus						
Rudus						

رباط الوصل						
الحاشية						
الحقل						
الأشكال						
الفسيفساء						

صورة / رسم	
	

البطاقة التشخيصية [29]

حالة الحفظ :

جيدة		حسنة		متوسطة		سيئة	

نوع السند :

أصلي		جبس		إسمنت		آخر	

حالة السند :

جيدة		حسنة		متوسطة		سيئة	

مظاهر التلف :

تقشر المكعبات		إرتجاح	
تفتت المكعبات		آثار الرطوبة	
إنفصال المكعبات		فقدان المادة	
تبعثر المكعبات		تأكسد	
كسور		آثار تدخل بشري	
شقوق		ترسبات الأملاح	
ثغرات		نشاط حيواني	
ترسبات ملتحمة			
ترسبات غير ملتحمة			
تلف بيولوجي			
تلف الألوان			
تقبب			

[29] محمد الشريف حمزة : فسيفساء موريطانيا القيصرية -التبليطات الجنائزية-دراسة تحليلية وتقنية وفنية . ص 295.

بطاقة تشخيصية

رقم الجرد :.
الولاية :
الدائرة .....
البلدية : .....
التاريخ : .....
مسؤول الجرد : .....

رقم التسجيل	التسمية	المكان	حالة الحفظ	عوامل التلف
		Zone:	حسنة ☐	
			متوسطة ☐	
		secteur :		
			سيئة ☐	
		Espace :		

صور	
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

ملاحظات
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

بطاقة الصيانة

رقم الجرد :.....
الولاية : .....
الدائرة .....
البلدية : .....
التاريخ : .....
مسؤول الجرد : .....

رقم التسجيل	التسمية	التموضع	التنظيف		المعالجة		تقويم / تدعيم		صيانة / ترميم	
			نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا

قبل	المراحل	بعد

ملاحظات
.....
.....
.....
.....
.....

ملحق صور لبعض القطع الفسيفسائية المرممة

اللوحة رقم 01

منظر عام للفسيفساء المعروضة بالجدار الخارجي للمتحف

اللوحة رقم 02

اثر الفجوة التي خلفتها مياه الامطار و الرياح

تاثير الطيور في تلف الفسيفساء ببناء الاعشاش

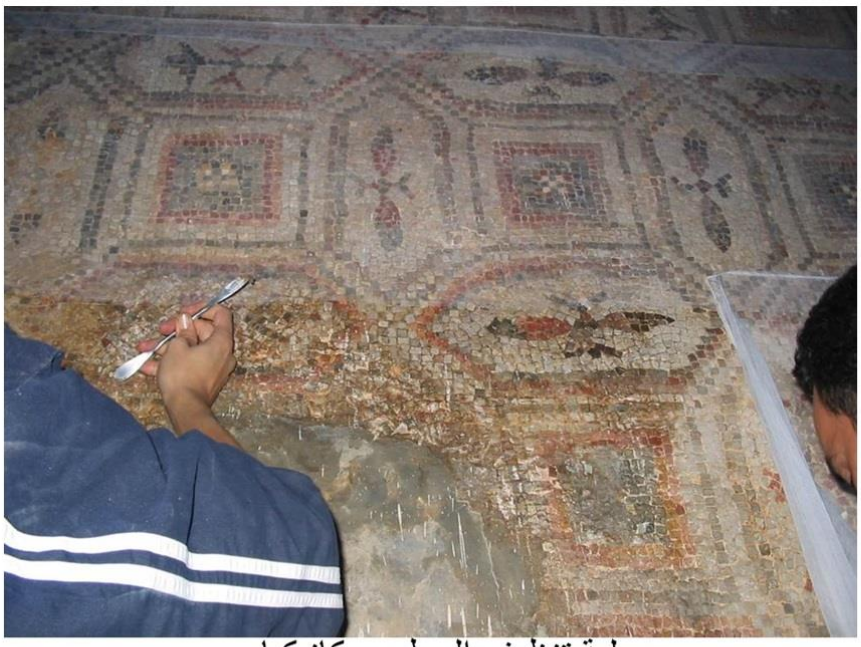
اللوحة رقم 03

المربع المستعمل لقياس كثافة المكعبات

عملية اخذ المقاسات لبعض عناصر الفسيفساء

اللوحة رقم 04

عمليات التقوية التي شهدتها الفسيفساء المدروسة



عملية تنظيف السطح ميكانيكيا

قائمة المصادر و المراجع

- **باللغة العربية:**

❖ **المراجع:**

1بيير دوكو ماري (ك): الحفظ في علم الآثار، ترجمة أحمد الشاعر، القاهرة، 2002.

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

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

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

5. عبد الهادي (محمد): ترميم و صيانة الآثار الغير عضوية (دراسة علمية) مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، مصر، 1997.
6. العزاوي (عبد الستار): الترميم و الصيانة للمباني الأثرية و التراثية، المطبعة الاقتصادية، دبي ، الامارات العربية المتحدة، الطبعة الأولى، 1991.
7. عطية (أحمد إبراهيم): ترميم المباني و المقتنيات الأثرية (دراسة علمية) الدار العالمية للنشر و التوزيع، الأهرام، مصر، 2006.

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

9. ـ خالد غنيم، علم الآثار و صيانة الأدوات و المواقع الأثرية و ترميمها، بيروت، لبنان 2003.

10. عبد المعز شاهين، ترميم الآثار و المقتنيات الفنية، بيروت 2007.

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

- **المـراجع باللـغة الأجنبيـة**

1- - Berducou(M.C), La Conservtion En Archéologie, Ed.Masson, Paris 1990.

2- - Giancarlo(P), Cours De Restauration, Rome 1993.

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

4- Caneva(G) Et Selvadori(O), « Altération Biologique De La Pierre. », In La Dégradation Et La Conservation De La Pierre, Ed.UNESCO, N° 09, Paris 1988.

-فهرس المحتويات-

- تمهيد 3
1- لمحة تاريخية عن الفيسيفساء.....4
2- تعريف الفسيفساء.....10
3- تعريف مصطلح الفسيفساء.....11
4- تقنيات تصنيع الفسيفساء.....11
5- انواع الفسيفساء.....12
6- خطوات تصنيع الفسيفساء.....15
7- تقنيات الفسيفساء.....17
8- تنفيذ أرضية الفسيفساء من المراحل البنائية التالية.....20
9- تنفيذ الزخارف على الفسيفساء.....20
10- تشخيص المواد المستعملة في الفسيفساء.....22
10-1- الملاط.....22
10-2- المكعبات.....22
11- عوامل تلف الفسيفساء.....25
11-1- عوامل داخلية.....25
11-1-1 الفراغات.....25
11-2- عوامل خارجية.....25
11-2-1- عوامل طبيعية.....26
11-2-1-1- المياه.....26

11-2-1-2- تكاثف الماء.....27
11-2-1-3- الجليد.....28
11-2-1-4- الرواسب.....29
11-2-1-4-1- الرواسب الجافة.....29
11-2-1-4-2- الرواسب الرطبة.....29
11-2-1-5- الرطوبة.....30
11-2-1-6- الحرارة.....30
11-2-1-7- تبلور الاملاح.....31
11-2-1-8- الزلازل.....32
11-2-1-9- عامل التبليل والجفاف.....32
11-2-2- العامل البيولوجي.....33
11-2-2-1- الطيور.....34
11-2-2-2- الحشرات.....34
11-2-2-3- الوطواط.....35
11-2-2-4- البكتيريا الكبريتية.....35
11-2-2-5- بكتيريا الآزوتية النيترية.....36
11-2-2-6- تأثير الحزاز.....36
11-2-2-7- الفطريات والنباتات.....37
11-2-2-8- بقايا الحيوانات.....37

11-2-3- العامل البشري.....38
11-2-3-1- أضرار سوء الاستعمال.....38
11-2-3-2- اهمال الأثري.....39
11-2-3-3- سوء الترميم.....40
11-2-3-4- عامل الضغط والاهتزازات.....40
12- طرق نزع الفسيفساء.....44
12-1- نزع الفسيفساء فى قطعة واحدة.....44
12-2- نزع الفسيفساء في عدة أجزاء.....46
12-2-1- النظام المرن.....49
12-2-2- النظام الصلد.....50
13- الأدوات المستعملة في صيانة وترميم الفسيفساء.....52
14- الأدوات اليدوية اللازمة لحرفة الفسيفساء.....53
15- طرق الصيانة.....55
15-1- الرفع الأثري.....55
15-1-1- الرفع اليدوي.....56
15-1-2- الرفع عن بعد (الرسم الاولي).....56
15-1-3- الرفع بالورق الشفاف.....56
15-2- التصوير الفوتوغرافي.....57
15-3- التشخيص.....58

15-4- التسجيل الفوتوغرافي.....59
15-5- تقوية الفسيفساء.....59
15-5-1- مكافحة التلف البيولوجي.....60
15-5-1-1- الوسائل الفيزيائية.....61
15-5-1-2- التنظيف.....62
15-6- إزالة ترسبات الاملاح والمواد الأخرى.....62
15-7- استعمال المواد الكيميائية.....63
15-8- إزالة النباتات.....63
16- التدخلات المقترحة على الفسيفساء.....64
16-1- اقتراحات الدعم والوقاية.....65
16-2- تقنيات نزع الفسيفساء ونقلها للمتحف.....65
16-3- نظام التقوية المؤقت لسطح الفسيفساء.....69
16-3-1- الأسلوب المرن.....69
16-3-2- الأسلوب الصلد.....70
16-4- عملية التنظيف.....71
16-5- تحضير واستعمال الملاط في سد الفجوات.....72
16-5-1- المرحلة الأولى.....72
16-5-2- المرحلة الثانية.....73
16-6- الترميم الخارجي للفراغات.....75

16-7- الأجهزة الآلية المستخدمة لمهنة الفسيفساء.....77

16-8- كيفية تنفيذ عمل بالفسيفساء يدويا.....78

17- بطاقات تقنية لمراقبة الترميم و الصيانة قبل و بعد التدخل....78-82

17- صور لبعض اللوحات الفسيفسائية المرممة.....87-90

- قامة المصادر و المراجع.....91-95
- الفهرس العام.....96-100