الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر 2 – أبو القاسم سعد الله

جامعة الجزائر-2- معهد الآثار
*Institut d'Archéologie* *Université D'Alger2*

# محاضرات في مقياس الصيانة الوقائية

مطبوعة موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر: الصيانة الوقائية

إعداد: الدكتور عنان سليم

السنة الجامعية 2021 – 2022

## مقدمة

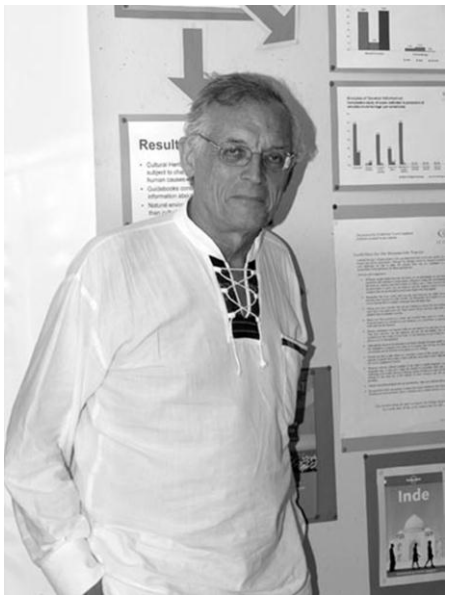
هذه المطبوعة هي عبارة عن مجموعة محاضرات في مقياس الصيانة الوقائية، والتي تمت فيها مراعاة طبيعة هذا المقياس وهي إسقاط الجانب التطبيقي في شكل محتوى نظري، فالمعارف المكتسبة منه تعتبر اللبنة الأولى للطالب لتغيير طريقة التفكير أولا، حيث (تعتبر هذه النقطة هي الهدف الأساسي لهذا المقياس في ظل غياب الجانب الميداني للمقياس، ومدة التدريس سداسيين)، ثم توظيف جميع قدراته ثانيا. إن معارف هذا المقياس مرتبطة بما يسمى في التدريب بـ-how Knowأي المعارف الممكن وضعها حيز التنفيذ في الجانب الواقعي. لذلك، فمكتسبات الطالب التطبيقية تساعد بشكل كبير في فهم محتويات هذا المقياس بشكل أكبر، ويزيد من رغبة الطالب في فهم هذا المقياس نظرا لربط النظري بالواقع الملموس وبتنمية الذات واستغلال جميع المعارف المكتسبة في تحقيق قيمة مضافة تفيده شخصيا وتفيد مجتمعه، وبالأخص إن كان من خريجي معهد الآثار.

تهدف الصيانة الوقائية إلى ضمان سلامة الممتلكات الثقافية والأدوات التراثية وطول عمرها، من أجل تجنب أي تدخل علاجي أو ترميم قدر الإمكان. على الرغم من أن التعديلات غالبًا ما تكون قديمة، إلا أن العديد من المخاطر تهدد مجموعات المتحف بشكل يومي. هذه ناتجة بشكل خاص عن الظروف البيئية والإضاءة داخل المتحف، ولكن أيضًا من جميع العمليات المرتبطة بالأعمال اليومية (التعامل مع التحف، العرض، التخزين، إلخ). سواء كان الأمر يتعلق بالتغييرات بسبب الظواهر الكيميائية أو الفيزيائية أو اللامبالاة أو عدم الاحتياط، يجب على أي شخص يعمل في المتحف بذل قصارى جهده لتجنبها.

## I- التعريف بالصيانة الوقائية

## LA CONSERVATION PREVENTIVE

### تعريف الصيانة الوقائية وأهدافها




**تعريفها:**

هي كل عمل مباشر أو غير مباشر، الهدف منه إبقاء عنصر
أو مجموع عناصر التراث أكبر وقت ممكن.
يتم تدخل الصيانة الوقائية في جميع المجالات التي يمكن أن
يكون لها آثار أو تأثير على سلامة المجموعة، على التحفة
أو على عمل فني، وبالتالي تهدد وجودها في نهاية المطاف.
الحفاظ الوقائي هو نهج شامل يغطي جميع التدابير المتخذة
لإطالة عمر التحف عن طريق منع، إلى أقصى حد ممكن،
تدهورها الطبيعي أو العَرَضي.

### أهداف الصيانة الوقائية

تتمثل أهداف الصيانة الوقائية في تصميم وتخطيط وتنفيذ نظم وإجراءات فعالة لحماية المجموعات.

يدعو الحفظ الوقائي إلى:

- التفكير مجموعة وليس تحفة،
- التفكير بناية وليس قاعة،

- التفكير مجموعة من العوامل وليس عامل تلف واحد،
- التفكير أسبوع، سنة، عشر سنوات...، وليس يوم واحد،
- التفكير فريق وليس فرد،
- التفكير إستثمار على المدى البعيد وليس تكلفة مباشرة،
- التفكير جمع وليس مفرد،
- تفكير واسع وليس ضيّق،
- **تنقسم الصيانة إلى: صيانة علاجية وصيانة وقائية**

الصيانة العلاجية تعمل على معالجة نتائج التلف،

الصيانة الوقائية تعمل على محاربة أسباب التلف،

الفرق بين التدخلين يكمن في تغيير الحجم الذي تحث عليه الوقاية؛ نمر من المفرد إلى الجمع وسنتكلم حينها على العمارة، على البرمجة، على المحيط وعلى المجموعات.

**من يقوم بتنفيذ الصيانة الوقائية؟**

سؤال شائك نوعا ما، حقيقة بديهية القول بأنها قضية الجميع، إذن فلا يمكن أن يكون هناك نزاع على التحكّم فيما يخص تنفيذ الصيانة الوقائية.

وتتأكد صحة ذلك في أن إمكانية الوصول إلى الممتلكات الثقافية، تعتبر شرط أساسي ومطلب أخلاقي؛ وعليه، فإن كل متعامل مع التراث أن يكون واعيا بمسؤولياته تجاه هذا الأخير.

لكن فيما إذا كانت الصيانة الوقائية تخص الحالة المادية للمجموعات، فالمرمم يصبح بطبيعة الحال هو الشريك المفضل للمحافظ. يجب أن تكون الصيانة عمل جماعي.

**منهجية، إستراتيجية، شراكة**

الصيانة الوقائية، قبل كل شيء، هي قضية إستراتيجية ومنهجية أين «الإتجاه الصحيح»، يكون التنظيم والتقسيم المعقول للعمل من الاساسيات.

من الضروري أن نعلم ماذا سنفعل، أن نحدد من سيفعل وفي أي طراز.

التنظيم المعقول في العمل الذي يوفّر ضياع في الجهد، الوقت والمصاريف أساسا بالمنهجية: منهجية دقيقة وتقسيم ذكي للمهام بين مختلف الشركاء.

نستطيع أن نلخص منهجية العمل في مراحل أساسية، إذا نُفّذت بصرامة وبدقة، تُطبق في معظم الحالات، وهي كالتالي:

- تفتيش (المساحات والمجموعات).
- جمع المعلومات (جمع الوثائق كالمخططات، القوائم، جداول ملخصة، صور، بيانات مختلفة...).
- تحليل وتركيب المعطيات التي تؤدي إلى تفسير أسباب الأضرار المسجّلة أو الأخطار المتوقعة.
- إعداد مخططات تدخل حسب ترتيب أولوي (مستعجل، متوسط، طويل المدى).
- تنفيذ مخطط العمل.
- تقييم العمل والتحقق من فعاليته.
- عند الإقتضاء، تغيير الاستراتيجية المعتمدة.

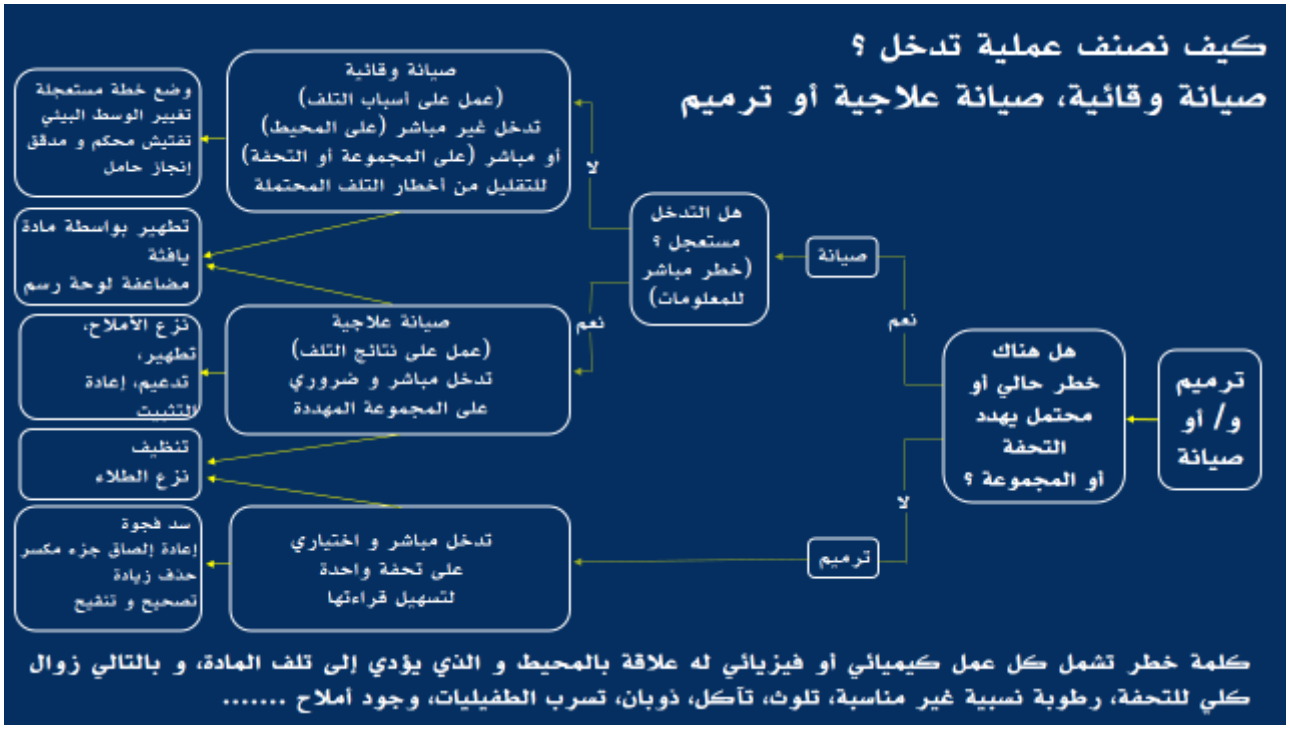
داخل مؤسسة متحفية، الصيانة تهم الجميع وفي نفس الوقت بعض الأشخاص فقط؛ كل واحد حسب مستواه، يستطيع أن يشارك في الصيانة الجيدة أو في التلف السريع للمجموعات.

مثال: المحافظ الذي يختار للمخزن الأثري الطابق السفلي على حافة النهر، فهو مسؤول على ذلك في نفس درجة المسؤولية بالشخص المكلف بالتنظيف

(Ménage) الذي لا يجب عليه فتح النوافذ كل صباح على قاعات العرض ويصر على ذلك يريد التهوية.

في بعض الحالات، نجد أن الصيانة الوقائية لا تقتصر على الإرادة، ولكن من الضروري اللجوء إلى المختصين في الميادين المعينة؛ مثال على ذلك، المهندسون في المكيّفات الهوائية.

فالمقصود إذن هو البحث وإيجاد أحسن الشركاء، معرفة كيفية إستعمال مهاراتهم وكفاءاتهم في الوقت المناسب وفي أحسن الظروف.



## II- محيط المجموعات الأثرية

### عوامل التلف ونتائجها

المساحات غير الملائمة، الأوبئة الموجودة في المخازن الأثرية وظروف العرض العشوائية، هي الأسباب الرئيسية لقِدم الممتلكات الثقافية السابق لأوانه.

الأخطار الطبيعية، الوسط البيئي السيئ أو حماقة وغباء الانسان تمثل العوامل النشطة لهذا التلف.

يمكننا أن نحدد سرعة التلف وفقاً لوجود أو عدم وجود هذه العوامل في آن واحد، لسعتها ولعدوانيتها ولطبيعة المجموعات.

تجمع أخطار التلف والتخريب، عموماً، في ثلاث كلمات أو نقاط رئيسية: الحوادث الطبيعية (Les catastrophes naturelles)، الأخطار التابعة للوسط البيئي أو المحيط (L'environnement) والأخطار البشرية (l'homme).

### الحوادث الطبيعية

(الحرائق، الفيضانات أو الزلازل) تُحدث للممتلكات الثقافية الأضرار الأكثر خطورة والأكثر عنفاً. ويمكننا أن نحدد هذه الأخطار في:

- الزلازل، حيث لا يمكن للإنسان التنبؤ بحدوثها، كيف ومتى، إلا قبل وقت قصير من حدوثها، فالزلازل تسبب أضراراً بالغة للمباني التاريخية والأثرية مثل الخلخلة والتشقق وأحياناً الإنهيار الكامل للبناء وغيرها من الأخطار، وتتناسب هذه العملية مع شدة الزلازل ومدتها.

- **الفيضانات**، حيث أن الماء هو مصدر عدة كوارث إما طبيعية أو عن طريق حادث، أين تتعدد الأسباب في ذلك:

- فيضانات الانهار،

- العواصف الرعدية،

- إنقطاع الانابيب،

- تسرّب المياه من السُقف والنوافذ،

- تسرّب المياه عن طريق الجدران المتشققة،

- إعاقة المزاريب،

- إطفاء الحرائق،

- **الحرائق**، حيث أن الحريق يبقى هو العنصر الرئيسي الذي يتسبب في الخسارة الكلية للتحف عند وقوع الحادث.

ولأن الحريق عندما يخرج عن حدوده التي وُضعت له، فسيصبح المدمّر الأكبر للممتلكات الثقافية، فلا بد من محاربته.

ولأن الشعلة يمكنها أن تتطور بسرعة، فهي تتغير حسب المواد التي تواجهها، حسب حجمها وخاصة حسب المواد المستعملة في إنشاء البناية.

**الوسط البيئي**

يجمع: المناخ، ظواهر التلوّث، الإضاءة وتسرب الطفيليات البيولوجية؛ تعمل هذه العوامل بطريقة دائمة. فعلها على المجموعات ماكرو وليس دائما ظاهر.

لقياس واكتشاف هذه العوامل يجب اللجوء إلى عدة وسائل، إبتداءا من جهاز الرطوبة (Hygromètre) إلى تقنيات التفتيش.

المحيط هو الذي يحدد ظروف حفظ المجموعات، هل هي حسنة أو سيئة؟

- **البناية:** مراقبة ومعرفة المتحف

إن مشاكل الإنشاء في البناية تتسبب في اضطرابات مناخية، تسرّب المياه، تطور الفطريات والحشرات، الحركات الأرضية والتسربات، يمكنها تلف جودة هيكل البناء.

**- عيوب الهياكل**

**- العلامات**

- ظهور وتعديل الشقوق،

- إلتواء الارضية،

**- الاسباب المحتملة**

- سوء صيانة المبنى،

- تحرك البناية،

- تسرّب المياه،

- تعديلات طرأت على الجدران، على الحواجز (cloisons) أو على الزيادات،

**- عيوب السُقُف**

**- العلامات**

- تسرّب المياه،

- شوائب على مستوى السقف،

- قطرات على طول أنابيب المداخن،

- تدهور هيكل البناء،

- تبلل العوازل،

**- الاسباب المحتملة**

- الشوادن (intempéries) (هطول الأمطار بقوة، عواصف، رعود...)

- عدم صيانة الانابيب، الفتحات والقنوات والمزاريب ....

- التتبع السيئ للأعمال المنجزة على السقف (البنّاء، منظف المداخن...)

**- المـاء**

الماء هو أحد الأسباب الرئيسية لتدمير الممتلكات الثقافية، لأنها تهدد صيانة الهياكل والمواد المكوّنة لها: يتسبب في انخفاض العزل الحراري ويساعد على تطور التعفنات والفطريات.

**- العلامات**

- تدهور الطلاءات، إنفصال الورق المرسوم، تجعّد الرسومات،
- تشظي (Eclatement) مواد البناء عن طريق التجمّد،
- وجود التزهّر (Efflorescence)،
- ظهور رغوة الحزاز والعفن،
- تآكل الجهات المعدنية،

**- مصادره يمكن أن تكون:**

- تصاعدية من المياه الجوفية، من المياه السطحية وتسرب في قنوات المياه،
- عن طريق تسرب المياه: الماء يدخل في البناية عن طريق التشققات، الشقوق الصغيرة والمصنوعات الخشبية،
- عن طريق التكاثف عندما تصبح شاغلة في تكوين بخار الماء أو إرجاع مياه الجدران على شكل بخار،
- عن طريق حادث، حيث يمكن أن يكون السبب راجع إلى كل التسربات الناتجة عن سوء الصيانة، قنوات مياه الأمطار أو المياه المنزلية، البالوعات ...

أسباب طبيعية
الزلازل و البراكين
العواصف
الفيضانات
الحريق
الصواعق
الإنجراف و التعرية
الحرارة غير المناسبة، الأملاح الذائبة
عوامل الأكسدة، التلوث
الكائنات الحية الصغيرة، النباتات
الحشرات
الحروب، الأعمال الإرهابية
الأشغال العامة، الحرث العميق
الحفر غير المرخص، التطوير المدني
التخريب، السرقة
النقل، البناء
التوزيع
المناخ
التدخل، الترميم، الصيانة
مؤثرات مفاجئة و جارفة
مؤثرات بطيئة و متراكمة
أسباب إنسانية

## III- المـناخ

**- المناخ غير الملائم**

تعتبر التغيرات المرطابية من أهم العوامل التي يجب التحكّم فيها. كل تغيّر للكميات المرطابية يكون مصحوباً دون شك بتلف للتحف.

قبل كل شيء، من الضروري أن نعرف:

- نظام أو نظم التسخين أو التدفئة،
- الصيانة والحفظ (L'entretien et la maintenance)،
- مستوى درجة الحرارة المطلوبة،
- إستمرارية التدفئة وفترة بدء التنفيذ،
- نظام الترطيب، حفظه وصيانته،
- النتائج المطلوبة (Performances demandées)،
- نظام التهوية،
- نظام تكييف الهواء،
- نظام ترشيح وتنقية الهواء،

عندما يكون المتحف يحتوي على نظام تكييف الهواء، من المهم التحقق من إمكانية التدخل السريع للشركة المكلفة بصيانة الأجهزة الخاصة بذلك ووضعه في العقد (هذا إن كان هناك عقد بين المتحف والمؤسسة المتدخلة).

**- هــام**

إن تغيرات الحرارة والرطوبة هي الشيء الاكثر أهمية الذي يجب علينا السيطرة عليه.

الرطوبة النسبية تمثل كمية بخار الماء في حجم معين من الهواء، مقارنة مع أقصى ما يمكن أن يحتويه مع درجة حرارة ومع ضغط معين.

الرطوبة النسبية من 0 إلى 100 %. نقول أن الهواء جاف عندما تكون الرطوبة النسبية أقل من 35 %. الهواء يكون رطبا باعتدال ما بين 35 و65 % من الرطوبة النسبية، ويكون رطبا عندما تكون نسبة الرطوبة أكثر من 65 %.

داخل نفس الفضاء، تتغير الرطوبة النسبية حسب تغير درجة الحرارة: ترتفع بانخفاض درجة الحرارة والعكس صحيح.

**- أهداف مراقبة المناخ**

لماذا نقوم بمراقبة المناخ؟

المجموعات تتكون من مواد عضوية وغير عضوية

المواد العضوية هي إسترطابية (بمعنى أنها قابلة لامتصاص وتكثيف الرطوبة) وسريعة التأثر بتغيرات الرطوبة النسبية. تتعرض لتغيرات كبيرة تؤدي بها إلى الشقوق، الكسر، التقشر، التشوه...

التحف الاكثر عرضة لتغيرات الرطوبة النسبية هي:

- المنحوتات الخشبية المتعددة الالوان،
- التحف ذات الالياف النباتية،
- الرسوم التي على الالواح الخشبية والتي على القماش،
- التحف المرصعة،
- المنسوجات،
- المخطوطات والجلود،
- العاج،
- بعض التحف المرممة،
- التحف المركبة، إلخ.
- الشموع، الغشاءات وبعض المواد اللاصقة، حساسة لدرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة جدا،

- درجات الحرارة المنخفضة تجعل بعض المواد العضوية هشة.

- إذا كان من المستحيل توقيف تغيرات الرطوبة النسبية، فمن الضروري العمل على إبطائها والعمل على توفير الظروف الملائمة للمجموعات، كل نوع منها على حدى.

**- هــام**

درجة حرارة مسجلة ما بين 18 و23 (°C)، ورطوبة نسبية ما بين 47 و53 (%)، ستكون أفضل معدلات لمجموعة من التحف، وهذا بتغيرات في الرطوبة النسبية لا تتجاوز ± 2 % يومياً.

غير أن السيرة الذاتية للتحفة مهمة جدا لأن هذه الأخيرة يمكنها أن تكون مستقرة في ظروف مختلفة عن تلك المحددة.

وبالتالي يجب علينا أن نعمل على الاستقرار أولاً قبل محاولة الحفاظ على معدل الرطوبة النسبية المثالي.

وهذا يتطلب:

- قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية في المتحف،

- وضع خريطة مناخية للبناء مع الاشارة، في مخطط، إلى القياسات،

- تحديد المناطق أو الاماكن المعرضة للخطر،

- التعرّف والاشارة إلى أسباب المشاكل،

- الحد من التغيرات إلى أقصى درجة،

- إذا لزم الأمر، إعادة النظر في توزيع التحف حسب الاماكن المناخية،

إن الاحاطة بالمناخ داخل البناية يسمح بـ :

- معرفة المساحات الاكثر إستقراراً لتخزين المجموعات الهشة بها،

- تغيير الظروف المناخية لبعض المساحات، إذا تطلّب الامر ذلك،

- معرفة متى وكيف يمكننا تحريك المجموعات،

**كيف نجمع المعلومات أو المعطيات؟**

- خلال تفتيش المبنى، يجب تسجيل الاماكن المعرضة للخطر،

- الحصول على أجهزة قياس (جهاز الحرارة والرطوبة (Thermo-hygrographe)، مجس (Sonde)، جهاز إستشعار إلكتروني (Capteur éléctronique)، لتسجيل مستمر لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية،

- ترقيم الاجهزة،

- تحديد، في مخطط البناية، أماكن تواجدها،

- إختيار المكان الانسب لوضع جهاز القياس: قريب من المجموعات، في مكان يسهل الوصول إليه، بعيدا عن متناول الزوار، تجنب الأماكن التي فيها مناخ غير ملائم (مبراد (Radiateur)، منفّس هوائي (Bouche d'air)، إختيار المكان المثالي.

- وضع جهاز إشارة في خارج المبنى أو قراءة المناخ المحلي للمدينة (نكون على دراية به)،

- القيام بالقياس على فترة مدتها سنة،

- تعيين مسؤول يتكلف بسجل الصيانة والتنبيه بالحالات الشاذة،

- التحقق بانتظام من السير الحسن للأجهزة،

- تسجيل المعطيات بشكل منتظم،

**- هـام**

لكل تسجيل يجب أن نكتب:

- إسم المسؤول عن التسجيلات،

- بداية ونهاية القياسات،

- رقم الأسبوع، الشهر والسنة،

- موقع الأداة أو الجهاز،

ويجب بعد ذلك:

- تحديد الأخطاء،

- تحديد تواريخ معيار الأجهزة،

- إن أمكن ذلك، تحديد أسباب التقلبات المسجلة (فتح النوافذ، تعطل التدفئة، كثرة الزوار...) وكذلك المناخ الخارجي،

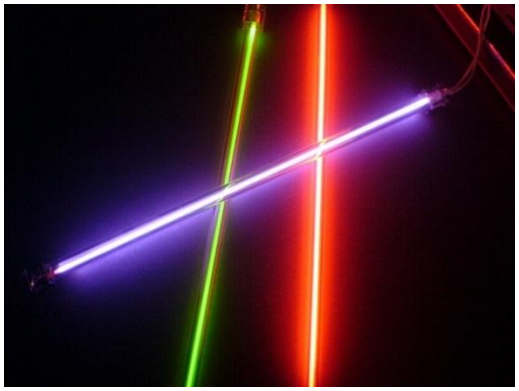
مخطط البناية وتنقل أجهزة القياس ضرورية لوضع خريطة مناخية. ويمكن القيام بذلك من قِبَل المؤسسة أو من طرف مستشار في الحفظ الوقائي.

## IV- الضـــوء

### تعريف الضوء

الضوء هو ذلك الجزء الصغير من الموجات الكهرومغناطيسية التي يتم الكشف عنها من قبل النظام البصري لدينا؛ يسمى بالضوء المرئي للإشارة بأن هناك إشعاعات أخرى ليست مرئية للنظام البصري لدينا، لكنها ترافق، بنسب مختلفة، الإشعاع المرئي: يتمثل ذلك في الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء.

في الواقع، إن مصادر الضوء، من أشعة الشمس إلى الأنابيب الفلورية ( Tubes fluorescents) مرورا بمصابيح الهالوجين، كلها تبعث كمية كبيرة جدا من الإشعاعات، في الميدان المرئي أو غير المرئي.



**أنابيب فلورية**

الأنبوب الفلوري هو مصباح كهربائي على شكل أنبوب من عائلة أو من فصيلة مصابيح تفريغ الضغط المنخفض، يحتوي على الزئبق في الحالة الغازية، والذي تتأين (ioniser) ذراته تحت تأثير التيار الكهربائي المطبق بين الأقطاب التي وضعت في كل نهاية، حيث تنبعث من ذرات الزئبق أشعة فوق بنفسجية منيرة بشكل كبير، والتي يتم تحويلها إلى ضوء مرئي بواسطة المسحوق الفلوري المودع على

جدران الأنبوب. لون الضوء المنبعث يكون حسب طبيعة المسحوق الفلوري المستعمل.

الأنبوب الفلوري، غالبا ما يشار إليه باسم غير صحيح، أنبوب النيون (néon)، في حين أن أنبوب النيون هو نوع آخر من مصباح التفريغ، أحمر اللون، ولا يحتوي على الإشعاع.

مصباح الهالوجين المتوهج ينتج الضوء، نفسه نفس المصباح التقليدي الوهاج بواسطة ساطع خيوط التنغستن (tungstène)، ولكن الغازات المهلجنة (halogénés) (اليود والبروم) تحت ضغط منخفض وأدخلت في مصباح من زجاج الكوارتز التي تتحمل درجات حرارة عالية وتسمح بتجديد الخيوط، على الأقل جزئيا، مما يزيد من حياة المصباح.

**مصباح هالوجين** (halogènes)

إن قوة الضوء، مهما كان نوعها، يجب أن تكون ضعيفة (حوالي 100 لوكس) بالنسبة للمجموعات التي تتأثر بالضوء. في حالة الإنارة الفلّورية أو المشعّة (Fluorescente)، يجب استعمال المرشِّحات لامتصاص الإشعاعات فوق البنفسجية.

كذلك بسبب الحرارة المنبعثة من المصابيح المتوهّجة وقوة المصابيح المشعّة، فلا يجب استعمال هذا النوع من المصابيح داخل الخزانات والأدراج.

لحماية المجموعات، غالبا ما نستعمل نظام ضوئي غير مباشر، أو إنارة تمتص الإشعاعات فوق البنفسجية، لكننا لا زلنا لا نعرف جيدا النتائج الضوئية، للتأكد من هذين الحلّين أيهما أنفع وكافياً لحماية المجموعات.

تجدر الإشارة إلى أنه من الضروري متابعة البحوث، حتى تكون القرارات المتّخذة بشأن الإنارة مبنية على معطيات تجريبية وليس على التقاليد أو العادة.

إن نتائج الضوء على صيانة القطع المتحفية تبقى محل بحوث، للمحافظين آراء مختلفة جدا في هذا الموضوع، لكن رأي عدد كبير منهم يعتبر إجتهاد شخصي ولا يعتمد على معطيات مكتسبة من الخبرة.

أغلبية المحافظين موافقون على أنلا يجب للمخازن أن ترى ضوء النهار بما أن الفوائد المتحصل عليها في آخر المطاف، فيما يخص الصيانة وتكييف الهواء والأمن ستكون مرضية.

كُلُّنا يُسلّم بأن الإنارة تعطي "الحياة" للتحفة المعروضة، لكن يبقى من الواجب أن تُراقب النتائج الضوئية عن كثب.

**التفاعلات الضوئية والحرارية**

هذه الإشعاعات تمارس على المواد العضوية تفاعلات ضوئية وحرارية يمكنها أن تؤدي إلى تدهور التحفة:

- الإشعة فوق البنفسجية لديها تفاعل كيميائي ضوئي (تغيير اللون، إسمرار الورق، ضعف ميكانيكي)؛

- الإشعة تحت الحمراء بإنتاجها للحرارة، لها تأثير مباشر على المواد (تليين أو إلتهاب)، أو غير مباشر (تجفيف، زيادة في تدهور الكيميائيات الضوئية.

**حساسية المواد للضوء**

عادة ما نصنف المواد وفقا لحساسيتها للضوء إلى أربع فئات:

- غير حساسة: المواد غير العضوية (التحف المعدنية، الحجارة، الطين المشوية....)؛

- حساسة: المواد العضوية (المنحوتات الخشبية، الرسومات....)؛

- حساسة جدا: المواد العضوية (الورق ذات النوعية الجيدة، الرسومات المائية، رسومات الباستيل، المنسوجات الصوفية والقطنية، التحف العاجية)؛

- حساسة جدا جدا: المواد العضوية (الورق ذات النوعية السيئة، المنسوجات الحريرية والصور)؛

أقلام الباستيل

رسم الباستيل Pastel

**مراقبة الضوء**

**أ/ الإنارة الطبيعية**

نبعد التحف الأكثر حساسية لضوء النهار بالكيفية الآتية:

- إغلاق الستائر الداخلية،
- وضع غشاءات أو مادة تسمى بـ: «لكّ*» (Laques) ضد الأشعة فوق البنفسجية على زجاج النوافذ وغيرها،
- وضع غشاءات مراقبة الشمس أو الزجاج الملوّن،
- الحد من وقت العرض،

---

* **لك:** عصارة راتنجية صمغية حمراء تفرزها بعض الأشجار وتصبغ بها الجلود ونحوها.

**ب- الإنـارة الإصطناعية**

- إبعاد التحف عن المصادر الضوئية،

- إختيار مصادر توليد حرارة منخفضة أو توليد حرارة بعيدة (ألياف بصرية)،

- إختيار مصادر إنبعاثات منخفضة من الأشعة فوق البنفسجية، أو تجهيزها بمرشحات ضد الأشعة فوق البنفسجية،

- تحديد وقت الإضاءة (مثال: يتم تشغيل الضوء فقط عند دخول الزوار، وإيقافه عند خروجهم،

- الحد من مدة عرض المنسوجات إلى أقصى درجة، وكذلك الرسومات والصور... إلخ،

إن إضاءة التحفة الأثرية تقاس بـ اللوكس (Lux) (نسبة التدفق الضوئي). يتم إجراء هذا القياس بواسطة جهاز «اللوكسمتر»: مثال: شدة الضوء لرسم ما، لا يجب أن تتجاوز 50 لوكس، على الأقل من حيث القيمة المطلقة لأن ما هو حاسم هو معرفة طول المعرض الذي يسمح بتحديد القيمة ذات الصلة والتي تتمثل في المعرض الضوئي المتمثل في «لوكس ساعة» في السنة (Luxheure/an).

**لوكسمتر Luxmètre**

لعرض تحفة من العاج، المعيار هو 150.000 لوكس ساعة في السنة، أي 50 لوكس لـ 3000 ساعة أو 500 لوكس لـ 300 ساعة.

علاوة على ذلك، فإنه من المفيد قياس الأشعة فوق البنفسجية بواسطة جهاز (uv-mètre)

**جهاز (uv-mètre)**

## V- الملوثات والإهتزازات

### عموميات

الهواء داخل المتاحف الهواء المحيط بها يحتوي على ملوّثات يمكنها أن تتسبب في تدهور التحف التي تكون عموما غير إنعكاسية (Irréversible).

المصادر الرئيسية للملوثات هي:

- مصادر الإحتراق الثابتة، محطات توليد الطاقة، المنازل الأسرية، المصانع؛
- المصادر المتنقلة والمنتشرة من المركبات؛
- بجوار البيئات الطبيعية، مثل البحر، البراكين والينابيع التي تحتوي على كبريت؛
- المواد التي تحيط بالتحف (بناية، أثاث العرض والحفظ) أو حتى التحف نفسها؛

### الملوثات الغازية Les polluants gazeux

تجرى محاولات لخفض مستوى ثاني أوكسيد الكبريت المضر بالآثار، في المدن التي تحتوي على صناعات ثقيلة كبيرة. وقد تحقق ذلك بنجاح كبير، بتكييف الهواء، وإذا لم نستطع تعميم ذلك فمن الأفضل أن يحقق على خزائن العرض باستخدام أجهزة إمتصاص ثاني أوكسيد الكبريت.

وستحافظ حاويات التخزين المغلقة على مستويات داخلية منخفضة للغاز. والمواد الأثرية الحساسة أو سريعة التلف، يجب توخي الحذر أثناء عرضها أو تخزينها، في عدم إدخال أية مواد تلوث أو تساعد على التلوث (مواد التغليف، أو الأقمشة أو الأصماغ ... وغيرها).

في هذه الحالة، يتم أولا إختيار جميع مواد التغليف أو التخزين أو العرض التي يتم إدخالها مع الآثار لضمان ألاّ تنبث منها غازات ضارة.

الملوثات الغازية الأكثر شيوعا هي:

- ثاني أوكسيد الكبريت الذي يأتي من أكسدة الكبريت المشتعلة؛

- الأحماض المشكلة من ثاني أوكسيد الكبريت المتسبب في كثير من الأحيان في تدهور الحجارة (القشور السوداء)، البرونز والزنك والرصاص، وأيضا المواد العضوية مثل الجلود والوثائق المرسومة؛

- المركّبات العضوية المتطايرة (COV) التي تأتي من المذيبات المستخدمة في الصناعة، البنزين، وأيضا في مواد التنظيف، مواد اللصق، الدهانات... حيث أعمالها أقل تأثير؛

- الأوزون الذي هو مؤكسِد قوي ويلعب دورا سلبيا في تلف الممتلكات الثقافية: تغيير لون الأصباغ العضوية، تلف الصور؛

- الأحماض المشكلة من منتجات متلفة من مواد متواجدة في محيط التحف أو في التحف نفسها (بعض المواد البلاستيكية)؛

**الغـبار** **La poussière**

تعد النظافة الصحية التي تشتمل على برنامج لإزالة الغبار وتهوية المخازن ومساحات العرض أمراً أساسياً لحفظ المواد الأثرية، مثل وقاية الهواء من التلوث الكامل، بواسطة مداخن المراجل وغيرها.

وفي غياب التكييف يجب تغطية المواد بالأقمشة، أو وضعها في صناديق لأن ذلك أفضل من استخدام شرائح البوليييتيلان (polyéthylène) التي تجذب الغبار وتمنع دوران الهواء. وإذا كانت الصناديق محكمة الإغلاق ضد الهواء، فيجب التأكد، قبل إغلاقها، من أن محتوياتها ليست رطبة.

أيضا يمكن تقليل كمية الغبار في منطقة التخزين عن طريق إغلاق النوافذ ووضع مانعات الغبار على الأبواب.

الغبار هو خليط من مساحيق كريات ضعيفة نسبيا لتكون قادرة على أن تبقى معلقة في الهواء، هذا الغبار الذي يأتي من الخارج أو من الداخل (غبار المنزل)، يتألف من ملوثات معدنية وعضوية.

يمكنه أن يحتوي على جزيئات ثابتة (نائمة) أو من المحتمل أن تكون نشطة (حبوب اللقاح، الكائنات الدقيقة، غبيرات العفن، بيض الحشرات والبكتيريا.

الأنواع الرئيسية للجزيئات الجوية أو العناصر الملوّثة هي غبار الطين والإسمنت والفحم والكربون.

في المدينة، حركة المركبات تنتج جزيئات معدنية وكربونية.

هناك أدلة تقول أن الهواء في المناطق الحضرية يحتوي على 100 إلى 200 مرة أكثر من الغبار في الريف.

**الوقـاية**

**Prévention**

- تقليل التبادلات مع الخارج وذلك بعزل المباني؛
- حماية التحف من الغبار؛
- تصفية الهواء عن طريق تكييف عام أو عن طريق تغيير نظام الهواء؛
- وضع بعض التحف الحساسة داخل معدات الترتيب والتلفيف المناسبة؛
- وضع التحف الحساسة داخل زجاجيات مغلقة؛

**من المهم حماية التحف من الغبار لأنه كاشط، يساعد على بعض التفاعلات كالتآكل، يجذب الحشرات ويغذي العفن؛**

## الإهــتزازت

**توصـيف** **Caractérisation**

الإهتزازات هي عامل من العوامل المهمة سلبا في تدهور المجموعات: الحركات التي تنتج عنها يمكنها أن تتسبب في عدة أتعاب ميكانيكية تؤدي إلى سقوط الزخرفة التي تتواجد على التحف أو على لوحات الرسم، إلى الفصل (Décollement)، إلى الشقوق (Fissures) وأحيانا إلى سقوط التحفة بأكملها.

مصادر الإهتزازات متعددة، يمكنها أن تأتي من:

- حركة المرور،
- القطارات،
- الطائرات،
- المصانع،
- الحفلات الموسيقية .....،

وكذلك من عدم إستقرار الزجاجيات أو التجهيزات (الأدراج، الشبكات الحديدية المتحركة (Grilles mobiles)، (Compactus)، تنقل بعض التحركات عن طريق التربة (الطوابق) والوسائل أو الأجهزة المستخدمة في أعمال نقل المجموعات.

**الوقـاية**

**Prévention**

- تحديد الأخطار على أساس الموقع الجغرافي ومكان بناء المتحف،
- التحقق من الإرسالات التي تأتي من الأرضيات في أماكن العرض، مثل: الإرسالات التي تأتي عبر الطوابق والتي تؤدي إلى الإهتزازات يتسبب فيها الزوار، وذلك على المجموعات والتحف الموضوعة على وحدات الترتيب الزجاجية أو المعلقة داخل الزجاجيات.
- التحقق من الإهتزازات الناجمة عن الأثاث ووحدات الترتيب،

- التحقق من كيفية تنقل المجموعات داخل المتحف وخارجه عند القرض،

وبعد تحديد مصادر الإهتزازات:

- نحاول أن نزيل السبب،

- محاولة الحد منها،

- إزالة أو تقليل إنتقالها،

إبعاد، التحف الأكثر حساسية، عن أماكن الخطر، مثل:

- التحف المتعددة الألوان،

- التحف التي تمثل التركيبات الهشة،

- التحف التي تمثل اللصق (Collage) والترميم،

- بعض المنسوجات الهشة،

- التحف الهشة الموضوعة على الرفوف الزجاجية،

## VI- التنفيذ: الجهات الفاعلة والتخطيط

إن مهام إدارة الحفظ الوقائي هي كما يلي:

- النصيحة والخبرة - Conseil et expertise
- دراسات وبحوث - Etudes et recherche
- تحسيس وتوثيق - Sensibilisation, documentation

تقوم الإدارة بتقييم الحالات المقدمة إليها، وتضع تقريرا يقدم توصيات تقنية وممنهجة (المناخ، الإضاءة، العدوى (infestation)، المعرض، الترتيب أو تحويل المجموعات)؛ يمكنها أن تساعد في صياغة المواصفات من منظور إنشاء دراسة في الحفظ الوقائي، وتكييف أو نقل المجموعات، أو العلاج ضد العدوى، يمكنها أن تتولى الإجراءات داخل لجنة توجيهية.

وقد تتطلب الدراسة في مجال الحفظ الوقائي، التي تتطلب الوقت والموارد التي يلتزم بها المتحف أو الوصاية عليه، الاستعانة بخبير إستشاري متخصص، يعمل لحسابه الخاص، متحصل على شهادة (DESS) (دبلوم الدراسات العليا المتخصصة) أو ماستير في الحفظ الوقائي.

تؤدي هذه الدراسة إلى خطة للحفظ الوقائي يقوم مدير المجموعات بعد ذلك بالعمل على تنفيذها.

**التنظيم والتخطيط** ***Organisation et planification***

لضمان استدامة مجموعاته، يجب على كل متحف تنفيذ سياسة الحفظ الوقائي، التي كانت متوخاة مع كتابة المشروع العلمي والثقافي (PSC) والذي درسه من جانبه، قسم الحفظ الوقائي التابع لمركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا، قبل التحقق من طرف المفتشية العامة للمتاحف.

تقدم مشاريع الدراسات أو التدخلات مرتين أو ثلاث مرات في السنة في اللجان العلمية الإقليمية التي تدرسها إدارة الحفظ الوقائي لمركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا.

ويعتمد تنظيم الحفظ الوقائي على عدد من أصحاب المصلحة الذين يجب التذكير بأدوارهم:

**1/ دور المسؤول على المجموعات**

أولا وقبل كل شيء، المحافظ أو الملحق بالحفظ، الذي لديه المبادرة والمسؤولية على هذا النوع من المهام، يجب عليه:

- ضمان جرد المجموعات، ملفات العمل وتنفيذ المراقبة.
- جمع المعلومات عن الموقع لتحديد عوامل التدهور أو التلف مثل الزلازل، الفيضانات، الانهيارات الأرضية، التلوث، الحرائق، الاهتزازات والمناخ.
- جمع المعلومات حول معرفة المبنى: العمارة، الأعمال المنجزة وصيانة المبنى والمعدات، توزيع المساحات والتحركات المرورية، المناخ، الضوء، التلوث.
- جمع المعلومات والتدابير اللازمة المتعلقة بالسلامة والأمن.
- مراقبة مساحات العرض والمخازن.
- التحقق من التعبئة والتغليف.
- وضع خطة للمراقبة والكشف عن الإصابات.
- فحص وتحليل حالة حفظ المجموعات.

هذا العمل لا يتم وحده ولكن بفريق (أي مجموعة عناصر): مهما كان حجم المؤسسة، فالحفاظ الوقائي يهم الجميع، من عون الصيانة إلى المحافظ، مرورا بالإداريين والتقنيين أو أعوان المراقبة ... في المتاحف الكبرى، ينطوي هذا كذلك، على وجه الخصوص، على مدير المجموعات.

**2/ دور قسم الحفظ الوقائي**

يمكن للمحافظ أو الملحق بالحفظ الاعتماد على دعم الدولة من خلال دعوة إدارة الحفظ الوقائي للمتحف في جميع الأوقات للقيام بمهمة في الموقع مما سيتيح تقييم المشاكل في الوقت المحدد على المناخ أو الضوء أو الوسط البيئي للمجموعات، تنظيم المخازن أو المعارض، أو للمساعدة في تحديد الأولويات وتحديد سبل المضي قدما.

خلال تجديد أو بناء متحف، يتدخل مركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا وبالتعاون مع قسم الهندسة المعمارية، الميزيوغرافية وقسم التجهيز.

وتبعا للوضع، ستنصح إدارة الحفظ الوقائي بتنفيذ إجراءات وقائية فورية أو التواصل مع المهنيين (professionnels) في دراسة عالمية تسمح بوضع خطة للحماية الوقائية.

بالإضافة إلى ذلك، تستجيب إدارة الحفظ الوقائي لمركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا لمتطلبات المتاحف في مجالات المعارض الدائمة والمؤقتة، المخازن الأثرية والنقل.

يعمل على قياس المعاملات (paramètres) البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية، الضغط الجوي والاهتزازات، الصدمات والملوثات (الغاز والغبار) لتحسين حفظ التحف.

يطور أساليب التحليل الكمي التي تحترم هشاشة التحف ويقترح الخبرات التقنية، نصائح في الهندسة (ingénierie) وعلوم المواد لصياغة المواصفات ومراقبة جودة الأجهزة المستعملة في الوسط البيئي للتحف.

## 3/ دور المستشار في الحفظ الوقائي

من خلال التوصيات التي قدمتها إدارة الحفظ الوقائي لمركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا، فسوف يكون المتحف قادرا على الالتزام ماليا وبرمجة دراسة في الحفظ الوقائي والتي ستسلم إلى محترف.

نتيجة عمل طويل ودقيق، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم مساعدة كبيرة إلى المحافظ أو مدير المجموعات وتتمثل في:

- معرفة أفضل للمجموعات (الحالة، الحجم، المادة).
- معرفة أفضل للموقع وللبناية.
- تحديد المخاطر بشكل أفضل.
- تحليل أكثر وضوحا لمصادر المخاطر.

تسمح هذه الدراسة بـ :

- تحديد أولويات التدخلات فيما يتعلق بحساسية المجموعات
- القيام، عند الضرورة، بإجراءات وقائية محددة
- تخطيط وتنفيذ خطة شاملة للحفظ الوقائي على مدى عدة سنوات

**ملخص**

ينظم الحفظ الوقائي على النحو التالي:

1/ المحافظ أو المدير العلمي للمجموعات يهتم بحفظها ويحدد المخاطر.

2/ إدارة الحفظ الوقائي بمركز البحث والترميم لمتاحف فرنسا تقدم المساعدة المجانية من خلال تقييم مصادر المخاطر، وذلك بتقديم حلول لمشاكل محددة والمساعدة في صياغة محتوى دراسة (المواصفات).

3/ يقوم الخبير الاستشاري في مجال الحفظ الوقائي، الذي يتم تعيينه من خلال المناقصة، على حساب الوصاية على المتحف، بإجراء الدراسة في مجال الحفظ الوقائي، ويقدم توصيات ويحدد خطة عمل.

4/ المحافظ أو المدير العلمي للمجموعات ينفذ خطة العمل هذه، التي تسمى خطة للحماية الوقائية.

## VII- الملوثات البيولوجية (الحشرات، التعفنات)

### 1/ الحـشرات

تمثل التحف ذات الطبيعة العضوية "مكان حياة" مثالي للحشرات لأنها تمثل موردا غذائيا. بالإضافة إلى ذلك، الحرارة والرطوبة والظلام والهدوء هي عوامل ملائمة تؤدي إلى تنميتها.

ومن بين الحشرات الأكثر ضررا على التحف، هناك نوعان مسيطرة:

أ/ الحشرات القرنية التي تهضم الكيراتين، بروتين الكبريت، موجودة في الفراء، الريش، الجلود، القرن والصوف؛

ب/ حشرات «كسيلوفاج» التي تهضم اللينين والسيليلوز، المكونات الرئيسية للخشب.

ج/ الأسماك الفضية، مفترسات الورق، والتي يمكنها أيضا الهجوم على التحف القطنية المتدهورة سابقا.

**الحشرات القرنية**

**حشرات الـ "الكسيلوفاج"**

**الأسماك الفضية**

تنتمي الحشرات القرنية إلى فصيلة قشريات الجناح (العث) والخنافس (ديرميستيس، أتاجينس، أنثرينس).

تنتمي حشرات «كسيلوفاج» إلى فصيلة الخنافس (الخنافس الصغيرة والكبيرة، حشرة الجدي) وإلى فصيلة إيزوبتير (النمل الأبيض).

**الظروف المثلى لتنميتها هي:**

- الحرارة من 20 إلى 30 درجة مئوية،
- الرطوبة النسبية ما بين 60 و80 %،
- وجود الأوساخ والغبار،
- الهدوء.

**العلامات**

- نشارة الخشب، ثقوب الحشرات،

- قِدم على المظهر الخارجي،

- وجود الثمالة أو اليرقات على التحفة أو الحامل.

## الوقاية

- تجنب جذب الحشرات،

- تجنب إدخالها (لا طعام، لا نباتات، فحص الأشياء الواردة إلى المؤسسة، التحقق من أثاث العرض، الركائز، صناديق النقل، لوحات التحميل، إلخ)،

- محاولة الكشف عن وجودها (تفتيش منتظم، وضع فخاخ)،

- توفير الحجرة الصحية لمراقبة التحف الواردة من الخارج أو التي تم استرجاعها من معرض.

## الإجراءات المتخذة في حالة العدوى:

- الحد من الإصابة،

- عزل التحف المصابة،

- القضاء على الحشرات*،

- تنظيف المباني،

- رصد المباني، والأدوات القريبة والتحف المعالجة.

---

* أنسب طريقة لمعالجة التحف هي نقص الأكسجة.

** La méthode de traitement la plus adaptée aux œuvres est l'anoxie.*

**2/ التعفنات**

التعفنات هي عناصر حية تحتاج إلى أربعة شروط لتتطور:

- وجود المواد العضوية (التي تشكل طعامهم)،
- رطوبة عالية لأكثر من 4 أيام (> 65٪)،
- لا للتيار الهوائي،
- حرارة مناسبة (حوالي 30 درجة مئوية).

**الكشف عن المواد العضوية:**

- على الجلد: بقع سوداء صغيرة أو بقايا رقيقة، مسحوق رمادي، أخضر أو أبيض؛
- على الخشب: يمكن أن تتراوح الأعراض من تغيرات بسيطة اللون إلى تدمير الألياف. التعفنات الأكثر شيوعا تأخذ شكل خيوط أو رغوات بيضاء؛
- على الورق: بقع؛
- على الدهانات: وجود خيوط أفطورة التي تنتشر على شكل بقع بيضاء.

---

**ملاحظة:** يمكن أن نجد التعفنات على الغبار الذي يغطي المعادن أو الفخار.

**الوقايـة**

- الحفاظ على رطوبة نسبية أقل من 65٪،
- التحقق من أن المباني جيدة التهوية،
- خفض درجة الحرارة،
- تفتيش،
- العمل على الكشف عنها (تفتيش منتظم، وضع فخاخ).

**الإجراءات في حالة الإصابة:**

- إزالة وعزل التحف المصابة في غرفة أين تكون الرطوبة النسبية أقل من 60٪
- إنقاص الرطوبة النسبية المحيطة،
- تهوية المباني أو المساحات،
- خفض درجة الحرارة،
- تنظيف الأماكن والأثاث بمكنسة كهربائية مجهزة بمرشح جزئي،
- رمي أكياس المكنسة الكهربائية والمرشحات بعد الإمتصاص ووضعها في كيس مغلق وتنظيف محكم لملحقاتها (فرش وأنابيب)،
- إستدعاء مرمم لتنظيف التحف من الغبار،
- عينة على مسحة معقمة تساعد في تحليل نوع العفن وتحديد المبيد الملائم للعلاج.

عند معالجتها، تبقى التحف معزولة لتجنب أي انتشار، وبعد إعادة إدخالها في المجموعة، فيجب تفتيشها بانتظام.

لمنع الإصابات، يجب أن تكون الأماكن نظيفة ومرتبة، يجب حماية التحف الموجودة في المخازن من الغبار. ينبغي تفتيش المجموعات كل ثلاثة أشهر للكشف عن العفن أو العدوى في الوقت المناسب.

---

**لاحظ جيدا:** الأضرار التي تسببها الحشرات لا رجعة فيها. عندما تحدث عدوى، فإنها تؤثر على المتحف بأكمله.

**توصيات لقياسات المناخ في متحف**

**1/** تسجيل الأجهزة، وضعها في نفس الوسط البيئي، إعادة معايرتها في نفس الوقت، وتركها تعمل لمدة أسبوع للتحقق من المعايرة.

**2/** البحث عن مختلف المناطق المناخية:

- وضع جهازين (*thermo-hygrographes*) في غرفتين متجاورتين أو منطقتين في غرفة واحدة لمدة يومين أو ثلاثة أيام؛

- مقارنة النتائج: إذا كانت النتائج التي تم الحصول عليها مشابهة يمكننا استنتاج أن الغرفتين أو المنطقتين لها نفس المناخ، فهي تنتمي إلى المنطقة المناخية A؛

- ترك أداة في القاعة التي تظهر أكبر التقلبات ووضع الأداة الثانية في قاعة ثالثة مجاورة؛

- إذا كانت تسجيلات القاعتين 1 و3 متشابهة بعد يومين أو ثلاثة، فالقاعات 1، 2، و3 تشكل منطقة؛

- إذا كانت تسجيلات 1 و3 مختلفة، فهناك منطقتان مناخيتان، المنطقتان «أ» و«ب»؛

- الاستمرار في هذه الطريقة للمبنى بأكمله، إلى غاية تحديد جميع المناطق المناخية التي سيتم وضعها على خريطة.

**3/** من خلال الخريطة المناخية، حدِّد عدد الأجهزة اللازمة للبيان الإجمالي لمختلف المناطق المناخية.

**4/** وضع جهاز في كل منطقة مناخية. يجب وضع الجهاز بالقرب من المجموعات، مع تجنب المناخ المحلي (الباب، نافذة ...). إذا كانت المجموعات في صناديق، وضع الجهاز في صندوق، إذا كانت في زجاجية أو خزانة، تفعل الشيء نفسه ... يجب أن يكون موقع الجهاز يمثل المناخ الذي تخضع له المجموعات.

في حالة إستعمال جهاز (*thermo-hygrographes*)، تسجيل النتائج الدنيا والقصوى، وكذلك المتوسطة ووضعه على رسم بياني سنوي؛ في حالة إستعمال مجسات مُسجِّلة، برمجة المجسات في مآخذ قياسية كل ساعتين، إخراج المعطيات الشهرية للدراسة اللاحقة.

5/ الحصول، من الأرصاد الجوية الجزائرية، على القراءات القياسية للحرارة والرطوبة لمدة سنة للمنطقة المعنية: مقارنتها بالقراءات الداخلية التي أجريت على مدى الفترات نفسها واستنتاج الجمود لمختلف المناطق مقارنة بما يتعلق بالمناخ الخارجي.

## VIII- المعــرض

### 1/ مساحات المعرض

#### أ/ موقع الأروقة وقاعات العرض

يجب إزالة المعارض من المخاطر المرتبطة بالعمارة أو التصميم الداخلي غير الملائم:

- مخاطر الفيضانات تحت الأرض: بالقرب من النهر،
- نقص في مواد البناء،
- الجدران الخارجية الخاضعة للمطر، أشعة شمس شديدة، درجات حرارة مرتفعة،
- التهوية غير موجودة،
- ظروف مناخية سيئة،
- إضاءة غير ملائمة،

مثاليا، ينبغي أن تكون قاعات العرض في متناول الجمهور وسهلة الوصول: المداخل، حركة التحرك والمخارج مجهزة بلافتات واضحة ومقروءة.

#### ب/ الإفتتاح للجمهور

- قبل افتتاحه، كل معرض هو موضوع زيارة لجنة الأمن.

#### ج/ الحماية ضد السرقة والتخريب

- تأمين المداخل،
- مراقبة مستمرة، بشرية وكهربائية أو إلكترونية،
- لا تتم حركة التحف إلا في ساعات الإغلاق.

#### د/ الحماية ضد الحريق

- ممنوع التدخين،
- طفاية حريق عند مدخل كل رواق،
- أجهزة، للكشف السريع عن الحريق، متصلة بإنذار،

- تكوين الموظفين،

تحضير خطة طوارئ (في حالة الحريق، إخلاء منظم للجمهور والموظفين؛ إخلاء هرمي للتحف من طرف رجال الإطفاء بالتشاور مع المحافظ أو المسؤول على المجموعات)؛

**هـ/ الصيانة**

- إبقاء الرواق نظيف.

- تفتيش يومي أو أسبوعي لأجهزة إستشعار المناخ؛

- إغلاق الأضواء في غياب الجمهور داخل القاعات.

- التفتيش المنتظم للتحف المعروضة على الجدران أو في الزجاجيات (غبار، علامات عدوى الحشرات أو العفن، التآكل)؛

- حذاري من مواد التنظيف في أروقة المعرض. من الأفضل أن يتم نزع الغبار عن طريق الشفط.

**2/ القواعد العامة لعرض التحف:**

تنظيم معرض دائم أو مؤقت هو:

- تحديد ما نريد أن نظهره للجمهور وكذا سعة الفضاء الذي هل يمكنه إحتواء ما لدينا أم لا؛

- معرفة ما إذا كانت الظروف البيئية تتكيف مع التحف المعروضة،

- تخطيط التثبيت أو قيام المعرض الذي لا يتم إلا من طرف أعوان المتحف أو مختصين، بمساعدة، في الحالات الأكثر حساسية، من قِبل محافظ وقائي،

- إختيار عناصر العرض المناسبة للتحف،

- إستغلال الفضاء بعقلانية،

- التفكير في حركة السير بالنسبة للتحف (المقاسات، الأوزان، أجهزة الرفع) ولكن أيضا حركة سير الجمهور،

- لا نعرض التحف بالقرب من أجهزة التدفئة، التهوية أو تكييف الهواء،

- لا تعلق التحف على الجدران غير المعزولة الموجودة أمام الفتحات،

- لا تعرض التحف الحساسة للإشعاعات الضوئية،

- ترتيب واستقرار التحف من أجل تجنب السقوط، الاحتكاك والصدمات الميكانيكية،

- لا نستخدم عتاد التثبيت الذي يمكن أن يضر بالتحفة،

- في التعامل مع التحف، لا تستخدموا سوى المواد غير المؤثرة، لتجنب أي خطر متمثل في تدهور كيميائي (نفس الإشكالية بالنسبة لمواد التعبئة والتغليف)،

- التحقق من البطاقات التقنية للعتاد أو المواد المستخدمة في العرض المتحفي، أو تحليلها في أحد المخابر قبل اتخاذ أي قرار.

**3/ عتاد المعرض:**

**أ/ الأثاث**

هناك مجموعة كبيرة من عناصر الأثاث لعرض التحف: الركائز، القواعد، قضبان الصورة، زجاجيات ذات واجهة، ثلاث أو أربع واجهات، زجاجيات طاولات، الخ ... وهناك أيضا طرق التثبيت (درابزين قضبان، سنانير، ركائز، ...)، وأخيرا تلك التي تكون من بعيد (الحواجز، الحبال، خطوة القدم ...).

يجب أن تحمي هذه الأجهزة المختلفة من:

- السرقة والتدهور (بواسطة أقفال جيدة)،

- أيدي أو أقدام الجمهور (عن طريق وضع أجهزة المسافة)،

- مخاطر الأضرار الميكانيكية،

- الإهتزازات،

- الغبار،
- الحشرات (عث، ذباب ...)،
- الماء،
- إنتشار النار،

**ب/ المـواد**

- لا أبخرة ضارة للتحف والوسط البيئي (الفورمالديد، حمض الخليك، المركبات العضوية المتطايرة ...)،
- لا مواد خشنة،
- تجنب المواد الإلكتروستاتيكية،
- يجب أن تكون الهياكل مستقرة،
- عدم إستعمال الخشب المعاكس، المكوّم أو الخشب ذات الألياف المضغوطة لعرض التحف الحساسة (الورق، المنسوجات، المعادن)،

***Aggloméré*** ***médium*** ***contre-plaqué***

- لا أقمشة صوفية (غنية بالكبريت) ضارة للحفاظ على التحف المعدنية)،
- إستخدام مواد فاصلة بين التحف والحوامل: رغوة أو ورقة البوليييتيلان،

**4/ وسائل الحماية والمراقبة**

تعتمد عملية العرض على اتقاء مجموعة هامة ومميزة من التحف ووضعها في واجهات وخزائن العرض، لكي يُطّلع عليها فترة معينة، الشيء الذي يجعلها عرضة لجملة من الأضرار والمخاطر المختلفة، الناجمة عن هذا الفضاء وعن تصرفات الزوار والباحثين والموظفين، حيث يمكننا أن نحصرها في:

- **عوامل بيئية:** كالرطوبة، الحرارة، الضوء، الماء، الغبار والتلوث الجوي.
- **عوامل بيولوجية:** حشرات، فطريات، قوارض.
- **عوامل بشرية:** موظفون، زوار، باحثون.
- **عوامل طبيعية:** زلازل، براكين، فيضانات، أعاصير.
- الحريق الذي يأتي عن التدخين والشرارة الكهربائية وبقية المواد الأخرى القابلة للإشتعال.

ولمواجهة مختلف هذه الاضرار والمخاطر، يتوجب على القائم بالعرض المتحفي توفير جميع الوسائل التي تستعمل في مراقبة تحركات الزوار داخل البناية المتحفية، وكذلك الأجهزة التي تساعد على توفير المناخ الملائم لعملية العرض المتحفي، وذلك بغية حماية التحف والإطالة في عمرها الكشف المبكر عن أي ضرر يحدث، قد يهدد صحة المجموعات المتحفية بصفة خاصة والبناية بصفة عامة. وتتمثل هذه الوسائل والأجهزة في:

**أ/ أدوات ووسائل رقابة المناخ الداخلي:** حيث تتمثل في أجهزة مراقبة المناخ الداخلي لفضاء العرض، سواء أكان ذلك في القاعة أو داخل زجاجية العرض، إذا كانت مجهّزة بمصابيح خاصة، فتتمثل في:

- جهاز قياس الأشعة الضوئية المعروف باسم اللوكسمتر (Luxmètre).

- جهاز قياس الرطوبة النسبية في الجو المعروف باسم الهيقروڤراف (Hygrographe) وجهاز الهيقرومتر (Hygromètre)، حيث يشترط أن تكون الرطوبة النسبية والحرارة مضبوطة ما بين 15 و25° بالنسبة للحرارة و40 و65 % بالنسبة للرطوبة النسبية.

- جهاز قياس درجة الحرارة المعروف باسم الترمومتر (Thermomètre).

- جهاز كشف تلوث الهواء المعروف بـ: كروماتوڤراف (Chromatographe) الذي يكشف ذرات الغبار والغاز والأحماض والكائنات المجهرية العالقة في الهواء.

**ب/ وسائل تلطيف الجو الداخلي:** تشمل جميع الوسائل التي تستعمل في تلطيف الجو الداخلي لفضاء العرض، الذي يتأثر بعامل تغير المناخ، حيث يستعمل جهاز مجفف الرطوبة (Déshumidificateur) لامتصاص الرطوبة في الشتاء وفي الاوقات الممطرة. أما في فصل الصيف فيستعمل جهاز المرطب (Humidificateur) الذي يقوم بترطيب الجو عكس الجهاز الاول.

**ج/ وسائل مكافحة الحريق:** تتمثل في أجهزة الإنذار التي تقوم بكشف الحريق وأدوات إطفائه التي تتمثل في:

- **أجهزة الإنذار المبكر:** وتضم نوعين من الأجهزة:

- جهاز كاشف الحرارة (Détecteur de chaleur) والذي بدوره ينذر بوقوع حريق أو بارتفاع درجة الحرارة.

- كاشف الدخان (Détecteur de fumée).

- **قوارير الإطفاء:** والتي تستعمل في إطفاء الحريق حين وقوعه وهي:

- قوارير الرش المائي.

- قوارير غاز الفحم ($CO_2$).

- قوارير المسحوق (à poudre).

- **أجهزة مكافحة السرقة والإقتحام:** وهي عبارة عن أجهزة تستعمل للإنذار أثناء محاولة كسر النوافذ أو الزجاجيات، وأجهزة مراقبة تنقل الزوار بالمعرض، حيث نجد:

- أجهزة إستشعار الحركة عن طريق الأمواج المغناطيسية القصيرة التي توضع في محيط البناية وخاصة النوافذ والسطوح ومنافذ التهوية.

- أجهزة الأشعة الحمراء لكشف تحويل المقتنيات من أماكنها.

- الشرائح الحساسة توضع تحت الزرابي المفروشة لسير الزوار.

- كاميرات المراقبة توضع داخل القاعة وخارج البناية تراقب كل التحركات الخارجية والداخلية.

**5/ تركيب ونزع المعرض**

عند تركيب المعرض، لا بد على جميع الجهات المعنية بالتدخل في المعرض (النجارين، الدهانين، الكهربائيين ...) الانتهاء من عملهم في وقت تركيب التحف في الزجاجيات أو تثبيت اللوحات على القضبان.

ونفس الشيء، لا نبدأ بنزع معرض إلا إذا تم إخراج التحف من الزجاجيات ووضعت بعيدا عن قاعة العرض.

يتم تحديد جدول زمني حين تحضّر بطاقة المواصفات، ومحافظ المعرض أو المسؤول عن المجموعات يصر على أن تحترم.

يكون التثبيت في قاعة نظيفة، قد تم فيها التحقق من الناحية المناخية، بلا غبار مودع أو في الهواء، الزجاجيات منظّفة داخليا.

يتم ترتيب المعدات لتركيب المعرض مقدما: طاولة، صينية، رف أو عربة، كلها يجب أن تكون حامية، مسبقا، للتحف (لا توضع أي تحفة على الأرض). التعامل مع التحف وتركيبها تكون من طرف أشخاص ذوو كفاءة تلقوا تدريبا متخصصا.

للتحكم في الظروف المادية للنقل، يمكننا اللجوء إلى استخدام أجهزة إستشعار، توضع في الصناديق. عند وصولها إلى وجهتها، بعد فتح الصناديق، تخضع التحف، بعناية تامة، إلى محضر ضبط أو إثبات حالة بحضور كلا الطرفين (المقرض والمقترض). عند رجوع المعرض، الحذر يحتّم علينا وضع التحف في مكان معزول ومراقبتها بعناية قبل إعادتها إلى مكانها في المخزن أو في قاعات العرض.

## IX- المخازن الأثرية

تعتبر المخازن الأثرية من الأماكن الأساسية والمهمة داخل المتحف، حيث لا يجب علينا أن نتخذها ككهوف أو نخلطها بمخازن الحبوب والغلال، علما بأن أكبر حصة من المجموعات هي محفوظة بالمخزن الأثري.

فلقد اعتبرت دوما المخازن الأثرية كبنايات معزولة وليس لها علاقة بالنشاطات الأخرى للمتحف، حيث تُتخذ عادة كلمة مخازن بالمعنى التقليدي العام، أي أماكن غير مفتوحة للجمهور، لا تصلح سوى لتخزين المجموعات المكتشفة خلال الحفريات.

بل يجب على المخزن أن يجيب عن سلسلتين من المتطلبات: الأولى خاصة بالصيانة والحفظ وتوثيق المجموعات الأثرية، والثانية خاصة بالبحث.

المخازن الأثرية (مخازن المتاحف أو صيانة المواقع أو مستودعات خاصة)، مهمتها الإستقبال، المحافظة وتقييم المجموعات الأثرية.

إن التعريف الذي أعطي للمخازن أو المستودعات من طرف الباحث: "Poinssot" هو: "مكان آمن أين توضع الأدوات المكتشفة في حفرية أو حفريات عديدة لكي تصنف وتجرد وتدرس في انتظار وضعها في قاعات العرض أو مخازن المتاحف".

**مكان المخزن داخل المتحف**

في اللحظة التي نريد فيها رسم مخطط لإنشاء مخزن أثري جديد، أو إعادة تهيئة مخزن، يجب علينا أن نستدعي مرممون مختصون، فهم الأحسن في تحديد نوع العتاد الذي يجب أن يكون داخل المخزن، وكذلك في تعيين الإستعمال الأفضل للمساحات والظروف البيئية الملائمة للأدوات الأثرية التي ستدخل المخزن.

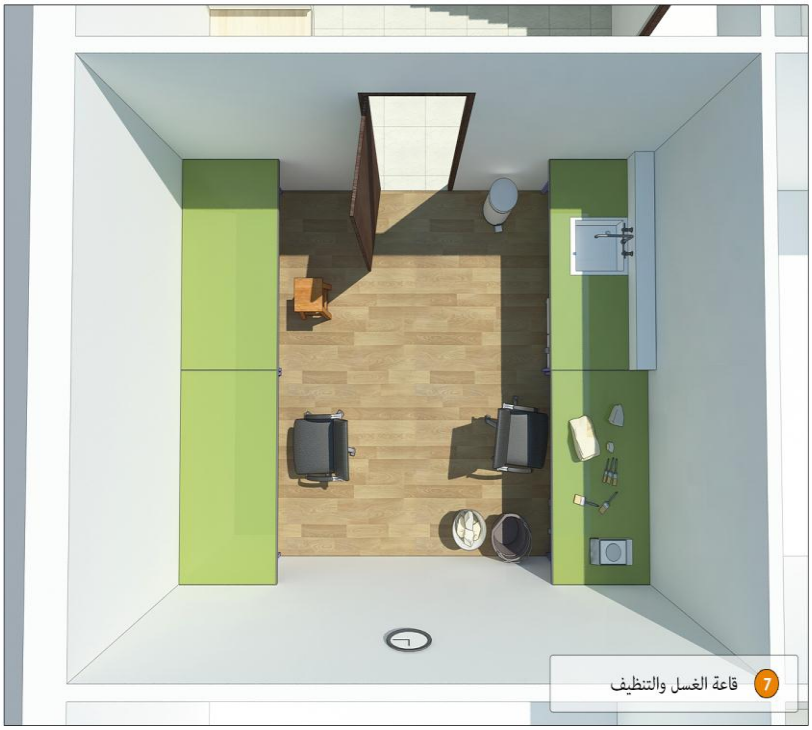
إن نوع المناخ السائد داخل المخزن هو الذي يحدد الطريقة الملائمة لتخزين أو ترتيب الأدوات الأثرية، أو يسمح لنا أو لا يسمح بعرض المجموعات على رفوف مفتوحة أو على عناصر مغلقة...كما يحدد لنا إن كان من الواجب علينا أن نضع

بعض التحف في الحاويات قبل عرضها على الرفوف، وهذا يؤثر طبعا على اختيار إستعمال نوع التخزين، لأن الحاوية حينها هي التي ستعرض على الرفوف وليس التحفة في حد ذاتها.

ولإنجاز مخزن أثري مرفق بمجموعة من الملحقات التابعة له، يجب على المهندس أن يأخذ بعين الإعتبار المساحات الآتية:

- **قاعة الغسل والتنظيف (50 م$^2$)**: تُجهّز هذه القاعة بكل العتاد الضروري للقيام بعملية غسل التحف وتحضيرها إلى المراحل الأخرى.

عندما تصل المادة الأثرية من ميدان الحفرية، توضع مباشرة في قاعة التنظيف والغسل، لا يمكننا بتاتا الإستغناء عن عملية الغسل، يجب علينا أن نفرّق بين الغسل النهائي الذي يسبق التخزين والدراسة وعرض التحف التي لا تحتاج إلى معالجة، والغسل الخفيف الذي يسمح لنا بالقيام بعملية فرز المادة الأثرية. يجب أن يزوّد هذا الفضاء بالماء ويجهّز بمغسل (Lavabo) وعتاد خفيف للغسل (دِلاء، فُرش، مراقيش ....).




- **قاعة الجرد والتوثيق (60 م$^2$)**: تُخصّص هذه القاعة لجرد التحف وتسجيلها وتوثيقها.

إن جرد وتوثيق أو تسجيل الأدوات الأثرية هي مرحلة مهمة بالنسبة إلى مسار حفظ وصيانة المجموعات المتحفية. على المهندس أن يخصص مساحة كافية تحسّبا لهذه العمليات التي تحتاج إلى طاولات كبيرة لبسط الأدوات الأثرية، ورفوف لوضع المجموعات مؤقتا.

كما يجب عليه أن يأخذ بعين الإعتبار وضع مساحة للعربات التي تقوم بنقل وتحويل المجموعات...، إلى جانب هذه القاعة، يجب العمل على تجهيز فضاء آخر للإعلام الآلي حتى يتسنى للباحثين (الموظفين) القيام بأعمال الأرشفة وتوثيق المجموعات.

- **مخبر الرسم والتصوير الفوتوغرافي (30 م$^2$)**: تتمثل مهمة هذا المخبر في توثيق المجموعات بالرسم والتصوير الفوتوغرافي.

يمثل الرسم والصورة جانبا مهما في التوثيق الأثري، تفيد الصورة أيضا في مراقبة حالة حفظ التحف الأثرية (Monitorage)، يخصص لهذا النوع من الأعمال فضاء يكون مجهّزاً بطاولات رسم وعتاد التصوير اللازم. كما يجب أن يكون هذا الفضاء على علاقة مباشرة بالفضاء المخصص للتوثيق السالف الذكر.

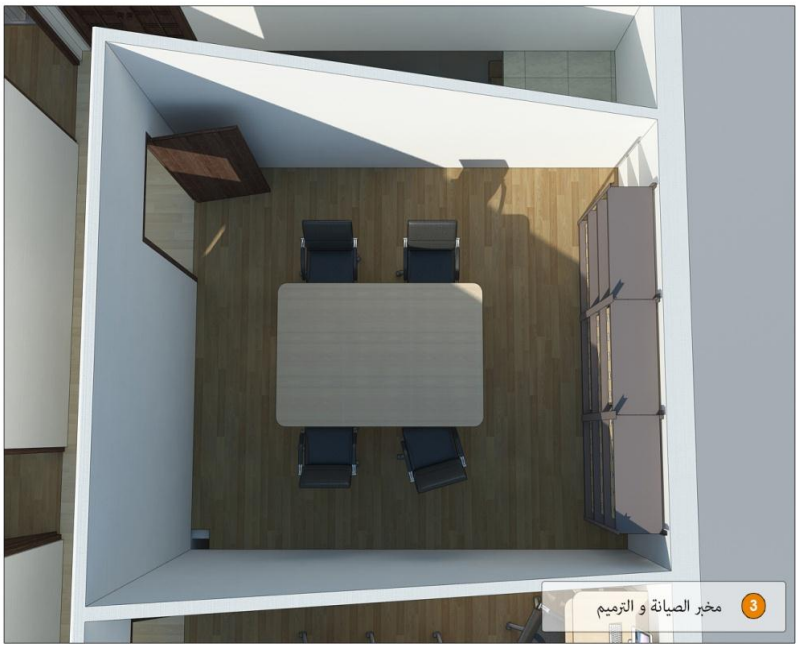
- **مخبر الصيانة والترميم (60 م$^2$)**: يقوم هذا المخبر بعمليات ترميم التحف.

الأهداف المنوط بها هذا المخبر ستتمثل في إجراء العمليات الأولية للتقوية وإعادة التركيب والإستقرار وترميم التحف. يبقى هذا النوع من العمليات مفيدا ونافعا جدا بالنسبة للأدوات الأثرية الهشة والعديمة المقاومة قبل تخزينها داخل المخزن.

تجدر بنا الإشارة إلى أننا نريد القول بكلمة تقوية هنا، هي كل تدخل يعطي التحفة تماسكا وافيا لتحمّل الضغوطات الميكانيكية التي لا تستطيع أن تتفاداها (ثقلها، التفتت أو التشويه، التنظيف والإستعمال). إعادة التركيب تسمح بجمع قطع أجزاء التحفة وتعيدها إلى مكانتها الأولى لتعطيها بذلك شكلها الأصلي.

بينما الإستقرار، المقصود منه هو توقيف التطورات الكيميائية بطريقة معيّنة تستعمل على المادة نفسها، موضع المرض، تخص هذه العملية على وجه التحديد مادة المعادن.

الترميم يسمح بدوره إعطاء التحفة شكل قريب مما كانت عليه ويرجعها مقروءة، أما بالنسبة للتحف التي تتطلب معالجات معقدة ومتفاقمة وعالية، فيجب أن ترسل إلى مخابر أكثر إختصاص. المساحة التي يجب أن تؤخذ بعين الإعتبار لإنجاز هذا النوع من العمل تقدّر بحوالي 60 م$^2$.




- **قاعة التلفيف وتحضير الحوامل (40 م$^2$)**: في هذه القاعة نقوم بتحضير الحوامل وتلفيف المجموعات.

بعد التوثيق، التصوير، الرسم والمعالجة، تنقل التحف بعد ذلك "أوتوماتيكيا" نحو قاعة التلفيف وتحضير الحوامل الخاصة بها. يخصص هذا الفضاء لتفكيك الصناديق الخاصة بالأدوات الأثرية القادمة من المعارض المؤقتة. يجب أن تجهّز هذه القاعة بطاولات عمل و خزانة لوضع الأدوات **والعتاد** المستعمل لصنع الحوامل (علبة كرتون أو مقوّى من (PH neutre)، ورق حريري، رغوة البوليبتيلان، رغوة البوليستيران....إلخ).

- **مساحة التخزين (160 م$^2$)**: تُخصّص هذه القاعة لتخزين التحف الأثرية في ظروف تتماشى والمقاييس الدولية لصيانة المجموعات.

هذه المساحة مخصصة لاحتضان المجموعات الأثرية، يجب أن يكون هذا الفضاء واسع جدا ومدروس حسب حجم التحف وكذا توقعات توسيعه في المستقبل. يجب أن تحفظ هذه القاعة بإحكام وتكون عازلة للظروف البيئية الخارجية (رطوبة نسبية وحرارة مستقرة).

تجهّز هذه القاعة برفوف حديدية عمودية، خزائن و أدراج للتحف الصغيرة الحجم....، القاعة المقترحة من طرف المهندس لاحتضان المجموعات الأثرية بمخزن جميلة تعتبر صغيرة ويجب التفكير في توسيعها نظرا لغنى المتحف بالأدوات الأثرية، و كذلك لتجنب مشكل تكديس التحف على الرفوف وعلى الأرض، و بالتالي الإستعمالات السيئة للتحفة (Mauvaise manipulation).

كما تجهّز القاعة أيضا بسلالم نقالة ومرقاة (Escabeau) للصعود إلى التحف التي وُضعت في الأعلى، وإذا ألزم الحال، يجب تجهيز القاعة بجهاز مراقبة الوسط

البيئي لها (جهاز الرطوبة (Humidificateur) وجهاز نزع الرطوبة (Déshumidificateur).

- **مكتب الباحثين (50 م$^2$)**: المساحة الأخيرة تخص مكتب الباحثين الذي يجب أن يجهّز بكل الوسائل اللازمة للقيام بالعمل على أكمل وجه وبدون عوائق.

في الأخير، يجب على المهندس أن يضع في الحسبان أو أن يخصص فضاءً لاحتضان مكتب الباحثين الذي عليه أن يحتوي على مكاتب عمل، وحدات لترتيب الوثائق وعتاد الإعلام الآلي لمعالجة وتحقيق المعلومات والمعطيات، ولإنجاز البطاقات الخاصة بحالة حفظ التحف الأثرية، وكذا التقارير التقييمية لحالة المجموعات.

هذه البنايات وهذه الوحدات لا يمكنها أن تعمل إذا لم يتم تعيين مجموعة من الموظفين المختصين يقومون بالتسيير، نشير هنا إلى النقص الفادح الذي تعاني منه أغلب المتاحف الجزائرية فيما يخص الموظفين المسؤولين عن صيانة وترميم المجموعات.

الموظفون الذين يحملون على عاتقهم تسيير مجموعات المواقع الأثرية وخاصة منها المتواجدة بالمخازن الأثرية وملحقاتها، يجب عليهم أن يكونوا قادرين على ضمان صيانة وترميم التحف، وأن يكونوا مكوّنين في ميدان الصيانة الوقائية... بفرنسا مثلا، بدأ الأثريون والحرفيون المحترفين في ميدان الصيانة يفكرون في عدد من الحرف التي تبدو ضرورية للتسيير الحسن للهيئات المكلفة بتسيير المجموعات، حيث نجد من بين هذه الحِرف مثلا:

- **أمين المخزن، المسؤول عن مستودع الحفرية:** رتبة تقني، مساعد مهندس مكلف باستقبال وجرد المجموعات وتسييرها المادي والصحي.

- المكلف بالصيانة: رتبة تقني، مساعد مهندس مكلف بأعمال المخبر والمهام الميدانية كالقولبة وأخذ عيّنات اللقى...إلخ. يمكننا التحلي بهذا المثل وتطبيقه في المستقبل لتسيير المجموعات الأثرية.

للحصول على هذه السياسة في تسيير المجموعات، يجب التفكير عميقا في هذا النوع من المناصب، وفي برمجة تربصات وتكوينات ضرورية حتى يتسنى لهؤلاء الموظفين إكتساب قاعدة معرفية في ميدان صيانة وترميم المجموعات، وفي الصيانة الوقائية على وجه العموم.

الحالة المزرية التي توجد عليها أغلب مخازننا المتحفية مرتبطة في أغلب الأحيان بنقص الوسائل المالية للحفاظ على المنشآت البنائية وكذا صيانة الأدوات الأثرية المعرضة دوما للتلف.

إذن، فلا بد من تخصيص ميزانية، بل تعتبر من الأساسيات لشراء العتاد اللازم لمعالجة واستقرار الأدوات الأثرية، التلفيف وتحضير الحوامل الخاصة بالمجموعات، التوثيق الفوتوغرافي والرقمي للتحف، وللتفتيش والصيانة المنتظمة للمخازن.

يجب أن يكون عدد وحدات الترتيب كافيا حتى نتجنب تكدس التحف على الرفوف وتراكم المجموعات على الأرض، يجب أن نأخذ بعين الإعتبار حساب تراكم المجموعات وحجمها، كما يجب أن نضع في الحسبان توسيع الأثاث الأثري في المستقبل.

إن نوع الرفوف المستعملة حاليا في مختلف المتاحف والمخازن الأثرية لتخزين المجموعات هي الرفوف المعدنية (رفوف عادية) المستعملة عادة في مخازن المصانع أو في المساحات التجارية الكبيرة. ومن الأفضل أن تكون هذه الرفوف مطلية بطلاء مشوي مزين، هذا النوع من الرفوف متغير (Modulable)، وهو مرتفع إعتراضيا أو بالعرض حيث يسمح بتوزيع جيد للمجموعات وبالتالي كسب المساحات

إن الرفوف ذات الإستعمال الحرفي المصنوعة من الخشب المكوّم (Agglomére) أو المعاكس (contre-plaqué)، لا يُنصح بها لتخزين التحف الأثرية، لأنها ترسل بخار ضارّ (حمض الأسيتيك، الفورمالديد) بالنسبة للمعادن والأصداف مثلا.

إذا أردنا إستعمال هياكل خشبية، فلا بد أن تكون مصنوعة من الخشب الجاف (ينقص من تشوّه الخشب وانبعاث البخار المضر بالتحفة)، ويجب أن تكون مقاوِمة للحشرات. وفي حالة ما إذا كان الخشب المستعمل يتصاعد منه بخار مضرّ، فيجب أن تُغطّى الرفوف بطبقة من الطلاء العازل: "مستحلب أكريليك أو فينيليك (Emulsions acryliques ou vinyliques)، أو مادة عازلة جامدة (غشاء من البوليييتيلان أو الألومنيوم).

- Les bois les plus nocifs : chêne, Teck.

- Les bois moyennement nocifs : les résineux, le Hêtre et le Frêne.

- Les bois les moins nocifs : Orme, Acajou.

ثم يجب أن تكون هذه الرفوف مزوّدة بحواف تمنع التحف الأثرية من السقوط، بل تعمل على سلامتها دوما، أو نضع أحزمة حامية (Courroies de protection) عند كل رف حتى نتفادى سقوط التحف إثر بعض الإهتزازات أو الهزات الأرضية. كما تفرض علينا كذلك مقتضيات خاصة فيما يخص الوسط البيئي، لأن التحف الأثرية كلها خاضعة لذلك.

إذن، فلا بد من دراسة ومراقبة الرطوبة والحرارة وتسرّب الهواء، ويجب أن تُخزّن التحف السريعة التأثر في علب مقفلة أو تُغلّف داخل أكياس بلاستيكية.

وحدات الترتيب المفتوحة على الهواء يجب أن تغطّى بغشاءات من مادة البوليييتيلان وذلك للحصول على مناخ محلي (Micro-climat) وتحمي التحف من الغبار. كما يجب أن تكون المساحة بين وحدات الترتيب كافية حتى يسهل العبور ما بينها للوصول إلى المجموعات عند الحاجة.

كما نوصي كذلك باستعمال خزائن و أدراج لتخزين أو لترتيب التحف الصغيرة الحجم (الزجاج، النقود، التحف البرونزية...)، و تحتوي خزائن الترتيب على أدراج لا تكون عميقة جدا ذات أجزاء، يمكن أن تكون من الفولاذ أو من الخشب، يمكن

لهذه الأدراج أن تحوي بداخلها على علب بلاستيكية مسطحة توضع فيها التحف الأثرية، و مقسمة هي الأخرى إلى أجزاء ... و الفائدة من اللجوء إلى هذه الطريقة هي، بدلا من أن نقوم بتحويل كل تحفة على حدى، يمكننا إخراج عدة تحف في آن واحد، و هذا النوع من التخزين المجهّز بأقفال، يؤمّن جيدا التحف ذات القيمة العالية.

إن مواد التخزين والتلفيف والحوامل لا يتم إختيارها بطريقة عشوائية، المعادن الأثرية تُتلف تحت تأثير التصاعدات المضِرّة (Exhalaisons) لمواد التلفيف ووحدات الترتيب. بعض المواد مع مرور الزمن، ترسل بعض مواد التعفّن مثل حمض الأسيتيك (خشب البلوط، الخشب المعاكس) أو حمض الفورميك (الورق المقوّى).

إذا أردنا أن نقوم بعملية تلفيف وحشو التحف الأثرية، فيجب علينا أن نختار المواد اللازمة لذلك كمادة (PH neutre) التي هي لا حامضية ولا قاعدية ولا خطر فيها وتعتبر من المواد الملائمة جدا لصيانة المجموعات الأثرية.

إن هشاشة المجموعات الأثرية تتطلب تطبيق بعض التقنيات واستعمال أساليب خاصة لكل تحفة قبل تخزينها داخل المخزن الأثري. إن مختلف الطرق والمناهج المستعملة لتلفيف المجموعات الأثرية تهدف إلى حماية التحفة من مختلف العناصر التي تؤدي إلى تلفها والمتواجدة على مستوى محيطها البيئي (الحرارة والرطوبة النسبية والتلوّث والجراثيم ....)، وكذا الإنقاص من خطر الأضرار المادية على التحفة الناجمة عن كثرة الإستعمال ونقصد بذلك تحريك التحفة من مكانها مرارا وتكرارا.

ونعطي هنا بعض الأمثلة عن كيفية تلفيف التحف الأثرية.

**. طريقة تلفيف المواد الهشة جدا (القطع الزجاجية مثلا)**

- إنشاء أشكال محفورة في لوحة من رغوة البولييتيلان، على أن يكون كل شكل متلائم مع التحفة المراد وضعها، من حيث السمك والمقاسات، لتنتهي في الأخير في علبة التلفيف.

- حشو الأشكال المحفورة بالورق الحريري (Papier en soie) لا حامضي ولا قاعدي (PH neutre) يوضع ميكانيكيا داخل الحزوز على الحواف.

- بعد وضع التحف، نغطي كل لوحة بغشاء شفاف من مادة البوليستيران (Melinex) مثبت على الجوانب بدبابيس فولاذية غير قابلة للتأكسد.

- وضع اللوحات في علب صلبة من مادة البولييتيلان مع أغطيتها.

- إنشاء قائمة فيها التحف الموجودة في كل لوحة تلصق على غطاء العلبة والقائمة توضع داخل جيب (Pochette) من مادة (Melinex).

هذا النوع من التحف يمكنه أيضا أن يوضع على لوحات من مادة رغوة البولييتيلان تكون مهيّأة داخل أدراج، بحيث يحمل كل درج قائمة التحف الموجودة بداخله.

**. تجهيز التحف الفخارية ذوات الأحجام المتوسطة (متطلبات تلفيف التحف الفخارية)**

- إنشاء حامل صلب من الورق المقوّى (PH neutre) ذو مقاسات كبيرة نوعا ما على التحفة المراد إستعماله لها.

- توضع التحفة على الحامل من جهتها المستقرة والأحسن مقاومة.

- تلصق التحفة بواسطة شريطين من مادة القطن يمران بين حزات تُقصّ في القطن، الشريطان يشكلان عُقد سهلة التفكيك.

- تحضير كيس من مادة البولييتيلان مطوي ومقفل على الجهتين بمشابيك حديدية.

- إدخال التحفة مع حاملها في ظرف وإغلاقه بشكلات (Trombones) حتى نتمكن من فتحه بسهولة.

- وضع بطاقة لصوقة على الظرف تحوي معلومات عن التحفة، وتوضع بطريقة مرئية سهلة المعاينة.

**. حامل مجهّز للتحف الصغيرة الهشة، السريعة التأثر (دبابيس عظمية)**

- إنجاز حوامل بالورق المقوّى من مادة (PH neutre).

- تثبيت التحفة بواسطة خيوط قطنية تُخاط على الورق المقوّى.

- إدخال كل ورق مقوّى داخل كيس صغير من مادة البوليييتيلان ثم يُقفل.

- وضع بطاقة لصوقة على كل كيس، تحمل قائمة التحف.

- ترتيب الأكياس داخل علبة صلبة من البوليييتيلان مع غطائها.

- وضع قائمة التحف على علبة.

**. ترتيب التحف ذوات الأشكال المختلفة والمواد الهشة (أدوات حديدية وتحف برونزية صغيرة)**

- إنجاز حامل من الورق المقوّى (PH neutre) لكل تحفة، حجم ملائم.

- تثبيت التحفة على الورق المقوّى بواسطة شريط من القطن.

- تلفيف كل تحفة في أكياس من مادة البولييستير (Polyester).

**. ترتيب التحف الحديدية الثقيلة الوزن**

- إنجاز شكل محفور على لوحة من مادة رغوة البوليييتيلان يتلاءم مع مقاسات التحفة.

- ملء الفراغ المحفور على اللوحة بالورق الحريري (PH neutre).

- تحضير كيس للحماية بواسطة غشاء شفاف وغير نافذ للسوائل من مادة البولييستار (Melinex)، مغلق على الجانبين بمشابيك حديدية وعلى جهة الفوهة بشكلة.

- إنجاز حامل بالورق المقوّى (PH neutre).

- تحضير تلفيف واقي من مادة البولييستار مغلق على الجانبين بمشابيك حديدية وعلى جهة الفوهة بشكلات.

- وضع بطاقات على التلفيف (Emballage).

**. تجهيز المسكوكات (Conditionnement) (متطلبات تلفيف النقود)**

- يجب أن ترتب النقود فرديا داخل أغلفة واقية، ولا يجب أن تسبب هذه الأغلفة أي ضرر فيزيائي أو كيميائي.

- يجب أن تحفظ داخل أكياس بلاستيكية شفافة، لأن هذه الأكياس تُنقِص من لمس النقد، حيث تسمح برؤيته دون إخراجه من الكيس.

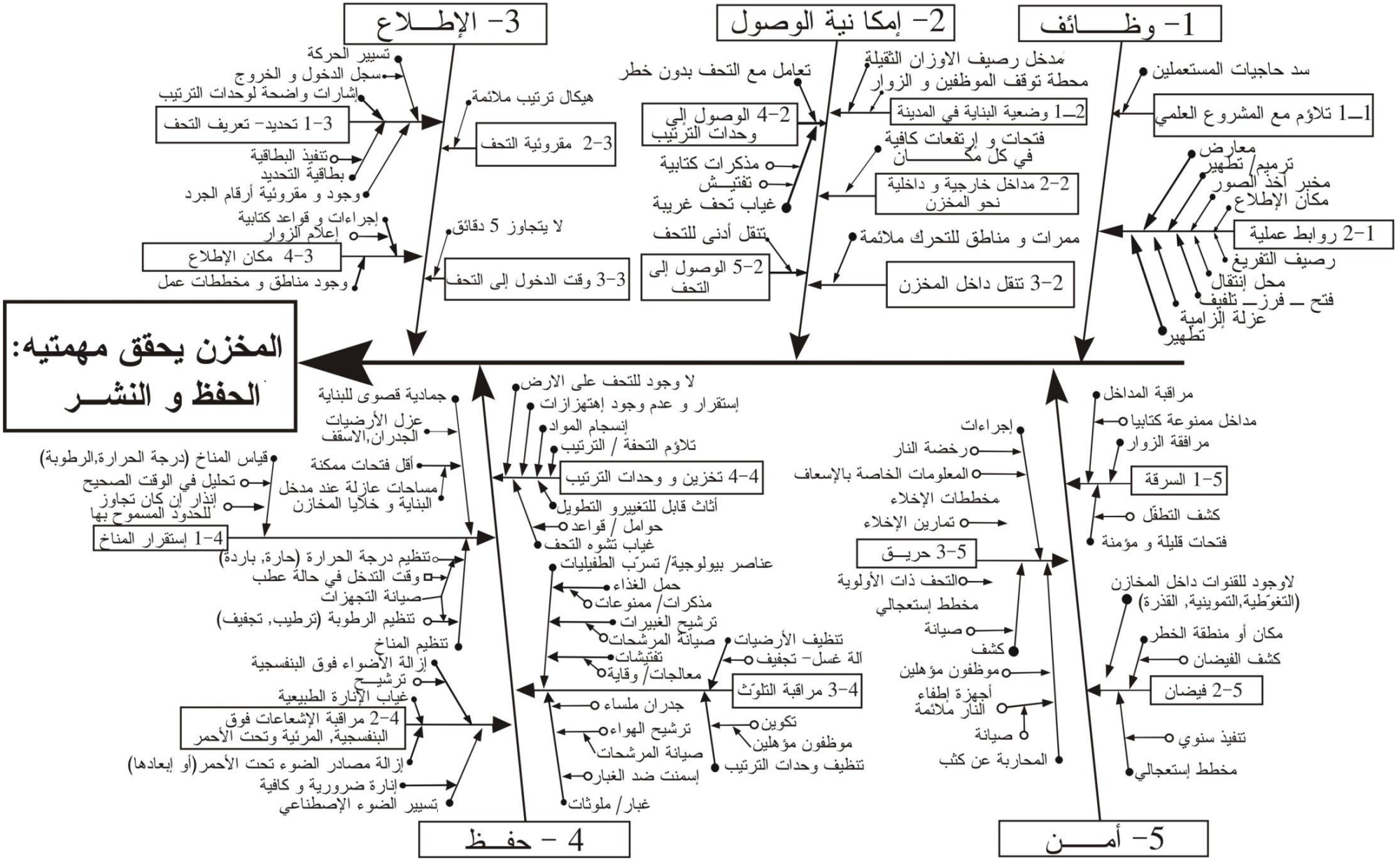
- يجب أن تكون الأكياس من مادة البلاستيك الخالص والجامد (البوليتيلان، البولييستيران أو بوليميتاكريلات الميتيل (Polymétacrylate de Méthyle)، البليكسيقلاس (Plexiglas) مثلا.

- يجب تجنب ترتيب النقود داخل خزانات خشبية، لأن هذه الأخيرة ترسل بخار حامضي يمكن أن يكون خطيرا على النقود.

- يجب ترتيب النقود داخل علب من مادة البوليتيلان أو داخل خزانات حديدية مطلية بطلاء مشوي (Peinture cuite).

وفي الأخير، بدا لي أن عرض بعض المواد المستعملة في المخازن وفي تلفيف الأدوات الأثرية ضروريا حتى يتسنى لمن يعمل بهذه المؤسسات الإطلاع ومعرفة هذا النوع من المواد، فارتأيت أن ألخّصها في هذا الجدول الخاص بإنشاء الجودة داخل المخازن الأثرية للمؤسسات المتحفية.

# إنشاء الجودة داخل المخازن



## X- السلامة والأمن

### 1/ الوقاية ضد الحريق

لمعرفة النصوص المتعلقة بالمؤسسات المستقبلة للجمهور، فالمتاحف هي مؤسسات من النوع «أ»، «ب»، «ج» أو «د»... يتم تصنيفها وفقا لحجم الجمهور.

يجب على لجنة السلامة المختصة أن تقوم بزيارة المتاحف بناء على طلب من مدير المؤسسة كل عامين للمتاحف المصنفة من الفئة الأولى، وكل ثلاث سنوات لتلك المصنفة من الفئات الثانية والثالثة والرابعة.

لجان السلامة مسؤولة عن مساعدة السلطات العامة في مراقبة المنشآت وتقديم المشورة لمديري المؤسسات التي تستقبل الجمهور.

**الوقاية: تحليل الخطر**

**يتعلق الأمر بتحديد:**

- خرق قوانين السلامة،
- الأماكن الخطرة التي يمكن أن تنشأ فيها النيران مع انتشارها،
- معوقات إخلاء الجمهور أو تدخل الإغاثة.

**تكوين الموظفين:**

- إلزامية فيما يتعلق بالسلامة من الحرائق،
- يجب تنظيم تمرين سنوي لجميع عمال المتحف تحت إشراف مدير المؤسسة، بما أن تمرينات الإخلاء بالنسبة للمجموعات تعتبر خطرة، فعلى بعض الموظفين أن يلعبوا دور الجمهور،
- من المستحسن أن يكون هناك تكوين إضافي بالنسبة لمسؤول الأمن بالمتحف،
- القيام بتكوين حول الإسعافات الأولية أمر مرغوب فيه.

**تعليمات عامة:**

- التعليمات الخاصة بالحريق هي التزام ويجب نشرها وأن تكون معروفة من طرف جميع العمال،

- تنطبق التعليمات العامة الخاصة بالحريق على جميع الموظفين وتهم جميع المساحات. تشير إلى وسائل إعطاء الإنذار، الإسعافات الأولية وطرائق الإخلاء؛

- التعليمات الخاصة بالحريق تتعلق بالأماكن المعرضة للخطر، أي الأماكن التقنية (مثل ورشات الترميم، ورشات المعارض، أماكن تخزين المنتجات والمخازن الأثرية.

**التدابير:**

- يجب أن تكون خطط الإخلاء مرئية بوضوح في جميع أنحاء المتحف،

- يجب صيانة المنشآت التقنية والمعدات ويجب أن تبقى دائما في حالة عمل جيدة؛

- القيام بدورية بالمباني المعرضة للخطر، وبعد العمل بدقة وبصرامة، مع إصدار رخصة الحريق في المنشآت المهمة: في هذه الحالة، يلزم إجراء جولة ثانية لضمان عدم وجود أي أثر للحرارة والدخان.

- إن الإضاءة الأمنية التي يجب أن تسمح للجمهور بإخلاء المتحف في جميع الظروف، هي من نوعين: الإضاءة المزاجية والإضاءة المنيرة.

## Eclairage d’ambiance

تعمل الإضاءة المزاجية على توفير إضاءة عامة وتوفير مستوى موحد من السطوع. هذا هو السبب في أنه عادة ما يكون ناعمًا أو منتشرًا.

تعد الإضاءة المحيطة مهمة بشكل خاص في الممرات والسلالم، حيث توفر التركيبات المزودة بإضاءة جيدة مستوى ثابتًا من الإضاءة.

## Eclairage de balisage

تستخدم في الداخل أو في الخارج، لا تعتبر تركيبات الإضاءة كأجهزة إضاءة في حد ذاتها. دورها مهم جدا في تعيين علامات الطريق.

**يجب أن يشمل الكشف التلقائي ما يلي:**

- الكاشفات، les détecteurs

- شبكات الربط، des filières de liaison

- مركز إنذار وإشارات une centrale d'alarme et de signalisation,

- مصدر الطاقة، une alimentation électrique,

- الماكينات (تأجيل المنبه المحدد خارج الأماكن الحساسة مثل المخازن).

les asservissements (report de l'alarme ponctuelle à l'extérieur de locaux sensibles comme les réserves).

**المواقع الخطرة**

**الورشات**

- ممنوع التدخين،

- عزل ورشات العمل عن الأماكن العامة أي المستقبلة للجمهور،

- وضع أنظمة الإخلاء للمنتجات القابلة للاشتعال والسّامّة،

- إستخدام خزانات خاصة للمنتجات القابلة للاشتعال، الانفجار، المتطايرة والسّامّة،

- إحتفظ فقط بالحد الأدنى الضروري لهذه المنتجات،

- إستخدام أكياس (poubelles) خاصة،

- لا ترمي بقايا سائلة في الحوض،

- إستخدام التركيبات الكهربائية المقاومة للماء والانفجار،

- التأكد من إغلاق جميع الأجهزة الكهربائية في نهاية اليوم،

- القيام بالتنظيف اليومي للرقائق و نشارة الخشب و الأوراق ..

- القيام بتفريغ الغبار مرة واحدة على الأقل في الأسبوع،

- القيام بدورية في نهاية اليوم،

- تخزين الورنيش (vernis) والمواد اللاصقة والدهانات ... في خزانات السلامة.

**المخـازن**

- ممنوع التدخين،

- توفير أنظمة الكشف المتعلقة بالإنذار،

- القيام بدورية في نهاية اليوم،

**المواد والتصرّف تُجاه النار**

بالنسبة للأعمال الإنشائية في المتاحف، فإن إختيار المواد المناسبة يقع على عاتق المهندس المعماري، ولكن الأمر يبقى لمدير المؤسسة لإبلاغ هذا الأخير بوجهة المباني المختلفة والحماية الخاصة الواجب توفيرها للبعض منها.

بالنسبة لأي تحول مؤقت أو دائم للمبنى، كما في حالة المعارض المؤقتة مثلا، يجب على المدير إبلاغ المهندس باختيار المواد لمناسبة لذلك.

على النحو التالي:

- يجب أن تكون أقمشة الخيش (Jute) والسجاد (moquettes) وأغطية الجدران (Revêtements muraux) بالضرورة مقاومة للحريق،

- تُمنع المظلات (Velums) إلا إذا كانت تتكون من قماش مقاوم للحريق تدعمه شبكة سلكية قوية،

- يجب إبقاء، إستخدام زجاج شبكي (plexiglass) أو مواد مماثلة (باستثناء بعض البوليكربونات) لزجاجيات العرض وحماية اللوحات، محدودة جدا.

تصنيف رد الفعل مع الحريق ينطبق على المواد التي هي على شكل ألواح، أقمشة، فيلم ... و يتم تنفيذها، حسب التصنيف الفرنسي، وفقًا لخمس فئات، عن طريق زيادة درجة الاحتراق.

Polycarbonate (PC) هو مادة صعبة الإشتعال، اكتشفت في عام 1953 من قبل ثلاثة باحثين يعملون لدى «Bayer AG»، وهم على التوالي: Schnell و Bottenbruch وKrimm يعود تاريخ تسوّقه الأول إلى عام 1958.

Bayer AG est une société chimique et pharmaceutique allemande fondée en 1863 à Barmen,

## Classification française

| | Combustibilité قابلية الإحتراق | Inflammabilité اللهوبية | Exemples (أمثلة) |
|---|---|---|---|
| M0 | incombustible | | pierre, brique, ciment, tuiles, plomb, acier, ardoise, céramique, plâtre, béton, verre, laine de roche, Staff |
| M1 | combustible | ininflammable | matériaux composites, PVC rigide, dalles minérales de faux-plafonds, certains bois ignifugés, certains polyesters ignifugés |
| M2 | combustible | difficilement inflammable | moquette murale, panneau de particules |
| M3 | combustible | moyennement inflammable | bois (y compris lamellé-collé), revêtement sol caoutchouc, moquettepolyamide, laine |
| M4 | combustible | facilement inflammable | papier, polyester, polypropylène, tapis fibres mélangées |

**وسائل الإطفاء**

- الأجهزة المحمولة بما في ذلك طفايات الحريق،
- صمامات النار المسلحة،
- أجهزة إطفاء مائية أوتوماتيكية أو أعوان خاصة،
- الأعمدة الجافة والأعمدة الرطبة.

**طفايات الحريق**

طفايات الحريق هي وسيلة التدخل الأول.

كل نوع من النار لديه واحد أو أكثر من أعوان الإطفاء.

يجب فحص طفايات الحريق سنويًا بواسطة موظفين متخصصين. يجب أن تخضع تلك التي تحتوي على ثاني أكسيد الكربون أو الغازات المهلجنة لمراجعة خدمة المناجم كل 5 أو 10 سنوات حسب الحالة.

**المنافذ: مخارج، أبواب، سلالم**

الأبواب، المخارج، الممرات والسلالم ... هي المنافذ.

يجب:

- السماح بإخلاء سريع وآمن من المؤسسة،
- أن تكون خالية من العقبات،
- أن يكون لديها عُرض، على أقل تقدير، يتناسب مع العدد الإجمالي للأشخاص الذين سيمرون منها،
- يجب على المخارج ضمان الإخلاء السريع لمستعمليها،
- يجب أن تفتح الأبواب، من حيث المبدأ، في اتجاه الخروج،
- يجب تعيين أبواب النار.

بعض أبواب الطوارئ تشمل أنظمة فتح مع خدمة مضادة للسرقة.

**2/ الوقاية ضد السرقة والتخريب**

الإجراء الأول ضد السرقة هو الحفاظ على مصداقية الجرد مع تعيين مكان التحف حتى نتمكن من:

- إدراك السرقة أو الاختفاء،
- أن يكون لدينا وصف للتحفة ورقم جردها،
- نقل أو بث الاختفاء.

عند إغلاق المتحف، يتم الأمن عن طريق الحواجز المادية وأنظمة الإنذار.

عندما يكون المتحف مفتوحا فإن الحماية تشمل أجهزة التشغيل مثل المراقبة وإدارة المفاتيح وتسجيل وإدارة الباحثين ومراقبة حركة التحف ... وبالتالي فإن العامل البشري أساسي ومن الخطأ الاعتقاد بأن حماية المبنى تتناسب مع عدد وتطور الأجهزة الموضوعة.

**تحديد المخاطر:** **Identifier les risques :**

- هل المتحف منعزل أم في منطقة حضرية مزدحمة؟
- هل يقع في منطقة ترتفع فيها مخاطر الشغب والفوضى؟
- ما هي المداخل، وهل هناك الكثير منها؟
- هل المؤسسة محمية بجدار بارتفاع كاف لا يمكن تسلقه بسهولة؟
- هل محيط (Enceinte) المتحف محمي،
- هل المداخل آمنة؟
- هل يمكن الوصول إلى المتحف من مبنى آخر؟
- هل توجد أبواب ونوافذ أو شبابيك كبيرة؟
- هل تكسير الفتحات سهل وسريع؟
- هل الوصول إلى التحف سهل وسريع؟

- هل يمكننا أن نأخذهم ونحصل عليها بسرعة؟
- هل يمكننا فتح النوافذ بسهولة؟
- هل يمكننا المغادرة بسرعة؟
- هل يمكننا إغلاق جهاز الانذار؟
- ما هو الوقت بين إطلاق الإنذار وتدخّل المراقبة؟
- ما مدى سهولة الوصول إلى التحف عندما يكون المتحف مفتوحًا؟

**الموظفين :** **Le personnel :**

يجب أن يكون جميع الموظفين على دراية تامة بالأهمية الكبرى للتدابير الأمنية ويجب أن يتلقوا تدريباً في هذا المجال.

يجب أن يكون هناك شخص مؤهل مسؤولاً عن تسيير جميع التدابير الوقائية. وهذا يمكنه، اعتمادًا على حجم وأهمية المتحف، أن يجمع هذه الوظائف مع مهام أخرى.

**توصيات :** **Recommandations :**

- قبل التعاقد مع وكيل جديد، تحقق من سجله الجنائي،
- القيام بجولات بعد إغلاق جميع القاعات مع معاينة الحمامات والمخازن وما إلى ذلك،
- التحقق من أن التحف في مكانها وفي حالة جيدة قبل دخول الجمهور إليها،
- وجود خط هاتف مباشر بين المتحف وأقرب مركز شرطة،
- من أجل مكافحة ملل حراس الأمن، قم بتغيير مهماهم في القاعات مع تنظيم جلسات مناقشة بانتظام، وإجراء تفتيشات منتظمة،
- استخدام أجهزة الاتصال اللاسلكي للاتصالات الداخلية أو نظام الاتصال الداخلي،

- الحصول على دليل تعليمات واضح ودقيق،

- تطبيق نظام لإصدار المفاتيح وإعادتها يضمن عدم خروج أي مفتاح من المبنى،

- تسجيل أي حركة مفتاح وإعداد رسم تخطيطي للمفاتيح،

- التحكم في أي شخص يدخل بحقيبة ومن يأتي بعد وقت الإغلاق،

- إغلاق بعض القاعات في حالة عدم وجود عدد كافٍ من موظفي الأمن،

- الدخول إلى المخزن وأخذ أي تحفة يجب أن يكون مراقب بعناية تامة،

- يجب أن يحتفظ بمفاتيح المخزن، فقط الأشخاص الذين يمكنهم الوصول إليها لأسباب تتعلق بالخدمة؛

- لا يجوز عرض أي أداة أثرية دون إخطار خدمة الأمن مسبقًا، وفي حالة الإزالة المؤقتة، يجب أن تكون هناك «بطاقة تنقل" موقعة من طرف مسؤول المجموعات تشير إلى أن التحفة قد أُخذت من مكانها.

**عرض التحف:** **Présentation des œuvres :**

- تثبيت الإعدادات عن بعد،

- الحد من استخدام اللوحات الداخلية أو العروض المكتظة لتسهيل المراقبة،

- لا تُعرض أبدًا التحف الصغيرة الحجم بالقرب من المداخل أو المخارج،

- تعزيز مراقبة الأماكن الصعبة بأجهزة حماية إضافية،

- لا تعلق التحف بخطاف «X» بسيط أو مسمار ذو عروة بسيط، مثبت في الحائط. يجب أن يكون المسمار ذو العروة ملولبًا ومثبتًا بصمولة إحكام وهذا كحد أدنى؛

- يجب تثبيت التعليق بإحكام في الحائط، وهناك مسامير برؤوس خاصة لا يمكن إزالتها بمفك براغي مشترك؛

- إذا تم التثبيت بواسطة قضبان مثبتة على قضبان الكرسي، فاستخدم ما يسمى بخطافات "مضادة للسرقة" والتي تحتوي على أداة قفل على الخطاف. توفير جهاز قفل للقضيب في الجزء السفلي؛

- تجميع الأشكال الصغيرة على لوحات أكبر؛

- التحف أو التماثيل الصغيرة تُثبّت بواسطة مرمم حتى لا يكون هناك خطر على التحفة؛

- وضع اللوحة داخل زجاجية يعتبر إجراء يساعد على منع التخريب والسرقة بالقطع؛

- عرض التحف داخل الزجاجية هو الطريقة الأكثر فعالية لحمايتها من المخاطر؛ يجب أن يكون فتح الزجاجية آمنًا؛

- عندما تكون الأبواب أو الأجزاء المفتوحة مقابلة للجمهور، قم بتوفير قفلين مختلفين؛

- بالنسبة إلى واجهات العرض التي تحتوي على تحف ثمينة، إختر الزجاج الذي يوفر الحماية من الكسر، وما إلى ذلك.

**أنظمة إنذار الدقيقة: Les systèmes d'alarme ponctuelle :**

تساعد في المراقبة البشرية عن طريق التنبيه في حالة السرقة أو اللمس أو حتى الاقتراب؛ هذه الكواشف من عدة أنواع:

- كاشفات القرب بالأشعة تحت الحمراء التي تشير إلى اقتراب؛

- كاشف نهج الأشعة تحت الحمراء "سِتار" الذي يتطلب مسافة،

- كاشف معلق، يستخدم على جهاز معلق على سكة أو قضيب،

- كاشف الاهتزاز مع الإرسال اللاسلكي، يوضع خلف لوحات المفاتيح،

- كاشف "المحسس" خلف الألواح،

- كاشف الفتح يوضع داخل صندوق عرض، ويحذر من الصدمات أو الاهتزازات على الجدران.

هناك أيضًا أنظمة زجاجية مقاومة للسرقة مع أسلاك إنذار متكاملة أو أجهزة أمان إلكترونية متكاملة.

**حماية المبنى:** **La protection du bâtiment :**

- تأمين الأبواب والشبكات (Grilles).

- إغلاق مخارج الطوارئ من الداخل عند إغلاقها للجمهور؛

- توصي إدارة الأمن المدني بالعديد من أجهزة التحكم في أبواب الطوارئ، ولكن لا يمكن اتخاذ أي بند يتعلق بمخارج الطوارئ إلا بموافقة لجنة السلامة من الحرائق؛

- مراقبة بالكاميرات لمخارج الطوارئ؛

- يجب أن تكون النوافذ أو الجدران الزجاجية مزودة بوسائل دفاع ميكانيكية (شبكات، قضبان، مصاريع، إلخ) أو من النوع المضاد للسرقة.

**الحماية الديناميكية:**

يتيح اكتشاف المحيط إمكانية إصدار إنذار بمجرد حدوث محاولة اقتحام.

يجب تزويد جميع الفتحات التي يسهل الوصول إليها بكاشفات الفتح أو الصدمات أو الاهتزاز.

يتيح الكشف الحجمي الداخلي اكتشاف وجود في المبنى. وهي من ثلاثة أنواع:

- كشف الأشعة تحت الحمراء،

- الكشف بالموجات فوق الصوتية،

- كشف الميكروويف (hyperfréquence).

## XI- أجهزة الحفظ

يَعرِض أو يُعرض؟ هل بناية المتحف تُبنى للعرض أو تكون هي محل عرض، حيث نتبع في ذلك نصائح «ريشارد مِيار» (Richard Meir) الذي يقول بصفته مهندسا: «هل يجب علينا إنشاء متاحف فنية حتى نمد الزائر بلذة التمتع بها، أو ننشئها لخدمة التحفة المعروضة؟

فإذا أخذنا بعين الإعتبار النقطة الثانية من هذا القول، فيجب علينا إحترام بعض مقاييس الحفظ لصيانة التحفة وذلك بتوفير عدة أجهزة خاصة بذلك، نستطيع حصرها فيما يلي:

**الأجهزة الخاصة بالأمن**

التحف الأثرية المتواجدة داخل المتاحف معرضة، باستمرار، للخطر ولعوامل التلف، إما مباشرة أو غير مباشرة.

ولتأمين التحفة من الأخطار التي تحيط بها، هناك بعض الأجهزة التي تساعد على حمايتها ولو بنسبة، نستطيع القول بأنها، ليست بالكلية أي 100 (%)، ولكنها حسب رأينا تفي بالغرض:

***Détecteur gravitationnel***

*Epaisseur du plateau : 15 mm.*

*Diamètre du plateau : 215 mm.*

*Charge maxi : 14 kg.*

*Détection de variation de poids : 40 à 80 gr.*

*• Simplicité de mise en place*

*• Efficace pour la protection des œuvres*

*Système d'alarme autonome, servant à prévenir contre le vol ou les effractions.*

***Système d'alarme Expo Protect***

*• Idéal pour la mise sous alarme de vos œuvres phares lors d'une exposition temporaire.*

*Sécurisation des objets ou des vitrines*

•

*Le système Expo Protect vous permet de mettre sous alarme vos objets sous vitrine ainsi que vos œuvres accrochées type tableau. Expo Protect est une alarme autonome non neutralisable simple à mettre en place. Le système fonctionne à partir de capteurs sismiques de technologie RFID appelé tag qui envoient un signal à une balise qui actionne immédiatement une alarme sonore. Cette balise appelée mbase est à la fois un récepteur et un système de contrôle performant. Mise en hauteur dans la salle d'exposition où se situent les oeuvres à protéger, elle est munie d'une alarme sonore puissante, donnant l'alerte aux personnels du musée en cas d'atteinte aux collections (le son n'émanant pas du tag lui-même il n'est plus neutralisable).*

*La mbase est équipée d'un indicateur de batterie et n'est pas limité en nombre de tags. Le Tag se place facilement au dos d'un tableau ou sur un objet grâce à ses faibles dimensions (ép. 4 mm). Il existe aussi désormais en version conservation : en plus de la détection de chocs il mesure périodiquement la température et le taux d'humidité relative. Idéal pour la salle d'exposition, la réserve ou le hors des murs.*

## *Détecteur micro chocs et inclinaison TILT 26*

- Simplicité de mise en place
- Efficace pour la protection de vos œuvres

*Système d'alarme autonome, servant à prévenir contre le vol ou les effractions.*

## *Compteur de passage*

*Maîtriser l'accès d'un lieu c'est en connaître la fréquentation.*

*Compteur de passage avec lecture directe clavier : composé d'un couple de capteurs à positionner à l'entrée de votre musée, d'une unité de traitement et d'un clavier radio d'affichage des données de comptage en temps réel (pas d'enregistrement). Cet ensemble ne nécessite pas d'ordinateur. Chaque capteur est relié au clavier par un câble RJ45 (non fourni).*

*Compteur de passage avec logiciel de statistique : composé d'un couple de capteurs à positionner à l'entrée de votre site, d'une unité de traitement, d'un logiciel pour la visualisation en temps réel de la fréquentation (entrées/sorties ou entrées/présence), et d'un logiciel pour l'analyse statistique des données. Cet ensemble nécessite un ordinateur équipé d'une carte réseau (câble RJ45 non fourni).*

*Grâce à notre solution de comptage en temps réel vous pouvez mesurer l'affluence d'un lieu. Le positionnement d'un couple de capteurs à l'entrée de votre site vous permet le comptage des personnes se croisant et des personnes entrant ou sortant en même temps et/ou dans la même direction. La précision de comptage moyenne est de l'ordre de 95%, la technologie infrarouge optique et un algorithme de reconnaissance assurant de ne pas compter les passages de mains ou de bras, les passages de sacs, etc... Une unité de traitement permet de récolter les données de*

*passage du capteur et de les transférer soit vers un clavier (pour une lecture directe) ou vers un logiciel. Nous vous proposons les deux versions*

***Armoire ignifuge***

*• Existe en 3 modèles*

*Pour préserver intacts vos documents en cas d'incendie. Il permet une protection contre le feu d'une demi-heure. Livrée avec 2 ou 4 étagères selon le modèle choisi. Serrure à clé double panneton.*

**الأجهزة الخاصة بالصيانة الوقائية**

الصيانة الوقائية هي الفحص الدوري والنظامي والتنظيف، ويكون ذلك بالتدخل على محيط التحفة للتقليل من الأخطار التي تواجه الأثر والعمل على تمديد عمر التحفة أكبر وقت ممكن.

ولتحقيق ذلك هناك بعض الاجهزة، صُمّمت خصيصا لصيانة المجموعات المتحفية، نذكر منها:

## *Appareil de mesure 4 en 1*

*A la fois thermo-hygromètre, sonomètre et luxmètre.*

*Caractéristiques techniques :*

*Luxmètre : 0,01 à 20 000 lux, résolution 0,1/0,1/1/10 lux.*

*Sonomètre : 35 à 130 dB, résolution 0,1db.*

*Bande passante : 32 à 10Hz.*

*Thermomètre : intérieur -20°C à +50°C, extérieur -20°C à +750°C, résolution 0,1°C/1°C.*

*Hygromètre : 25 à 95 % RH, résolution 0,1 % RH. Poids : 250 gr.*

*Conçu pour répondre aux exigences du terrain, cet appareil multifonction dispose de capteurs de lumière, de température, de son et d'humidité. Chacun de ces capteurs est pourvu d'un câble afin de réaliser des mesures même dans les endroits difficiles d'accès. Mémorise les valeurs data-hold/max-hold.*

*Fourni avec sonde à immersion de type K, avec luxmètre, hygromètre, phonomètre (intégré). Fonction Auto-Off.*

***Enregistreur de température, d'humidité et de pression atmosphérique à interface USB***

- *A placer directement dans votre vitrine ou dans une salle*
- *Restitution des mesures directement sur votre ordinateur*
- *Mémorise 10 000 valeurs*

*Enregistreur de données compact avec pile Lithium incorporée pour l'enregistrement de la température, du taux d'humidité relative et de la pression atmosphérique. Interface USB pour visualiser et exploiter les données recueillies par l'intermédiaire du logiciel fourni.*

*Caractéristiques techniques :*

*Intervalle d'enregistrement : 1 minute à 18 H réglable. Mesure : -40 à + 70°C et 0 à 100% HR Résolution : ± 0,1 % HR et ± 0,1 °C. Capacité de mémoire : 10 000 valeurs pour chaque mesure.*

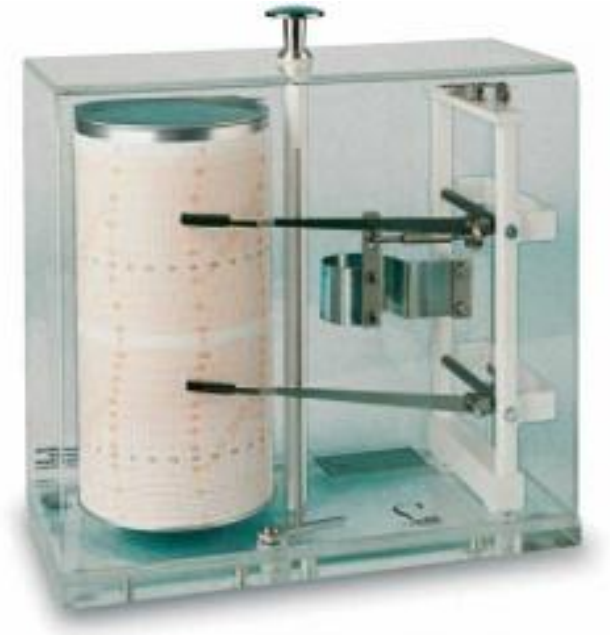
## *Thermo-contrôleur de température*

- Régulation précise de la température
- Compact et léger
- Très silencieux, aucun entretien
- Très basse consommation

*Ce thermo contrôleur de température vous permet de refroidir ou de réchauffer la vitrine d'exposition où sont présentées vos collections. Une sonde reliée à un contrôleur électronique programmable selon vos besoins de conservation va actionner le contrôleur de température (pompe à chaleur). Chaque modèle comprend : un échangeur thermoélectrique, un contrôleur de température et une sonde. Fabrication de l'appareil selon vos caractéristiques (volume d'air à traiter et variation hygrométrique constatée).*

*Caractéristiques : la sonde placée dans la vitrine mesure en continue la température afin de la réguler le plus finement possible et sans variation brutale. Système très simple de programmation de la température souhaitée selon les collections à conserver.*

## *Thermo-hygrographe à papier*



*Pour le suivi de vos variations climatiques en toute facilité grâce à sa lecture immédiate sous forme d'un histogramme*

Dimensions : H 26 x L 24,5 x P 13 cm.

*Enregistre simultanément les variations de température et le taux d'humidité relative. Utilisation simple, lecture rapide des données grâce à sa coque en acrylique transparente.*

*Cycle d'enregistrement de 7 ou 31 jours. Livré avec un cycle d'enregistrement de 7 jours et un jeu de plumes.*

***Humidificateur d'air à évaporation***

*Caractéristiques techniques :*

*Capacité du réservoir d'eau : 34 L.*

*Débit : 2,5 L/H à 21°C et 30 % H.R.*

*Poids : 21 kg.*

*Dimensions : H 72 x L 62,5 cm.*

*Points forts :*

*- Hydratation et assainissement de l'air*

*- Filtration de l'air et de l'eau*

*- Diminution de l'électricité statique*

*- Diffusion de fragrances, destructeurs d'odeurs et solution désinfectante*

*Compact et mobile grâce à ses 4 roulettes il se déplace dans toutes vos pièces. Equipé d'un système de signalisation et d'arrêt automatique de bac vide, d'un système permettant de choisir l'humidité désirée (hygrostat) et de mesurer l'humidité réelle (hygromètre). Il peut maintenir une humidité comprise entre 50 et 70 % pendant 70 heures en continu.*

## *Déshumidificateur d'air*

*Appareil stable, compact, muni de 4 roulettes pour un déplacement aisé. Il est équipé d'un système d'arrêt de signalisation bac plein et d'un hygrostat réglable.*

*Appareil robuste avec sa carrosserie métallique.*

*Existe en deux modèles : standard ou professionnel.*

*Modèle standard*

*Capacité du réservoir d'eau : 10,4 L.*

*Capacité d'extraction : 12,3 L/H à 30°C - 80 % H.R.*

*7,1 L/H à 26,7°C - 60 % H.R.*

*Dimensions : H 53 x L 34 x P 40 cm.*

*Poids : 18,7 kg.*

*Température d'utilisation : 5 à 35°C.*

*Modèle Professionnel*

*Capacité du réservoir d'eau : 10,4 L.*

*Capacité d'extraction : 32 L/H à 30°C - 80 % H.R.*

*20,1 L/H à 26,7°C - 60 % H.R.*

*Dimensions : H 53 x L 34 x P 40 cm.*

*Poids : 24,3 kg.*

*Température d'utilisation : 10 à 35°C.*

***Désinsectiseur Insectron***

• Action préventive et curative
• 2 choix de fixation : murale ou suspendu
• Prévu pour une surface à partir de 5 m² et jusqu'à 400 m²

*Conçu pour équiper les réserves, l'Insectron se décline en plusieurs modèles en fonction du volume à traiter : à partir de 5 m² et jusqu'à 400 m² (par appareil), du type de lampes souhaitées et du choix de fixation (murale ou suspendu).*
*Pour les appareils suspendus, un kit d'installation est conseillé afin de monter et descendre l'appareil en toute sécurité et facilité.*
*Grâce à ses plaques adhésives sur lesquelles les insectes se retrouvent piégés, l'insectron vous permet de répertorier les insectes. Vous pourrez ainsi définir et mettre en œuvre les moyens pour combattre l'infestation.*
*Les plaques adhésives destinées à piéger les insectes volants sont vendues par lot de 10 (ce qui représente environ une année d'utilisation, hors infestation de grande importance).*
*Deux types de lampes sont proposées avec l'insectron:*
*- Lampes UV-A 20 W pour une utilisation jusqu'à 9 000 H (au-delà le tube perd 40% de son efficacité).*
*-Lampes vertes 18 W pour une utilisation optimale jusqu'à 9 000 H (au-delà le tube perd 40% de son efficacité).*

## *Désinsectiseur Flex Trap 45*

- Détection des infestations
- Protection et prévention
- Ultra compact
- Facile à dissimuler

Caractéristiques : corps en acier avec capot en ABS blanc. Grille de protection en inox. Cordon d'alimentation L 1,80 m. Puissance consommée : 22 W. Classe IP21.

Dim. : H 12 x L 55 x P 12 cm.

Poids : 2 kg.

*Spécialement conçu pour les salles d'exposition, le Flex Trap peut s'utiliser de 2 manières : à poser (facile à dissimuler dans un meuble) ou mural. Le Flex Trap vous permet de protéger vos collections des infestations d'insectes volants en toute discrétion de la manière la plus inoffensive possible (sans produit chimique, bruit, odeur) et notamment pour les matériaux vulnérables (textiles, papiers, bois et peinture).*

*Grâce à ses plaques adhésives le Flex Trap vous permet de répertorier les insectes. Vous pourrez ainsi définir et mettre en œuvre les moyens pour combattre l'infestation.*

**الأجهـزة الخاصة بالنـقل**

إذا أردنا نقل المجموعات المتحفية من مكان إلى آخر، فهذا يعني حتما أن التحفة ستخضع حتما لتحركات كثيرة خلال العملية، وإن دلّ هذا على شيء فإنما يدل على أن أخطار الضرر ستصل إلى أقصاها.

لهذا من الضروري اللجوء إلى أجهزة النقل التي تحد من الأضرار التي تنجم عن تحرك التحفة، ومنها:

***Chariot et plateau à roulettes***

• Très maniable et peu encombrant

Chariot à dossier repliable : plateau en acier muni d'une ceinture en PVC contre les chocs. Equipé d'un revêtement antidérapant, monté sur 4 roulettes silencieuses dont 2 pivotantes à bandage caoutchouc non marquant avec parefils.

Poids : 12 kg. Hauteur plateau/sol : 14 cm

## *Chariot multi-niveaux*

*• Grande maniabilité*

*• Stockage optimisé sur un minimum de surface*

*Une utilisation multiple pour un encombrement minimum. L'emboîtement des chariots permet un stockage optimal.*

*Dim. hors tout du chariot: H 197 x L 39 (à l'avant)/97,5 (à l'arrière) x P 66.5 cm.*

*Caractéristiques: structure en tube d'acier .*

*Espace utile entre niveaux: 90 mm. Equipé de 4 roulettes pivotantes de diamètre 125 mm à bandage caoutchouc. Charge admissible : 200 kg.*

***Escabeau roulant***

*Un escabeau offrant un accès en hauteur en toute sécurité dans vos entrepôts et vos réserves. Existe en 2 modèles : 4 ou 5 marches + plateforme.*

*Existe en 2 modèles : 4 ou 5 marches + plateforme.*

*Caractéristiques: structure en tube d'acier .*

*Plateforme supérieure et marches avec revêtement empreintes antidérapantes en bois, ép. 15 et 19 mm. Plateforme supérieure (L 48,5 x P 52 cm) équipée d'une chaîne de sécurité et double garde-corps. Equipé de 2 roulettes fixes à l'avant et de 2 roulettes pivotantes à l'arrière à bandage caoutchouc.*

*Plateforme inférieure : bois, ép. 10 mm. Charge admissible : 150 kg. Escabeau 5 marches : Hauteur de la plateforme : 143,5 cm Dimensions hors tout : H 249 x L 78 x P 151,5 cm. Poids : 66 kg.*

***Dégradations***

*La conservation préventive a pour but d'assurer l'intégrité et la longévité des biens culturels et des objets de patrimoine, afin d'éviter tant que possible toute intervention curative ou restauration. Bien que les altérations soient souvent anciennes, de nombreux risques menacent quotidiennement les collections muséales. Ceux-ci résultent notamment des conditions environnementales et de l'éclairage au sein du musée mais aussi de toutes les opérations liées aux gestes quotidiens (manipulations, mise en exposition, stockage, utilisation de l'objet...). Qu'il s'agisse d'altérations dues à des phénomènes chimiques, physiques ou à un manque de précaution, toute personne évoluant dans l'institution muséale doit faire son maximum pour les éviter.*

***Abrasion***

*Usure de la surface d'un objet due à un frottement répété ou à un contact avec une matière abrasive, notamment avec des particules solides.*

***Accrétion***

- *Fixation de particules solides d'une matière étrangère à un objet à la surface de celui-ci. Ces particules, provenant par exemple de dépôts de saleté, de chiures d'oiseaux... peuvent contenir différentes substances (sels, polluants,*

*particules métalliques, etc.) qui contribuent à l'encrassement et à la corrosion des matériaux.*

***Bleuissement ou bleuté***

- *Altération superficielle d'un vernis qui se couvre d'un voile laiteux et opalescent d'abord brunâtre puis bleuâtre ou gris en s'épaississant. Ce phénomène est attribuable à la formation de cristaux de sulfate d'ammonium en raison de polluants présents dans l'environnement muséal ou de substances entrant dans la composition même du vernis. Une autre altération typique d'un vernis est le chanci (blanchiment).*

- *Coloration bleuâtre de certains bois (résineux) due à des champignons .*

***Boursouflure***

- *Renflement à la surface d'un matériau ou d'un objet, pouvant être causé par l'humidité, une chaleur excessive, l'action d'un solvant, une mauvaise adhérence entre deux couches, ou à des poches d'air ou de liquide. Sur les négatifs photographiques, on peut observer la formation d'un réseau de boursouflures dû à la rétraction du support.*

***Brûlure***

- *Surface endommagée par du feu ou de la chaleur, devenue généralement noire ou brune. Une brûlure peut être provoquée par*

*un incendie, par le contact avec des objets brûlants (cigarette), par une source de chaleur intense (spot...). Suivant la composition du matériau, certaines zones ou l'intégralité de l'objet peuvent devenir friables, s'être trouées, avoir ramolli ou fondu. Dans le cas d'un incendie, une brûlure peut être accompagnée de dégâts dûs à la suie, la fumée et l'eau.*

*Une lumière riche en IR provoque, à une vitesse beaucoup plus lente, des dégâts similaires.*

- *Brûlure causée par des substances corrosives comme les acides.*

***Cassure***

- *Fracture d'un matériau dur (verre, céramique ...) pouvant être causée par un choc brusque et se produisant plus souvent à des endroits fragiles.*

- *Terme attribué à d'autres matériaux qui peuvent devenir cassants lorsqu'ils sont déjà altérés. C'est le cas du cuir, du papier lorsqu'une portion ne résiste pas à deux pliures sans s'effriter ou des plastiques lorsque leurs plastifiants s'évaporent. C'est également le cas du bois qui peut devenir cassant suite à une pression ou choc qui a fragilisé les fibres.*

***Chanci ou blanchiment***

- *Altération d'un vernis (chanci superficiel) lorsque des microfissures ont entraîné son opacification.*

- *Altération de la couche picturale (chanci profond) qui prend une teinte grisâtre en raison d'une perte de contact entre les grains de pigments et le liant.*

  *Ces deux formes de chancis sont provoqués par une humidité relative trop élevée, un contact direct avec de l'eau (condensation, etc.) ou la présence de substances acides.*

***Cloque***

- ***Boursouflure***
- *Renflement à la surface d'un matériau ou d'un objet, pouvant être causé par l'humidité, une chaleur excessive, l'action d'un solvant, une mauvaise adhérence entre deux couches, ou à des poches d'air ou de liquide. Sur les négatifs photographiques, on peut observer la formation d'un réseau de boursouflures dû à la rétraction du support.*

***Corrosion***

- *Détérioration graduelle d'un matériau (souvent appliqué au métal) à cause de réactions chimiques comme l'oxydation ou l'action de polluants (composés soufrés, chlorés, oxydes d'azote). Certains produits de corrosion, comme la patine du cuivre, peuvent être protecteurs. D'autres, comme la rouille, peuvent être dégradant.*
- *Les produits de corrosion prennent divers aspects et colorations selon la nature du matériau, sa fabrication, l'environnement dans lequel il se trouve et selon l'activité de la corrosion. Il est particulièrement important de pouvoir repérer une corrosion active*

*afin de stopper la décomposition de l'objet. Celle-ci peut être identifiée visuellement par la coloration du dépôt, son aspect (humide ou poudreux), la présence de résidus (poudre, écailles) autour de l'objet, la friabilité du matériau et d'éventuels changements physiques (renflements...).*

- *La **corrosion galvanique** se produit lorsque deux métaux ou deux alliages différents demeurent en contact dans un environnement favorisant la corrosion (humidité, présence de polluants...). Le métal le plus réactif se corrode tandis que le moins réactif est protégé (réaction électrolytique). Les produits de corrosion sont donc caractéristiques du métal attaqué.*
- *Cette altération concerne particulièrement les objets plaqués, par exemple des boîtes en fer blanc, des objets à base de cuivre plaqués argent, des pièces automobiles chromées ou des sceaux en fer zingué mais aussi lorsqu'un objet (en métal) est en contact avec les griffes métalliques d'un système de soclage.*
- *La corrosion peut être stimulée par la présence de sels, d'aliments ou d'autres résidus organiques dans les boîtes ou sceaux, ou d'un résidu de produit à polir sur un objet argenté.*

***Coulure***

- *Trace ou dépôt laissé par une traînée de matière liquide ayant pu causer une pénétration de salissure ou une dissolution.*

***Craquelure***

- *Réseau de fines fissures dans un vernis, une couche de peinture, un cuir pouvant résulter de différents mécanismes de dégradation*

*(notamment une différence de sensibilité entre deux matériaux ou la dessiccation).*

- *Détérioration du verre due notamment aux mauvaises proportions de ses composants. Définie par le terme crizzling, cette altération typique se traduit par un changement de couleur et d'opacité (le verre passe du rose au bleu) puis par une décomposition. On observe des microfissurations (réseau de craquelures) qui à terme peuvent provoquer la désintégration totale de l'objet.*

***Déchirure***

- *Destruction locale de la structure tramée d'un matériau (tissu, papier) en raison de tensions (surtout sur des matériaux fragilisés) ou suite à des accidents.*

***Décollement***

- *Séparation de différentes couches d'un objet (livre, photographie, meuble plaqué, œuvre graphique ...) ou d'un matériau multicouche (ivoire, bois lamellé ...). Dans de nombreux cas, l'altération est due à une perte de qualité adhésive des couches (fragilisation d'une colle ...) provoquée par l'humidité, une chaleur excessive, la lumière... Un décollement peut causer d'autres dégradations comme des craquelures, boursouflures, un écaillement, une déchirure, une corrosion du matériau sous-jacent, etc.*

***Décoloration***

- *Perte (partielle ou globale) d'éclat, d'intensité d'une couleur ou, au contraire, changement global de la coloration d'un matériau, souvent pour devenir plus sombre ou d'apparence plus jaune ou brune.*
- *Cette dégradation est généralement due à l'action de polluants, de la lumière (particulièrement les UV) ou aumatériau pigmentaire lui-même (décoloration du smalt : le pigment bleu vire au brun).*

***Décomposition de la soie***

- *Altération qui survient sur les soies traitées par des sels métalliques pour les rendre plus luxueuses. Ces sels provoquent une dégradation chimique rendant le textile très fragile et sujet à l'effritement. La soie est dite « brisée ».*
- *Le terme peut également être utilisé pour désigner des tissus abîmés par la lumière et les insectes résultant à des dégradations semblables.*

***Déformation***

- *Altération de la forme causée par rétraction ou compression du matériau (notamment liée à un excès de sécheresse ou d'humidité) ou à cause d'un impact extérieur.*

***Desquamation, exfoliation***

- *Altération d'un matériau fragilisé dont la surface se détache par fines couches, par lamelles.*

***Écaillement***

- *Détachement de petites parties d'un matériau, en raison d'une dégradation antérieure ou parallèle (corrosion, déformation, décollement, boursouflure...). L'écaillement peut aussi être dû à des frictions ou des vibrations sur l'objet.*

***Éclat***

- *Partie d'un matériau dur (verre, céramique, ivoire ...) se détachant sous la forme d'un fragment et pouvant être causés par un choc ou par le gel.*

***Efflorescence***

- *Réseau de cristaux (sels) pulvérulents à la surface d'un matériau, par exemple la céramique.*

***Effritement***

- *Désagrégation d'un matériau suite à sa fragilisation (perte de solidité et de souplesse).*

***Exsudation***

- *Suintement d'une substance plus ou moins liquide à la surface d'un objet.*
- *L'exsudation du verre est une détérioration typique de ce matériau due aux mauvaises proportions de ses composants. Les gouttelettes de liquide à la surface du verre sont de la vapeur d'eau qui, adsorbée par l'objet, en dissout certains composants (sodiques ou potassiques) et les ramène à la surface. La couche superficielle du*

*verre peut devenir laiteuse et se désintégrer. Les fluctuations de l'humidité relative aggravent ce phénomène.*

- *Le liquide formant les gouttelettes peut être très basique et risque d'endommager d'autres matières avec lesquelles il entre en contact.*

***Farinage***

- *Formation à la surface d'un matériau d'un résidu sec ayant l'aspect de la craie, à la suite de la dégradation ou de la migration d'un ingrédient (dans le cas des caoutchoucs, des plastiques). Le farinage peut être une caractéristique recherchée dont on tient compte durant la conception du matériau.*

***Fêlure***

- *Fracture d'un matériau mais sans séparation. D'une certaine façon, il s'agit d'une cassure inaboutie. La fêlure est souvent utilisée pour décrire des fissures dans des matériaux solides (céramique, bois, verre) et les matièresplastiques.*

***Fissure***

- *Petite fente, assimilée à une craquelure ou une fêlure lorsqu'il s'agit d'un réseau de fissures, visible à la surface du matériau.*

***Fleur***

- *Produit de corrosion blanc formé à la surface de certains métaux (notamment l'acier galvanisé) lors d'une exposition à l'humidité.*

***Gauchissement***

- *Déformation d'un objet par perte de planéité ou de recti-linéarité. La forme devient gauche. Cette dégradation est le plus souvent l'effet d'une variation importante ou répétée du taux d'humidité sur les objets en bois, éventuellement à cause de variations de la température. Une tôle ou une tige de fer ou d'acier peut également se gauchir mais il s'agit alors de l'effet de la chaleur ou lorsque le métal est soumis à des forces de flexion ou de torsion trop importantes.*
- *Le gauchissement du bois est irréversible. Les efforts pour le contrecarrer conduisent le plus souvent à la rupture de l'objet.*

***Gondolement***

- *Ondulation ou boursouflures qui apparaissent quand le papier, le tissu ou tout autre support souple sèche inégalement.*

***Griffure***

- *Rayure causée par dégradation physique et impliquant une perte de matière. On parle aussi d'"éraflure".*

***Infestation***

- *Pénétration et/ou attaque d'insectes, d'animaux ou de champignons dans une matière organique. Les différents signes caractéristiques d'une infestation par des insectes sont : la présence de larves, d'insectes morts ou vivants, à différents stades de leur développement ; la présence d'ailes, de cocons, de mues, de*

*matières fécales, de nids, etc. ; des dommages sur les objets (trous d'envol, tissus rasés en surface, rognures, poudre de bois, etc.). Il est important d'en détecter l'existence rapidement.*

***Irisation***

- *Phénomène optique provoqué par une modification de la structure chimique du verre due à des agents chimiques. La modification de la propagation de la lumière à travers le verre entraîne l'apparition de couleur bleue et violette par réflexion et orangée par transmission. Cette altération est souvent observée sur des verres archéologiques.*

***Jaunissement***

- *Altération chromatique qui affecte la surface d'un objet, prenant une teinte jaunâtre.*
- *On parle souvent du jaunissement d'un vernis et du jaunissement du papier, correspondant à un phénomène d'oxydation du matériau. Ce jaunissement s'accompagne souvent d'un affadissement général des couleurs, provoqué par les rayons ultraviolets (UV), la chaleur, l'humidité, la pollution atmosphérique ou la mise en réserve dans des matériaux acides et inappropriés. Les papiers jaunissent d'autant plus qu'ils contiennent de la lignine ou des résidus chimiques issus du procédé de fabrication.*

***Maladie du bronze***

- *Corrosion des objets en bronze et en cuivre causée par la formation de chlorures de cuivre, détruisant la patine protectrice. Les*

*boursouflures de couleur bleu-vert qui se forment à la surface se désintègrent lorsqu'on les touche et laissent la surface nue fragile.*

***Miroir d'argent***

- *Voile aux reflets métalliques qui apparaît à la surface des tirages photographiques monochromes. Ce reflet se forme sur les parties sombres du tirage et se caractérise par un aspect métallique bleuté, miroitant, se développant d'abord sur les pourtours. Il s'agit d'une couche superficielle constituée de particules d'argent qui ont migré et se sont accumulées en surface de la gélatine.*

***Moisissure***

- *Altération d'une matière organique par des champignons qui peut prendre, selon la nature du matériau, la forme d'une poudre colorée, d'un développement duveteux ou de taches. Les moisissures peuvent provoquer la fragilisation globale du matériau et sa pourriture.*

***Noircissement de l'argent***

- *Ternissement du métal au contact de composés soufrés présents dans l'air. La réaction, progressant plus rapidement lorsque l'humidité ambiante est élevée, provoque le noircissement de l'argent qui perd alors son lustre de surface.*

***Photolyse***

- *Décomposition chimique par la lumière. Plus spécifiquement, altération des chaînes moléculaires constituant la structure fibreuse*

*de la cellulose par l'effet du rayonnement Ultra-violet. Les fibres sont segmentées et se décomposent en fines poussières. La photolyse est un processus irréversible mais elle ne se produit que pour des rayons UV de longueur d'onde inférieure à 3200 Å. Les colorants (teintures et pigments) et les mordants fragilisent la cellulose et la rendent plus sensible aux UV.*

***Piqûre du papier***

- *Le terme anglais foxing désigne les piqûres ou taches de rouille (rousseurs) qui apparaissent sur les papiers et cartons anciens. Cette altération, due à la présence de traces de métaux, est accélérée par l'humidité et les acides.*

***Pourriture rouge du cuir***

- *Dégradation du cuir qui présente une couleur rouge-rouille et se décompose progressivement sous la forme de poudre rougeâtre. Cette altération, accélérée par une forte humidité et les rayons UV, est due à l'attaque de composés soufrés qui détruisent par réaction chimique la structure moléculaire du cuir. Elle provoque successivement un durcissement, une perte de flexibilité, un fendillement puis la décomposition du matériau.*

***Pourriture sèche***

- *Altération propre aux bois secs qui, attaqués par des champignons, présentent une texture friable et peuvent se désagréger entièrement. Bien qu'appelée pourriture sèche, cette dégradation ne signifie pas*

*en l'absence d'humidité mais se réfère à un matériau sec. Ce terme vient de la traduction de l'anlais "dry rot" ; on parle aussi de "pourriture cubique".*

***Ramollissement***

- *Altération survenant lorsque des matériaux très sensibles à la chaleur (cire, plastiques, colles) sont chauffés (lumière directe, spots...).*

***Rognure***

- *Surface d'un objet partiellement mangée par des insectes.*

***Rouille***

- *Produit de corrosion caractéristique des métaux ferreux. La rouille, qui se développe d'abord en surface avant de pénétrer le matériau, peut conduire à la destruction complète de l'objet. Si la surface de l'objet est couverte de gouttelettes de liquide de couleur jaune à brune, il s'agit d'une corrosion active grave et indique la présence dechlorures.*

***Rousseur***

***Piqûre du papier***

- *Le terme anglais foxing désigne les piqûres ou taches de rouille (rousseurs) qui apparaissent sur les papiers et cartons anciens. Cette altération, due à la présence de traces de métaux, est accélérée par l'humidité et les acides.*

***Souillure***

***Tache, souillure***

- *Altération à la surface d'une matière, provoquée par contact (ou par éclaboussure) avec un matériau coloré, acide, liquide ou collant. Ces taches peuvent être liées aux usages des objets, à des manipulations, à un dépôt de poussière, un incendie… Lorsque une tache est particulièrement étendue et que le matériau se couvre d'un dépôt, on parle d'encrassement. C'est notamment le cas de la suie, particulièrement agressive, qui pénètre les matériaux.*

- *Altération d'un matériau sous forme de points plus ou moins étendus et généralement noirâtres, due à un développement de moisissures. Le papier présente souvent ce type d'altération qu'il ne faut bien distinguer des autres taches.*

***Soulèvement***

- *Décollement de la couche picturale d'un tableau, qui se désolidarise localement du support par petites écailles, sans que celles-ci ne soient totalement détachées. Ce phénomène ne produit pas ou très peu de perte de matière picturale, s'il est enrayé à temps.*

- *Par généralisation, on parle aussi de soulèvement pour d'autres types d'objet, lorsque la couche superficielle se détache du corps principal : polychromie d'un objet en bois, couche photosensible*

*(gélatine) d'une photographie, peinture ou placage sur un objet métallique...*

***Sudation***

- *Altération typique des matières plastiques lorsque les différents additifs (plastifiants, stabilisants ...) migrent à la surface et la rendent humide et collante.*

***Syndrome du vinaigre***

- *Dégradation caractéristique des films en acétate de cellulose s'accompagnant d'un dégagement d'une odeur de vinaigre, prouvant une dégradation active.*

***Ternissure***

- *Décoloration couramment utilisée pour désigner le noircissement de l'argent. Cette altération à la surface d'unmétal est due à la formation d'une fine couche d'oxyde, sel de soufre ou autre produit de corrosion.*

***Texture poudreuse, pulvérulence***

- *Surface d'un matériau (notamment le plastique, le cuir, le caoutchouc ...) qui, en s'oxydant, devient sèche et poudreuse. Cette altération a pour effet de diminuer la brillance, le lustre de l'objet et de le rendre d'autant plus sujet à un encrassement.*

***Trou d'envol***

- *Trou rond causé lors de l'émergence d'insectes qui se sont préalablement développés à l'intérieur d'objets en<u>bois</u>, <u>papier</u> … La présence de ces trous peut indiquer l'existence d'une infestation.*

# المـــــراجــع


- *Denis Guillemard et Claude Laroque, Manuel de conservation préventive, Gestion et contrôle des collections,*

- *La conservation préventive dans les musées, manuel d'accompagnement,*

- *La conservation préventive, A.R.A.A.F.U. (Association des restaurateurs d'art et d'archéologie de formation universitaire).*

- *LA POLITIQUE DE CONSERVATION, Musée des beaux-arts du Canada et Musée canadien de la photographie contemporaine, Le conseil d'administration a approuvé cette politique le 20 septembre 2004. Le conseil d'administration a approuvé les révisions à cette politique, le 22 mars 2011.*

- *Jean-Claude PAPINOT, avec la collaboration Guy VERRON, LA CONSERVATION DU MOBILIER ARCHEOLOGIQUE, Rapport de synthèse, Décembre 1998.*

- *Françoise Flieder et Michel Duchein, Livres et documents d'archives: sauvegarde et conservation, UNESCO 1983.*

- *TÉTREAULT, J. « Matériaux de construction, matériaux de destruction », Actes du 3e Colloque international de l'Association des restaurateurs d'art et d'archéologie de formation universitaire : la conservation préventive, Paris, 1992, p. 163-176.*

- TÉTREAULT, J. ***Revêtements pour l'exposition et la mise en réserve dans les musées***, Bulletin technique de l'ICCn° 2, Ottawa (Ontario), Institut canadien de conservation, 1999.

- TÉTREAULT, J. ***Polluants dans les musées et les archives : évaluation des risques, stratégies de contrôle et gestion de la préservation***, Ottawa (Ontario), Institut canadien de conservation, 2003.

- THOMSON, G., ***The Museum Environment***, 2nd edition, Oxford (R.-U.), Butterworth-Heinemann, 1994.

- Centre de recherche et de restauration des musées de France, Vade-mecum de la conservation préventive, 2006.

## قائمة المحتويات


مقدمة.....01

تعريف الصيانة الوقائية وأهدافها.....02

أهداف الصيانة الوقائية.....02

من يقوم بتنفيذ الصيانة الوقائية؟ .....03

منهجية، إستراتيجية، شراكة.....04

**II- محيط المجموعات الأثرية**.....06

عوامل التلف ونتائجها.....06

الحوادث الطبيعية.....06

الفيضانات.....06

الحرائق.....07

الوسط البيئي.....07

البناية.....07

عيوب الهياكل.....08

العلامات.....08

الاسباب المحتملة.....08

عيوب السُقُف.....08

الماء.....09

مصادره .....09

**III- المناخ**.....10

أهداف مراقبة المناخ.....11

كيف نجمع المعلومات أو المعطيات؟ .....13

**IV- الضـــوء**.....15

تعريف الضوء.....15

التفاعلات الضوئية والحرارية.....17

حساسية المواد للضوء.....18
مراقبة الضوء.....19
**أ/ الإنارة الطبيعية**.....19
**ب/ الإنارة الإصطناعية**.....20
**V- الملوثات والإهتزازات**.....23
عموميات.....22
الملوثات الغازية.....22
الغبار.....23
الوقاية.....24
الإهتزازت.....25
توصيف.....25
الوقاية.....26
الإهتزازت.....26
VI- التنفيذ: الجهات الفاعلة والتخطيط.....28
دور المسؤول على المجموعات.....29
دور قسم الحفظ الوقائي.....30
دور المستشار في الحفظ الوقائي.....31
VII- الملوثات البيولوجية (الحشرات، التعفنات).....32
الحشرات.....32
التعفنات.....36
الكشف عن المواد العضوية.....36
توصيات لقياسات المناخ في متحف.....38
VIII- المعرض.....40
مساحات المعرض.....40
موقع الأروقة وقاعات العرض.....40

القواعد العامة لعرض التحف .....41
عتاد المعرض.....42
الأثاث.....42
المواد.....43
وسائل الحماية والمراقبة.....44
أدوات ووسائل رقابة المناخ الداخلي.....44
وسائل تلطيف الجو الداخلي.....45
وسائل مكافحة الحريق.....45
أجهزة مكافحة السرقة والإقتحام.....46
تركيب ونزع المعرض.....46
IX- المخازن الأثرية.....48
مكان المخزن داخل المتحف.....48
قاعة الغسل والتنظيف.....49
قاعة الجرد والتوثيق.....50
مخبر الرسم والتصوير الفوتوغرافي.....51
مخبر الصيانة والترميم.....52
قاعة التلفيف وتحضير الحوامل.....53
مساحة التخزين.....54
مكتب الباحثين.....55
إنشاء الجودة داخل المخازن.....63
X- السلامة والأمن.....64
الوقاية ضد الحريق.....64
الوقاية ضد السرقة والتخريب.....71
XI- أجهزة الحفظ.....76
الأجهزة الخاصة بالأمن.....76

76.....(Détecteur gravitationnel)
77.....(Système d'alarme Expo Protect)
78.....(Détecteur micro chocs et inclinaison TILT 26)
78.....(Compteur de passage)
80.....(Armoire ignifuge)
80.....**الأجهزة الخاصة بالصيانة الوقائية**)
81.....(Appareil de mesure 4 en 1)
Enregistreur de température, d'humidité et de pression atmosphérique à )
82.....(interface USB
83.....(Thermo-contrôleur de température)
84.....(Thermo-hygrographe à papier)
85.....(Humidificateur d'air à évaporation)
86.....(Déshumidificateur d'air)
87.....(Désinsectiseur Insectron)
88.....(Désinsectiseur Flex Trap 45)
89.....الأجهزة الخاصة بالنـقل
89.....(Chariot et plateau à roulettes)
90.....(Chariot multi-niveaux)
91.....(Escabeau roulant)
92.....مصطلحات مفيدة للطالب
109.....المـــــراجـــع
111.....قائمة المحتويات