

الاتحاد الدولي لجمعيات ومؤسسات المكتبات

(افلا)

International Federation of Library Associations and Institutions  
(IFLA)



سلسلة ترجمة معايير الافلا

(22)

الصور الفوتوغرافية

صيانتها، معالجتها، وتخزينها

ترجمة

أ. بادي سهام

جامعة تبسة - الجزائر

قراءة ومراجعة

أ. د. عبد اللطيف صوفي



الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات

(اعلم)

Arab Federation for Libraries & Information

(AFLI)

# Care, Handling and Storage of Photographs

By Mark Roosa - Library of Congress

Revised and updated by Andrew Robb

IFLA

2002

اعلم 2013

## قائمة المحتويات

3	المقدمة
4	1. بنية الصورة الفوتوغرافية وتركيبها
4	2. التعريف
5	3. بعض العمليات الفوتوغرافية الحالية
6	4. إدارة المجموعات
7	5. أمثلة عن أدوات الوصول (الإتاحة)
8	6. التلف
9	العوامل البيئية
16	7. الصيانة (عملية الإعداد الإداري)
17	8. المعالجة الكيميائية و ثبات الصورة
18	9. نظام التخزين و التغليف
19	المواد
19	التصميم
20	الورق أو البلاستيك
21	10. منهجيات التخزين المقترحة
21	المطبوعات
26	11. المخرجات الرقمية أو النسخ المطبوعة
29	12. التعامل باليد
31	شكر وتقدير

## المقدمة

تعد البنية الفيزيائية و الكيميائية المعقدة للمواد الفوتوغرافية بمعنى المحافظة عليها، واحدة من التحديات الهامة التي تواجه المكتبيين و الوثائقيين (الأرشيفيين) منذ نشأة الصورة إلى غاية نهاية سنوات 1830. وقد استعملت العديد من الأساليب و المواد المختلفة للحفاظ على الصورة، الكل عرضة للتلف بمرور الزمن، وبسبب كثرة الاستعمال، علما بأن هذا التلف هو عملية طبيعية، غير أن الجهود بقيت مستمرة، للتقليل من نسبة التأثير السلبي على الصورة الفوتوغرافية.

ويحتاج إصلاح او ترميم الصور الفوتوغرافية التالفة، إلى تعامل خاص، بإشراف متخصص في ميدان التصوير، و غالبا ما تكون مثل هذه العمليات مكلفة، تتطلب كفاءات خاصة، وساعات طويلة من العمل. ولن يكون على الأرجح إصلاح وحدة تصويرية (فوتوغرافية) تالفة وسيلة فريدة لصيانة ممكنة أو ناجعة، للكثير من مجموعات البحوث، بل سيكون لأعمال المحافظة الوقائية، كالحفاظ على الصور في ظرف بيئة جيدة، و تحسين كفاءة الموظفين، بما أنهم يطبقون الطرق الناجعة، بمعنى الصيانة و المعالجة. و للاستعمال التجهيزي للتخزين بطرق جيدة، أثر حاسم و دائم لأمد طويل، للوقاية، و الحفاظ على المجموعات.

تقدم هذه الورقة العلمية، شروحا أساسية لأسباب تلف الصورة، و أنواع هذا التلف، و الحلول الممكنة، للتخفيف من تأثير هذا التلف عليها.

تركز المعلومات التالية على الأشكال الفوتوغرافية، التي غالبا ما نجدها في مكتبات البحوث وفي مصالح الأرشيف : السحب الفضي بالأبيض و الأسود، الأفلام السلبية على صفائح زجاجية أو أفلام، الصور الملونة بمواد الصبغ ( تضم كذلك الأفلام السلبية - السحب - الأفلام الشفافة)، والطباعة بالحاسوب : الطباعة بالحبر-التصعيد الحراري، و النسخ الالكتروستاتي.

## 1. بنية الصورة الفوتوغرافية وتركيبها

تُعد الصور أجساما مركبة، إذ انه منذ نشأة الصورة، استعملت الكثير من المواد لخلق العديد من المواد الفوتوغرافية. تتكون الصورة الفوتوغرافية النموذجية من ثلاثة عناصر متميزة هي :

**السند:** يمكن أن يكون أساس السند: الزجاج، الفيلم البلاستيكي، الورق أو الورق المطلي بالترانجات.  
**الرباط:** يثبت الرباط أو المستحلب، الذي غالبا ما يكون جيلاتين، ألبومين، أو كولوديون، الصورة النهائية أو مادة تكوين الصورة على السند. كثيرا ما يكون الورق المستعمل في الطباعة بالحبر مزودا بمواد تركيبية.

**الصورة النهائية:** عادة ما تعلق الصورة النهائية المكونة من الفضة أو من الصبغ في المستحلب أو الرباط.

## 2. التعريف

لا بد أن يكون المحافظون والأرشيفيون، على دراية بتاريخ العمليات التصويرية، إن أرادوا تمييز الأنواع المختلفة للعمليات الفوتوغرافية، كما يجب عليهم بصفتهم المسؤولين عن جمع الصور، معرفة مختلف المعلومات الفوتوغرافية، ولو بإيجاز، ومتى تم استعمالها. تعد هذه المعلومات ضرورية للفهرسة، كما أنها ضرورية عندما يتعلق الأمر باتخاذ قرارات حكيمة فيما يخص الصيانة و الحفظ. يجب تشخيص العمليات، للتمييز بين النسخ اللاحقة، والطبعة الأصلية. كما أنه يمكن أن تختلف احتياجات التخزين، بحسب نوع المواد الفوتوغرافية. يجب تخزين الصور الفوتوغرافية على نحو منفصل، وبخاصة منها تلك التي تحتوي على مواد خطيرة ( مثل نترات السليولوز) أو التي بإمكانها، وهي تتلف، إصدار روائح ضارة (كالصور السلبية للنترات و الخلات والديازين). كما تمثل القدرة على معرفة تحديد العمليات الفوتوغرافية شرطا مسبقا عندما يتعلق الأمر باختيار الفضاء، و حافظات تخزين الصور الفوتوغرافية. على سبيل المثال، يجب أن تحفظ الصور السلبية للنترات و الخلات

الموجودة على الفيلم في حافظات حامية فردية مصنوعة من الورق، لأن التغليف البلاستيكي يمتص الروائح الضارة النابعة من مكونات الفيلم، مما يسرع في تلف الصورة الفوتوغرافية و الفيلم لاحقاً. وهناك العديد من الكتب المفيدة في دراسة العمليات الفوتوغرافية منها: (1983 Coe and Booth، 1983 Reilly، 1996 Jarry، 1999 Juergens).

### 3. بعض العمليات الفوتوغرافية الحالية

متى استعملت (تاريخ الظهور)

متى أصبحت أكثر شعبية (فترة الاستخدام)

1839-1860: الألواح الفضية.

1839-1860: الطبع على الورق المملح.

1851-1925: الفيلم السلبي على ألواح زجاجية (الاستعمال العام).

1851-1885: الفيلم السلبي على ألواح زجاجية ندية مع الكولودين اللين.

1878-1925: الفيلم السلبي على ألواح زجاجية جافة مع الجيلاتين اللين.

1889-1951: الفيلم السلبي بالنترات ( وضع من طرف كوداك: وقف الانتاج سنة 1951. تختلف

تواريخ الإنتاج خارج الولايات المتحدة).

1850-1880: الطبع بالألبومين.

1885-1905: المطبوعات الفوتوغرافية المطبوعة بالجيلاتين والكولوديون.

1880: المطبوعات الفوتوغرافية بالأبيض و الأسود، المحمضة باستعمال الجيلاتين.

1934: الفيلم السلبي بالخلات، وضع من أجل الفيلم الصفحي.

1935: الفيلم الملون و الفيلم الشفاف. (وضع من طرف كوداك : حيث كانت الكوداكروم أول

عملية).

1948: عملية الأبيض و الأسود الفورية (وضعت من طرف بولارويد: حيث طبقتها أولا على اللون البني الداكن ثم الأبيض و الأسود سنة 1950).

1960: تقديم الفيلم البوليسيتيري.

1963: عملية الطباعة الملونة الفورية ( قدمها بولارويد: حيث كانت بولاكولور أول عملية، و قدم أس إكس 70 سنة 1972 ثم بولاكولور 2 سنة 1975).

1985: أصبحت الطباعة المصقولة بواسطة التصوير الالكتوستاتي، نفث الحبر و التصوير الصبغي، أكثر استعمالا في طباعة الصور الفوتوغرافية.

#### 4. إدارة المجموعات

تتضمن إدارة المجموعات أربعة عناصر أساسية هي : الجرد، التقييم، الفهرسة، الترتيب، و التخزين الملائم او في ظروف ملائمة. يعتبر الجرد ضروريا من أجل تحديد العمليات الفوتوغرافية المتمثلة في المجموعة، و تحديد الطباعات المحمولة، غير المحمولة، أو الموضوعة في الألبوم. ينطوي التقييم على التثمين المبني على قيمة المجموعة، وتلاؤمها مع مهمة المؤسسة، بالإضافة إلى تقييم ضرورات التخزين، و الحفظ. تنطوي الفهرسة و الترتيب، على تحديد كل العناصر أو المجموعات، تاريخها، وتعيين رقم الرجوع إليها.

ويجب عرض مواد المجموعة بالإضافة إلى المواد الجديدة حسب نظام محدد، خلال مرحلتي الجرد و التقييم، بهدف تحديد العناصر التي تواجه مشاكل تتعلق بوقايتها، و التي تتطلب المعالجة أو الموازنة بهدف صيانتها، إلى حين الحصول على علاج. قد تتطلب مثل هذه العمليات التعبئة في صناديق واقية، أو الدعم ببطاقات صلبة، توضع تحت الصور الفوتوغرافية الهشة، أو التالفة.

أما المشاكل الرئيسية التي يجب البحث عنها فهي:

- المشاكل المتأصلة التي تؤثر على بنية المطبوعة، مثل الهشاشة الفائقة، الطبقات المقشرة للأغلفة أو أضرار مادية أخرى.

- المشاكل الخارجية، مثل التعفن النشط، الإصابات الحشرية، أو استعمال شريط حساس للضغط غير ملائم، أو مطاط رابط لزج.

يجب تحضير سجلات الفهرس لكل عنصر من المجموعة التي تحدد طبيعة الموضوع، تصويرها المادي، وتقييم لحالتها. عندما يتعلق الأمر بعدد كبير من العناصر المتشابهة، قد يكفي إنجاز قائمة بحث تتضمن معلومات عامة أو خاصة، بدلا من وضع سجلات فردية للعناصر. يمكن أن تساعد الفهرسة و أدوات الوصول في عملية الوقاية عن طريق تقليل مدى حاجة الباحث لمسك الصور الفوتوغرافية الأصلية، أو الصور الفريدة من نوعها، باليد، بما في ذلك الأفلام السلبية التي لا تتوفر نُسخ عنها. إذا ما توفرت فهرسة جيدة بالإضافة إلى أدوات وصول جيدة هي الأخرى، فإن ذلك يقلل من حاجة الباحث إلى تفحص الوثائق الأصلية.

## 5. أمثلة عن أدوات الوصول (الإتاحة)

- \* صور فوتوغرافية رقمية يتم الوصول إليها عن طريق الحاسوب.
- \* طبعة تلامسية صغيرة طولها 35 مم لنسخة صورة عن الأصل، مرفقة ببطاقة فهرس.
- \* صور فوتوغرافية مستخرجة على مصغرة فيلمية (ميكروفيلم) أو بطاقة فيلمية مصغرة (ميكروفيش).
- \* صور طبق الأصل (ملونة أو سوداء و بيضاء).

بمجرد جرد المجموعة، تقييمها، فهرستها، و ترتيبها حسب معايير المكتبة و الأرشيف،توجب وضع بعض المواد الفوتوغرافية وتخزينها (مثل المواد المكونة من الأفلام المصنوعة من نترات



السليولوز وخلات السليولوز، الصور الفوتوغرافية ذات الصبغات مولدة اللون) منفصلة بعضها عن بعض ما أمكن ذلك. مع فصل هذه الصور الفوتوغرافية، يمكن تخزين هذه العناصر في بيئة أبرد و أجف، الأمر الذي سيزيد من مدة عمرها إلى الحد الأقصى. بالإضافة إلى ذلك، يخفض عزل بعض المواد الفوتوغرافية، مثل المواد المكونة من أفلام، و التي هي في طور التلف، من خطر الضرر الذي سببته الحمضية الناتجة عن الغازات، التي تستطيع إحاق الضرر بالصور الفوتوغرافية المخزنة بالقرب منها. أخيراً، قد تتطلب قوانين السلامة من الحرائق، التخزين المنفصل لمواد نترات السليولوز (NFPA 40). بالرغم من ذلك، لا تسمح طبيعة الكثير من المجموعات، فصل مختلف المواد، حيث يجب معظم الوقت المخاطرة بين الاحتياجات المتعارضة التي تتطلبها الصور الفوتوغرافية في المجموعة. يجب إنجاز نُسخ عالية الجودة عن العناصر التالفة، إلى درجة يستحيل إمساكها دون الضرر بها. بمجرد نسخ وثيقة أصلية تالفة يمكن سحبها من خدمة الباحثين. توفر المشاريع الرقمية المتزايدة هذا النوع من البدائل.

تتضمن الإدارة الشاملة للمجموعات، الصيانة، و التخزين، الملائمين لهذه المجموعات. قد يقلل التأمين الوافي من درجة ضرر التعامل بالأيدي، الحمل و التمزيق. تعتبر البيئة التخزينية الملائمة أفضل دفاع ضد التلف، حيث تؤثر الغازات الكيميائية الضارة، كذا درجة الحرارة العالية، ودرجة الرطوبة غير المناسبة نسبياً، على الصور الفوتوغرافية.

## 6. التلف

تساهم أربعة عوامل رئيسية في تلف الصور الفوتوغرافية هي: الظروف السيئة لبيئة التخزين، مغلفات التخزين السيئة، التعامل العنيف أو غير الملائم، و الذي يؤدي إلى تلف أو تمزق مؤذنين، بالإضافة إلى حالة الرفوف، و في بعض الحالات، وجود مواد كيميائية متبقية عن معالجات فوتوغرافية، أو استعمال مواد كيميائية مستنزفة.

## العوامل البيئية

العوامل البيئية التي تؤثر على وقاية المواد الفوتوغرافية وحفظها هي : درجة الرطوبة و الحرارة

النسبيتين : تلوث الهواء، الضوء، ممارسات إدارتها.

### درجة الرطوبة و الحرارة النسبيتين

كل المواد الفوتوغرافية حساسة لنسب الرطوبة النسبية العالية، المنخفضة و المتقلبة (RH)، و التي تعتبر قياسا لمدى تشبع الهواء بالندى. تؤثر الرطوبة النسبية العالية (RH+) على كل مكونات الصور الفوتوغرافية. كما تتسبب في وهن الأغلفة المصنوعة من الجيلاتين ولزوجتها، الأمر الذي يجعلها عرضة للضرر الآلي، و تلف الصور الفوتوغرافية. أما الرطوبة النسبية المنخفضة (RH-) فتسحق الرباط وتقلصه، كما أنها تجعد السند ثانويا.

تسرع درجات الحرارة العالية من درجة التلف. حيث كلما زادت درجة الحرارة، زادت سرعة معدل تلف الصورة الفوتوغرافية، خاصة في وجود رطوبة نسبية عالية (RH+). وتعتبر درجات الحرارة و الرطوبة العالية، مقترنة بالتأثير الضار لتلوث الهواء، عوامل ضارة بشكل خاص، كما أنها تتسبب في فتور ألوان الصور الفضية وفسادها، كذا في فساد الكثير من الصبغات الملونة. يمكن أن تسبب البيئات غير الملائمة أيضا، باصفرار الأوراق، و جعلها أكثر هشاشة، خاصة إذا ما كانت أوراقا حمضية.

يمكن أن تساهم ظروف الحرارة و الرطوبة العاليتين، في نمو بذرة العفن المجهرية على طبقة الصور الحاملة لها، و على سندات الورقية الأولية و الثانوية. بمجرد أن يبني العفن النشط المواد الفوتوغرافية، فإنه غالبا ما يكون من المستحيل منع الإضرار، بالصورة الفوتوغرافية. يميل العفن إلى النمو، عندما تكون الرطوبة النسبية أكبر من 60% و تكون درجة الحرارة أعلى من 75-80 °F.

ومن المؤكد، أن العفن يستطيع النمو في درجات حرارة، أقل بكثير، بل يمكنه النمو حتى داخل ثلاجة رطبة.

تنتج تقلبات درجات الحرارة و الرطوبة النسبية، أو "الدورية"، عن تغيرات كيميائية أو آلية. ويساعد التقلب على نمو حركة العفن داخل الصورة الفوتوغرافية وخارجها، ويسرع معدل التلف الكيميائي للسندات الأولية و الثانوية، كما يساعد على تحلل الرباط الذي يثبت المادة التصويرية الأخيرة على السند. عندما تكون كلا من درجة الحرارة، و نسبة الرطوبة عاليتين، أو عندما تتعرض المواد لتقلبات درجة الحرارة، مثل ارتفاع درجة الرطوبة النسبية، عندها يكون الضرر البيئي، و معدل التلف الكيميائي، في أوجهما.

تعتبر نسبة الرطوبة المثالية لتخزين مجموعة مختلطة تضم طباعات فوتوغرافية تاريخية، الشرائح و الأفلام السلبية تلك النسب التي تدور بين 30% و 50% دون التقلب لأكثر من نسبة 5% بالزيادة أو النقصان يوميا. إلا إذا تم تخزين الصور الفوتوغرافية في منطقة معينة، فإن النسبة المثالية للرطوبة تكون بين 30 - 40%. إذا تم تخزين الصور الفوتوغرافية مع الورق، مخطوطات الرقوق، أو المواد الجلدية، فقد يكون من الضروري الحفاظ على نسبة الرطوبة النسبية بين 40 - 50% بهدف تجنب وضع ضغط غير مرغوب فيه على المواد غير الفوتوغرافية. و مع ذلك، يمكن أن تتلف بعض المواد، مثل الأفلام السلبية، و الأفلام الشفافة (بلاستيك النترات والخلات) و بعض الأفلام السلبية ذات الألواح الزجاجية، و التي تعتبر تاريخية، بشكل أكبر في نسبة رطوبة نسبية تتراوح بين 40-50%. ويعتمد تلف النترات و الخلات بشكل كبير على نسبة الرطوبة النسبية، حتى لو كان مستواها معتدلا، أي بين 40-50%. وتوصي التغييرات الأخيرة التي حددتها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO بعدد من المناخات المختلفة، التي تستطيع تحقيق آمال الحياة المتوقعة نفسها، للصور الفوتوغرافية المبنية على الأفلام، و مولدات الإصباغ. هذه المناخات مبنية

على المفهوم، الذي يقول، بأن لكل من درجة الحرارة، و نسب الرطوبة النسبية، تأثير تعاوني بعضها على بعض. وفي حالات معينة أخرى، يمكن لدرجات الحرارة المنخفضة، تعويض نسب الرطوبة النسبية المرتفعة، والعكس صحيح. على سبيل المثال، في درجات الحرارة الباردة ( $7^{\circ}\text{C}$ )، يتراوح مجال الرطوبة النسبية بين 20-30 %، بينما تتيح درجات الحرارة الباردة لمجالات أوسع بين 20-40% في  $3^{\circ}\text{C}$  أو حتى 20-5%، في  $10^{\circ}\text{C}$  (م ق د ISO 18911). تشير الدراسات الحديثة أن أفلام النترات التاريخية تستفيد أيضا من هذه الظروف التخزينية نفسها (رايلي 1993). يجب تخزين أفلام الألواح الزجاجية في نسب رطوبة نسبية تتراوح بين 30-40% بهدف تقليل مدى تحلل الزجاج وتقره (م ق د ISO 18918). قد تكون طباعات نفث الحبر، وخاصة تلك التي استعملت في أوائل و منتصف التسعينات، حساسة بشكل خاص، تجاه نسب الرطوبة العالية. قد يظهر الضرر الكبير في بعض العمليات، بسبب الرطوبة التي تفوق نسبتها 80%. عند تخزين طباعات نفث الحبر، و كما هو الحال بالنسبة للصور الفوتوغرافية الأخرى، يجب تجنب نسب الرطوبة التي تفوق 50%.

عند التخزين، يجب إبقاء درجات الحرارة منخفضة قدر الإمكان، و لكن يجب أن تكون مرتفعة كفاية، حتى توفر ظروف عمل مريحة و معقولة، بالنسبة لفريق العمل. تعتبر أعلى درجة حرارة تخزين موصى بها (طويلة الأمد) مناسبة للمطبوعات بالأبيض و الأسود و الأفلام السلبية التي طبعت على أفلام البوليستير هي  $18^{\circ}\text{C}$ . تحدد (م ق د ISO ) "المدى الطويل" بالوقت الذي نريد فيه حفظ المعلومات لأطول وقت ممكن (م ق د ISO 18920).

يجب تفادي التقلبات اليومية التي تفوق  $2^{\circ}\text{C}$  بالزيادة أو النقصان. تتلف الصور الفوتوغرافية لنترات السليلوز، خلاص السليلوز، و مولدات الصبغ بسرعة في درجة حرارة  $18^{\circ}\text{C}$ ، فهي تتطلب برودة معتدلة ( $10-16^{\circ}\text{C}$ )، برد ( $2-8^{\circ}\text{C}$ )، أو درجة حرارة مجمدة ( $>0^{\circ}\text{C}$ ) بالنسبة للتخزين طويل الأمد

(م ق د ISO 18920). وبشكل عام، كلما كان التخزين في بيئة باردة، كان ذلك أفضل، خاصة إذا ما كانت نسبة الرطوبة النسبية منخفضة (30-50%).

عند اختيار نظام التخزين البارد، يجب الأخذ بعين الاعتبار، أن صيانة وحدات التخزين الباردة عالية الثمن، خاصة تلك الوحدات المخصصة لدرجات الحرارة المنخفضة، تقدم الثلجات و وحدات التجميد المنزلية خيارات ذات كلفة منخفضة للمجموعات الصغيرة للمواد التي تستفيد من التخزين البارد، ولكنها تتطلب طرودا مضادة للبخار. يجب اتخاذ الحذر عند استعمال أي أسلوب من التخزين البارد لتفادي نسب الرطوبة النسبية المرتفعة أو تكثف الماء. يجب وضع خطة طوارئ، من أجل حماية الصور الفوتوغرافية من أية أضرار محتملة، ناتجة عن التكاثف، في حالة تعطل الثلجة أو القبو بسبب فشل ميكانيكي أو انقطاع الطاقة. قد يؤخر نظام التخزين البارد أو المعتدل البرودة من سرعة الوصول إلى المجموعات لأنه يجب أن تتوازن مع درجة حرارة المحيط والرطوبة النسبية، وتتأقلم معها، قبل استعمالها، لتفادي تكاثف الندى. بينما يمكن أن تزعجنا هذه النقطة السلبية، إلا أنه من الضروري أن نفهم، أن التخزين البارد، هو الوحيد الذي يوفر لنا وصولا طويلا للأمد إلى هذه المواد. من دون التخزين البارد، من المؤكد، أن المواد الحساسة للحرارة، ستتلف في غضون بضعة عقود؛ أما مع التخزين البارد، فيمكنها البقاء دون تغيير لمدة قرون.

**تلوث الهواء: يتلف تلوث الهواء الصور الفوتوغرافية في أشكال**

- الغازات المؤكسدة.

- الجسيمات الدقيقة.

- الغازات الحمضية السولفاتيّة.

- الغازات البيئية.

تتركب الغازات المؤكسدة بشكل أساسي من التلوث الناتج عن احتراق الوقود، المستخرج من الأرض، مثل الفحم و النفط. ويهدد كلا من أكسيد النتروجين (أكسيد و ثاني أكسيد) و الأوزون، الغازين الرئيسيين، الصور الفوتوغرافية بالأذى. وينتج أكسيد النتروجين عن الاحتراق، تماما كما يحدث في محركات المركبات. يظهر غاز الأوزون بشكل طبيعي في الغلاف الجوي العلوي، و لكن يمكن أن يتركب في الغلاف الجوي السفلي، و يتم ذلك عند تفاعل أشعة الشمس مع أكسيد النتروجين. كما ينتج غاز الأوزون عن بعض الناسخات و الطابعات الالكتروستاتيكية. وتسبب الغازات المؤكسدة بهتان الصور الفوتوغرافية، بسبب تفاعلها الكيميائي، مع مواد الصورة الفوتوغرافية النهائية. كما تعتبر الصور الفوتوغرافية الفضية، و بعض الطابعات التي تعمل بنظام نفث الحبر، حساسة بشكل خاص للملوثات.

تتواجد الجسيمات الدقيقة، مثل جزيئات السناج و الرماد، الناتجة عن العمليات الصناعية بكثرة في الخارج، كما أنها تستطيع دخول المكتبات و دور الأرشيف عبر أنابيب التدفئة و التبريد، و عبر الأبواب و النوافذ. وتستقر الجسيمات الدقيقة التي قد تكون ملوثة بالشحم، كاشطة أو نشيطة كيميائيا أو بيولوجيا، على الرفوف و مواد المجموعات، حيث تخلق غبارا ينتشر إلى مواد أخرى عند معاملتها بالأيدي.

تشكل الحصييلة الثانوية للاحتراق، مع الندى الموجود في الغلاف الجوي، خطرا آخر على المواد الفوتوغرافية. عند احتراق الوقود المستخرج من الأرض مثل الفحم، و البترول، ينتج النتروجين و ثاني أكسيد الكبريت. وينتج تفاعل النتروجين و ثاني أكسيد الكبريت، مع الماء المتواجد في الغلاف الجوي، حمضي النتريك و الكبريت. حيث يهاجم هذين الحمضين كل مكونات الصور الفوتوغرافية، و يسببان بهتان الصور الفضية، و فتور ألوان الورق، و ألواح السند، كما تجعلها أكثر هشاشة.

يمكن أن تكون الغازات البيئية مضرّة بشكل خاص بالصور الفوتوغرافية، حتى ولو بمقدار بسيط. قد تتسبب المؤكسدات الفوقية الناتجة عن الخشب غير المعالج، الطلاء، لماع الخشب، الورق المنخفض الجودة، أو المنتجات البلاستيكية الموضوعة على مقربة من الصور، بالإضافة إلى الغازات الناتجة عن المواد المنظفة الشائعة، في أكسدة الصور، وبهتانها.

يجب تصفية الهواء الداخل إلى منطقة التخزين وتطهيره، بهدف إزالة الجسيمات الدقيقة والغازية. ويتضمن نظام التصفية الجيد التصميم، مصفاة سيليلوزية ذات ألياف زجاجية، تزيل الجسيمات الدقيقة، بالإضافة إلى أنظمة الامتصاص الكيميائية، التي تصفي الملوثات الغازية. يجب تغيير مصفاة الهواء على نحو منتظم حتى تكون فعالة. كما يجب أن تتم مراقبة دورة الهواء على نحو دوري. يجب ألا تكون هناك أية جيوب هواء راكدة، أو تيارات جالبة للهواء الخارجي غير المصفى إلى داخل منطقة التخزين. قد تؤمن حجرات التخزين، الحافظات، و الصناديق، بعض الحماية من الملوثات، و الغازات الضارة. تقذف الكثير من الناسخات و الطابعات غاز الأوزون الضار بالصور الفوتوغرافية، لذا ينبغي تفادي استعمالها بالقرب من مناطق تخزين المجموعات. عدم السماح بالتنظيف أو طلاء أماكن التخزين، دون مراقبة، عدم السماح بتخزين أو استعمال مواد التنظيف غير المعروفة، أو تلك التي تحتوي على الكلورين، و المبيضات الأخرى، الدهانات المصنوعة بالزيت، أو الطلاء اللامع، بالقرب من المواد الفوتوغرافية. كما يجب تجنب تخزين الصور الفوتوغرافية في غرف تم طلاؤها حديثاً، لأن أبخرة الطلاء تستطيع التفاعل مع مواد الصورة الفوتوغرافية مسببة فتورها و بهتانها. ينصح باستعمال المنظفات و الصابون التي لا تحتوي على مادة الكلورين عند تنظيف منطقة التخزين، كذا استعمال الدهانات المطاطية المائية عند طلاء مناطق التخزين الخاصة بالصور الفوتوغرافية. يبين الدهان المطاطي بشكل مثالي، أنه يجب ترك الصناديق أو مناطق التخزين، حتى تجف، لمدة أسبوع على

الأقل، قبل تخزين الصور الفوتوغرافية فيها. وعند طلب أثاث حديدي، يجب اقتناء أثاث مغطى بطبقة مسحوق.

## الضوء

لا ينصح بالعرض الدائم للصور الفوتوغرافية؛ حيث أن معظم المواد الفوتوغرافية عرضة بدرجات مختلفة للتلف بسبب الضوء. يعتبر التغيير الدوري للصور الفوتوغرافية المعروضة طريقة ممتازة للتقليل من أضرار الضوء على الصور الفوتوغرافية. بالنسبة للصور الفوتوغرافية الحساسة بشكل خاص تجاه الضوء، فإن أفضل طريقة يجب إتباعها هي عرض صورة طبق الأصل عنها. يعتبر الضرر الناتج عن الضوء تراكمياً، و هذا حسب حدة، طول مدة التعرض، وطول موجة الإشعاع. يعد الضوء المرئي من الجزء الأزرق من الطيف (400 إلى 500 نانومتر)، الأشعة فوق البنفسجية UV (مدى 300 إلى 400 نانومتر) ضارة بشكل خاص. يعتبر كلا من ضوء الشمس، و الضوء المشع، مصادر قوية للأشعة فوق البنفسجية.

خلال العرض، يجب إبقاء مستوى الضوء منخفضاً قدر الإمكان، ولكن مضيئاً كفاية للسماح بالرؤية، إذ ينبغي أن تتراوح بين 30-100 لوكس. حالياً، من الصعب تحديد مستوى الضوء المناسب للمطبوعات بطريقة نفث الحبر، بسبب درجة الحساسية المختلفة تجاه الضوء، بحسب اختلاف نوع نظام نفث الحبر. بعض الأنظمة التي تعتمد على المواد الملونة حساسة بشكل طفيف، بينما تعتبر بعض أنظمة الصبغيات (خاصة تلك التي استعملت في أوائل إلى غاية منتصف التسعينات) حساسة بشكل كبير تجاه الضوء. عند عدم معرفة مكونات الطابعة التي تعمل بنظام نفث الحبر بدقة، ينصح إبقاء مستويات الضوء في مجال يتراوح بين 30 و 100 لوكس و تحديد مدة العرض. إن الشرائح الملونة عرضة بشكل خاص لخطر البهتان، عندما تتعرض لكل من الضوء المرئي، و الأشعة فوق البنفسجية. على سبيل المثال، يمكن أن تبهت شرائح الكوداكروم بشكل كبير في غضون 10 دقائق



من عرضها، بالرغم من أن لها استقرار لوني رائع خلال التخزين المظلم. يجب ألا تفوق مستويات الضوء فوق البنفسجي 75 ميكرو واط/ لومن. يقيس جهاز قياس الأشعة فوق البنفسجية مستويات الضوء فوق البنفسجي؛ يمكن قياس مستويات الضوء الساطع بواسطة المضوء أو حتى جهاز قياس ضوء الكاميرا (معهد الصيانة الكندي ن5/2). بالفعل توجد مصادر لتحديد منهجيات المعارض (Wagner، 2001، Watkins، القادم).

يجب أن نبقى ضوء غرفة القراءة على مستويات تسمح برؤية مريحة. يعتبر ضوء النوافذ والضوء المستشع مصادر رئيسية للضوء فوق البنفسجي الضار. يمكن أن يساعد وضع مصابيح تدفق الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة أو أكمام المصابيح المشعة الماصة للأشعة فوق البنفسجية في الحد من هذه المشكلة. كما قد يساعد صقل النوافذ المرشحة للأشعة فوق البنفسجية، أو وضع ظلال النوافذ على ذلك.

ويوفر الكثير من الصناعات مصابيح الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة بدرجة منخفضة و أكمامها. كما يمكن التحكم أيضا في مستويات الضوء في مناطق التخزين، عن طريق استعمال أزرار غلق مؤقتة. يجب توفير قطع قماش داكن لسند المجلد (ورق ثقيل الوزن) أو الحصيرة، في غرف القراءة من أجل استعمالها لتغطية المواد التي لا يستعملها القراء. يجب تغطية الصور الفوتوغرافية إذا ما لم تتم إعادتها فوراً إلى غرف التخزين بعد استعمالها، أو بينما يتم تجهيز المعارض.

## 7. الصيانة (عملية الإعداد الإداري)

تجذب الصور الفوتوغرافية الكثير من الحشرات (الأسماك الفضية، الصراصير، الخنافس) وكذلك القوارض (الجرذان، الفئران، السناجب)، فتعرضها، أو تتسبب في تعفن أماكن التخزين والمواد بفضلاتها، إذ تقوم هذه الحشرات و القوارض ببناء أعشاش يصعب على المرء تحديدها وإزالتها، ومنه

فإن الحل هو عدم تناول أي طعام داخل هذه الأماكن، أين تحفظ مجموعات هذه الصور. ويجب كذلك تنظيف أرضية الحجر، و الرفوف، و العلب، و الصناديق باستمرار. و يجب ألا تحفظ هذه المجموعات على الأرضية، لتفادي إتلافها من طرف الحشرات و القوارض، و حتى من تسرب المياه.

## 8. المعالجة الكيميائية و ثبات الصورة

يحدث الكثير من التلف الفضي في حالة عدم ثبات الصورة بشكل جيد، و عدم غسلها بشكل صحيح، و هذا عند استعمال مثبت، أو في حالة الصورة غير المثبتة لزمن كاف، أو الغسل غير الملائم، حيث لا يتمكن الغسل الخاطيء، من شطف بقايا المثبت المركبة من الورق، أو من الفيلم، إذ تأكلها وتتلف.

مع مرور الزمن، تتسبب بقايا المثبت المتروكة على الصور الفوتوغرافية، الصورة النهائية والرباط، و السند، اصفرارا، و بذلك يبهت لون الصورة الحقيقي، كما يساعد ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة، في تفاقم هذه العملية. تبقى الصورة غير المثبتة بشكل جيد، عرضة للضوء، حيث تصبح مظلمة عند تعرضها له. يظهر التلف، بسبب البقايا الكيماوية مع مرور الوقت، علما بأن ذلك قد لا يلاحظ الا بعد سنوات عديدة، كما أن ثبات الصورة الفضية، يتأثر بالمعالجة غير الملائمة.

لتفادي هذا النوع من التلف، يجب التأكد من أن جميع مراحل المعالجة الفوتوغرافية الكيماوية، ونشأة الصورة، تتماشى و مقاييس الإيزو (ISO18901) بخاصة عند نسخ الفيلم السلبى، أو عند طلب صور جديدة من المصور. ويمكن لاستعمال خرطوشة مسحوق الحبر، المساعدة في حماية الصور الفضية من التلف. أما معالجة التلوين، فيجب أن تطابق توصيات و إرشادات المنتج المتعلقة بنوع خاص من الورق، أو الفيلم الفوتوغرافي.

## 9. نظام التخزين و التغليف

إن أاثا التخزين الجيد، و التغليف المناسب للصور الفوتوغرافية، هي إجراءات وقائية هامة في المحافظة على المواد من الضرر المادي، لأنه يثبت المواد الضعيفة و السهلة الزوال، و يوفر حماية أساسية لجميع مواد المجموعة. لذا يجب اختيار قاعة التخزين، و التغليف، بعناية و دقة حتى لا تساهم في تلف مواد المجموعة. وتتدخل العديد من العوامل، في اتخاذ قرارات التخزين - منها حالة الصور في حد ذاتها، مدى استعمالها، الحيز، الظروف البيئية، هيئة التسيير و توفر الموارد المالية.

غالبا ما تكون الزيادة في تحسين الخدمة عند العمل بمجموعات كبيرة، إلا أنه قد يكون لها أثر دراماتيكي مثير مع مرور الزمن.

ويمكن أن تتضرر الصور الفوتوغرافية بشكل خطير، لو تم تخزينها في قاعات مصنوعة من مواد رديئة الجودة، تحتوي على مواد كيميائية غازية ضارة، أو لا توفر حماية مادية ملائمة. يتسبب التلف في حالة تخزين الصور الفوتوغرافية بطريقة غير محكمة، في حاويات واسعة، أكثر من المعتاد، و موضوعة في أدراج ضيقة، بتلف المطبوعات المخزنة بشكل غير ملائم، في درج الملفات مثلا، وتكون عرضة للتلف في كل مرة يفتح فيها الدرج، و يتم فيها مسك المواد. يُكسر زجاج الأفلام السلبية الضعيفة، عند رصها في درج الملفات، و تكون غير محفوظة بشكل جيد، أو متراكمة بعضها فوق بعض.

يجب أن يكون أاثا التخزين (المستودع و الرفوف) غير قابل للاشتعال، أو للصدأ، كما يجب تفادي استعمال الرفوف المصنوعة من الخشب، بما أنها تحتوي على مادة أللجنين، أكسيد فوقي وزيت، قد تنقل إلى الصور الفوتوغرافية.

يمكن ان تتلف المطبوعات، و الأفلام السلبية، لو خزنت في أماكن غير صالحة، او مصنوعة من مواد رديئة , حيث تنتقل العوامل الكيميائية الحمضية، إلى الصور الفوتوغرافية، و تتلفها، عوض المحافظة عليها. كما تؤدي الحافظات المصممة بطريقة رديئة، إلى النتيجة نفسها.

## المواد

تسمى الكثير من الحافظات المسوقة “ أرشيفية “ او “خالية من الحمض“. إلا أن البعض منها يحتوي على مادة اللجنين، الصباغ، مادة غرائية، غلاف ملدن، و مواد اخرى إضافية ضارة و عليه يجب : عدم استعمال الحافظات المصنوعة من ورق الحطب غير المعالج، الزجاجين، كلوريد الفينيل ( PVC ) لتخزين الصور الفوتوغرافية. كذا تفادى المنتجات المصنوعة من الأوراق الملونة لأنها غالبا ما تحتوي على الصباغ، و الحبر غير المستقر، الذي ينتقل إلى الصور الفوتوغرافية المخزنة بداخلها، او يؤثر فيها.

حتى تكون الحافظات آمنة تماما، يجب ان تتماشى و مواصفات الايزو ISO 18902 المراجعة مؤخرا، و المتضمنة لمعيار الفعالية الفوتوغرافية (PAT) ايزو ISO 18916 لذا يجب اقتناء المحتويات، من ممولين ذوي السمعة الحسنة.

## التصميم

غالبا ما تستعمل الأطرقة الورقية في تخزين الأفلام السلبية، و المطبوعات. بما ان المادة اللاصقة واللزجة المستعملة لغلق الأطرقة قد تسبب تلطيخ، و بهتان مكونات الصورة الفضية. كما يجب إبعاد الصور الفوتوغرافية و الأفلام السلبية عن البخار. و بهذه الطريقة يتقلص خطر تلطيخ الواجهة وبهتانها. فالطريقة الناجعة لتخزين الصور الفوتوغرافية إذن، تكمن في توفير وافي للحماية، بوضع الصور الفوتوغرافية أولا في الأطرقة، ثم وضعها في ملفات، و أخيرا في صناديق تخزين الوثائق. قد تكون هذه الطريقة غير مستعملة في الكثير من المؤسسات، أو مع كل أنواع المجموعات.

و في بعض الحالات يتم تجميع الصور الفوتوغرافية في ملفات، ثم وضعها في صناديق تخزين الوثائق، عندما يكون ذلك كافيا.

## الورق أو البلاستيك

الخيار بين الورق أو البلاستيك مثلا، هو خيار ضروري، لتقييم العوامل المختلفة المتدخلة في اتخاذ قرارات التخزين. كما وُصفت سابقا، يتضمن هذا القرار نوع الصور الفوتوغرافية الموضوعة للتخزين، وظروفها، كمية المواد المستعملة مسبقا التي نستقبلها، الحيز المتوفر، الموارد المالية و الظروف البيئية للتخزين. غالبا ما تكلف المحفوظات الورقية اقل من البلاستيك، و لكن قد تتكثت المواد التي تُؤخذ أو تُرد، من و إلى الحافظات الورقية. يجب حفظ المغلفات، وفقا لمواصفات الإيزو ISO التي تنصح باستعمال الورق الذي يحتوى على 87% سليولوز الحلفاء، و خال من مادة اللجنين، الخشب المطحون، أو المعالج بالشب الصنوبري. يجب ان يكون الورق ملمع بالـ 7-9.5 pH. يمكن استعمال الورق الملمع للأفلام الممزوجة بحامض النترات، مطبوعات البلاتين، المطبوعات الفضية، المطبوعات الصبغية، أو المطبوعات المزودة بالألواح الحمضية. ينصح باستعمال الورق غير المصقول ( له مستوى PH يتراوح بين 6-7) لرسومات الهندسة المعمارية، و أنواع الكيان ( Kissel (1999 Weare، 1999 et Vigneau).

يفضل استعمال المغلفات البلاستيكية مع المجموعات كثيرة الاستعمال، لأنها تحمي الصور الفوتوغرافية من البصمات، كما تؤمن لها الدعم المادي. يجب صنع الحافظات البلاستيكية من أنواع البلاستيك كالبوليستير، البولي ايثيلين، البولي بروبيلين، البولي أوفيلين المسند بالنسج أو البولي ستيرين. تنصح معايير (م د ق ISO) باستعمال هذه الأنواع من البلاستيك، كونها فاقدة للنشاط الكيميائي على نحو نموذجي، غير ملدن، ثابتة كيميائيا بشكل جيد. وهذه يمكن استعمالها بشكل آمن، مع العديد من المواد الفوتوغرافية في الكثير من الحالات. بما أنه يمكن للصور الفوتوغرافية الالتحام

بالمسطحات الملساء في مستويات رطوبة عالية، فإنه يجب تفادي استعمال أي نوع من البلاستيك، في حالة احتمال التخزين المطول في مستويات رطوبة نسبية تفوق 80%، كذا اجتناب كل أنواع البلاستيك ذو الحشوة، الغلاف الخارجي، أو ماصات الأشعة فوق البنفسجية. اجتناب استعمال البوليستير، البولي إيثيلين و البولي بروبيلين ذات الأفلام الغامضة على السطح، الأمر الذي يشير إلى أن الفيلم البلاستيكي مغلف بطبقة خارجية أو ملدن بكثافة. اجتناب استعمال المواد اللزجة أو اللاصقة التي قد تسبب ضررا ماديا أو كيميائيا، مثل المطاط الأسمنتي، الأشرطة الحساسة للضغط، مشبك الأوراق، و الربطات المطاطية. عندما لا تخزن في ظروف باردة، يجب عدم استعمال المغلفات البلاستيكية، مهما كان نوعها مع النترات أو أفلام الخلات البدائية.

## 10. منهجيات التخزين المقترحة

### المطبوعات

يعتبر وضع المطبوعات على حصير، منهجية رائعة لتخزين الصور الفوتوغرافية، حيث يؤمن الحصير حماية فائقة من الضرر المادي، كما تؤمن درجة من الحماية ضد الملوثات، و التقلبات البيئية. غير أن الحصير غالي الثمن بعض الشيء، كما تستهلك صناعته الكثير من الوقت، بالإضافة إلى أنه يزيد من مساحة التخزين التي نحتاجها لمجموعة كبيرة من الصور الفوتوغرافية. بالنسبة للكثير من الحالات، يمكن أن يكون وضع ملف ورقي أو ردن (حافظة) من البوليستير على شكل L مع قطعة من لوحة مطوية على طبقتين، كدعامة، حولا جيدة عندما لا نستطيع استعمال الحصير. يصنع الردن او الحافظ البوليستييري على شكل L من قطعتي بوليستير، توضع إحدهما فوق الأخرى، ويتم إصاقهما على طول حافتين متجاورتين. ثم توضع الوثيقة الفوتوغرافية المردونة، داخل ملف PH مصقول، يوضع بدوره، في صندوق الوثائق.

يعتبر وضع الوثيقة الفوتوغرافية في ردن (حافظة) على شكل L أو داخل ملف، و استعمال الدعامة المطوية بالنسبة للعناصر الهشة، مقارنة أقل كلفة للمجموعات الواسعة، أو المجموعات التي لا تستعمل كثيرا. إلا أن هذا الخيار يقلل من مدى الحماية من الضرر الناتج عن المعاملة بالأيدي. يجب عدم تخزين الوثائق الفوتوغرافية المكسوة برفاقات، أو سطح حساس بشكل خاص في البلاستيك لإمكانية الإضرار بها عن طريق الحمل الدائم، بنزع الوثيقة أو المجلد، عن دعامة الوثيقة الفوتوغرافية. يجب وضع الطباعات التي يكون حجمها أكبر من 8 x 10 بوصة على الرفوف بشكل أفقي. أما عند إتباع طريقة التخزين العمودي، فيجب التأكد من ملء الصندوق بإحكام، أو استعمال المبا، عللملى المساحات غير المستعملة، قصد تفادي سقوط الوثائق الفوتوغرافية من الصندوق. بينما في حالة اختيار الوضع العمودي على الرفوف، فيجب التأكد من دعم حامل الوثائق بشكل جيد، على الرف.

#### • المطبوعات كبيرة الحجم

يجب وضع المطبوعات كبيرة الحجم، داخل ملف، يفصل بينها بأوراق، أو بردين من البوليستير، كما تم توضيحه أعلاه. عندها، ويجب تخزين الوثيقة الفوتوغرافية المضمومة داخل حامل وثنائق كبير، على الرفوف، أو داخل درج تخزين مكسو بالحصير. يجب تجنب لف الوثيقة الفوتوغرافية، إذ يمكن أن تنتشق عند نزع اللفافة عنها، بهدف استعمالها.

#### • الصور الفوتوغرافية الموضوعة في أطر

إذا ما كان تخزين الصور الموضوعة في أطر (مثل صندوق مبطن أو مرفوع) متوفرا، فإنه يجب حمايتها من التعرض للضوء، عن طريق تغطيتها بقطعة قماش داكن، أو مواد غير شفافة أخرى. أما إذا ما تم تخزين الصورة داخل إطارها، فيجب التأكد من ملائمة الرباط الحصري أو المعلق، في كونه مصنوع من مواد عالية الجودة. إذا لم يكن التخزين الملائم للصور الفوتوغرافية الموضوعة في أطر متوفرا، عندها يجب نزع الصورة من الإطار، و تخزينها كما هو موضح أعلاه.

## • الأفلام السلبية ذات الألواح الزجاجية

يمكن تخزين الألواح الزجاجية السليمة بشكل انفرادي، في مغلف ورقي ملصق أو غير ملصق. عندها، يجب ترتيب الألواح عموديا على الحافة الطويلة داخل خزانات أو صناديق تخزين الوثائق على رفوف مفتوحة. يعتبر الردن (الحافظة) غير الملصق، أفضل للأفلام السلبية التي لا تستعمل كثيرا مثل تلك التي لم تعد تستعمل في الغرف المظلمة. يجب استعمال الرفوف ذات الصلابة المناسبة، حتى تتمكن من حمل وزن الأفلام السلبية ذات الألواح الزجاجية. يجب وضع بطاقات واضحة تحمل "سهل الانكسار/ زجاج" و "ثقيل" على الصناديق. يجب استعمال الحشوة المطوية، أو الألواح المجعدة، لملي الصناديق المملوءة جزئيا، للتقليل من اصطدام الألواح عند التعامل معها. تخزن الألواح التي يكون حجمها أكبر من 7x5 بوصة بشكل مثالي، داخل خزانات ذات حواجز حديدية صلبة، تفصل بينها بمسافة تتراوح بين 1 و 1.5 بوصة.

## • الألواح الزجاجية القابلة للانكسار، أو الألواح الزجاجية ذات صور الطبقات التالفة

يمكن تخزين الألواح الزجاجية التي تعرضت لضرر، داخل حسيرة عميقة، مصنوعة حسب التوجيهات التي اقترحها McCabe (1991) باستعمال مواد تطابق اختبارات الضرر التي وضعتها المنظمة الدولية لتوحيد القياسات ISO. هناك حل آخر أقل نجاعة، و هو تخزين الألواح الزجاجية القابلة للانكسار، أو المصدعة، بين الألواح المطوية مرتين، عالية الجودة، و تلك المجعدة داخل حافظات ذات أربعة جيوب. عندها، يمكن تخزينها مباشرة في صندوق سطحي (غير عميق). يجب تكديس الألواح التي يفوق حجمها 10x8 لبوصتين فقط، نظرا لوزنها. يجب دعم الألواح المصدعة بقطعة زجاج أو لوحة قماشية خالية من مادة اللجنين، داخل غلافها أو ردها. يجب، بشكل مثالي، تخزين الألواح الزجاجية السلبية التي تعرضت لضرر، باستشارة الموظف المكلف بالصيانة. يجب أن يكون الموظف المكلف بصيانة الوثائق الفوتوغرافية، قادرا على إصلاح أي لوح مكسور.



## • الأفلام السلبية لنترات السليولوز

صنعت أفلام نترات السليولوز بين 1889 و 1951 في الولايات المتحدة الأمريكية. و قد تم إنتاجها في دول أخرى في الستينات. لقد كانت شركة إيستمان كوداك أول شركة تتجح في إنتاج أفلام النترات بكميات كبير،بعدها قامت شركات أخرى حول العالم بصناعتها أيضا. إن نترات السليولوز مواد قابلة للاشتعال، لذا يجب تخزينها، نقلها، و التخلص منها، بإتباع إجراءات و قوانين مناسبة (FNPA 40). إن أفلام النترات بطبيعتها غير مستقرة، حيث تغدو حمضية،لزجة،و هشّة بمرور الوقت. تتلف نترات السليولوز على مراحل،حيث يبدأ ذلك مع تحطم الدعامة البلاستيكية لنترات السليولوز.وعندما تتلف النترات، فإنها تهدد الأنواع الأخرى للصور الفوتوغرافية المخزنة في المنطقة عن طريق بعث أكسيد النيتروجين الذي يضر بالصور الفضية،رباط الجيلاتين و في آخر الأمر قاعدة دعامة الأوراق، والأفلام الأخرى. يجب تحديد مواد النترات،نسخها بشكل دقيق إن أمكن ذلك،وضعها في حافظات ورقية مصقولة ( يجب عدم استعمال البلاستيك على الإطلاق)،وتخزينها بعيدا عن مواد المجموعات في غرفة ذات تهوية جيدة (1998 Estman Kodak).يجب فحص كل أفلام النترات دوريا، بحثا عن علامات التلف. يمكن أن تشتعل نترات السليولوز المخزنة في ظروف سيئة تلقائيا في درجات حرارة تعادل 41 °C. لذا تنص قوانين تجنب الحرائق، على وجوب تخزين مواد النترات بشكل منفصل، في غرف مضادة للحريق،في سراديب، أو خارج موقع التخزين. يبطن تخزين أفلام النترات في درجات حرارة، ومستويات رطوبة، منخفضة نسبيا، للتخفيف من معدل تلفها.

## • الأفلام السلبية لخلات السليولوز

منذ العشرينيات من القرن المنصرم، تم استبدال أفلام نترات السليولوز تدريجيا، بأفلام أخرى معروفة باسم " الأفلام المأمونة"، أو أفلام خلات السليولوز. تميل أفلام خلات السليولوز ( ثنائي خلات السليولوز، بروبيونات خلات السليولوز،بوتيرات خلات السليولوز،أو ثلاثي خلات السليولوز) إلى التقص

والانكماش عندما تستعمل للملينات و المذييات، خلال الصناعة، فهي تتبخر بمرور الوقت، مما يتسبب في تغضن الفيلم، و تجعد الطبقة المستحلبة من الجيلتين، التي تنفصل عن الفيلم. في الأخير،تشوه الصورة بفعل شبكة التجعد، و القنوات المتشكلة في الطبقة المستحلبة. بالإضافة إلى ذلك،يصبح الفيلم حمضيا بشكل متزايد و يتحلل. تعبر رائحة الحمض الخلي، عن علامة تلف فيلم خلات السليلوز ذاته، وتنبئ بأن الضرر في طور الحدوث. يبقى الفيلم ثلاثي الخلات، و الذي صنع سنة 1948 ذو استعمال واسع اليوم. يجب فحص كل أفلام الخلات دوريا، بحثا عن علامات التلف. يجب تخزين العناصر التالفة في ردن (حافضة) ورقوق مخزنة، في ظروف بيئية جد مستقرة. أما إذا كانت غير مستقرة، فيجب تخزين أفلام الخلات السلبية البدائية بشكل منفصل عن المطبوعات، في غرفة تخزين جيدة التهوية. يمكن استعمال الحافظات البلاستيكية لتخزين الأفلام السلبية المأمونة المنتجة حديثا ( أفلام الخلات أو البوليستير) المتوقع استعمالها. يجب أن يتم التخزين الطويل الأمد للمواد الخالية في مغلفات الورق المخزنة. يبطن تخزين أفلام الخلات في درجات حرارة، و مستويات رطوبة نسبية، منخفضة، من معدل تلفها.

#### • الصور الفوتوغرافية الصبغية المولدة للألوان

إن الصبغيات المولدة للألوان بطبيعتها غير مستقرة، إنها تبتهت و تفتت، عند تعرضها للضوء. كما تبتهت و تصفر في الظلام، و في درجات الحرارة و مستويات الرطوبة النسبية العادية. عموما،تسرع درجات الحرارة المرتفعة من معدل بهتان الألوان. يجب أن تخزن الصور الفوتوغرافية المولدة للون في درجة حرارة تعادل 2 °C و رطوبة نسبية تتراوح بين 20-50 %، الأمر الذي يبطن من سرعة بهتان الألوان، و تلف الصورة، و خسارتها.

#### • الألبومات، سجلات القصاصات، و الصور الفوتوغرافية المسندة

كانت المطبوعات المسندة التاريخية تصنع في الغالب من مواد حمضية غير مستقرة. إن الكثير من المواد اللزجة غير الموصوفة المستعملة في دعم الصور الفوتوغرافية في الألبومات، و سجلات القصاصات حمضية، تفقد ألوانها في آخر الأمر، كما تصبح هشّة، و ضارة بالمواد. عندما تصبح الأوراق الحمضية المدعمة هشّة، تصبح الصورة الفوتوغرافية في حد ذاتها عرضة لخطر الانكسار. يمكن تثبيت الصور الفوتوغرافية المسندة الهشّة، باستعمال دعامة صلبة كلوح الحصير المطوي أربع طبقات، داخل حافظة واقية، أو عن طريق وضعها في حوض حصيري من أجل حمايتها.

يمكن تغليف الألبومات بالورق، و وضعها في حامل وثائق، أو في حافظة واقية مناسبة. يمكن تقديم معالجة صيانة كاملة للألبومات، بخاصة إذا ما كانت قيمة بشكل خاص؛ للأسف، هذا النوع من المعالجة هو استثناء، و ليس قاعدة، بسبب الكلفة الكبيرة لصيانة الألبومات. يجب إعادة إنتاج الألبومات، و سجلات القصاصات التي تستعمل بكثرة فوتوغرافيا، لاستعمالها خلال البحوث. يجب الفصل بالأوراق بشكل محكم، لأنه يزيد من حجم الألبوم، و يضع ضغطا غير مرغوب فيه على الربط. تتضمن الأمثلة التي توضح متى يمكن أن تستفيد صفحات الألبوم من الحماية التي يؤمنها الفصل بالأوراق ما يلي: الصور الفوتوغرافية المصقولة بشكل كبير، أو سهلة الكشط، أو كلاهما؛ الصور الفوتوغرافية التي تحتوي صبغا مثبتا؛ الطباعات البلاستينية؛ و الصور الفوتوغرافية ذات شريط أو لاصق، مستعمل بطريقة قد تحتك بعناصر أخرى في الألبوم.

## 11. المخرجات الرقمية أو النسخ المطبوعة

خلال العقدين الأخيرين، تم تقديم عدد هائل من المعالجات، و المخرجات الجديدة، في مجال الطباعة الرقمية. في المجال الأوسع للمخرجات الرقمية، أصبح استعمال طبعات الصبغ المتصعد والالكتروستاتيكي، نفث الحبر، متزايدا لإنتاج الأعمال الفنية، الصور الفوتوغرافية و الوثائق الأخرى

التي تجمعها، والتي تهتم المكتبات بها، دور الأرشيف، المتاحف، و هواة الجمع الخواص. وتختلف هذه المواد بشكل كبير، عن المعالجات الفوتوغرافية التقليدية. قد تؤثر هذه الاختلافات على التخزين و العرض، بالنسبة لكل معالجة. بما أن هذه المواد جديدة نسبيا، فقد بدأنا للتو باختبار كيفية تفاعلها و احتمال تلفها مع مرور الزمن. حاليا، يتم دمج معايير تخزين هذه المواد، واختبارها، مع معايير (ISO) المتعلقة بالمواد التصويرية.

### • طباعات نفث الحبر

تودع الطابعات النافثة للحبر، قطرات صغيرة، على نوع من السندات، كالورق و البلاستيك. يمكن صناعة الحبر، باستعمال الصبغ العضوي أو الخضاب، بشكل متزايد. تستطيع الطابعة نافثة الحبر، الطباعة على مجموعة كبيرة من السندات، كما يمكنها استعمال مجموعات حبر مختلفة. هذه العوامل ثمرة عدد هائل من الطابعات/ مجموعات الحبر/ مركبات السندات. أظهرت الأبحاث أنه يمكن لمجموعة الحبر المطبوعة نفسها، بواسطة الطابعة نفسها، الطباعة على سندات مختلفة استقراري على نحو دراماتيكي (2002 WILHELM). ويظهر هذا التفاعل بين الحبر و السند أهمية معرفة ما يمكن معرفته، حول المركب ن بين مجموعة الحبر و الورق، لا نعني بذلك معرفة وقت الطباعة فقط، بل معرفة وقت الاكتساب، الحفظ، قرارات الصيانة. تتضمن الاهتمامات المنبثقة المتعلقة بالمطبوعات عن طريق نفث الحبر الاستقرارية في الظلام، البيهتان في الضوء، الحساسية اتجاه الندى و اتجاه الملوثات كغاز الأوزون.

أصبحت مواد نفث الحبر مستعملة في الأعمال الفنية و مشاريع أخرى ذات قيمة طويلة الأمد، حيث قطعت الطباعة الرقمية مشوارا طويلا، فيما يخص مقاومة الأنظمة الحبرية للضوء. إلا أنه لا يجب اعتبار هذه المواد كمجموعة، على أنها مقاومة للضوء بشكل تام، بل يجب اتخاذ الحذر عند عرضها. تعتبر الحساسية تجاه الندى، مجال قلق آخر، فقد وجد أن الكثير من الطابعات بنفث الحبر،

حساسية تجاه الماء والبقع. وهكذا، يمكن أن تضع الصور، جراء التعرض البسيط للماء، و حتى لمستويات عالية من الرطوبة النسبية، لفترات زمنية قصيرة جدا. مع استعمال الصبغ العضوي الجديد، والخضاب، يتحسن مدى مقاومة الماء. ويزيد القلق حول تأثير الملوثات كالأوزون على طباعات نفث الحبر. حيث تطورت منهجيات اختبار البهتان بسبب الغازات إلى معايير (ISO).

### • الطباعات الالكتروستاتيكية

أستعملت التكنولوجيا الالكتروستاتيكية في مكاتب النسخ منذ 1959، وهي تسمح بإضافة الليزر إلى النظام، بطباعة معلومات رقمية. خلال العقدين الأخيرين، أصبحت الأنظمة الالكتروستاتيكية اللونية شائعة بشكل متزايد، تستعمل ناسخات، و طباعات الكمبيوتر التكنولوجيا الالكتروستاتيكية، ليس لإنتاج وثائق نصية فقط، بل لإنتاج الصور الفوتوغرافية الملونة، فضلا عن السوداء و البيضاء أيضا، كمنتجات ملف رقمي. في هذه الأنظمة، يصهر المسحوق الحبري الذي يتضمن الترانجات والخضاب على الورقة بواسطة الحرارة. في هذا الوقت، و بشكل عام، تكون لهذه المواد صور أقل جودة من طباعات نفث الحبر، و الصبغ المتصعد، كما تستعمل بشكل أقل في عملية إنتاج الأعمال الفنية. إلا أن هذه الأنظمة أقل حساسية تجاه الماء، و الملوثات، بسبب طبيعة الخضاب و الترانجات التي يمكن استعمالها. بما أن بعض الخضابات في هذه الأنظمة غير مستقرة بشكل ما، فإنه يجب اتخاذ الحذر خلال المعارض. بالإضافة إلى أن العديد من أوراق المكاتب ذات جودة سيئة، و يمكن أن تفقد ألوانها بعد التعرض للضوء، لمدة زمنية طويلة.

### • طباعات الصبغ المتصعد

تنتهج طباعات الصبغ المتصعد عملية نقل حراري لصنع الصورة مستعملة أصباغ مصنوعة غازيا ( عملية التصعد) ثم تكثف على طبقة مستقبلية. على نحو نموذجي، يكون المستقبل ورقا ذا طبقة خارجية مصممة خصيصا لاستقبال الصبغ. و بذلك، و على عكس طباعات نفث الحبر والطباعات

الالكتروستاتيكية، فإن هناك أعداد أقل بكثير من أنواع الورق، و أنظمة التلوين المستعملة في هذه المجموعة من المواد. كما هو الحال بالنسبة لجميع المواد المصنوعة من الصبغ العضوي، يجب الحد من تعريضها للضوء، بسبب إمكانية بهتان الصبغ العضوي في هذه الظروف وفتوره. هذه التكنولوجيا باهظة الثمن نسبيا، مقارنة بطباعات نفث الحبر، و الطباعات الالكتروستاتيكية، كما أنها ليست شائعة، بقدر ماهي طرق الطباعة الأخرى.

## 12. التعامل باليد

يزيد خطر الضرر بالمواد، عندما لا يتلقى الباحثون و الموظفون، المسؤولون عن المواد الفوتوغرافية، التدريب المناسب المتعلق بالاهتمام بهذه المواد، وحسن التعامل معها. ويتسبب الجهل، الإهمال، واللامبالاة، بنسبة مئوية كبيرة في الضرر، بالصور الفوتوغرافية. يعتبر إصلاح الصور باستعمال شريط حساس للضغط، إنتاج طباعات أصلية باستعمال الحبر أو أقلام فلوماستر، و عرض المواد تحت ظروف غير ملائمة، أمثلة عن الإهمال. يتضمن الإهمال أيضا عدم وجود خطة لمعالجة الكوارث، تدابير وقائية أمنية غير ملائمة، و إجراءات سيئة لإدارة المجموعات، و التي تتطلب تعاملًا متكررا للنسخ الأصلية القيمة. تتضمن اللامبالاة، المعاملة الخشنة خلال بيان الصور، وضعها، و رؤيتها؛ التخزين في مواقع خطيرة؛ و الإضرار بالمواد، نتيجة أنظمة النقل غير الملائمة.

عند التعامل مع الصور الفوتوغرافية و الأفلام السلبية، يجب التأكد من الغسل الفوري للأيدي، ارتداء قفازات قطنية خالية من الكلينيت، أو قفازات بلاستيكية فاقدة النشاط الكيميائي (مثل النتريل)، و تجنب لمس سطح الصورة. إذا ما وجب تحريك الصورة لمسافة قصيرة أو قلبها خلال الفحص، ينصح باستعمال سندا ثانويا ( كقطعة من الزجاج الواقي، لوح حصيري ذو طبقتين أو أربعة طبقات، أو ملف تخزين) لحماية العنصر من الضرر الناتج عن اللمس غير الضروري. استعمال بطاقة كتاب ثابتة و ذات حجم مناسب مع رفوف أفقية لنقل المواد بين مناطق البحث و التخزين. و يجب في مناطق

البحث، توفير حاملات الكتب، التي تسمح برؤية ألبومات الصور بشكل آمن. تسمح الحاملات بفتح الكتب المجلدة بإحكام، بشكل كاف لقراءتها، و ليس بمقدار كاف لإلحاق الضرر بها. يمكن استعمال "الأفاعي" المغطاة باللباد و المملوءة بالرمل لإبقاء الصفحات مفتوحة طالما لا تلمس سطح الصور.

انه من الضرورة بمكان، تدريب الموظفين على ترتيب،و إعادة وضع الصور بحذر. وتعليمهم المنهجيات الملائمة للتعامل مع الأفلام، الألواح الزجاجية، و المطبوعات، بالإضافة إلى كل أنواع الصور الهشة، المحطمة و المنقشرة. توفير حافظات تخزين ملائمة، فضلا عن الإمدادات الضرورية الأخرى خلال التخزين، و الفهرسة، حتى يتم وضع المواد بطريقة مناسبة، مع تقييم إجراءات التدريب بشكل متواصل، و تعديلها عند الضرورة.

## شكر وتقدير

لقد بدأ هذا المشروع سنة 1992 و قد تمكنا من إنجازہ بفضل الفدرالية الدولية لجمعيات المكتبات ومؤسساتها (IFLA) و مجلس موارد المكتبات. نحن مدينون لكل من عاين و قدم ملاحظات على النسخ التمهيدية لهذه الوثيقة، من بينهم Constance McCabe، Debbie Hess Norris و Mary Lynn Ritzenthaler. ونقدم الشكر الخاص للسيدة Sarah Wagner (رئيسة التحرير التقني)، للسيد Carrie Beyer ( مدير الإنتاج)، والسيد Merrily Smith ( مدير التحرير). كما نود شكر مكتبة الكونغرس، الأرشيف الوطني و إدارة السجلات، بالإضافة إلى جامعة ديلاوير.

في سنة 2002، قام Andrew Robb ( رئيس التحرير التقني) بتفقيح هذا الكتاب وتحديثه. وهنا يطيب لنا أن نشكر السيدات والسادة : Sarah Wagner، Constance McCabe و Mark Mizen على ملاحظاتهم و اقتراحاتهم.