

Guide d'identification des matériaux photographiques à substrat plastique, émulsion de gélatine

3- Caractéristiques de détérioration et gestion des risques

Parmi la panoplie de types de documents accumulés dans les fonds d'archives, certains sont fabriqués de matériaux intrinsèquement instables. Cette instabilité est causée principalement par les substances utilisées lors de leur fabrication. Les documents photographiques sur pellicule plastique, au nitrate ou acétate de cellulose, en sont l'exemple le plus fréquent. Comme nous l'avons vu au **vol.2. no.1**, les négatifs, incluant les photographies aériennes et les rayons X, les diapositives, les microfilms, les films cinématographiques en noir et blanc et en couleur, enfin, toutes ces pellicules plastiques produites depuis les années 1880 jusqu'à tout récemment, font partie des substrats problématiques. Peu de services d'archives peuvent confirmer ne pas posséder de tels documents dans leurs fonds et le personnel ne reconnaît pas toujours l'étendue des problèmes de conservation reliés à ce type de documents.

Selon, entre autres études, les recherches effectuées à l'Image Permanence Institute à Rochester de New York, la longévité de ces documents, préservés dans les conditions ambiantes normales de nos bureaux, de nos institutions ou de nos maisons, est d'environ 30 à 40 ans. La détérioration est inévitable et entraîne la destruction éventuelle du support ou même, dans le cas des nitrates celluloseux, de l'émulsion photographique. Des quantités importantes d'images fixes photographiques et d'images animées sont ainsi disparues. D'autres informations imagières s'ajouteront aux pertes si l'on n'intervient pas, et ce, assez rapidement.

Il est difficile de percevoir les processus de dégradation lorsqu'ils en sont à leur début, car ils se produisent au niveau microscopique. La perception erronée de stabilité de ces substrats peut durer des années. Certains se décomposent plus rapidement que d'autres, les causes étant multiples : composants chimiques, traitements et conditions d'entreposage antérieures au stockage en service d'archives.

Une inspection régulière permet de déceler les supports affectés et de les extirper rapidement de leur environnement immédiat. Il faut comprendre que les émanations fortement acides provenant de ces documents peuvent provoquer la détérioration des documents logés à proximité, et ce, par simple contact. Il est important de copier les documents en phase active de dégradation au fur et à mesure qu'ils en montrent les signes.

Souvent, les documents photographiques à substrats plastiques sont insérés à travers les documents de papier. Pourtant, les papiers des documents textuels, cartographiques et photographiques sont très poreux ; ils absorbent facilement la contamination provenant des supports plastiques en dégradation et les résultats sont généralement désastreux.

Les vapeurs acides dégagées par le processus de destruction nuisent aussi aux documents contenant des métaux comme les daguerréotypes et les ferrotypes, aux émulsions photographiques, aux documents en cuir ou en peau comme les parchemins et vélin, et aux documents incorporant des textiles comme certaines reliures. Même la pierre n'est pas à l'abri des effets dévastateurs provoqués par ces vapeurs acides. L'entreposage adéquat des documents à substrat plastique est un élément incontournable de préservation à long terme. Le sujet sera développé plus profondément dans une prochaine capsule.

Il est possible de ralentir la détérioration de façon importante en entreposant les documents instables dans des conditions climatiques fraîches et sèches. Seule une température sous le point de congélation (-20 °C), avec une humidité relative de 30 %, assure la longévité des documents.

Il est utile de comprendre les mécanismes qui influencent la dégradation des supports plastiques afin d'être en mesure d'en contrôler la vitesse de détérioration et de se donner le temps pour effectuer la substitution afin de sauvegarder l'information.

Rappelons-nous que les étapes de détérioration pour chacun de ces types de support sont énumérées dans la capsule **vol.2 no.1**. Les caractéristiques de détérioration des différents substrats sont développées plus à fond dans les prochaines pages, et reliées au contexte de la gestion des risques pour la santé et la sécurité des personnes ainsi que pour la préservation et la sécurité des fonds et des bâtiments.

NITRATE DE CELLULOSE

Autres noms : Celluloïd, nitrocellulose, flam film, pyroxylin

Mécanismes de détérioration

- en combinaison avec l'humidité dans l'air ou dans le document, des gaz, tel l'oxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'oxyde nitreux (N₂O), émanent des supports en nitrate en produisant de l'acide nitrique (HNO₃), un produit qui détruit lentement, progressivement, par une action chimique, les matériaux organiques et corrode les métaux. Le processus de formation d'acide s'autocatalyse et augmente la rapidité des réactions chimiques. On comprend alors l'importance du contrôle de l'humidité relative pour ralentir l'hydrolyse acide.
- la chaleur ambiante s'additionne à celle produite pendant le processus de détérioration, ce qui accélère les réactions. Plus il fait chaud dans la pièce, plus les réactions s'intensifient.
- les produits créés par les réactions contribuent à la détérioration :
 1. du plastique, qui devient fragile et se désagrège en poudre
 2. de l'émulsion de gélatine qui devient collante
 3. de l'image argentique qui se décolore et disparaît
 4. des enveloppes, chemises, boîtes en carton ou boîtiers en métal dans lesquels les documents sont rangés
 5. des documents à proximité
- lorsque les émanations acides ne peuvent être évacuées, elles s'accumulent et augmentent la vitesse catalytique et la dégradation. Plus il y a de documents au nitrate rangés ensemble, plus rapidement les documents se dégradent, car la quantité de vapeurs accumulées est plus importante
- une odeur désagréable qui prend au nez est produite par les vapeurs acides

Santé et sécurité

Danger

Le nitrate de cellulose est **très inflammable**, surtout pendant la période d'émission de vapeurs. Vérifier si votre police d'assurance couvre le risque lié à la conservation de tels documents dans votre édifice. Le code du bâtiment exige normalement une installation spéciale.

Risques encourus

Le nitrate en décomposition, lorsque logé dans un local sans ventilation et à des températures qui dépassent 38 °C, peut provoquer une combustion spontanée. Comparativement, l'ignition du nitrate non détérioré se produit à partir de 130 °C. De plus, le nitrate, en produisant son propre oxygène lors de la combustion, provoque un incendie presque impossible à éteindre. La combustion spontanée est habituellement provoquée lorsque de larges quantités de films, par exemple les bobines de film cinématographique, sont entreposées dans de mauvaises conditions.

Le nitrate de cellulose brûle en dégageant des vapeurs toxiques comme le monoxyde de carbone ou le peroxyde d'azote. Ces gaz sont dangereux pour les humains. Les émanations peuvent provoquer, en fonction de la durée d'exposition et de la quantité des gaz présents, les réactions suivantes :

- irritation des muqueuses (yeux, gorge, nez)
- irritation des poumons

- irritation de la peau et démangeaisons
- maux de tête, vertiges
- nausées
- gonflement des glandes

Gestion des risques pour les personnes

Afin d'assurer la sécurité du personnel ou des visiteurs appelés à travailler sur une certaine quantité de ces documents, adopter les pratiques suivantes :

- porter une protection individuelle à manche longue
- utiliser des gants de plastique et les remplacer à la fin de chaque session de travail
- travailler avec une ventilation adéquate. Une extraction locale avec une hotte aux vapeurs est idéale. Autrement, porter un masque protecteur contre les vapeurs acides
- limiter le temps d'exposition journalière à un maximum de 3 heures lorsque les conditions de ventilation ne sont pas idéales
- éviter de porter des lentilles de contact pendant ce travail, car les émanations acides peuvent s'accumuler entre l'œil et les lentilles
- nettoyer les surfaces de travail avec une solution alcaline à la fin d'une session de travail. Préparation : 1 cuillère à thé de bicarbonate de soude dans un litre d'eau
- fournir aux chercheurs des copies de consultation en remplacement des originaux

Gestion des risques pour les collections et le bâtiment

- éloigner les nitrates de cellulose de toute source d'ignition et de chaleur
- ventiler convenablement l'aire de rangement
- éviter d'entreposer les documents de nitrate dans des contenants fermés de plastique ou de métal afin d'éviter l'accumulation des vapeurs. La quantité importante de nitrate présente dans les bobines de film augmente les risques de combustion
- utiliser des boîtes de rangement en plastique inerte, par exemple en polystyrène, pourvues d'ouvertures de ventilation. Les petites ouvertures permettent l'échappement des émanations acides, réduisant ainsi l'accumulation des vapeurs à l'intérieur
- éviter l'utilisation des boîtes en métal. Le métal peut catalyser les réactions de détérioration
- entreposer les négatifs dans des enveloppes ou pochoirs constitués de papier non acide avec réserve alcaline. Cette réserve, habituellement composée de carbonate de calcium, tamponne les produits d'entreposage à un pH de 8.0 à 8.5. Le papier aidera à absorber les vapeurs et le tampon de carbonate neutralisera les acides, contribuant ainsi à ralentir la vitesse de détérioration des négatifs.

Bobine de film en nitrate de cellulose en décomposition avancée, ayant causé la destruction du carton de la boîte dans laquelle elle était rangée



ACÉTATES DE CELLULOSE

Autres noms : acétate de cellulose, diacétate de cellulose, triacétate de cellulose, propionate d'acétate de cellulose, butyrate d'acétate de cellulose

Synonymes :

Acétate, <Safety film> (impression en bordure depuis 1948), ester de cellulose

Mécanismes de détérioration

- avec le temps, un niveau croissant d'acidité est produit par hydrolyse des composants. L'acétate est décomposée en acide acétique, d'où le nom *syndrome du vinaigre* donné au processus de détérioration dont sont affligées de multiples collections
- les hydrolysats retenus dans le support catalysent la réaction de détérioration
- le contrôle de l'humidité relative est important pour ralentir l'hydrolyse et la production d'acide
- les réactions sont influencées par la température : plus il fait chaud, plus les réactions sont rapides et inversement, à température basse, les réactions chimiques nocives sont diminuées
- les effets de la détérioration commencent à être visibles lorsqu'un certain niveau d'acidité est atteint. On perçoit alors :
 1. le rétrécissement du support
 2. une coloration rose ou bleue peut être visible
 3. la production de bulles de gaz acide entre le support et l'émulsion
 4. la fragilisation du plastique
 5. la décoloration de l'image argentique et la séparation progressive, nommée aussi réticulation, entre l'émulsion et le support, rendent éventuellement l'image illisible.
 6. une odeur de vinaigre, due à la génération de l'acide acétique. Cette odeur s'accroît avec l'augmentation de la dégradation du support

Santé et sécurité

Danger

Les acétates ne présentent aucun risque de combustion. C'est d'ailleurs pour cette raison que ce support plastique fut utilisé en remplacement du nitrate de cellulose, d'où le nom de <Safety film>.

Risques encourus

Les émanations d'acide acétique sont corrosives et irritantes. Elles peuvent provoquer, en fonction de la durée d'exposition et de la quantité des gaz présents, les réactions suivantes:

- irritation des muqueuses (yeux, gorge, nez)
- irritation des poumons

Gestion des risques pour les personnes

Afin d'assurer la sécurité du personnel ou des visiteurs appelés à travailler sur une certaine quantité de ces documents, adopter les pratiques suivantes :

- porter une protection individuelle à manche longue
- utiliser les gants de plastique et les remplacer à la fin de chaque session de travail

- travailler avec une ventilation adéquate. Une extraction locale avec une hotte aux vapeurs est idéale. Autrement, porter un masque protecteur contre les vapeurs acides
- limiter le temps d'exposition journalière à un maximum de 3 heures lorsque les conditions de ventilation ne sont pas idéales
- éviter de porter des lentilles de contact pendant ce travail parce que les émanations acides peuvent s'accumuler entre l'œil et les lentilles
- nettoyer les surfaces de travail avec une solution alcaline à la fin d'une session de travail. Préparation : 1 cuillère à thé de bicarbonate de soude dans un litre d'eau
- fournir aux chercheurs des copies de consultation en remplacement des originaux

Gestion des risques pour les collections et le bâtiment

- Ventiler convenablement l'aire de rangement
- Éviter de les entreposer dans des enveloppes ou manchons ou tout autre contenant de plastique dans lesquels les vapeurs peuvent s'accumuler
- Utiliser, pour les films en bobines, des boîtes de rangement en plastique inerte, par exemple en polystyrène, pourvues d'ouvertures de ventilation. Les petites ouvertures permettent l'échappement des émanations acides, réduisant ainsi l'accumulation des vapeurs à l'intérieur
- Éviter l'utilisation des boîtes en métal. Le métal peut catalyser les réactions de détérioration
- Entreposer les négatifs et les diapositives dans des protections constituées de papier non acide avec réserve alcaline. Cette réserve, habituellement composée de carbonate de calcium, tamponne les produits d'entreposage à un pH de 8.0 à 8.5. Le papier aidera à absorber les vapeurs et le tampon de carbonate neutralisera les acides, contribuant ainsi à ralentir la vitesse de détérioration des supports plastiques



Négatif en acétate de cellulose en phase 5 de destruction. Le négatif est déformé, et des réseaux sont apparus, indiquant la réticulation et la désolidarisation de la pellicule gélatino-argentique et du substrat

(dernière révision : 08-02-2006)