



CONVENTION n°... relative au dépôt des microfilms et des images numériques au Centre national du microfilm et de la numérisation

Entre

Le Département du Haut-Rhin, dont le siège est sis 100 Avenue d'Alsace, BP 20351, 68006 COLMAR CEDEX, représenté par le Président du Conseil départemental, dûment autorisé par délibération du Conseil départemental du XXX, ci-après désigné par le « Département »

D'une part,

Et

L'Etat, Ministère de la Culture et de la Communication, Service interministériel des Archives de France, représenté par la cheffe du Service Interministériel des Archives de France, 56 rue des Francs-Bourgeois, 75 141 Paris Cedex 03, et dénommé ci-après « l'Etat »,

D'autre part,

VU le Code du patrimoine, et notamment son livre II,

VU l'arrêté 17 novembre 2009 relatif aux missions et à l'organisation de la direction générale des Patrimoines,

VU la délibération du conseil

VU la délibération du Conseil départemental n° CD-2020-5-12-3 du 28 août 2020 relative aux délégations de compétence à la commission permanente

VU la délibération de la Commission permanente du Conseil départemental n° XXX du 2020 autorisant la signature de la présente convention

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

PREAMBULE

Le Centre national du microfilm et de la numérisation (CNMN), sis au château d'Espeyran, 30 800 Saint-Gilles-du-Gard, est un service déconcentré du Service interministériel des Archives de France. Il est chargé d'assurer la conservation de tous les masters des microfilms et des images numériques de conservation que les services d'archives réalisent ou font réaliser, ou encore dont ils sont détenteurs. L'objectif de ce dépôt est de protéger la mémoire de la Nation en cas d'accident majeur.

L'Etat assure le contrôle scientifique et technique sur les archives détenues et gérées par les collectivités territoriales. À ce titre, le CNMN peut conserver en dépôt les masters des microfilms et les images numériques des documents conservés dans les services d'archives des collectivités territoriales.

Le Département du Haut-Rhin, archives départementales, détient des collections de microfilms ainsi que des images numériques de conservation non destinées à la consultation par le public ; la bonne conservation de ces supports dits « de sécurité » nécessite des locaux adaptés et des processus de contrôle qualité spécifiques, qu'il s'agisse des microfilms ou bien des supports de conservation des images numériques, pour lesquels le CNMN a fait le choix des bandes LTO.

Afin d'assurer une conservation pérenne de ces collections de sécurité, et de les préserver de tous incidents ou accidents, les parties conviennent du partenariat dont les clauses suivent.

Article 1 : OBJET

Le déposant dépose au CNMN les masters de microfilms et les images de conservation issues de la numérisation des archives que conserve son service d'archives, pour lesquels les prises de vue auront été réalisées par lui ou pour son compte.

Le dépositaire est chargé de la conservation des microfilms et des images numériques dans les conditions définies aux articles 3 et 4 et ne dispose pas d'un droit d'exploitation de ces documents.

Un état récapitulatif des masters de microfilms et des images numériques est annexé à la présente convention. Cet état pourra être complété si nécessaire par simple échange de courriers entre les parties.

Article 2 : PARTICIPATION DU DEPOSANT

Pour les microfilms :

- ⤴ gratuité pour le conditionnement et la conservation des masters,
- ⤴ gratuité pour la duplication des microfilms dans la limite des capacités de production du CNMN.

Pour les images numériques :

- ⤴ gratuité pour le transfert des images depuis le support fourni par le déposant (le disque dur étant recommandé) vers les supports de conservation LTO,
- ⤴ gratuité pour la conservation et la migration systématique des images sur des bandes LTO de dernière génération,
- ⤴ gratuité pour la mise à disposition des images sur disque dur externe.

Toute reproduction des masters ou des images numériques est soumise à l'accord préalable écrit du déposant.

Article 3 : CONSERVATION DES MICROFILMS ET MODALITES DE DEPÔT

Les bobines de microfilms déposées sont contrôlées et conditionnées en galette de 150 mètres avant d'intégrer les magasins du CNMN.

Un suivi qualité des galettes est effectué dans le temps, selon les procédures définies par l'atelier de photographie du CNMN (document en annexe).

Article 4 : CONSERVATION DES IMAGES NUMERIQUES ET MODALITES DE DEPÔT

Les images numériques déposées au CNMN sont des copies d'images conservées sur les serveurs du déposant ou sur un autre support. Elles sont remises au CNMN sous forme de disques durs. Le CNMN procède à un transfert de ces images sur une ou plusieurs bandes LTO. Ce transfert est répété une deuxième fois de manière à obtenir deux jeux de sauvegarde. Une fois le transfert effectué et vérifié, le disque dur avec ses images est retourné au déposant.

À l'issue de cette opération et du retour du disque dur au déposant, il devra toujours exister :

- une collection d'images chez le déposant sur le support de son choix,
- deux collections d'images au CNMN sur bande LTO de dernière génération.

À chaque nouvelle génération du support LTO, un transfert sera systématiquement effectué sur le nouveau support. Cependant, le CNMN se réserve le droit d'effectuer d'autres choix techniques pour le support des images (notamment en cas de rupture de commercialisation des bandes LTO) et s'engage alors à faire des copies de sauvegarde dans des conditions similaires à celles ci-dessus énoncées.

Dans le cas d'images sauvegardées exclusivement sur CD-R et dans l'impossibilité pour le déposant d'effectuer leur transfert sur disque dur externe, le CNMN pourra, le cas échéant, effectuer en sus cette opération. La collection de CD-R et un disque externe seront ensuite remis au déposant.

Dans sa prestation de stockage sécurisé des masters de microfilms et des images numériques, le CNMN s'engage à restituer ces images dans leur état d'origine, sans altération et sans pertes.

Article 5 : CAS D'EXTERNALISATION DES MICROFILMS POUR NUMERISATION

À la demande du déposant, le CNMN pourra confier les masters dont il a la charge à un prestataire de service de numérisation.

Le cas échéant, cette demande écrite décrira le déroulement des opérations de mise à disposition et de réintégration des masters et des images numériques produites.

Article 6 : TRANSPORT

Le transport est à la charge et sous la responsabilité du déposant.

Article 7 : CAS DE DUPLICATION DES IMAGES NUMERIQUES

À la demande du déposant, le CNMN pourra également réaliser des duplications des images conservées sur bandes LTO et les lui remettre sous forme de disque dur

Article 8 : CAS DE DETERIORATION DE MICROFILMS

Si un microfilm est endommagé ou perdu durant la période de dépôt, l'Etat s'engage à le remplacer le cas échéant en assurant la reproduction des documents figurant sur le support endommagé ou perdu.

Article 9 : CAS DE DETERIORATION DES IMAGES NUMERIQUES

Une version des images sera toujours disponible sur les serveurs du déposant ou sur un autre support. Le CNMN conserve pour sa part deux jeux de cette collection d'images sur bande LTO de dernière génération. En cas de détérioration d'un support, sa reconstitution sera immédiatement effectuée à partir d'une des deux collections de sécurité restant disponibles.

Article 10 : DUREE

La durée de la présente convention est de dix ans ; elle peut être renouvelée par reconduction expresse pour une nouvelle période de dix ans.

En l'absence de renouvellement, l'Etat restitue les microfilms ou images déposés dans un délai de deux mois maximum après l'arrivée du terme de la convention.

Article 11 : MODALITES DE RESILIATION

La présente convention peut être résiliée unilatéralement par l'une ou l'autre des parties. La décision de résiliation prend effet trois mois après la réception de sa notification par lettre recommandée avec avis de réception. L'Etat est alors tenu de restituer les microfilms ou images déposés dans un délai de deux mois maximum après la prise d'effet de la résiliation.

Article 12 : BILAN - MODIFICATIONS

Les parties conviennent de faire le bilan de l'exécution de la présente convention au terme de sa durée. Ce bilan peut prendre la forme d'un rapport écrit ou d'un échange de courriers.

En cas de modification de la législation ou de la réglementation concernant les droits et obligations prévus dans la présente convention, celle-ci pourra être modifiée par avenant.

Article 13 : LITIGES

En cas de difficultés sur l'interprétation ou l'exécution de la présente convention, les parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable.

En cas de désaccord persistant, celui-ci sera porté devant le tribunal administratif compétent.

ARTICLE 14 – SUBSTITUTION DE PARTIES

En application de la loi n° 2019-816 du 2 août 2019, et plus particulièrement de son article 10, à compter du 1er janvier 2021, la Collectivité européenne d'Alsace succèdera au Département du Haut-Rhin dans tous ses droits et obligations.

La présente convention continuera cependant à être exécutée dans les conditions qui précèdent jusqu'à son échéance, sauf accord contraire des parties

Fait à Colmar, en deux exemplaires originaux, le [date].

La Cheffe du Service Interministériel
des Archives de France

Pour le Département du Haut-Rhin
Le Président

Françoise BANAT-BERGER



LE CENTRE NATIONAL DU MICROFILM ET DE LA NUMÉRISATION

LA CONSERVATION DES MICROFILMS (Extraits)

Mécanismes « internes » généraux de dégradation des microfilms argentiques

Les microfilms sont soumis aux mêmes aléas de vieillissement que tous les autres supports d'images argentiques, négatifs et positifs sur divers supports transparents, tirages sur papier photographique, films de cinéma, radiographies, etc.

Ce vieillissement concerne donc aussi bien le support que la couche photosensible et se traduit, à plus ou moins long terme, par une dégradation progressive de l'un comme de l'autre. Chaque début de dégradation pouvant à la fois jouer un rôle accélérateur de son propre effet (autocatalyse) et déclencheur sur un autre élément (support vers émulsion – le plus souvent – ou l'inverse voire vers le contenant où le mobilier de stockage s'ils ne sont pas inertes).

Le premier ennemi de chacun de ces éléments est déjà sa propre composition chimique, et l'interaction, chimique ou mécanique, de celle-ci avec la composition et les caractéristiques des éléments mitoyens, en liaison avec le milieu ambiant qui caractérise les conditions de stockage. Nous sommes clairement dans une logique de chaîne. La combinaison de tous ces facteurs permet d'envisager plusieurs cas de figures isolés ou combinés dans le processus de dégradation :

Le support se dégrade en premier (acétates) :

Lorsque la composition du support est de type polymère, un processus de dégradation variant de quelques années à quelques dizaines de siècles intervient inmanquablement allant jusqu'à la destruction par dessiccation et fragmentation.

À partir d'un certain stade dans la progression de ce processus, soit l'émulsion est contaminée chimiquement et s'altère peu à peu jusqu'à éventuelle disparition de l'image, soit l'émulsion se désolidarise du support et devient de fait inutilisable à cause de sa fragilité. Ces deux réactions n'étant pas incompatibles. On peut toutefois et à titre exceptionnel envisager des transferts de supports sur des surfaces limitées, donc les films en bande et les microfilms ne sont pas concernés. Cette technique coûteuse, délicate et imparfaite est pratiquée par des restaurateurs spécialisés est réservée, en dernier recours, aux négatifs uniques de grande valeur.

L'émulsion se dégrade en premier :

Dégradation de la partie chimique, argent et additifs :

Les procédés argentiques reposent sur la capacité des cristaux d'argent à réagir à certaines interactions physiques et chimiques (oxydation). C'est cette capacité qui justement peut devenir un inconvénient lorsque on cherche à conserver les images qu'elle a générées. Altérations diverses, pâlissement, obscurcissement, apparition de taches, etc.

Dégradation du liant :

Par sa nature organique la gélatine, qui possède une grande capacité d'absorption de l'humidité, est surtout très sensible aux moisissures pouvant apparaître rapidement quand les conditions de température et d'humidité sont propices (trop élevées). Par-contre un air trop sec nuira à sa souplesse et favorisera dessiccation et craquellement.

Que ce soit le liant organique ou la partie chimique qui se dégrade, l'image devient peu à peu inutilisable. Pour finir, le support seul, même s'il demeure intact (s'il est en polyester par exemple), ne présente plus aucun intérêt et peut donc, lui aussi, être éliminé.

Les interactions en milieu de stockage

Prenons par exemple le cas où l'atmosphère du lieu de stockage serait incontrôlée et fluctuante :

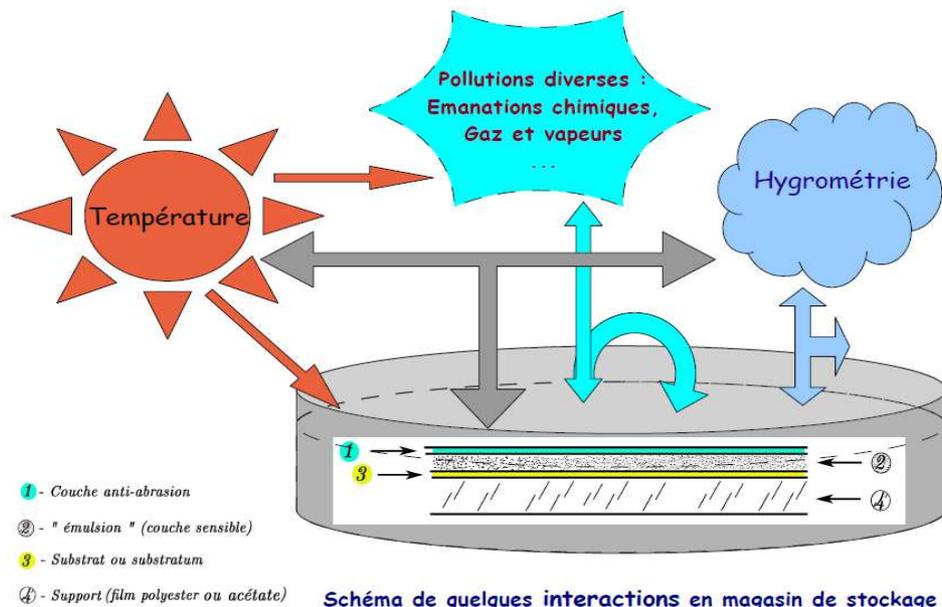


fig. 17 – Représentation de quelques interactions en milieu de stockage.

- Les changements de température et d'hygrométrie ont un effet de rétraction-dilatation proche de 0 % pour le polyester.
- Les supports acétates sont sensibles à l'humidité mais moins que la gélatine.
- La gélatine a un fort potentiel d'absorption de l'humidité ambiante (l'hygrométrie) se traduisant par une dilatation : des amplitudes rapides et répétées de température et d'hygrométrie faisant jouer le volume de la gélatine davantage que le support finiront par provoquer décollements et fragmentations.
- La gélatine sera souple si elle retient suffisamment d'humidité et cassante si elle est trop sèche (rupture et dessiccation).
- Un film enroulé trop serré ou trop long pâtira davantage qu'un film plus relâché d'un gonflement de gélatine et évacuera moins vite l'humidité qu'il retient.
- Température élevée et forte hygrométrie combinées provoquent l'apparition de moisissures dans la gélatine.
- Une boîte hermétique protège d'éventuelles pollutions atmosphériques, n'a pas ou peu d'incidence sur les échanges thermiques mais annule les échanges hydriques : elle empêche l'humidité d'entrer mais aussi de s'évacuer si le conditionnement est fait en atmosphère à forte hygrométrie.

- L'évolution chimique « naturelle » des composants du film peut être amorcée ou accélérée par une pollution de l'air.
- En général, l'élévation de température accélère les réactions chimiques.
- Etc.

Conclusion : la connaissance et le respect des règles de conservation est importante à chaque étape. Une erreur sur un seul paramètre peut avoir des répercussions en cascade sur les autres et nuire à la longévité du film. Sans présager de ce qui s'est passé aux étapes antérieures à l'archivage.

Spécificités du vieillissement liées aux supports

En principe, les supports de microfilms se divisent en deux types chimiques :

- Les anciens supports, **acétates de cellulose*** (*mono, di et triacétate*), premier support historique de film destiné à la microcopie (voir historique plus haut).
- Les films **polyester***, matière dont l'apparition en 1955 apporte une réponse quasi-définitive à la question de la pérennité de cette composante du microfilm et dont l'usage s'est généralisé pour la microcopie à partir de la décennie 1970 et jusque dans les années 1980.

Les films acétocellulosiques (esters acétiques de cellulose) : acétates, diacétates, triacétates

Identification du matériau

1 – Méthode chimique :

- Le diacétate est soluble dans l'acétone (c'est pourquoi on collait autrefois les films à l'acétone ou avec des colles en contenant).
- Le triacétate est soluble dans un mélange à 90 % de chlorure de méthylène et 10 % de n-butanol ou de 90 % de chlorure de méthylène, 7 % de n-butanol et 3 % de méthanol.
- Tous les acétates flottent dans le trichloréthylène.

2 – Méthode visuelle :

En théorie le surnom « films de sécurité » s'applique aux films en *triacétate** tout au moins pour la marque **Kodak**®, les mentions apposées par les fabricants en marge des films telles que : « *safety film* », « *safety* », « *S* », « non flam » etc. indiquent, en principe, que l'on est précisément en présence de ce procédé. Cependant, nous connaissons l'exemple d'**Agfa**®, dont les microfilms (**Agfa-Copex Rapid AHU**®) sur support polyester (**PET 13**) portent, sur l'étiquette de la boîte de film vierge, la mention « *Safety film* ».



fig. 18 – Une exception ? : La mention « *Safety film* » en marge d'un microfilm en triacétate perforé, développé, de marque **Kodak**® et sur l'étiquette d'une boîte de film neuf de marque **Agfa**®.

Longévité

On a longtemps cru que cette matière était chimiquement stable. Quelques premières alertes sont passées inaperçues dans la décennie 1950 : à l'époque, et encore longtemps par la suite, on se souciait surtout des problèmes liés au support nitrate ou aux films en couleur. Il a fallu attendre la décennie 1980 pour se rendre à l'évidence : la forte odeur de vinaigre que dégagent certaines collections après trente à quarante ans de stockage de masse (exemple : les Archives du film du **CNC** à Bois-d'Arcy) signalait le début d'une dégradation qui, une fois amorcée, aboutit de façon inéluctable à la disparition de leur contenu... Ce phénomène baptisé « **syndrome du vinaigre*** » a fait l'objet d'un début d'étude et de recensement¹.

En moyenne la longévité des acétates est évaluée par certains aux alentours de 50 ans comme pour les nitrates.

Cependant, abstraction faite des conditions de conservation, les procédés de fabrication et la qualité des composants et adjuvants incorporés (plastifiants et autres produits nécessaires à la fabrication), étant multiples et changeants selon les marques, les périodes et les lieux de production, on aura aussi des différences de comportement en fonction de cette période : par exemple le triacétate produit dans les années 1950 aurait une teneur en humidité différente de la production des années 1980. Et certaines sources affirment que la production de la période 1960 à 1975, de moins bonne qualité, serait plus fragile. De plus, les triacétates sans plastifiant, se dégraderaient moins vite. Ce qui signifierait que l'ancienneté de la fabrication n'est pas le seul critère déterminant. Il est aussi à noter que le diacétate est plus sensible à l'humidité que le triacétate.

Tous ces critères étant extrêmement fluctuants, la fourchette d'estimation devient imprécise : Par exemple, une étude de 1981 (**P. Z. ADELSTEIN** et **J. L. M. MC CREA**) évalue la longévité du **triacétate*** à 300 ans... Ce qui nous éloigne considérablement des 50 ans annoncés.

En conclusion : ces facteurs étant imprécis et se trouvant hors de contrôle des utilisateurs ou des détenteurs, il ne reste plus qu'à s'en tenir aux préconisations en matière de manipulations et de stockage et à assurer une veille sanitaire méthodique des collections.

Les polymères synthétiques :

Le polyester (polytéréphtalate d'éthylène-glycol)

Le polyester : polymère dérivé du xylène qui est un hydrocarbure sous-produit du pétrole.

Celui qui est utilisé comme support de film est la variété **PET** (ou **PETE**), abréviation de **poly(téréphtalate) d'éthylène** ou, en anglais, **polyethylene terephtalate** (terme qu'il faut se garder de franciser). Matériau très utilisé pour fabriquer des bouteilles et des fibres textiles. Apparu en 1941, c'est un polyester saturé (différent des polyesters thermodurcissables). Il n'a rien de commun avec le polyéthylène et ne contient aucun **phtalate***.

Sous forme de film à très forte transparence (supérieure à celle de l'acétate) de diverses épaisseurs, les industriels le baptisent sous de multiples marques commerciales (déposées) : **Estar®** pour **Kodak**, **Cronar®** pour **Dupont de Nemours**, **Mylar®**, **Terphane®**, **Mélinex®**, **Lumirror®**, **Hostaphane®** ...

Ses autres qualités sont : résistance mécanique (casse très difficilement et résistance moyenne aux rayures), stabilité dimensionnelle (pas de déformation à l'étirement), inertie chimique (très grande longévité, pas de dégagements de vapeurs ou gaz), excellent isolant électrique, résistance moyenne

1 – voir page 62 : **LE SYNDROME DU VINAIGRE – Un plan acétate au CNMN**

au feu et aux UV.

Par-contre, il est relativement sensible aux acides et aux bases (soude).

Dans le domaine de la photographie et du cinéma, il fut d'abord utilisé pour les *plans-films** professionnels puis pour certaines pellicules en bande de photo et de cinéma. Le polyester ayant une durée de vie estimée proche du millénaire (certains parlent même du double). On peut donc raisonnablement espérer pour un microfilm argentique répondant à des conditions de traitement et de conservations optimisées une durée variant de 300 à 500 ans pour les estimations les moins optimistes. C'est alors l'émulsion, et non plus le support, qui devient le maillon faible.

Cette nature de support n'étant donc pas, dans l'état actuel des connaissances, considérée comme étant un facteur intrinsèque de dégradation des films argentiques, nous ne nous attarderons pas davantage à son étude.

II – LES FACTEURS EXTERNES INFLUANT SUR LA LONGÉVITÉ DES MICROFILMS

Si nous nous limitons au seul facteur de la composition chimique, l'analyse des facteurs influant sur la longévité des microfilms serait incomplète. Il nous faut donc élargir notre champ de vision pour prendre en compte d'autres critères ou l'humain, l'économie et la technologie interagissent avec des conséquences diverses.

En ce qui concerne le « bon » vieillissement, qu'il s'agisse des supports ou des émulsions, on peut, par exemple, identifier deux volets où les motivations, les décisions prises, le niveau de compétence, les moyens mis en œuvre et l'attribution des responsabilités influent directement sur la pérennisation du microfilm. Le premier volet évalue l'étape fabrication et le second, qui constitue une sorte de « catalogue des bonnes pratiques », au niveau de l'utilisateur, lui-même subdivisé en deux parties : prise-de vue et archivage.

Les modes opératoires : prévention, détection et réaction : Un catalogue des bonnes pratiques

Il existe par ailleurs des préconisations (voir *annexe III*) sur les bonnes pratiques permettant d'obtenir un master répondant à tous les critères normalisés de qualité le rendant apte à remplir au mieux son rôle pratique. Ces préconisations sont incluses dans les cahiers des charges destinés aux prestataires externes. Elles concernent les opérations de microfilmage et le contenu documentaire du microfilm, nous ne nous y attarderons donc pas afin de mieux nous concentrer sur la conservation.

A – Bonnes pratiques « ante-archivage »

A.a – La production du master (côté laboratoire) : le rôle de l'opérateur

À cette première étape de sa chaîne de traitement, soit le microfilm est créé en interne par le service de reprographie du centre d'archives producteur, soit par un prestataire en reprographie. Dans ce dernier cas, un cahier des charges élaboré avec le plus grand soin permet d'éviter bien des aléas. Même si l'accent est alors mis sur la qualité technique du microfilm, les retombées sur la conservation ne sont pas négligeables comme, exemple parmi d'autres, le respect de la longueur minimale de 70 cm d'amorce, à chaque extrémité du film.

Étape, tout aussi cruciale, de la manipulation du film au stade de la prise de vue et, surtout, du traitement qui, dans l'idéal, devrait suivre immédiatement : l'image encore invisible – appelée « *image latente** » – évolue sur le film non traité, plus ou moins vite selon la température ambiante. Cette étape depuis l'arrivée du polyester, a une incidence, non plus sur la conservation du support mais sur celle de la surface sensible. En cas de délai important, conserver au frais les films exposés :

l'image latente évolue dès l'exposition, et ce, d'autant plus vite que la température est élevée.

A.b – Le traitement

Développement et fixage

Le **révélateur** fait apparaître l'image en réduisant (oxydo-réduction) les **halogénures*** d'argent insolés en argent métal noir. Le **fixateur** stabilise l'image en transformant les halogénures non insolés, inutiles et qui s'oxyderaient avec le temps, en sels solubles qui seront éliminés au **lavage**.

Précautions préalables :

- Pour les machines utilisant un **guide*** tractant le film, utiliser le ruban spécifique en polyester non couché de gélatine (exclure donc les rebuts de films). Sinon celle-ci, en stagnant dans les bains, se décomposerait en résidus collants qui pollueraient les produits, viendraient adhérer aux films traités par la suite et risqueraient de boucher l'évacuation.
- Températures : les écarts de température importants entre les différents bains ou entre un film conservé au froid et un révélateur proche de 30° C peut provoquer des chocs thermiques avec des conséquences diverses : laisser le film revenir à température ambiante.
- Les bains chimiques doivent être neufs pour une machine à bain perdu (jeter le produit après chaque usage). Les machines à régénération automatisée compensent l'usure en rajoutant en permanence du produit neuf à une fréquence liée au métrage de film traité.
- Respecter la dilution des produits, la température et le temps de traitement préconisés.

Anomalies dues au révélateur :

- **Coloration du support** : les films sont pourvus d'une **couche anti-halo*** (empêchant les diffusions parasites de lumière lors de l'exposition) de couleur parfois vive. Les pigments de cette couche sont dissous par des solvants spécifiques contenus dans le révélateur. On notera parfois la persistance d'une teinte plus ou moins soutenue, rosée lorsque la couche est rouge ou bleutée, signe que tous les pigments n'ont pas été éliminés. Plusieurs causes sont ou seraient possibles :
 - Un révélateur qui n'est pas de la même marque que le film.²
 - Une dilution non correcte du révélateur.
 - Un écart important de température entre le film et le produit.

Ce phénomène n'aurait cependant aucune incidence sur la stabilité chimique.

Conséquence à moyen terme d'un mauvais fixage

- **Voile d'argent** : opacification due à la métallisation de l'argent, peut être due à un fixateur usé, périmé, trop froid, trop dilué... : l'argent peu ou pas insolé à la prise de vue continue à s'obscurcir sous l'action de la lumière qu'il reçoit et du vieillissement naturel (oxydation).
- **Autres détériorations de l'image** : pâlissement, taches...

Le lavage

Le lavage en eau courante filtrée (**pH*** et composition minérale contrôlée : non acide et légèrement minéralisée) élimine de la surface du support et de l'intérieur de la gélatine les produits chimiques utilisés au cours du développement ainsi que les **halogénures*** (AGBr) d'argent non insolés contenus dans l'émulsion. Il ne peut donc y avoir de bon lavage si le fixage est incorrect.

2 – D'après André Rouillet in *L'âge d'or du microfilm*, 1999, (d'après thèse Université Paris III), **opus cité**

- **La durée** : suffisante (en cuve profonde) pour être efficace mais pas trop pour ne pas nuire à la cohésion de la gélatine en la faisant trop gonfler, l'incidence sur la résolution de l'image serait immédiate et, sur le long terme, la bonne conservation compromise.
- **La température** : ajustée par thermostat à la sortie du robinet (25° C au CNMN). Trop froide (moins de 20° C), l'eau éliminera mal les produits chimiques et le choc thermique provoquera une **réticulation*** de la gélatine. Trop chaude, elle aura les mêmes effets sur la gélatine qu'un lavage trop long avec en plus un risque de décollement.
- L'eau usée doit être éliminée par le fond de la cuve : la densité des divers sels en suspension dans l'eau les attire vers le bas.
- On effectuera parfois un double lavage immédiat, indispensable quand on soupçonne une carence sur ce point, notamment avec les modèles à petites cuves qui devraient être réservés au traitement des bobines de lecture non destinées à la conservation.
Par-contre, il est inutile de relaver un film longtemps après son traitement : les produits chimiques tels que le **thiosulfate*** (autrefois nommé **hyposulfite***, composant principal du fixateur) cristallisés à l'intérieur de la gélatine ne se dissolvent plus.
- Un lavage en double cuve permet de rajouter un agent « mouillant » destiné à faciliter l'écoulement de l'eau lors du séchage et donc d'éliminer les traces de coulures dues à d'éventuels dépôts minéraux, calcaires ou autres.
- **Séchage** : complet à l'abri de la poussière. On n'enroule pas et on ne conditionne pas un film encore humide, de même qu'on le manipule avec des mains parfaitement sèches et des gants propres. Si le séchage se fait par air pulsé, il doit être confiné en milieu clos exempt de **poussières*** qui risqueraient de venir se coller et s'incruster sur et dans la gélatine humide.

Conséquences d'un lavage incorrect

- La proportion de sels d'argent résiduels subsistant après le lavage ne doit pas dépasser 0,3 %. Au-delà, leur oxydation se traduit par des taches jaunes sous l'effet du temps, de la lumière ou des pollutions atmosphériques. De même avec une trop forte proportion de cristaux résiduels de thiosulfate : le soufre qu'ils contiennent va peu à peu, par contamination, ronger l'argent métal composant l'image (taches brunes, jaunissement, pâlissements).
- On a longtemps cru que l'on devait éliminer la totalité du **thiosulfate*** pour assurer la longévité du film. L'expérience a démontré qu'un minimum de thiosulfate résiduel est nécessaire à une bonne conservation. C'est pourquoi en 1987 la norme **ISO 417** fixant le taux maximum de thiosulfate résiduel a été revue à la hausse pour passer à 1 microgramme/cm².
- La norme **ISO 18 917 : 1999** préconise des tests à l'« iode-amylase », au bleu de méthylène et au sulfure d'argent pour déterminer le taux de thiosulfate résiduel³.

3 – Chaque mois le CNMN envoie une longueur de film développé en interne qualifié « Qualitest » à un laboratoire qui effectue – entre-autres – ces analyses.

La vie du microfilm développé :

*Indexation**

Une archive non inventoriée est une archive privée d'existence. Un microfilm mal ou non identifié pose problème : on peut toujours, s'il a été réalisé dans les règles de l'art, identifier les documents qu'il contient par leur cote en lisant directement le microfilm. Travail fastidieux et inutile quand on tient un inventaire comme le font tous les centres d'archives, par respect des règles et par nécessité de fonctionnement. Mais il est peut-être utile de pousser plus loin l'identification et l'indexation des microfilms en associant à leur cote des informations supplémentaires comme le permet l'informatique aujourd'hui. Ce qui nécessite l'usage d'un vocabulaire « consensuel », un thésaurus rassemblant les termes descriptifs utilisés.

Ce qui nous concerne ici c'est le microfilm lui-même en tant qu'objet d'archive.

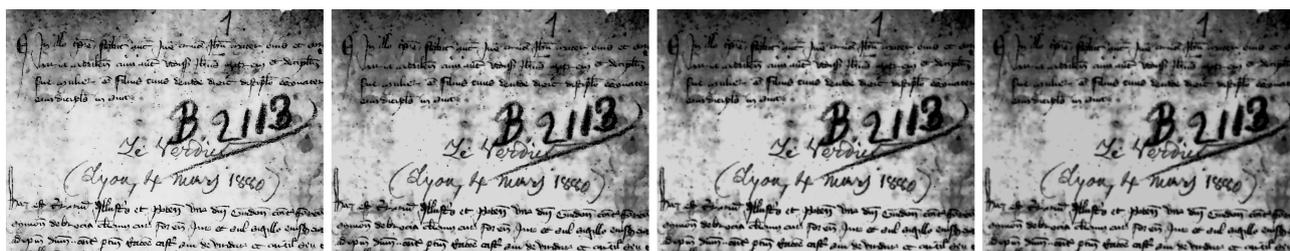
Le microfilm qui vient d'être développé doit être immédiatement identifié comme master ou comme duplicata.

Quand l'information est accessible, il paraît utile d'indiquer, soit explicitement, soit par un code, sur l'inventaire ou même sur la boîte :

- La nature du support (acétate ou polyester).
- L'année de création du film, pour le master comme pour les duplicata.
- Les remarques sur l'état du film
- La génération effective du film : master d'origine, 2^e, 3^e génération de copie, etc. En théorie, le classement en 1^{ère} ou 2^e collection permet de dire si l'on a affaire à un master ou à une copie. Dans les faits on cote, par exemple, comme première collection les films produits par les « *Mormons* »* alors que, techniquement, ils sont des duplicata, en principe, de 2^e, voire de 3^e génération, alors que l'usage de caméras à double-tête permettrait de générer deux masters en même temps. De même pour les exemplaires de microfilms de substitution fournis par des Archives étrangères, pour les films (fonds privés par exemple) acquis par don ou achat, ou lorsque le *master** réel a été perdu ou détruit pour quelque raison que ce soit (dégradation, sinistre...). De même, de nombreux centres d'archives n'ont plus à donner que des duplicata – parfois même sur supports non argentiques – : les masters ayant servi à la consultation et ayant été usés par celle-ci ou égarés ou détruits.

Il peut sembler superflu de s'astreindre à cette tâche supplémentaire, elle prend cependant tout son sens quand on a bien conscience que la copie argentique n'a pas les mêmes vertus, sur certains points, que la copie numérique qui autorise, en théorie, une infinité de générations successives de copies sans perte d'informations : d'un master, un *CD-ROM**, par exemple, on peut générer une copie 2 à partir de laquelle on fera une copie 3, à partir de laquelle on fera une copie 4, et ainsi de suite sans limite. En argentique chaque nouvelle génération perd en netteté et en *résolution**. Visuellement l'image se dégrade, les traits fins disparaissent, les autres s'empâtent, au bout de très peu de générations les écritures reproduites deviennent illisibles. De plus, et bien que les microfilms de duplication et les produits soient étudiés pour limiter cet effet, les densités optiques et le contraste sont « pollués » par la montée d'un *voile de fond** qui se sur-rajoute à chaque développement et obscurcit irrémédiablement à chaque génération toutes les zones de l'image, des plus claires aux plus foncées. Même pour le microfilm dupliqué dans les règles de l'art avec un film spécifique à grain fin et à contraste adapté, la qualité est fortement remise en cause à partir de la 4^{ème} ou 5^{ème} génération et on ne peut plus envisager de créer une copie supplémentaire lisible et sans perte d'informations.+

On est dans la même logique comportant les mêmes inconvénients qu'avec la technique du moulage de moulage dont il finit par résulter un volume grossier ou sans forme identifiable.



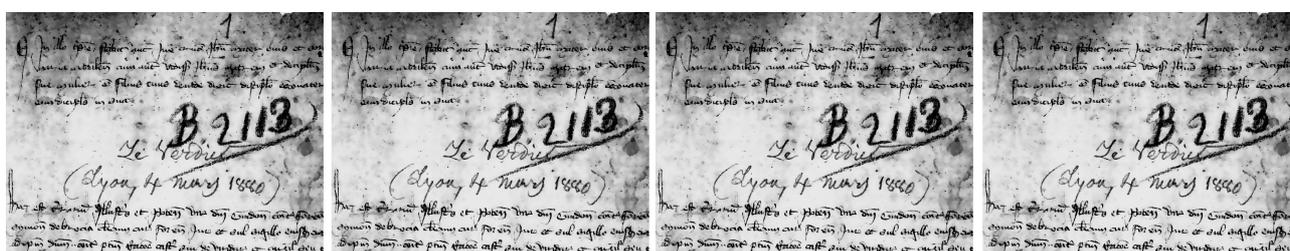
1 - Original (master)

2 - Copie de 1

3 - Copie de 2

4 - Copie de 3...

fig. 21 – Dégradation de l'information au fil des duplications argentiques successives (Simulation numérique).



1 - Original (master)

2 - Copie de 1

3 - Copie de 2

4 - Copie de 3...

fig. 22 – La copie numérique de la copie numérique de la copie numérique est identique à l'original de la première à la énième génération, à l'infini... en théorie... en apparence.

Manipulation du master

- En toute logique c'est le master qui doit constituer le film de sécurité, il ne doit jamais servir à la consultation, on ne le manipulera donc que pour le vérifier, le dupliquer et le conditionner. On utilisera des gants de textile propres et non pelucheux réservés à ce seul usage pour éviter les pollutions chimiques ou organiques, en tenant le film par les bords : les gants étant susceptibles de laisser filtrer la sueur, l'acidité de celle-ci endommagerait les vues touchées.
- Les appareils de vérification (tables) et de duplication doivent être exempts de *poussières**. On prendra le plus grand soin lors de la lubrification des axes de galets pour éviter taches et contamination des films par des produits gras ou acides.
- Un lieu de stockage intermédiaire doit être prévu pour les films entrant et sortant des magasins afin d'éviter un passage trop violent depuis la température basse du dépôt vers les 20 à 25° (voire plus) des ateliers. Surtout lorsque on doit les approcher d'une source de chaleur telle qu'une lampe de duplicatrice ou de table de vérification. Procéder de même lors du retour en magasin des films.

Conditionnement provisoire du master (voir détails plus bas : « pratiques péri-archivage »)

- En général, le microfilm original est enroulé émulsion (la face la plus mate du film) à l'intérieur autour d'une bobine, souvent celle d'origine à flasques pleins.
- Le contenant du film doit, dans la mesure du possible être approprié : carton non acide,

matière plastique stable, ou métal non oxydable. On choisira un modèle économique puisque il est destiné à être éliminé par le CNMN.

Stockage provisoire du master

En attendant son envoi au CNMN, le master doit être entreposé – avec d’autant plus de soin que ce temps de stockage sera long – dans un endroit frais, sec, à l’abri de la poussière, de la lumière et des émanations agressives, sur des étagères ou dans des meubles en matériaux de « qualité archives ». À défaut de local dédié aux procédés argentiques, les magasins d’archives conviennent très bien. On doit tenter d’appliquer les mêmes règles que pour un archivage pérenne (voir plus bas dans les pratiques « péri-archivage ») : se dire que l’on peut se permettre d’être moins rigoureux quand le stockage est provisoire peut hypothéquer la longévité du film, un taux excessif d’humidité ou un contact avec des émanations polluantes même si elles sont limitées dans le temps seront dommageables aux films tôt ou tard.

Au départ du producteur (centre d’archive ou prestataire) : Le conditionnement des masters avant l’expédition au CNMN.

- Rappelons qu’un tri en amont doit être effectué afin de n’envoyer, si possible, que des masters au CNMN ou à défaut un duplicata dûment identifié comme seconde génération, de bonne qualité et en bon état. Dans les cas extrêmes où l’on se retrouve avec une énième génération de duplicata demeurant le seul témoignage d’archives originales disparues, on doit tout faire pour sauvegarder cette ultime source d’information en usant des techniques les plus appropriées – argentiques comme numériques – afin de préserver ou recréer au final un film pouvant être considéré comme master, dont on tirera immédiatement un internégatif.
- Un inventaire détaillé est joint à toute expédition.
- Selon le cahier des charges et le budget consacré les masters provenant de prestataires externes sont parfois pré-conditionnés et livrés en galettes dans les boîtes d’archivage définitif, qu’il suffit de vérifier et indexer avant de les intégrer directement aux collections du CNMN. Mais, le plus souvent, les films provenant des centres d’Archives municipaux et départementaux partent en bobines unitaires contenues en boîtes de matière plastique, de carton ou de métal rondes ou carrées, selon la marque du film et l’époque de la prise de vue. Car c’est la bobine de film vierge de 30,5 m (100 pieds) qui sert d’unité de mesure quand on parle microfilm. En réalité, dans le souci de maintenir une certaine unité des documents reproduits, cette bobine pourra faire de quelques dizaines de centimètres à une quarantaine de mètres (en assemblant 30 m d’une bobine à environ 10 m d’une autre). La longueur totale est limitée par le diamètre des flasques de la bobine et l’épaisseur du film.
- Carton rigide et solide, pas de vide : risque d’enfoncement et donc d’écrasement = film à bulles, mousse, papier, etc.
- Fermer et renforcer le carton avec un adhésif d’emballage.
- Si le transport est effectué par un prestataire (La Poste ou autre) : coller une étiquette « FRAGILE » sur l’emballage.

Les bobines de lecture

Conservation

Les bobines de lecture – qui sont l’exact reflet des masters, sur le plan de la longueur, sinon de la qualité – sont destinées à la consultation et non à une conservation pérenne. On pourrait donc négliger d’en prendre soin. Il y a cependant avantage à les faire durer le plus longtemps possible afin d’économiser des duplications supplémentaires.

Dans ce but des préconisations spécifiques ont été édictées :

– **Conditionnement :**

- Enroulement autour d'une bobine de matière plastique inerte. La plupart des centres d'archives, sans doute pour des raisons de compatibilités avec les appareils de lecture demandent à recevoir les bobines de lecture sur bobines à flasques ajourés, alors que les flasques pleins offrent une meilleure protection contre la *poussière**

Si l'image a été inversée lors de la duplication selon que l'on est passé par un internégatif ou que l'on utilise directement une seconde génération, on peut être contraint d'enrouler le film émulsion à l'extérieur ce qui permet de le lire correctement dans les appareils mais le rend plus vulnérable aux contacts, poussières, abrasions, griffures, etc.



fig. 23 – À gauche une bobine de lecture et sa boîte de protection ; à droite, quelques types de bobines à flasques pleins ou ajourés. La noire (seconde en bas à gauche est la bobine d'origine sur laquelle le film vierge est livré

- Boîtes en papier ou carton neutre (ph 7,5-9,5), avec ou sans *réserve alcaline** (carbonate de calcium < 2 % minimum), sans lignine, colle inerte ou agrafes vernies (époxy), (**ISO 16 249 ; ISO 18 916**)

Stockage :

- À l'abri de la poussière, meubles fermés si possible (à tiroir)
- Température : entre **16 °C** et **20 °C (13-14° au CNMN)**
- Humidité relative : **50 %**, avec une tolérance de **+ ou – 5 %**

On peut donc essayer, dans la mesure des moyens disponibles, de se conformer globalement, aux mêmes préconisations (voir ci-dessous) que pour les masters.

Manipulation des bobines de lecture :

Là encore on veille à manipuler les bobines de lecture comme s'il s'agissait de masters :

- Avant tout, une bonne information (modes opérationnels et modes d'emploi) des agents et des usagers des salles de lecture, transmise verbalement ou par fiche est primordiale.
- Temps de repos entre deux atmosphères différentes, gants propres, appareils propres et en bon état, etc.
- Manipulation par les bords, etc.

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES RELATIVES AUX MICROFILMS DANS LES CENTRES D'ARCHIVES

ÉTAPE	PRATIQUES INADÉQUATES	BONNES PRATIQUES
Manipulation	Mains nues	Gants de textile fins et propres dédiés à cette seule manipulation
	Utilisation (consultation, numérisation, duplication) dès la sortie des magasins frais et retour direct après usage.	– Temps de repos (demie-journée) à température ambiante ou transition dans un sas à température intermédiaire. – Idem au retour.
	Outils (tables de contrôle, duplicatrices, numériseurs...) empoussiérés ou gras.	– Outils dépoussiérés, et nettoyés à l'alcool dénaturé (galets notamment), – Lubrification précise et soignée quand nécessaire
	Utilisation du master pour la consultation	– Identifier, Dupliquer et archiver le master, – Ne consulter que le duplicata

Tableau 1

Pratiques péri-archivage

L'exemple du CNMN

Réception des masters

À réception au **CNMN** des bobines ou galettes déjà constituées, on vérifie la cohérence des cotes, entre film, boîte et inventaire. Des sondages permettent de visualiser la qualité globale du lot. Les remarques éventuelles sur l'état des films sont notées, puis les films sont entreposés provisoirement dans le couloir périphérique du dépôt, bénéficiant des mêmes conditions climatiques que ces derniers, en attendant le conditionnement définitif en galettes pour les uns et le stockage dans les magasins pour tous.

En principe, le **CNMN** est censé ne recueillir que des masters – les microfilms natifs issus de la caméra – qui ne devraient, dans l'idéal, ne subir aucune manipulation au-delà de la première copie. On a vu plus haut que – entre autres contingences – avec les « Mormons » et les microfilms de substitution issus d'archives étrangères il peut en être autrement.

Par ailleurs on voit arriver de certains dépôts, surtout lors de changements de locaux ou lors d'un passage au tout numérique, toutes sortes de cas de figures non conformes à une bonne pratique :

- Duplicata de génération non identifiée,
- Bobines de lecture en plus ou moins bon état,
- Films diazoïques et vésiculaires destinés exclusivement à la consultation
- Bandes coupées de quelques vues destinées au tirage argentique qui peuvent très bien se trouver être le master...

Quel usage faire de ce matériel quand on ne peut plus mettre la main sur la matrice originale ou sur une copie de seconde génération de qualité ?

Les matériaux

Il importe de s'en tenir strictement aux matériaux préconisés, cités lors de la description des

opérations, et de rejeter sans hésitation tous ceux qui pourraient nuire, de manière directe ou indirecte à la bonne conservation des microfilms. En cas de doute : éliminer.

Matériaux proscrits

Bois, vernis, peintures aux solvants, métaux sensibles à l'oxydation, papiers ordinaires cellulosiques (lignine), papier cristal, carton ordinaire, tous produits chimiques pouvant provoquer une réaction des films par contact ou par émanation (solvants, acides), PVC, marqueurs et stylos ordinaires, rubans adhésifs ordinaires.

La bobine

Le master de 16 ou 35 mm de large, exposé (prises de vues de documents d'archives) et développé arrive sauf exception, sous le même aspect que la bobine de lecture : il est conditionné en longueurs unitaires de quelque dizaines de centimètres à une trentaine de mètres autour de bobines à flasques pleins (les bobines de livraison du film vierge).

La galette

Au CNMN, afin d'optimiser les espaces de stockage et les manipulations des microfilms, les **bobines*** unitaires, non fractionnées, sont assemblées, dans la suite logique des cotes, par soudure à ultrason, afin de constituer des **galettes** d'une longueur pouvant atteindre au maximum 230 m environ (pour les films les plus fins) enroulées autour d'un noyau central.

En règle générale on peut constituer des galettes de 5 ou 6 bobines (de 30 m chacune).

L'émulsion est **toujours** orientée vers l'**intérieur** de l'enroulement, quel que soit le sens de lecture du document reproduit et même si ce sens de lecture varie sur les bobines précédentes ou suivantes, afin de la préserver des griffures, abrasions et empreintes et afin d'obtenir une duplication correcte : lors du tirage l'émulsion de l'original doit être en contact avec l'émulsion du film vierge, d'où l'appellation de « tirage-contact ».

Le noyau central

La fonction : conditionnement parfaitement circulaire sans cassure, pliure ni écrasement ; entraînement aisé et sans risque sur les axes adaptés des tables de vérification.

La matière : polypropylène qualité archive (matière plastique inerte).

Deux diamètres : **50** ou **75** mm de diamètre, pourvu d'un trou, rainuré, d'axe central de 25 mm de diamètre permettant sa mise en place sur les plateaux de tables de montage. Par défaut c'est le noyau de 50 mm qui est choisi. Les noyaux de 75 mm sont utilisés pour les films les plus courts (fins de séries) afin de limiter leur mouvement dans la boîte lors des manipulations.

2 formats : **16** et **35** mm de hauteur correspondant à la largeur des 2 types de films en bande.



fig. 24 – Exemples de noyaux 50 et 75 mm de diamètre pour films de 16 et 35 mm de large.

Les galettes sont conditionnées dans des boîtes circulaires :

Fer blanc (acier doux étamé) ou acier ordinaire recouvert d'un vernis époxy-phénolique couleur **or** ou incolore. Ces deux procédés garantissent la résistance à la corrosion.

Matière plastique inerte (polypropylène) pour les films les plus longs (leur diamètre interne est légèrement supérieur). Un axe central permet de bloquer le noyau ce qui les rend pratiques aussi pour les films courts.

Acier inoxydable pour le polyester, aluminium anodisé et polyéthylène pour les acétates. Les boîtes de 18 cm de diamètre sont *opaques** pour protéger le film de la lumière, leur composition les met à l'épreuve de la corrosion et de la dégradation chimique. Non hermétiques pour permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle et d'éventuelles vapeurs nocives.



fig. 34 – Microfilm dans une boîte en polypropylène. Le noyau est bloqué dans ses déplacements horizontaux par des pattes centrales. L'air circule autour de la galette.

Le conditionnement

La boîte



Fig. 35 – boîtes en acier vernis époxyde teinté or et incolore.

- La boîte est étiquetée les informations suivantes sont reportées dans le tableau informatisé de suivi des collections :
 - Année de réception du dépôt ;
 - Année de confection des bobines (si plusieurs années pour une galette, ne mentionner que la plus ancienne) ;
 - Génération et polarité : **NO** (Négatif Original), **CN** (Copie Négative), **CP** (Copie Positive) ;
 - Centre producteur (centre d'archives dépositaire des archives originales) ;
 - Cotes extrêmes : cote de la première et de la dernière bobine ;
 - Métrage ;
 - Les anomalies éventuelles.

Fermeture des boîtes

Jusque dans les années 1970 (les études scientifiques restaient à faire) il était préconisé, aux archives nationales, de conditionner les films de sécurité dans des boîtes métalliques scellées avec du ruban adhésif, type chatterton ou adhésif de bureau ordinaire (**Scotch**®, etc.).

Ce principe est aujourd'hui abandonné, car l'expérience et la recherche scientifique ont révélé des inconvénients :

- Pas d'évacuation de l'humidité résiduelle : risque de moisissures
- Favorisation du phénomène d'*autocatalyse** : en maintenant les films à la composition instable (acétates) dans une atmosphère confinée empêchant les gaz acétiques de s'évacuer, on accélère le processus de dégradation démarré.
- L'adhésif utilisé était instable. De fait, on remarque aujourd'hui sur ces boîtes, outre ce qui ressemble à une amorce de corrosion, des particules solidifiées, friables et pulvérulentes de cet adhésif qui peuvent pénétrer dans la boîte et se fixer sur le film à chaque manipulation. Ces résidus étant difficiles à éliminer sans l'emploi de produits agressifs et une longue manipulation, le remplacement pur et simple de la boîte s'impose... avec beaucoup de précautions.



fig. 36 – boîtes anciennes de qualité ordinaire (emballages d'origine des films neufs) comportant des vestiges d'adhésifs divers et un début de corrosion.

Pour pallier ces risques, il existe des boîtes en polypropylène dont la paroi est pourvue, d'origine, d'une perforation permettant l'évacuation des gaz de décomposition.

Un autre avantage est de permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle qui aurait pu s'installer lors du conditionnement ou de la condensation qui aurait pu se développer lors d'un passage trop rapide d'une température à une autre.



fig. 37 – boîtes en polypropylène perforées en usine, destinées aux supports instables.

Vérification des galettes arrivant déjà conditionnées⁴

Lorsque les microfilms arrivent sous forme de galette déjà conditionnées, une vérification s'impose : Le minimum est d'ouvrir chaque boîte afin de s'assurer au moins que les cotes correspondent bien et que le mode de conditionnement est conforme, on cherchera à déceler et éliminer les défauts tels que :

- Boîtes ordinaires non pérennes
- Bracelets élastiques : s'ils sont en caoutchouc ou autre matière instable ils se décomposent et se collent sur le film.
- Agrafes (corrosion et estampage du film)
- Défaut de noyau central
- Odeur de vinaigre ou film devenu cassant : sommes nous en présence d'un support acétate ?

4 – On appliquera les mêmes procédures pour un contrôle des collections du dépôt

Parfois un papier ou une mousse est disposé autour d'une galette trop courte afin de combler l'espace et limiter le jeu dans la boîte : les galettes se retrouvant désormais en stockage statique et surtout si l'on doute de la qualité de ce papier, on l'élimine. Par acquis de conscience, si on dispose de boîtes pourvues de blocage central on peut les utiliser pour reconditionner les films les plus courts.



fig. 39 – Un papier disposé pour caler la galette, peut-être en papier neutre ou peut-être pas... : dans le doute on élimine.

On déroule une galette sur dix m (plus si les défauts sont nombreux), afin de chercher ce qui n'apparaît pas au premier regard :

- Collages défectueux :
 - soudures réalisées avec des appareils mal réglés
 - collages anciens avec colle ou adhésif que l'on remplace par une soudure si l'espace entre deux vues le permet. Au besoin, on rajoute une courte longueur d'amorce.
 - collage avec ruban adhésif de qualité ordinaire

Globalement on fait les mêmes vérifications que lorsque on assemble les bobines unitaires.

La seconde collection

Destinée à tirer les copies de lecture, c'est la copie – ou *duplicata* (voir lexique) – de seconde génération, issue directement de l'original ou, à défaut, de la génération la plus proche de l'original. La *seconde collection* est conditionnée de la même manière que le *master* et conservée avec le même soin.

Identification : En principe (on rencontrera toujours des exceptions, par exemple une deuxième collection recréée avec des bobines de lecture), la seconde collection ne comporte pas ou peu de soudures, car elle est la reproduction photographique de bobines assemblées, effectuée d'un seul tenant par « *tirage contact** », à l'aide d'un film de duplication qui est livré en bobines de 300 mètres (contre 30 m pour le film de prise de vue).

Aujourd'hui sa *polarité** est *négative**, obtenue directement à l'aide d'un film *positif**⁵ (qui reproduit à l'identique la polarité de l'original). Avant la mise sur le marché d'un tel film répondant aux critères de qualité nécessaires, on créait un *interpositif** sur film négatif (inversant la polarité de l'original) dont les images étaient donc positives et à partir duquel on générait directement les bobines de lecture dont les vues étaient donc négatives.

Identification

Sur la boîte l'étiquette porte la mention *CN* (Copie négative) pour le duplicata négatif et *CP* (Copie positive) pour le duplicata positif.

Indexation

Les microfilms dûment vérifiés, conditionnés, étiquetés et munis de leur fiche (une simple étiquette provisoire fixée sur le couvercle peut suffire) sont remis à la personne responsable de leur indexation. Celle-ci entrera les cotes et toutes les informations inscrites sur l'inventaire provenant du centre d'archive complétées par celles de la fiche remplie par le « conditionneur ».

Intégration

Les microfilms indexés peuvent être orientés vers le dépôt.

5 – *Kodak direct duplicating*© au CNMN

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES RELATIVES AUX MICROFILMS DANS LES CENTRES D'ARCHIVES

ÉTAPE	PRATIQUES INADÉQUATES	BONNES PRATIQUES	
Conditionnement	boîte	Boîte d'origine des microfilms vierges (métal ferreux oxydable), matières plastiques non identifiées, papiers et cartonnages acides (papier « cristal »...), élastiques, agrafes métalliques, étiquettes « maison », colles agressives, encres corrosives...	Reconditionner : Boîte qualité archive en acier traité contre la corrosion, aluminium anodisé ou matières plastiques stables (polypropylène, polyester). Étiquettes imprimées inertes, colle inerte. Éliminer toute matière mettant en péril le microfilm par sa composition, sa forme, son aspect, sa consistance... Par défaut n'accepter que les matériaux inertes « qualité archive ».
		Fermeture hermétique	Boîtes aérées (percées ou à fermeture non étanche)
		Fermeture par adhésif	Éliminer l'adhésif, nettoyer les traces de colle, changer la boîte si des particules subsistent.
	Contenant en bois (caisses, boîtes)		Éliminer tous les bois qu'ils soient tanniques ou résineux.
	Atmosphère humide ou poussiéreuse		Local sec, ventilé et dépoussiéré.
	Film	Découpés en segments courts archivés en classeurs	Assembler avec adhésif et dupliquer pour recréer un nouveau master ou numériser et recréer un master par système COM
		Défaut de noyau	Enrouler le film autour d'un noyau en polypropylène
		Enroulé émulsion à l'extérieur	Ré-enrouler émulsion à l'intérieur
Enroulé trop serré, boîte pleine		Enroulement ferme (la galette reste compacte lors de la manipulation) mais aéré, espace restant dans la boîte	
Inventaire	Omission de l'ordre de la génération (duplicata « Mormon » par exemple) et de l'année de production	Indiquer l'ordre de la génération : master issu de la caméra ou duplicata de 1 à n génération. Noter l'année de production du master comme du duplicata.	

La conservation

Les conditions de stockage : Éloge de l'inertie

Globalement au stade du stockage, on commence par respecter les règles générales en vigueur dans tout dépôt d'archive qui se respecte. Ensuite, identifier les agents et facteurs ennemis spécifiques des procédés d'images argentiques et donc des microformes permet de mieux organiser leur protection. Pour le reste, les conditions d'archivage des microformes, sont régies, par des normes spécifiques (voir annexe).

La plupart des modes de prévention s'appliquent à l'ensemble des supports utilisés : même si des préconisations sur les conditions d'archivage extrêmement précises sont édictées – par exemple, selon que l'on a affaire à un master ou à un duplicata – ces spécifications sont si proches qu'elles se

recourent bien au-delà de leurs marges de tolérance. Sans préjudice pour les collections nous pouvons donc, par exemple, par souci d'économie, uniformiser la température et l'hygrométrie pour l'ensemble des collections argentiques : noir et couleur, master et duplicata⁶.

Les magasins

En l'espèce, le dépôt d'Espeyran, décrit plus haut, de par sa situation, sa conception et la qualité de sa réalisation peut prétendre être l'exemple type de ce qui doit se faire pour préserver durablement les microfilms qui y sont entreposés. Au bout de quarante ans ses caractéristiques répondent encore à des critères qui paraissent innovant dans les nouveaux dépôts qui se créent aujourd'hui.

La structure du silo

À l'écart de toutes cibles stratégiques potentielles et de sources de pollutions importantes. Implanté dans un sol très résistant. Murs épais de béton de qualité, « double peau », sas d'accès et portes coupe-feu séparant les magasins compartimentés constituent une isolation contre les risques d'incendies, d'infiltrations d'eau et de fluctuations thermiques.

L'atmosphère, l'ambiance

C'est surtout par la qualité de l'atmosphère que l'archivage des supports argentiques, et plus particulièrement des microfilms, se différencie.

La température :

La norme *ISO 5466* préconise pour les matrices argentiques une température comprise entre **12 et 20 °C**. Le *CNMN*, s'efforce de maintenir une température au plus près de 14 °C avec une tolérance de + ou – 5° de fluctuations par 24 h.

L'hygrométrie :

L'humidité relative idéale est estimée à **45 %**, + ou – 5 % de fluctuations par 24 h

- **En dessous** : dessiccation, craquèlement de la gélatine, désolidarisation du support...
- **Au-dessus** : à partir de 60 % d'humidité relative il y a risque de gonflement de la gélatine et de prolifération d'insectes, moisissures, micro-organismes, bactéries, etc.

Pollutions

Les agents agressifs sont multiples : gaz et poussières de toutes natures : organiques, minérales, synthétiques...

- **Émanations gazeuses soufrées ou acides (anhydride sulfureux, oxydes d'azote, ozone, peroxyde) provenant de combustions (cheminées, échappements...), matériaux instables en cours de dégradation, peintures, vernis, produits d'entretien...)** : L'air est renouvelé pour évacuer les gaz de décomposition et polluants éventuels et filtré contre les poussières et pollutions. Les gaines sont nettoyées ainsi que les filtres qui sont changés régulièrement.
- **Contaminations par contact de matières acides ou instables (colles, papiers, matières plastiques, bois...)** : Les magasins sont réservés exclusivement au stockage des microfilms, supports argentiques vierges ou développés, matières inertes liées au conditionnement. Sont exclus les produits ménagers et autres produits volatils sources de dégagement de gaz et vapeurs chimiquement agressifs ainsi que les matières biologiques périssables (nourriture, etc.).

6 – Les duplicata conservés au CNMN sont des internégatifs, des deuxièmes ou troisièmes collections destinés au tirage des bobines de lecture et, en principe, pas les bobines de lecture elles-mêmes.

La Lumière

Sans incidence notable sur un film polyester parfaitement traité, la lumière et surtout les UV qu'elle contient – et qui peuvent d'ailleurs être filtrés – peut provoquer l'obscurcissement ou le pâlissement progressif de films mal fixés et/ou mal lavés et la dégradation de supports instables (acétates). On choisira donc des boîtes opaques et, comme dans tout lieu de stockage d'archives, on éteint la lumière dans les magasins en dehors de toute présence humaine.

Toutes ces sources d'agression étant bien identifiées, il va sans dire que lorsque des travaux doivent être pratiqués dans des locaux d'archives et, a fortiori, dans les salles de stockage toutes les précautions nécessaires doivent être prises tant pour l'information des intervenants extérieurs que la protection passive des collections.

Le mobilier, les matériaux

Nous avons vu que les matériaux utilisés pour le conditionnement jouent un rôle essentiel dans une logique de conservation. Il en va de même pour tout ce qui équipe les magasins : mobiliers et autres matériels utiles au fonctionnement des locaux.

Même chose pour les étagères en aluminium anodisé, acier traité contre la corrosion, émaillé ou peintures et/ou vernis de type résine époxyde inertes elles aussi.

Sont exclus les mêmes matériaux que ceux exclus pour le conditionnement (bois, matières plastiques instables, métaux sujets à la corrosion).

On a souvent tendance à inclure dans les salles de stockage d'archives les meubles d'origine provenant d'administrations ou de fonds privés, classeurs de fichiers par exemple (fiches ordinaires ou microfiches argentique ou diazoïques) ou contenant des documents écrits ou figurés de toutes natures, surtout lorsque ils ont été réalisés sur mesure pour leur contenu ou qu'ils sont d'une facture intéressante. Le problème est que ces meubles datent d'une époque ou proviennent de milieux où l'on n'avait pas le souci ou la connaissance de la préservation pérenne. Il en résulte que ces meubles de bois ou de métal, soit par leur composition, soit par leur vieillissement, soit par les insectes qu'ils cachent surtout les meubles en bois), sont néfastes non seulement pour leur contenu mais aussi pour le reste des collections. On doit donc se résoudre à éliminer – tout au moins des magasins d'archives – les mobiliers non conformes aux normes d'archivage ou présentant des signes de dégradation (corrosion, écailles de peinture...).

Veille

Nous verrons plus loin que le support acétate nécessite une surveillance méthodique particulière impliquant un processus allant de la détection à l'élimination.

Le personnel évoluant dans les magasins doit être sensibilisé à détecter ce qui pourrait mettre en péril les collections : d'où la nécessité d'un vade-mecum diffusé à tous les personnels concernés préconisant les bonnes pratiques, et renvoyant aux règles et normes à destination des centres d'archives et de leurs prestataires.

D'une manière générale, le dépôt et ce qu'il contient subissent une évolution, aussi lente soit-elle due au vieillissement naturel des matériaux et aux éventuelles agressions que ceux-ci peuvent subir. Sans compter les diverses « anomalies » éventuelles :

- Incidents techniques : panne de la climatisation entraînant une montée de la température ou de l'hygrométrie, infiltrations, intrusions d'insectes...
- Intégration de procédés instables : films couleur, films mal fixés ou mal lavés, procédés diazoïques ou vésiculaires (bandes ou microfiches), film acétate – ou pire mais peu probable, film nitrate – inséré au milieu de films polyester, début d'oxydation de boîte ou de

- meuble...
- Mais aussi : accumulation de la poussière, oubli de produits ménagers dangereux pour les collections, décollements d'étiquettes...

Méthode

Au moins deux modes de détection se dégagent :

1- Aléatoire : en fonction des demandes on découvre des « incidents » notables dans les salles ou à l'intérieur des boîtes : on les note et/ou on les répare et on vérifie quelques boîtes ayant la même origine ou mitoyennes.

2 – Systématique (dans le cas de problèmes contaminants ou pouvant affecter un lot de galettes) : on prospecte par sondages, comme pour la détection du syndrome du vinaigre : une boîte sur 100 d'abord puis on resserre la recherche (1/50, 1/20, etc.) si découverte de problèmes multiples et ainsi de suite.

Nature du contrôle

Contrôle olfactif : recherche d'odeurs inhabituelles ou persistantes indiquant une évolution chimique.

Contrôle visuel :

- Œil nu, loupe : recherche de taches ou de voile argentique.
- Mesure de densité : recherche d'obscurcissement ou de pâlissement

Solutions

L'idéal – théorisé à l'origine – serait de créer systématiquement une copie (deuxième collection) de laquelle on tirerait toutes les bobines de lecture à venir : l'internégatif.

En pratique les moyens manquent pour réaliser cette opération systématiquement.

Une solution intermédiaire serait peut-être de générer une copie d'une galette complète, soit à chaque demande de bobine, soit pour les films les plus demandés.

Les cas particuliers

Hormis les bobines de microfilm 16 et 35 mm noir et blancs argentiques, d'autres types et formats de films sont confiés au CNMN. En général ils ont pour point commun de ne pas être « archivables » en l'état. Il y a donc nécessité, pour le service propriétaire – seul autorisé à décider – de faire des choix quant à l'avenir, d'une part des informations et d'autre part des supports eux-mêmes.

Le *CNMN*, pour sa part, a aussi pour rôle d'émettre les conseils et préconisations qui seront ou non suivis d'effets :

TABLEAU DES CAS PARTICULIERS			
Type/Format	Durée de vie théorique (pour un traitement parfait)	Sauvegarde des informations	Sort de l'original
Procédés couleur (Kodachrome®)	75-90 ans selon émulsion	Option 1 : Confection de trois duplicata Noir et Blanc argentiques par extraction	Archivage jusqu'à dégradation

		trichrome (jaune, magenta, cyan) comme pour les films de cinéma (exemple des Archives du film, CNC)	Surveillance
		Option 2 : numérisation	
Diazoïques Vésiculaires	50 à 100 ans	Films en bande : Duplication Microfiches : Numérisation	Élimination
Film de prise de vue ordinaire utilisé comme microfilm	Acétate : 50 ans Polyester : 500 ans et +	Duplication	Acétate : archiver jusqu'à début de dégradation Surveillance Polyester : Archiver Surveillance
Microfilm 35 mm coupé en bandes courtes	Acétate : 50 ans Polyester : 500 ans	Option 1 : Assemblage à l'aide d'adhésif « qualité archive » et duplication	Acétate : archiver jusqu'à début de dégradation Surveillance
		Option 2 : numérisation	Polyester : Archiver Surveillance de l'évolution de l'adhésif

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES PRATIQUES RELATIVES AUX MICROFILMS DANS LES CENTRES D'ARCHIVES

ÉTAPE	PRATIQUES INADÉQUATES	BONNES PRATIQUES		
Archivage (Magasins)	Atmosphère sans régulation ni contrôle, fluctuant au gré des variations météorologiques.	Poser des thermomètres-hygromètres étalonnés et relever les données. Selon les moyens, installer au minimum des déshumificateur ou, mieux, une centrale qui renouvelle l'air et régule la température et l'hygrométrie selon les normes en vigueur :	Température : 13° , + ou - 5 ° de fluctuations par 24 h. Hygrométrie : 45 % , + ou - 5 % de fluctuations par 24 h.	
	Étagères et mobilier d'archivage en matériaux instables (bois, métal ferreux non traité...) ou risquant de l'être, car non identifiés. Mobiliers ou contenants introduits avec les collections qu'ils renferment	N'utiliser que des matériaux qualité archive, inertes et sans émanations corrosives : acier traité contre la corrosion, aluminium anodisé, matières plastiques inertes (polypropylène, polyester...) . Éliminer les mobiliers et contenants non conformes même s'ils ont été conçus pour stocker les collections.		
	Archivage des films vésiculaire et diazoïques	N'archiver que les technologies pérennes (argentiques...); chercher le master ou une bonne copie argentique ou recréer un master par nouveau microfilmage ou par système COM si les valeurs du film le permettent		
	Acétates : Conditionner et oublier	Une fois le matériau identifié, indiquer sa nature sur l'inventaire. Surveiller régulièrement l'état (AD-STRIP). Poser des tamis moléculaires. Dupliquer quand l'état de dégradation met en péril les informations...		
	Maintenance, entretien, nettoyage	Lavages des sols fréquents et à grande eau	Éviter toutes les sources d'humidité. Pas d'eau : dépoussiérage à sec. Aspirateurs munis de filtres performants et neufs. Forcer la déshumidification en cas d'apport accidentel.	
		Utilisation de détergents et produits ménagers ordinaires pour nettoyer les surfaces en contact avec les films	Alcool dénaturé si nécessaire. Aucun produit chimique polluant.	
	Stockage de produits et matières instables, volatiles, corruptibles, etc., dans les magasins : produits d'entretien, lubrifiants, peinture,	Éliminer en général tout ce qui n'est pas destiné à la conservation et en particulier toute source potentielle de pollution organique ou chimique.		

	verniss, nourriture...	
	Les conditions de conservations sont abandonnées au bon vouloir de tous	Un référent veille à la bonne tenue des magasins
	Les règles de conservation sont oubliées ou connues de quelques agents.	Diffusion et rappel régulier des règles de conservation à tous ceux qui ont à pénétrer dans les magasins
	Tout un chacun vaque ou manipule les collections à sa guise dans les magasins : personnel non informé, visiteurs, lecteurs, techniciens extérieurs.	Seuls le personnel compétent et les techniciens de maintenance (informés sur les erreurs à ne pas commettre) sont autorisés à entrer dans les magasins.

Le risque incendie (Instruction DAF/DITN/RES/2009/013)

Prévention

Comme indiqué plus haut, les locaux, compartimentés et séparés par des portes coupe-feux, offrent une bonne protection dans ce domaine. Des extincteurs à poudre disposés aux emplacements stratégiques peuvent aider à faire face à un éventuel départ de feu. Des détecteurs d'incendie couplés à une alarme préviennent les personnes présentes en permanence (24/24 – 365/365) sur le site.

LE SYNDROME DU VINAIGRE

Un plan acétate au CNMN

Si le rôle du *CNMN* est de veiller à la bonne conservation de tous les types de supports qui lui sont confiés, nous avons vu plus haut que celui qui pose le problème prioritaire, en urgence et en volume, réside dans le vieillissement et surtout la dégradation des supports acétates.

Longtemps considérés comme la panacée permettant de résoudre de manière définitive le problème des films en nitrate, les films en acétate sont peut-être devenus aujourd'hui le second pire cauchemar pour les dépôts de films (*Archives françaises du film* à Bois d'Arcy ou *INA*)... et le premier pour les dépôts de microfilms (*CNMN*), ainsi que de tous les centres qui détiennent d'importantes collections de négatifs photographiques (*Archives photographiques de la Médiathèque du Patrimoine* au Fort de St-Cyr, musées, centres d'archives départementales et municipales ayant recueilli des fonds importants de photographes, universités...).

Les facteurs sont multiples et pas forcément tous bien identifiés. Nous avons vu qu'ils sont présents dès le stade de la fabrication à cause de la multiplicité des procédés et des composants (camphre, glycolates, naphthalène⁷, phosphates, phtalates...), ainsi que de la nature et qualité de ceux-ci. Bien sûr, les conditions de conservation, et en premier lieu la température (son augmentation accélère la plupart des réactions chimiques) l'hygrométrie, les UV et les polluants atmosphériques jouent comme pour beaucoup d'autres matériaux, un rôle primordial.

Des études scientifiques poussées, menées en France⁸ et à l'étranger, aussi bien par les laboratoires des marques commerciales que par des organismes indépendants ont permis de mettre en évidence les mécanismes de la dégradation selon la composition (Le *diacétate** se dégraderait très vite sous l'effet de l'humidité et, d'une manière générale, plus rapidement que le *triacétate** même exposé aux mêmes sources d'agressions) ou selon le type d'agression (« décomposition naturelle » des éléments associés ; humidité, chaleur, lumière...).

Manifestations observables de l'hydrolyse : *désestérification** (évaporation des acides menant à une modification de structure).

D'une manière générale, l'observateur ordinaire qui fréquente les dépôts conservant des acétates peut constater certaines caractéristiques de leur dégradation par les phénomènes suivants :

- Dégagement d'odeur d'acide acétique, le « *syndrome du vinaigre** » : des vapeurs acides, donc corrosives, et irritantes pour les êtres humains, se répandent accélérant le processus. On parle alors d'*autocatalyse** phénomène plus important en milieu clos tel que boîtes étanches et magasins de stockage mal ventilés. En principe plus rapide pour le diacétate que pour le triacétate. En général, on estime que le phénomène enclenché, il suffit de 7 à 8 ans pour que le film soit hors d'usage.
- Rétractation du support (diacétate), la couche image se plisse.
- Migration du plastifiant en surface sous forme de cristaux ou de liquide.

VII.1 – Détection et évaluation

7 – Aussi appelé naphthaline ou camphre de goudron.

8 – *Les documents graphiques et photographiques*, Analyse et conservation, (DAF-Documentation française, 1999), Travaux du Centre de Recherches sur la Conservation des Documents Graphiques, 1994-1998 ; Article « *Les clichés photographiques sur supports souples : contribution à l'étude de leur stabilité* » par Alain Louvet et Martine Gillet p.140

La société *Atlantis* (groupe CXD) importe des USA un test mis au point par l'*IPI*⁹ (« *A-D Strips*® »), des bandes de papier imprégnées d'un réactif spécifique aux émanations d'acide acétique qui permettent de mesurer le degré d'amorce de détérioration. Une bande témoin est placée à l'intérieur de la boîte, sur la galette de microfilm que l'on soupçonne d'être « à risque » (masters antérieurs à 1990). L'analyse se fait, après un temps donné d'exposition (variable de 24 h à une semaine, selon la température du lieu de stockage) aux éventuelles émanations acides.



fig. 40 – Kit « *A-D strips*® » et mise en place d'une bande-test sur une galette de film. Le crayon porte les couleurs que peuvent atteindre les bandes et indique les niveaux de dégradation correspondants.

La comparaison de la coloration obtenue de cette bande à un modèle de référence permet de déterminer le niveau de dégradation atteint :

- 0 : la bande est restée bleue : acétate encore intact ou support polyester.**
- 1 : la bande a viré au vert : début de réaction, à surveiller (second test à échéance de 1 an).**
- 2 : la bande a viré au vert-jaune (kaki) : la dégradation est avancée.**
- 3 : la bande a viré au jaune : il est temps de remplacer le film par un duplicata.**

Au *CNMN*, pour tenter de gagner en précision, nous avons, créé des subdivisions (0,5 ; 1,5 ; 2,5) qui nous paraissent, pour l'instant, mieux rendre compte des tons intermédiaires obtenus, mais surtout pallient les hésitations. L'utilité réelle de cette méthode reste encore à évaluer avec l'usage.

9 – Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 70 Lomb Memorial Drive, Rochester, NY 14623-5604 ; Téléphone : (585) 475-5199 ; Courriel : ipjwww@rit.edu. D'autres marques existent

COTE DU FILM/DOCUMENT	EMPLACEMENT	BOITE	TEMPERATURE DU MAGASIN	GENERATION & POLARITE	DATE DE DEBUT DU TEST	DATE DE CONTRÔLE DU TEST	0	0,1 à 0,9	1	1,1 à 1,9	2	2,1 à 2,9	3	OBSERVATIONS	ACTION
		797	~ 13°		20/05/2012	08/06/2012	X								
AN 131/AP/1-4	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2CN			X							papier autour du film + élastique	éliminés
AN AF/IV 1896-1897	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2CN			X								
AN 200 Mi	Dépôt 2/travée 10	606	~ 13°	2CN			X								
173 Mi 185-191	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2 CN					X						
AN 24 Mi 71-75	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2 CN					X					16 mm	
AOM 32 Mi 6-10	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2 CN					X						
SOM 5 Mi 316-322	Dépôt 2/travée 10		~ 13°	2 CN			X								
371 Mi 3569	Dépôt 2/travée 11 (2-118-7-8)		~ 13°	2 CN	28/06/2012		X							16 mm	
200 Mi 1474-1478	Dépôt 2/travée 11		~ 13°	2 CN	28/06/2012				X					odeur de vinaigre	
298 Mi 1-5	Dépôt 2/travée 11		~ 13°	2 CN					X					odeur de vinaigre	
AN FOM	Dépôt 2/travée 11	71	~ 13°	2 CN					X						
AN 3 W 229-230	Dépôt 2/travée 11		~ 13°	2 CN			X								
AN F/19-5650	Dépôt 2/travée 11		~ 13°	2 CN			X								
BB/18 1646-1649	Dépôt 2/travée 11		~ 13°	2 CN			X							papier autour du film + élastique	éliminés
AN MM 39/2-40, 122	Dépôt 2/travée 11		~ 13°				X								
X/1A 2097-2104	Dépôt 2/travée 12 (2-121-7-1-6)		~ 13°		28/06/2012										
AN F/7 5487, 5496.5540	Dépôt 2/travée 12		~ 13°	2 CN	28/06/2012		X							papier chiffon (?) autour du film (toute	
(08) 5 Mi 23 R1-7	Dépôt 1/travée 19		~ 13°		28/06/2012	17/07/2012	X								
(58) 2 Mi EC 29-34	Dépôt 1/travée 20		~ 13°	1 CN	28/06/2012	17/07/2012	X								
AOM 18 Mi 32-38	Dépôt 1/travée 32		~ 13°	1 CN	28 & 29/06/2012			X						couvercle difficile à ôter, vieille boîte inox ayant été scellée par chatterton, résidu de colle sur l'extérieur	

Tableau 6 – Extrait du tableau de suivi des tests d'état de dégradation des acétates avec reprise des couleurs indiquant le niveau de détérioration.

À noter : les bandes de test peuvent très bien réagir en présence d'un film polyester très mal lavé, c'est-à-dire dont le fixateur acide n'aurait pas été suffisamment éliminé. D'un côté, nous ne serions pas en présence d'un acétate mais d'un autre côté ce film serait condamné à une plus faible longévité, ce qui, de toute façon, induit la même réaction (voir préconisations).

Méthode de prospection

Dès la conception du Centre d'Espeyran, il était prévu un contrôle de l'état des films par sondages réguliers [« ...pour permettre des retirages en cas de nécessité... »]¹⁰.

L'idéal aurait été d'identifier les microfilms acétates dès leur arrivée. Mais à l'époque de leur création on ne s'inquiétait guère de la nature des supports que l'on croyait également pérennes.

Mode opératoire

- Recherche portant en priorité sur les boîtes les plus anciennes : dépôt d'une bande de papier réactif dans 1 boîte sur N (50 par exemple) (proportion à confirmer) pendant deux semaines, ce délai précis étant déterminé par la température basse (environ 13 °C) des magasins. 24 h suffisent pour une température de 19 °C.

Il importe d'effectuer ces tests systématiquement et à échéances régulières (2 ans semblent être un bon rythme) car on est en présence d'une dégradation contaminante : une fois le processus amorcé, il « s'auto-accélère » (*autocatalyse**) et se propage au reste du film puis aux bobines environnantes par l'action corrosive des vapeurs acides.

En juin et juillet 2012 des tests sont faits sur les boîtes du sommet des piles.

Vérification et analyse

10 – Ferréol de Ferry : " *Le dépôt central des microfilms à Espeyran* "

- Récupération des bandes et lecture des colorations obtenues = mesure du degré de détérioration.

Réaction

- Autres sondages plus fins (1 boîte sur 10 ?) autour des boîtes indiquant une réaction (niveau 2 et 3).
- Lister les boîtes les plus touchées.
- Effectuer un contrôle olfactif (recherche d'odeur de vinaigre) et visuel (recherche de taches) des microfilms détectés.
- Programmer en priorité leur duplication.
- Éliminer les originaux détériorés après leur duplication.

En cas de réaction il importe de tenter de confirmer dans un premier temps la nature du support, d'abord par contrôle de la date de production, ensuite, en cas de doute, par contrôle visuel du film.

- **Si le film est antérieur à 1990** : le support est soit en polyester soit en acétate, le support comme l'émulsion peuvent être en cause = contrôle visuel.
- **Si le film est postérieur à 1990** : c'est l'émulsion qui est en cause, elle a été mal lavée : film à surveiller.

Rappelons qu'un relavage tardif n'aurait pas d'autre intérêt que de faire courir des risques à l'émulsion : risque de griffures de la gélatine, d'inclusions de poussières, etc.

Dans quelques rares cas, il peut arriver que certaines galettes soient hétérogènes, c'est-à-dire que l'on ait monté bout à bout des bobines en acétate avec des bobines en polyester. En cas de doute, par exemple si une différence d'aspect visuel ou de texture semble apparaître, on peut dissocier les bobines douteuses, isoler chaque type dans une boîte différente et les tester avec les bandes réactives.

Veille

- Répéter les campagnes de tests tous les deux ans jusqu'à élimination complète du risque. En cas de réaction il importe de bien noter le stade d'évolution et de refaire un autre test à échéance d'un à deux ans selon le degré atteint.

Conservation (prévention)

La durée de vie du triacétate augmente lorsque on abaisse l'hygrométrie (- de 50 % ; en passant de 50 % à 20 % on multiplie la durée de vie de 3 à 10 fois).

À la suite de leur étude publiée en 1999 **Alain LOUVET** et **Martine GILLET**¹¹ recommandent les conditions suivantes pour tous les acétates noir et blanc (donc pour les microfilms) :

- Température : **21°** maximum
- Hygrométrie (HR) : **20 à 50 %** (en dessous de 20 % le film se craquelle, au-dessus de 50 % le vieillissement s'accélère et on risque l'apparition de moisissures).

Ce qui correspond aux règles appliquées au CNMN.

11 – *Les documents graphiques et photographiques*, Analyse et conservation, (DAF-Documentation française, 1999), Travaux du Centre de Recherches sur la Conservation des Documents Graphiques, 1994-1998
Article « *Les clichés photographiques sur supports souples : contribution à l'étude de leur stabilité* » par Alain Louvet et Martine Gillet

Conclusion générale (tableau synthétique)

LES ÉTAPES « QUALITÉ » DU MICROFILM		
QUOI	QUI	COMMENT
Conception et Fabrication	Le fabricant, la marque, le distributeur	Composants organiques et chimiques stables et de bonne qualité. Stockage au frais. Respect des normes de fabrication des films destinés à la reproduction et à l'archivage : ISO : 4331, 4332 ; NFS : 20-015, 20-016, 20-020 ; ANSI MS23-1998...
Prise de vue et traitement (développement)	Opérateur, Photographe, laboratoire... interne ou prestataire extérieur	Prise de vues dans les règles de l'art. Stockage à bonne température. Film non périmé. Respect des normes Traitement avec des produits adéquats, non périmés et non usés. Lavage suffisant (doublé si nécessaire). Séchage complet.
Archivage	Centre CNMN d'archives,	Manipulation soigneuse (gants, appareils dépoussiérés, soudures solides...)
		Conditionnement dans des contenants qualité archive
		Stockage : Locaux isolés et protégés contre les sinistres (vols, incendies, inondations...) Matériaux qualité archives, atmosphère contrôlée, Respect des normes. Veille régulière sur les procédés instables (acétates) Réfèrent ou responsable de l'information sur les règles de conservation et de leur respect.

tableau 7 : Tableau synthétique des étapes « qualité » du microfilm.

SERVICE D'ARCHIVES	CODE BARRE LTO	LABEL D'UNE ARCHIVE	COTE DU FILM	Date de Migration	Poids en To	Nombre de fichiers	Nombre de dossiers	CODE BARRE LTO 2ème collection	Version LTO	Migration	CODE BARRE 1ère collection	CODE BARRE 2ème collection	Date de Migration	Version LTO
					8,54	2353155	49017							
AD HAUT RHIN	000040LW	CNMN_AD68_001_EC1_2	Etat-Civil 1 à 2	29/12/2014	1,8	607 131	4 676	000041LW	LTO6	Migration	000021LX	000022LX	04/12/2018	LTO7
	000044LW	CNMN_AD68_001_EC3_4_5	Etat-Civil 3 à 5	16/01/2015	1,75	796 546	5 939	000045LW	LTO6					
		CNMN_AD68_002	Recensement population 1866 et 1936, Tables alpha registres matricules, Tables de successions et absences, ACTA, Catalogue des documents figurés, Estampes, Grands documents, Mi, Num, Plans, Série A à Z, Série Fi, Série fragments IMP, Série fragments MS	16/01/2015	0,703	103 756	2 264							
	000102LW	CNMN_AD68_003	1C (images + données)	10/11/2015	0,082	25 219	704	000103LW	LTO6	Migration	000023LX	000024LX	06/12/2018	LTO7
		CNMN_AD68_004	Sauvegarde archives fichiers bruts (01/07/2014 – 01/10/2015)		0,792	114 919	238							
		CNMN_AD68_005	Sauvegarde fichiers bruts 1C_Tif		0,953	6 342	1							
	000184LW	CNMN_AD68_006	Migration CD-R : 2_Num 1-543	27/02/2017	0,229	420 350	31 582	000185LW	LTO6					
	000261LW	CNMN_AD68_007	1C 2ème tranche	16/10/2017	0,08	14261	1	000262LW	LTO6					
		CNMN_AD68_008	6E Récolement Minutes		0,266	80630	2281							
		CNMN_AD68_009	Sauvegardes prises de vue		0,802	67 973	1 042							
	000152LX	CNMN_AD68_010	Archives anciennes, contemporaines, modernes, privées, service, bibliothèque, Fi documents figurés, FRAD068-Edépot_073_1_DD_3.tif, série num, varia	12/11/2019	0,896	5959	10	000153LX	LTO7					
		CNMN_AD68_011	Migration de 46 DVD: 18AL02	14/11/2019	0,187	110069	279							