FICHE NITRATE 7



© B. Fernandez, musée français de la Photographie, conseil départemental de l'Essonne

Congélation des supports en nitrate de cellulose

Afin de mieux préserver leur patrimoine photographique ou cinématographique sur support en nitrate de cellulose, des musées, bibliothèques et archives ont entrepris de les conditionner à des températures inférieures à la température ambiante, soit dans des chambres fraîches (8 à 16 °C), froides (0 à 8 °C) ou de congélation (températures inférieures à 0 °C). On peut ainsi gagner du temps en vue de documenter, de numériser ou de transmettre un patrimoine souvent condamné à disparaître en quelques décennies. Cette opération, assez courante dans l'industrie alimentaire, nécessite une procédure et ne peut être envisagée à la légère. Il convient de former les personnels au conditionnement, à la manipulation et à la surveillance de ces fonds.

Pourquoi congeler des films et des photographies ?

La vitesse d'une réaction chimique diminue avec la température. Ainsi, lorsque l'on abaisse d'une dizaine de degrés la température de stockage, la vitesse de dégradation de supports en nitrate ou en acétate de cellulose est trois à quatre fois plus lente. L'« espérance de vie »[1] moyenne d'un support en acétate de cellulose passe par exemple de 50 ans (à 20 °C) à 180 ans (à 10 °C), puis à 3 000 ans (à –10 °C). Malgré le coût de fonctionnement dû à la consommation énergétique, à la maintenance et aux procédures d'entrée et de sortie des documents, ces investissements permettent de prolonger significativement la durée de vie de ces objets. La congélation, si elle est correctement mise en œuvre, permet en outre de s'affranchir des contraintes de régulation de l'humidité relative, onéreuses et complexes (voir fiche 4 *Réserves et conditions de conservation des supports en nitrate de cellulose*). Si, pour les collections volumineuses, on construit des chambres froides dédiées, pour de petites collections, on a couramment recours à des congélateurs ménagers.

[1] Il faut entendre par cette expression la durée au bout de laquelle le film entamera un processus apparent de dégradation en passant aux premiers stades d'altération.

© Groupe de travail *Conserver des supports en nitrate de cellulose* - Ministère de la Culture – édition 2026

La congélation présente-t-elle des risques ?

La congélation, quand elle est mise en œuvre, doit prendre en compte plusieurs points de vigilance :

- dans une chambre froide, l'humidité relative peut se situer entre 70 et 100 % si aucun système de régulation n'existe (et c'est souvent le cas des congélateurs ménagers). Une telle humidité peut alors engendrer des collages et des détériorations. Il faut donc impérativement protéger les documents de l'humidité par des emballages adaptés qui seront également utiles pour la consultation. En effet, des phénomènes de condensation sont susceptibles de se produire lorsque l'on sort des documents d'une enceinte réfrigérée ;

- le conditionnement est essentiel pour protéger les items. À des températures aussi basses, les supports en nitrate ou en acétate de cellulose sont moins souples et peuvent se rompre si on les soumet à des contraintes. Il est donc important de bien les conditionner afin qu'ils ne subissent pas trop de tension ou de pression, en particulier s'il y a des plis ou des torsions ;

- l'inquiétude la plus souvent exprimée pour des documents conservés à des températures aussi basses que – 18 °C concerne leur sortie pour consultation. La crainte d'un choc thermique a conduit à préconiser l'installation de sas d'acclimatation ou l'utilisation d'emballages isothermes (comme des glacières), afin de permettre au document de s'adapter progressivement à son nouvel environnement lorsqu'il est extrait de la chambre froide ou y est introduit ;

- il faut installer un système d'alerte lorsque la réfrigération tombe en panne ou s'arrête lors d'une coupure d'électricité. Si l'arrêt se prolonge plus d'une journée, il faut assurer une ventilation en ouvrant la porte du congélateur ou de la chambre froide afin d'éviter que le confinement ne favorise l'accumulation d'eau sur les contenants et la formation de moisissures.

Comment congeler des films et photographies ?

Pour protéger les supports de l'excès d'humidité et de ses fluctuations dans un congélateur, on utilise des emballages ou sacs en plastique : sacs hermétiques en polyéthylène pour la congélation (type *Ziploc* ©, utilisés pour les produits alimentaires), ou en matériaux composites professionnels thermosoudables qui sont imperméables à la vapeur d'eau (Escal™, Marvelseal ©, etc.). Ils permettent non seulement de maintenir les documents à un niveau hygrométrique acceptable et stable, mais préviennent également la formation de givre ou de condensation sur les objets à l'ouverture du congélateur.

Les photographies, préalablement conditionnées, sont soigneusement emballées dans les sacs décrits plus haut. Le sac est fermé de façon étanche grâce à la fermeture *Ziploc* ©, avec un ruban

adhésif ou par soudure à chaud après avoir expulsé l'excès d'air. On met alors ce sac dans un second sac en plastique transparent (*Ziploc ©)* et, afin d'assurer une hygrométrie aussi basse que possible, on place une ou deux feuilles de carton de conservation préalablement desséchées (à l'aide d'un fer à repasser, par exemple). Une solution efficace, mais plus onéreuse, consiste à utiliser des cartons « Artsorb ® » qui contiennent du gel de silice et sont conditionnés à 50 % HR.

Si les négatifs sont préconditionnés dans des boîtes en carton, l'utilisation de sachets de silicagel sec est préférable ; on peut, le cas échéant, en introduire un second dans le premier sac.

La congélation rigidifie et fragilise les négatifs. Pour permettre leur empilement dans le congélateur et faciliter leur manipulation, il est également possible de placer les pochettes papier contenant les négatifs directement à l'intérieur de boîtes alimentaires étanches équipées d'un couvercle à clips et d'un joint silicone. Un sachet de silicagel sec et un indicateur d'humidité coloré posé contre la paroi seront directement déposés dans la boîte.

Un indicateur d'humidité coloré est ajouté afin de pouvoir visionner, à travers la pochette ou la boîte alimentaire avec des joints qui la rendent bien étanche, le niveau d'humidité. Une fois placés dans le sac, ces cartons absorbent l'humidité excessive et jouent un rôle de tampon hygrométrique au cours du stockage. La variation de couleur de l'indicateur d'humidité permet de vérifier instantanément le niveau d'hygrométrie dans le sac[2] ou la boîte. Si, au cours d'une inspection, un indicateur révèle une humidité excessive, supérieure à 60 %, on dessèche à nouveau les cartons ou les sachets de silicagel ou on procède à leur remplacement. Enfin, il ne faut pas oublier d'identifier chaque emballage pour savoir ce qu'il contient précisément (en évitant l'utilisation d'étiquettes autoadhésives)[3].

Les films cinématographiques sont généralement stockés en chambre froide dans leurs boîtes en plastique (polypropylène ou polyéthylène). Les bobines de films peuvent être éventuellement placées dans des sacs hermétiques en composite (type Marvelseal ©) qui seront thermosoudés.

---

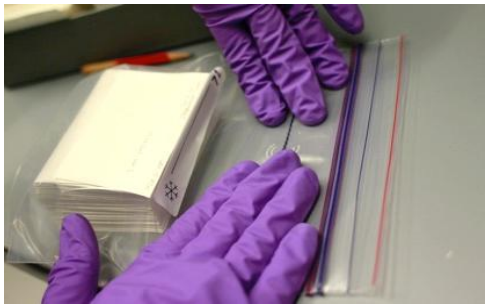
[2] Mark McCormick-Goodhart, « Methods for creating cold storage environments », *Care of Photographic Moving Image & Sound Collections,* Susie Clark (éd.), Conference papers, 20th-24th July 1998, York, 1999, p. 19-23- ISBN 0 9533229 1 2.

[3] Pour en savoir plus : Mark McCormick-Goodhart : « On the cold storage of photographic materials in the conventional freezer using the Critical Moisture Indicator (CMI), Packaging method », que l'on peut trouver sous le lien suivant : http://www.wilhelm-research.com/subzero/CMI_Paper_2003_07_31.pdf.

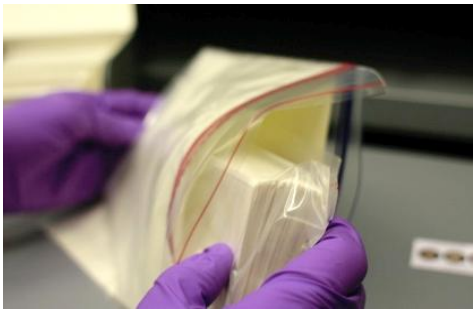
Préparer des supports en nitrate de cellulose pour leur congélation



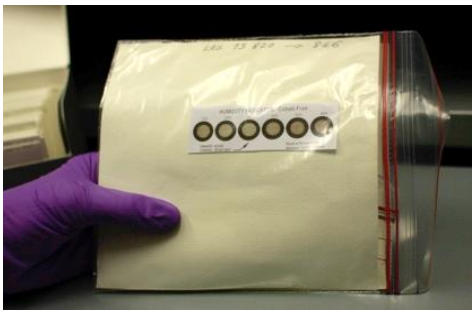
Préparer les supports à congeler. Afin de faciliter le contrôle physique des objets, il est important de réaliser un inventaire des pièces ainsi traitées et de porter, sur chaque paquet congelé, leurs numéros d'inventaire.



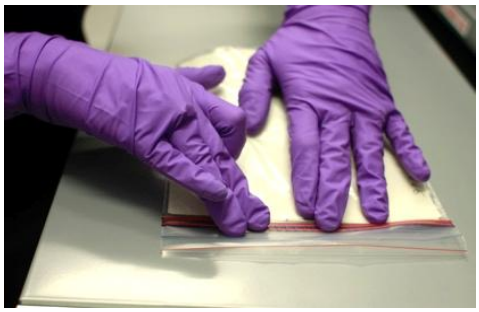
Mettre les négatifs conditionnés dans une pochette Ziploc © (double zip) appropriée, chasser l'air et refermer la pochette.



Placer ce sac fermé dans un second sac, entre deux feuilles préalablement séchées de carton non acide et de préférence, de qualité « Conservation ».



Introduire dans ce second sac une carte indicatrice d'humidité relative. Cette carte permettra de contrôler l'humidité relative à l'intérieur des sacs.



Fermer le second sac de la même façon que le premier en chassant l'air qui s'y trouve.



Reporter sur le second sac et de manière très visible le numéro d'inventaire des objets contenus. Éviter les étiquettes autoadhésives qui peuvent se décoller au froid, privilégier les feutres indélébiles spécial plastique.



Le paquet est prêt.

Attention : prévoir un rangement soigné sur clayettes, sans empilement, pour éviter tout écrasement.

Comment consulter des films et photographies congelés ?

Les documents stockés en chambre froide ne sont pas destinés à des consultations répétées. La conservation au froid est efficace si les œuvres ne sont pas continuellement ramenées à température ambiante : les bienfaits d'un stockage au froid s'en trouvent considérablement amoindris et au pire, annihilés. Généralement, les supports instables sont stockés au froid après copie/numérisation. Cependant, si la collection est volumineuse, la numérisation risque de s'étendre sur plusieurs années. Il est alors préférable de tout congeler et de décongeler au fur et à mesure des besoins.

Lorsque l'on sort un sac du congélateur, on doit attendre qu'il revienne à température ambiante, puis, seulement, on procède à son ouverture. Les sacs qui renferment une masse importante de photographies mettront plus de temps à s'acclimater que ceux qui en contiennent peu. Pour des volumes conséquents, comme des films cinématographiques, le temps de remise en condition peut être de plusieurs heures[4]. En aucun cas on ne tentera de réchauffer les sacs sur des radiateurs ou près d'une source de chaleur. Il faut au contraire privilégier une décongélation lente. Certaines institutions utilisent des contenants isothermes (boîtes en polystyrène expansé, glacières de congélation sans glace, etc.) qui permettent une remontée très progressive en température. Après décongélation, les objets peuvent être utilisés en suivant les précautions d'usage (voir fiche 3 *Manipuler des supports en nitrate de cellulose*), puis reconditionnés pour être replacés dans la chambre froide.

Quelques références :

CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC, *L'entreposage à très basse température des documents photographiques : la congélation des négatifs sur support souple*, 14/12/2011, 13 p., Canada, Québec
http://www.culture.gouv.fr/Media/Thematiques/Photographie/Files/Fichiers-conservation-supports-en-nitrate-de-cellulose/l-entreposage-a-tres-basse-temperature-des-documents-photographiques-la-congelation-des-negatifs-sur-support-souple

McCORMICK-GOODHART Mark, « The Cold Storage of Photographic Collections Using Conventional Freezer Technology », *Alternative Archival Facilities*, 14th Annual National Archives and Records Administration Preservation, March 25, 1999.

[4] P. Z. Adelstein, C. L. Graham, L. E. West, « Preservation of motion-picture color films having permanent value », *Journal of the SMPTE*, vol. 79, n°11, novembre 1970, p. 1011-1018.