

---

# Norme internationale



# 5466

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Photographie — Directives pour l'emmagasinage des films photographiques de sécurité après traitement

*Photography — Practice for the storage of processed safety photographic film*

Première édition — 1980-02-01

---

CDU 77.025 : 771.531.3

Réf. n° : ISO 5466-1980 (F)

Descripteurs : photographie, pellicule photographique, film photographique exposé, entreposage, conservation.

Prix basé sur 10 pages

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5466 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*, et a été soumise aux comités membres en août 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

|                         |             |                 |
|-------------------------|-------------|-----------------|
| Afrique du Sud, Rép. d' | Espagne     | Tchécoslovaquie |
| Allemagne, R. F.        | France      | Turquie         |
| Australie               | Italie      | URSS            |
| Autriche                | Japon       | USA             |
| Belgique                | Pays-Bas    | Yougoslavie     |
| Canada                  | Royaume-Uni |                 |
| Égypte, Rép. arabe d'   | Suisse      |                 |

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Photographie — Directives pour l'emmagasinage des films photographiques de sécurité après traitement

## 0 Introduction

Le film photographique constitue un support important pour les documents et les images. La valeur et le nombre croissant des enregistrements photographiques sur films utilisés dans les bibliothèques, les administrations, le commerce et les universités ont attiré l'attention sur les précautions à prendre pour assurer une vie aussi longue que possible à ces enregistrements.<sup>[1] [2]\*</sup>

La présente Norme internationale traite de la conservation des enregistrements sur films photographiques et couvre la photographie picturale et aérienne, le portrait, les rayons X, les films cinématographiques, les microfilms et les films industriels. L'archivage des papiers et plaques photographiques relève de considérations différentes, et ces produits n'entrent pas dans le domaine d'application de ce document.

La stabilité des enregistrements photographiques dépend de la nature physique et chimique du film, de sa teneur résiduelle en thiosulfate dans le cas de films gélatino-argentiques, et des conditions dans lesquelles les enregistrements sont traités et emmagasinés. Les spécifications relatives au film photographique de sécurité sont données dans l'ISO 543, qui est relative aux définitions, aux essais et au marquage du film cinématographique de sécurité. Les conditions dans lesquelles les enregistrements photographiques sur films de sécurité doivent être conservés constituent le sujet de la présente Norme internationale.

Les éléments importants qui conditionnent la conservation des films traités sont l'humidité et la température de l'air, ainsi que les effets du feu, de l'eau, de la lumière, des moisissures, du contact avec certains produits chimiques sous forme solide, liquide ou gazeuse et les détériorations matérielles. Les variations admissibles de l'humidité relative, de la température ou des deux à la fois en dehors de certaines limites recommandées, qui ne produisent pas d'effet nuisible, dépendent de la durée d'exposition, des conditions biologiques qui conduisent au développement des moisissures et de l'accès de l'atmosphère à la surface du film.

On distingue deux classes de conservation des enregistrements photographiques : 1) conservation de moyenne durée, et 2) conservation optimale. Le degré de protection apporté par chaque classe peut varier en raison du coût des installations d'emmagasinage, de la durée de vie désirée pour les documents

et de la fréquence de leur consultation. Les conditions d'emmagasinage peuvent être choisies à l'intérieur de certaines limites spécifiées qui représentent un compromis satisfaisant entre le degré de protection désiré et les considérations pratiques de disponibilité immédiate. La présente Norme internationale s'applique aux films gélatino-argentiques après traitement qui peuvent être considérés comme films d'enregistrement pour archives par les spécifications ISO, ainsi qu'aux films couleur, diazo et vésiculaires. Quoique ces derniers types de films ne soient pas pour le moment couverts par des spécifications ISO, on a acquis une très bonne expérience pour beaucoup d'entre eux sur une durée de 30 ans. Pour une conservation plus optimale des informations photographiques, on doit utiliser le film pour enregistrement d'archive, et celui-ci doit être conservé dans les conditions d'emmagasinage.

Les recommandations de la présente Norme internationale s'appliquent aux supports de films, aux emballages, aux conditions atmosphériques, à la protection contre le feu et aux conditions d'inspection qui sont considérées comme nécessaires pour la conservation des films. La norme n'a pas pour objet de traiter de la protection contre les catastrophes naturelles ou provenant de l'homme, à l'exception des incendies et des risques associés qui sont suffisamment communs pour justifier l'inclusion de mesures de protection.

## 1 Objet et domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale donne des recommandations concernant les conditions d'emmagasinage et à l'inspection des films photographiques de sécurité (dénommée film photographique dans la suite du texte) après traitement sous forme de rouleau, de bande, de carte ou de feuille quelles que soient leurs dimensions. Elles s'appliquent à tous les films gélatino-argentiques, couleur, diazo et vésiculaires.

**1.2** La présente Norme internationale ne s'applique qu'au film photographique de sécurité (voir ISO 543). Les films à support nitrate sont dangereux, instables et ne sont pas couverts par la présente Norme internationale.<sup>[3][4]</sup>

**1.3** La présente Norme internationale s'applique à la conservation optimale et à la conservation de moyenne durée des films photographiques selon les définitions du chapitre 3.

\* Les numéros entre crochets [ ] renvoient aux références de l'annexe G.

## 2 Références

ISO 543, *Cinématographie — Film cinématographique de sécurité — Définition, essais et marquage.*

ISO 2803, *Photographie — Microcopies gélatino-argentiques sur film — Traitement et conservation pour archivage.*

ISO 4331, *Photographie — Film photographique pour la conservation d'archives — Type gélatino-argentique sur support en ester de cellulose — Spécifications.*

ISO 4332, *Photographie — Film photographique pour la conservation d'archives — Type gélatino-argentique sur support en polyéthylène téréphtalate — Spécifications.*

## 3 Définitions

**3.1 film photographique de sécurité** : Film conforme aux spécifications de l'ISO 543.

**3.2 film pour conservation d'archives** : Film photographique fabriqué et traité pour que, dans des conditions optimales d'emmagasinage, il convienne à la conservation d'enregistrements ayant une valeur permanente. Les films qui conviennent à la conservation d'archives sont spécifiés dans l'ISO 4331 et l'ISO 4332.

**3.3 conservation de moyenne durée** : Conditions qui conviennent pour une durée d'utilisation minimale de 10 ans.

**3.4 conservation optimale** : Conditions qui conviennent pour la conservation de film photographique ayant une valeur permanente. Les conditions optimales d'emmagasinage prolongeront la vie utile des films destinés ou non aux archives.

**3.5 conservation à l'épreuve du feu** : Dispositions prévues pour protéger les films photographiques contre l'eau et les autres agents extincteurs, les températures excessives, les vapeurs produites par l'isolation des coffres et contre l'effondrement des structures.

**3.6 conditionnements isolés** : Conditionnements définis dans les normes et règlements nationaux correspondants.<sup>1)</sup>

**3.7 casemate à l'épreuve du feu** : Casemate définie dans les normes et règlements nationaux correspondants.<sup>2)</sup>

**3.8 support du film** : Dans le cadre de la présente Norme internationale, tout accessoire qui se trouve en contact étroit ou direct avec le film, tel que bobine, noyau, cassette, chargeur, boîte, chemise, enveloppe, montage transparent carton et carte avec ouverture.

## 4 Support de film

### 4.1 Film en rouleau

#### 4.1.1 Support pour conservation de moyenne durée

Les films pour prise de vue aérienne, les microfilms, les films cinématographiques et certains films pour le portrait sont enroulés sur des bobines ou des noyaux et emmagasinés en rouleaux. Ces rouleaux devraient être enroulés serrés, mais non sous une forte tension. Les rouleaux de diamètre supérieur à 20 cm montés sur noyaux doivent être emmagasinés à plat, l'axe du noyau étant vertical, à moins que le noyau lui-même soit supporté par un axe horizontal évitant à la partie inférieure du film de sécurité le poids du rouleau.

La matière utilisée pour les noyaux et bobines doit être résistante à la corrosion, comme les matières plastiques ou les métaux non ferreux. On peut utiliser l'acier pour les bobines à condition que celles-ci soient bien protégées par un traitement approprié : laque, email, étamage, plaquage ou tout autre revêtement résistant à la corrosion. On ne doit pas utiliser de matières plastiques ou de laques susceptibles de libérer des vapeurs nocives, des peroxydes ou autres émanations au cours du stockage (voir annexe D).

Les bobines de film photographique doivent être emmagasinées de préférence dans des emballages clos pour les protéger contre les poussières et les détériorations matérielles. Les films couleur et diazo doivent être conservés dans des emballages clos et opaques ou être protégés contre la lumière par un autre procédé. Les boîtes qui conviennent à cet usage sont celles qui sont munies d'un couvercle à emmanchement ou à vis. Les matières utilisées doivent respecter les mêmes spécifications que pour les noyaux et bobines. Les boîtes fermées ne sont pas nécessairement hermétiques et peuvent donner un accès limité à l'air ambiant. Cependant, si elles sont utilisées, l'humidité de l'air ambiant ne doit pas dépasser les limites recommandées.

On utilisera des boîtes scellées en matériaux imperméables lorsque cela est nécessaire pour maintenir l'humidité du film dans les limites prescrites (voir chapitre 7), pour le protéger contre les impuretés gazeuses de l'atmosphère ou lorsque l'emmagasinage se fait à basse température. Les boîtes en carton ne sont pas recommandées pour les microfilms en raison du danger des micro-taches (voir annexe F). Des boîtes convenables sont des boîtes fermées par un couvercle à friction ou un couvercle fileté muni d'un joint d'étanchéité. On peut utiliser des boîtes avec couvercle à emmanchement, à charnières ou télescopique, mais le joint doit être scellé par plusieurs tours de bande adhésive auto-collante possédant une faible perméabilité aux gaz. L'insertion de ces boîtes dans des sacs scellés à chaud donne une protection supplémentaire contre les fortes humidités. Si l'on utilise un ruban adhésif, il est recommandé de le changer tous les 2 ans; en tous cas, si l'on observe une détérioration de ce joint, on doit le remplacer.

1) Exemple : Voir [5].

2) Exemple : Voir [6].

Tout film qui est susceptible de libérer des gaz<sup>1)</sup> doit être emmagasiné dans des meubles séparés (voir chapitre 5). Il est préférable d'utiliser pour ces films des boîtes de polystyrène ou de polyéthylène plutôt que des boîtes en carton ou en métal.

Pour accroître au maximum la durée de vie des films, ceux-ci doivent être parfaitement propres au moment de leur insertion dans l'emballage.

#### 4.1.2 Supports pour conservation optimale

Pour la conservation optimale, on doit appliquer les spécifications de 4.1.1. Les matières plastiques utilisées pour les bobines ou les noyaux ne doivent pas être fortement plastifiées et doivent être exemptes de peroxydes. On ne doit pas utiliser de bandes de caoutchouc pour arrêter le film enroulé sur bobines ou noyaux. Si l'on utilise des bandes de papier, celui-ci doit répondre aux spécifications minimales données à l'annexe A. On peut arrêter les films enroulés sur bobines en rentrant le film entre le rouleau et une flasque.

Si l'on utilise un ruban auto-collant, celui-ci doit être dépourvu de peroxydes et ne doit pas être en contact avec le film.

Il peut y avoir des interactions entre des films de différents types (par exemple diazo et gélatino-argentiques). Les films de différents types ne doivent pas être enroulés sur le même rouleau ou conservés dans les mêmes emballages.

Il est nécessaire d'utiliser des emballages fermés à moins que le film ne soit protégé de la poussière et des dommages par les meubles de rangement (voir chapitre 5). Les emballages ne devraient pas être sujets à corrosion; on peut utiliser l'aluminium anodisé, l'acier inoxydable ou les matières plastiques exemptes de peroxydes et non fortement plastifiées.

Des inspections périodiques doivent être faites conformément à 9.2.

## 4.2 Film en feuille et en bande

### 4.2.1 Supports pour conservation de moyenne durée

On peut conserver les films en feuille dans des enveloppes de papier de plastique, dans des chemises de rangement, dans des cartes à ouverture ou des pochettes pour bandes de film. Les diapositives peuvent être conservées dans des boîtes en carton, en métal ou en plastique. Les films en couleur et diazo doivent être conservés dans des enveloppes ou pochettes opaques, ou protégés contre la lumière de toute autre façon. On ne doit pas empiler les films, afin d'éviter de soumettre les films placés dessous à de fortes pressions.

Lorsqu'il est en contact direct avec la surface du film, le papier ou la matière plastique utilisés pour les enveloppes, les manchons, les pochettes et les chemises doit au moins respecter les spécifications de l'annexe A. Les matières plastiques qui conviennent comme support du film sont le polyester (téréphtalate de polyéthylène) et l'acétate de cellulose sans traitement de

surface. D'autres matières plastiques peuvent convenir, mais on n'a pas suffisamment d'expérience à leur sujet. On doit éviter les enveloppes en papier cristal<sup>[7]</sup> et les matières chlorées, nitrées ou fortement plastifiées.

On utilisera des emballages scellés lorsque cela sera nécessaire afin de maintenir l'humidité dans les limites prescrites (voir chapitre 7), de protéger le film contre les impuretés gazeuses de l'atmosphère, ou lorsque l'emmagasinage se fait à basses températures. Cette protection peut être assurée par des sacs scellés à chaud.

L'adhésif utilisé pour la fabrication des enveloppes doit aussi respecter les spécifications de l'annexe A relatives à l'essai de réactivité photographique. Les enveloppes de classement doivent être conçues de manière que les raccords se trouvent sur les bords et ne soient pas en contact avec la surface du film.

Tout film qui est susceptible de libérer des vapeurs acides<sup>1)</sup> doit être conservé sous enveloppe plastique et dans des meubles de rangement séparés (voir chapitre 5).

Pour accroître au maximum la durée de vie des films, ceux-ci doivent être parfaitement propres au moment de leur insertion dans l'emballage.

### 4.2.2 Supports pour conservation optimale

Pour la conservation optimale on doit respecter les spécifications de 4.2.1. La construction des supports doit exclure l'utilisation de colles hygroscopiques, d'adhésifs auto-collants à propriété permanente et les adhésifs à base de caoutchouc naturel et si possible tous les adhésifs. On peut utiliser pour le papier une gélatine de qualité photographique et un grand nombre d'adhésifs à base d'acétate de polyvinyle et d'acétate de cellulose.

Il peut y avoir des interactions entre des films de différents types (par exemple diazo et gélatino-argentiques). Les films de différents types ne doivent pas être emmagasinés ensemble ni être en contact.

Les inspections périodiques doivent être faites conformément à 9.2.

## 5 Meubles de rangement

Les films photographiques doivent être conservés dans des espaces clos tels que des tiroirs ou sur des rayons ou des châssis fermés par des portes. On peut aussi utiliser des étagères et des rayons si le film se trouve dans des emballages fermés. Les matières servant à la construction des meubles de rangement ne doivent pas être combustibles ni sujettes à la corrosion; on peut utiliser l'aluminium anodisé, l'acier inoxydable ou l'acier revêtu d'une laque de résine synthétique non plastifiée. À cause de leur nature combustible et de leur possibilité de produire des agents affaiblissants à terme, on doit éviter d'utiliser le bois naturel, le bois aggloméré, les bois de particules et autres matériaux semblables.

1) Certains films vésiculaires donnent des émanations acides qui peuvent réagir sur les films gélatino-argentiques, diazo ou couleur.

La couche protectrice appliquée sur les parois des meubles doit être durable et ne pas avoir d'effet nocif sur les films emmagasinés. Les produits protecteurs contenant des résines chlorées ou hautement plastifiées et les surfaces fraîchement peintes ou laquées peuvent produire des effets nocifs.

Lorsqu'ils sont munis de conditionnement d'air individuel, les meubles de rangement doivent être conçus de façon à permettre la circulation de l'air sur les étagères et tous les tiroirs contenant des emballages de film, afin d'assurer des conditions d'humidité uniformes. Les meubles de rangement placés dans des pièces conditionnées conformément à 7.1 doivent être munis d'ouvertures de ventilation permettant l'accès de l'air à l'intérieur. Ces ouvertures ne doivent pas porter préjudice aux spécifications relatives à la protection contre l'incendie et contre l'eau.

Les films qui sont susceptibles de produire des émanations acides ne doivent pas être conservés dans les mêmes meubles que les autres types de films.

## 6 Locaux de rangement

### 6.1 Locaux pour conservation de moyenne durée

On doit associer aux locaux et aires d'emmagasinage des pièces équipées pour l'inspection et l'examen des films. Une grande propreté de ces locaux doit être assurée. Les murs et les pièces des locaux à conditionnement d'air doivent être construits de manière à empêcher la condensation de l'humidité sur les surfaces intérieures et dans les murs, spécialement pendant les périodes froides où les murs peuvent se refroidir en dessous du point de rosée de l'atmosphère. On doit prendre des précautions contre l'endommagement des films par les inondations, les fuites d'eau et les jets de sprinklers. Il n'est généralement pas nécessaire d'avoir un local de rangement séparé des salles de travail pour les films à conservation de courte durée si les conditions de 7.1.1 sont respectées. Les films susceptibles de dégager des émanations acides doivent être emmagasinés dans des salles séparées.

### 6.2 Salles pour conservation optimale

La valeur des films d'archives justifie leur conservation dans des salles ou casemates séparées des installations d'emmagasinage temporaires, des bureaux et des locaux de travail. Les salles pour l'emmagasinage des films susceptibles de produire des émanations acides doivent avoir un système distinct de circulation d'air (voir aussi l'annexe E).

## 7 Conditions ambiantes

### 7.1 Limites pour l'humidité et la température (voir annexes B et C)

#### 7.1.1 Atmosphères pour conservation de moyenne durée

L'humidité relative ne doit pas dépasser 60 % et, pour les films gélatino-argentiques à support polyester, elle ne doit pas être inférieure à 30 %. Il est souhaitable de ne pas dépasser 25 °C

(77 °F) durant de longues périodes; une température inférieure à 20 °C (68 °F) est préférable. La température extrême durant de courtes périodes ne doit pas dépasser 32 °C (90 °F). Pour une protection convenable des films couleur, une température d'emmagasinage ne dépassant pas 10 °C (50 °F) est recommandée. On doit éviter les variations cycliques d'humidité et de température. La protection est accrue par un emmagasinage à basse température et à faible humidité relative.

### 7.1.2 Atmosphère pour conservation optimale

Les intervalles d'humidité relative pour la conservation optimale varient selon le produit conformément au tableau.

Tableau — Intervalle d'humidité relative recommandé

| Produit             | Support   | Intervalle recommandé d'humidité relative % |
|---------------------|---|---|
| <b>Microfilm</b>    |   |   |
| Gélatino-argentique | Ester de cellulose                                | 15 à 40                                     |
| Gélatino-argentique | Polytéréphtalate d'éthylène                       | 30 à 40                                     |
| <b>Autres films</b> |   |   |
| Gélatino-argentique | Ester de cellulose                                | 15 à 50                                     |
| Gélatino-argentique | Polytéréphtalate d'éthylène                       | 30 à 50                                     |
| Couleur             | Ester de cellulose                                | 15 à 30                                     |
| Couleur             | Polytéréphtalate d'éthylène                       | 25 à 30                                     |
| Diazo               | Ester de cellulose<br>Polytéréphtalate d'éthylène | 15 à 30                                     |
| Vésiculaire         | Polytéréphtalate d'éthylène                       | 15 à 50                                     |

Lorsque plusieurs types de films doivent être emmagasinés dans le même local, l'humidité relative recommandée est 30 %. On doit éviter des variations cycliques rapides d'humidité.

Lorsqu'un film d'archives n'a pas à être consulté, on peut accroître sa protection en le conditionnant en équilibre avec une atmosphère dont l'humidité relative a la plus basse valeur de l'intervalle présenté. On peut le faire en étendant le film en travers d'une chambre de conditionnement adéquate ou, pour les feuilles, en les suspendant dans cette chambre. Une durée de conditionnement de 20 min convient. Les rouleaux individuels de film peuvent être conditionnés à l'humidité recommandée pour la conservation en les maintenant dans l'atmosphère recommandée durant 3 jours pour les films de 16 mm et durant 1 semaine pour les films de 35 mm. Les petites quantités de film en rouleau peuvent être séchées en les maintenant durant 2 ou 3 semaines dans un dessiccateur sans circulation d'air forcée avec une quantité convenable de gel de silice activé. Les films doivent ensuite être transportés rapidement dans les emballages qui sont aussitôt scellés. Une humidité relative très basse peut produire une tendance au craquement pour les films à émulsion de gélatine par perte d'humidité de l'émulsion. En tel cas, il est recommandé de reconditionner le film à une humidité

supérieure avant usage, afin qu'il recouvre sa flexibilité. Après usage, il est nécessaire de le reconditionner à l'humidité recommandée avant de le replacer en emballage scellé.

La température ne doit pas dépasser 20 °C (68 °F); on obtient une meilleure protection pour tous les films par conservation à basse température. Une température d'emmagasinage de 2 °C (35 °F) ou inférieure est fortement recommandée pour les films couleur.<sup>[8][9]</sup> On peut utiliser deux méthodes :

a) Le film peut être conditionné à l'humidité relative prescrite, placé dans un emballage hermétique, scellé, puis celui-ci est conservé en dessous de 0 °C. Des boîtes fermées au moyen de ruban adhésif contenues dans des sacs scellés à chaud peuvent procurer une bonne protection contre l'humidité pour les films en rouleau, et les films en feuilles peuvent être placés dans deux sacs scellés à chaud. L'emploi de ces sacs augmente la protection contre l'humidité, mais ne donne pas toute garantie. Ce processus a l'avantage d'assurer différentes conditions de conservation et de nécessiter des installations de congélation d'un prix raisonnable. Il est essentiel de limiter autant que possible le volume d'air libre dans l'emballage scellé du film.

b) On peut aussi utiliser une salle d'emmagasinage où l'on assure une température de 2 °C (35 °F) et l'humidité relative prescrite. Ceci élimine la nécessité d'emballage scellé, mais exige une installation coûteuse.

Avant d'ouvrir un emballage, on devrait le laisser se réchauffer à la température de la salle afin d'éviter la condensation d'humidité sur le film (voir annexe C). On devrait éviter les variations cycliques de température.

On peut maintenir les conditions prescrites d'humidité et de température soit dans des meubles de conservation individuels, soit dans les salles contenant ces meubles.

## 7.2 Spécifications relatives au conditionnement d'air

Il peut être nécessaire d'utiliser un conditionnement d'air convenablement réglé pour maintenir l'humidité et la température à l'intérieur des limites prescrites, notamment pour la conservation optimale pour laquelle les spécifications sont plus rigoureuses que pour la conservation de moyenne durée. On doit maintenir une légère surpression à l'intérieur des salles ou casemates d'archivage. Les installations de conditionnement d'air et les extincteurs automatiques situés dans les gaines d'amenée ou d'évacuation d'air doivent être construits et entretenus conformément aux normes et règlements nationaux.<sup>1)</sup> Ils doivent également respecter les spécifications relatives aux salles résistant à l'incendie des normes et règlements nationaux.<sup>2)</sup>

Il est recommandé d'utiliser des systèmes de réglage automatique qui doivent être contrôlés fréquemment. Lorsque le conditionnement d'air n'est pas praticable on peut abaisser l'humidité de l'air au moyen de déshumidificateur électrique par réfrigération commandé par un détecteur d'humidité. On ne doit pas utiliser le déshumidificateur utilisant des agents desséchants qui, avec la circulation d'air, présentent le danger de déposer de fines particules de poussière sur le film (voir 7.3). La déshumidification doit être obligatoire dans les aires d'emmagasinage telles que les sous-sols et les caves qui par nature présentent de basses températures et une humidité supérieure à la limite permise.

Une humidification est nécessaire si l'humidité relative ambiante est inférieure à la limite fixée en 7.1 ou si l'on constate des détériorations physiques sur les documents fréquemment consultés. Dans ce cas, on utilisera un humidificateur réglable. On ne doit pas utiliser de récipients d'eau ou de solutions chimiques saturées à cause des sérieux dangers de surhumidification.

## 7.3 Pureté de l'air (voir annexe D)

L'air amené dans les meubles ou dans les salles d'emmagasinage doit être débarrassé des particules solides qui peuvent avoir un effet d'abrasion sur le film ou réagir sur l'image. Les filtres mécaniques utilisés doivent de préférence fonctionner à sec et avoir un coefficient d'épuration d'au moins 85 %, mesuré conformément aux normes et règlements nationaux.<sup>3)</sup> Les filtres doivent être incombustibles et leur construction doit répondre aux spécifications des normes et règlements nationaux.<sup>4)</sup>

Les impuretés gazeuses telles que le dioxyde de soufre, le sulfure d'hydrogène, les peroxydes, l'ozone, les fumées acides, l'ammoniac, les oxydes d'azote détériorent le support du film et peuvent dégrader les images. Elles doivent être éliminées de l'air par lavage ou par absorption. Une casemate pour la conservation optimale doit être située aussi loin que possible des aires urbaines ou industrielles dans lesquelles des agents nocifs peuvent être présents à des concentrations dangereuses. Lorsque c'est possible, la conservation des films en emballage scellé conformément à 4.1.1 apportera une protection adéquate.

Comme les émanations provenant des peintures peuvent contenir des agents oxydants, les films doivent être tenus éloignés des emplacements de conservation optimale ou de moyenne durée durant 2 semaines après des travaux de peinture. Les gaz dégagés par les films à support nitrate en cours de décomposition endommagent ou détruisent l'image des films sur support de sécurité conservés dans la même enceinte.<sup>[13]</sup> Par conséquent, aucun film ne doit être conservé avec des films à support nitrate, que ce soit dans la même salle ou dans des salles reliées par des conduits de ventilation.

1) Exemple : Voir [10].

2) Exemple : Voir [6].

3) Exemple : Voir [11].

4) Exemple : Voir [12].

## 8 Conservation à l'épreuve du feu (voir annexe E)

Après chauffage durant 4 h à 150 °C (302 °F) dans l'emballage destiné à l'emmagasinage, les supports de film prévus pour la conservation à l'épreuve du feu ne doivent pas brûler ni dégager des émanations plus nocives que celles produites par le film lui-même. Beaucoup de matières fondront ou se déformeront considérablement à cette température. Cependant, la fusion ou les déformations ne doivent causer aucun dommage au film ni empêcher son extraction hors de l'emballage. Les matières qui constituent les bobines et les noyaux doivent être ni plus inflammables ni plus décomposables que le film qu'ils supportent.

Pour la protection contre le feu et les risques existants, le film, en emballage clos, sera placé soit dans des casemates résistant au feu, soit dans des récipients isolants. Si l'on utilise des casemates résistant au feu, elles doivent être construites en conformité avec les spécifications des normes et règlements nationaux.<sup>1)</sup>

Lorsque la quantité de films n'est pas trop grande, on peut utiliser des récipients isolants conformes aux normes et règlements nationaux.<sup>1)</sup> Leur température intérieure ne doit pas dépasser 66 °C (150 °F) et l'humidité intérieure ne doit pas dépasser 85 % lorsqu'ils sont soumis à un essai d'exposition au feu de 1 à 4 h selon la classification. Les récipients isolants doivent être placés sur un plancher reposant sur le sol si l'immeuble n'est pas à l'épreuve de l'incendie.

Pour plus de sûreté, on doit placer des copies des films en un autre lieu d'emmagasinage.

## 9 Manutention et examen

### 9.1 Manutention

Il est important de manipuler les films avec soin. Lorsque des films doivent être fréquemment utilisés, il en résulte des détériorations et il est nécessaire d'imposer des directives spéciales pour la manipulation et le classement. Il est essentiel d'assurer une grande propreté des locaux et des films. On doit manipuler les films par les bords et il est recommandé de porter des gants fins de coton pour ces opérations.

### 9.2 Examen

Un nombre d'échantillons de films convenablement choisis dans le lot devraient être inspectés tous les 2 ans. Si la température et l'humidité relative ont subi des écarts en dehors des limites recommandées, les inspections doivent être plus fréquentes. On doit utiliser un plan d'échantillonnage aléatoire établi à l'avance et inspecter chaque fois un lot différent. Si l'on note des signes de détérioration sur un film ou un emballage, on prendra les mesures correctives nécessaires.

Il peut s'agir de changements physiques dans le film (gondolage, vrillage, fragilisation, adhérence, rupture, etc.) ou de changements visuels dans le film (fondu, micro-taches) ou de changements dans le matériel alternant (fragilisation, décoloration). La cause de ces changements devrait être déterminée avant d'entreprendre toute action corrective.

Si le film a été conservé à une température inférieure au point de rosée de l'atmosphère dans laquelle se fait l'examen, il faut d'abord laisser le film en son emballage atteindre une température supérieure de quelques degrés à celle de la salle d'inspection. La durée de l'échauffement s'accroît avec le volume du film et la différence de température (voir annexe C).

1) Exemple : Voir [5].



## Annexe A

### Matières constitutives des emballages

**A.1** Lorsqu'un film photographique est conservé en emballage, le degré d'inertie chimique et les caractéristiques physiques de cet emballage peuvent être aussi importants que les propriétés du film lui-même.<sup>[7]</sup> Il existe plusieurs critères importants de qualité des emballages.

a) La matière doit être exempte d'acides et de peroxydes qui peuvent se dégager lentement au cours du temps et provoquer une instabilité de l'image ou une décomposition chimique du film. Par exemple le développement de taches de vieillissement sur les microfilms traités peut être influencé par les produits chimiques dégagés par le papier d'emballage.<sup>[14][15]</sup> De même, la présence d'acides dans le papier peut causer la détérioration du film avec lequel il est en contact.

b) L'emballage lui-même doit être chimiquement stable. Sinon, les produits de décomposition peuvent attaquer le film et celui-ci peut perdre sa protection, et il peut se déposer des impuretés ou des poussières pouvant provoquer des rayures ou s'incruster à la surface de l'image.

On peut citer, parmi les matières impropres à constituer un emballage à cause de leur instabilité, le nitrate de cellulose et le papier cristal. Il est recommandé d'inspecter périodiquement les installations d'emmagasinage pour vérifier la stabilité des emballages.

c) Il ne doit y avoir aucune interaction chimique entre les composants de l'emballage. Cette condition fait l'objet de l'essai de réactivité décrit ci-dessous.

d) L'état de surface de l'emballage doit être satisfaisant. Par exemple, une surface trop lisse ou une matière plastique fortement plastifiée (comme le poly-chlorure de vinyle plastifié) peut produire le collage ou le ferrotypage de la surface de l'image. Il est préférable que la surface des emballages soit légèrement rugueuse ou mate, mais une surface trop rugueuse peut être cause d'abrasion.

**A.2** Une des matières les plus employées pour les emballages est le papier, et celui-ci devrait répondre aux spécifications suivantes :

#### A.2.1 Spécifications générales

Le papier doit être fabriqué à partir de chiffons, de pâtes au bisulfite blanchies ou de pâtes kraft blanchies ayant une teneur en alfa cellulose supérieure à 87 % et doit être exempt de fibres fortement lignifiées provenant de bois râpé. L'encollage doit être réduit au minimum, sa quantité étant déterminée par les nécessités d'utilisation finale (enveloppes de classification, emballage, intercalaires, etc.). On doit utiliser, pour l'encollage, des produits organiques saturés. Il est essentiel que le papier soit exempt de particules de métal ou de composés métalliques. Il ne doit pas y avoir en surface de fibres qui puissent s'imprimer sur les émulsions photographiques. Le papier ne doit pas contenir de cires, de plastiques ou d'autres produits qui seraient transférés à l'émulsion photographique au cours de l'essai de réactivité défini au paragraphe suivant.

#### A.2.2 Spécifications chimiques

Le papier devrait être soumis aux essais suivants. Lorsqu'il n'existe pas de Norme internationale, on se basera sur les normes nationales applicables.

**A.2.2.1** Analyse microscopique des films et essais rapides au chlorhydrate de phloroglucine pour la détection du bois râpé.

**A.2.2.2** Détermination du pourcentage d'alfa cellulose, qui doit être supérieur à 87 %.<sup>[16]</sup>

**A.2.2.3** Détermination du pH par extraction à froid; le pH doit être compris entre 6,5 et 7,5.<sup>[17]</sup>

#### A.2.3 Essais physiques

Les essais physiques à appliquer sont l'essai d'endurance au pliage et l'essai de déchirement.<sup>[18]</sup>

#### A.2.4 Essai de réactivité photographique

Le papier et un échantillon de film convenablement préparé sont soumis à un essai de vieillissement accéléré par exposition durant 10 jours à une atmosphère de température de  $50 \pm 1$  °C et d'humidité relative 70 à 75 %. À la fin de cet essai, il ne doit y avoir aucun transfert visible du papier au film et l'image portée par le film ne doit pas être affectée. Cette dernière caractéristique peut être déterminée plus facilement en protégeant la moitié de la surface de l'image au moyen d'un papier filtre inerte pendant l'exposition, à titre de témoin.

## Annexe B

### Humidité au cours de l'emmagasinage

Une humidité nettement en dehors des limites spécifiées dans la présente Norme internationale peut avoir des effets nocifs sur les films photographiques. On doit éviter les valeurs extrêmes autant pour les basses que pour les hautes humidités.

Une exposition prolongée au-delà de 60 % d'humidité relative tend à endommager ou à détériorer la couche émulsionnée par suite du développement de moisissures, et peut éventuellement causer le collage de l'émulsion. Les autres humidités accélèrent également les effets des produits chimiques restant après traitement (par exemple thiosulfate) sur la stabilité des images argentiques et compromettent la stabilité des images colorées. Les humidités relatives supérieures à 90 % peuvent amener la détérioration du support.

Une conservation à basse humidité non seulement évite le développement de moisissures mais réduit la vitesse de décomposition des produits chimiques. Cependant, à faible humidité ou à humidité variable périodiquement, les émulsions à la gélatine et les couches dorsales sur support polyester montrent des défauts d'adhésion tels que le décollement sur les bords, l'écaillage ou le fendillement de l'émulsion. Une exposition prolongée à une humidité inférieure à 15 % risque aussi de produire une tendance au fendillement des films à émulsion de gélatine, mais leur flexibilité peut être rétablie par un conditionnement à 30 % ou plus d'humidité relative. Le film à faible humidité a tendance à acquérir des charges électriques qui attirent les particules de poussière, mais on peut éviter cette difficulté par un traitement antistatique au cours des manipulations et du tirage.

## Annexe C

### Température au cours de l'emmagasinage

Des températures constamment supérieures à 38 °C (100 °F) peuvent réduire de façon permanente l'aptitude au pliage de certains films et accélérer l'effacement des images colorées et vésiculaires. Les films à la gélatine ont une tendance au fendillement à basses températures [en dessous de 0 °C (32 °C)], mais leur flexibilité est rétablie par retour à la température de la salle. Un emmagasinage à des températures inférieures au point de rosée de l'air peut amener une condensation d'humidité sur les surfaces du film si l'on n'a pas amené l'emballage et son contenu au-dessous du point de rosée avant de retirer le film. Le temps de réchauffage nécessaire peut s'élever à plusieurs heures, selon les dimensions de l'emballage et les différences de températures.

Un aspect important de la température est son effet sur l'humidité relative de l'aire d'emmagasinage. Une basse température d'emmagasinage peut élever l'humidité relative si les salles de contrôle ne possèdent pas un réglage d'humidité. Il peut en résulter une élévation de l'humidité relative au-delà de la limite prescrite pour une bonne conservation et on doit utiliser des emballages scellés.

## Annexe D

### Impuretés gazeuses ou entraînées par l'air

Lorsque des poussières ou autres particules solides entraînées par l'air se déposent sur un film photographique, elles peuvent compromettre sa lisibilité et produire des rayures. Les poussières chimiquement actives peuvent causer l'affaiblissement ou la coloration de la couche photographique. Des impuretés gazeuses comme les composés sulfureux, les peroxydes, les émanations de peinture ou autres composés actifs peuvent amener une détérioration du support et une dégradation chimique de l'image photographique. L'impureté la plus fréquemment rencontrée, notamment en milieu urbain et industriel, est le dioxyde de soufre dont de faibles concentrations peuvent produire des effets nocifs. Le sulfure d'hydrogène n'est pas une impureté fréquente, mais elle est très active à faible concentration; elle peut se produire dans les épurateurs d'air qui contiennent des boues biologiques décomposées. Les gaz oxydants, comme les peroxydes, sont présumés responsables de l'oxydation locale de l'argent constituant l'image sur les films à grain fin<sup>[14][15][19]</sup> qui provoque la formation de mini-dépôts d'argent colloïdal coloré.

On dispose de divers procédés pour éliminer les impuretés gazeuses, comme par exemple les épurateurs d'air utilisant une eau traitée pour éliminer le dioxyde de soufre, ou le charbon activé pour absorber le dioxyde de soufre et le sulfure d'hydrogène<sup>[20]</sup>. Ces moyens exigent un contrôle efficace et, dans le cas d'emploi de charbon activé, l'intervention d'un expert.