

## Filière de restauration photochimique



Depuis 1991, date de l'accélération du plan de sauvegarde et de restauration des films anciens par le ministère de la Culture, le **laboratoire des Archives françaises du film** a permis de sauver plus de 15 000 titres de longs et courts métrages en 15 ans. Grâce au savoir-faire des 17 agents qui y travaillent, ce sont 130 oeuvres qui y sont traitées, en moyenne, par an.

### Les supports : nitrate et acétate

Dès les premiers essais qui aboutissent, en 1895, aux films du cinématographe Lumière jusqu'au début des années cinquante, le **nitrate de cellulose** est utilisé comme support des images. Après 1950, le support **acétate** remplace le support nitrate. Enfin, depuis les années 80, c'est le support **polyester** qui est utilisé. Etant un résidu du pétrole, ce corps inerte n'est pas soumis aux dégradations quelles qu'elles soient.

#### Le support nitrate

Le nitrate de cellulose est fabriqué à partir d'un polymère naturel : la cellulose. Des opérations chimiques permettent de doter ce matériau de qualités inégalables qui le rendent extrêmement flexible et solide, ce qui lui permet d'être utilisé en rouleaux.



Cependant, ce support se dégrade inéluctablement par dépolymérisation.

De plus, le nitrate de cellulose s'enflamme à une température relativement faible, entre 150 et 190°C, et peut même, dans certains cas, brûler spontanément, puisque cette température peut être atteinte lors de sa décomposition, qui est fortement exothermique.



Outre leur violence, ces incendies ont des conséquences graves sur le plan de la sécurité, puisque inextinguibles. En effet, aucun produit n'est efficace pour les arrêter car, parmi les gaz dégagés, l'oxygène alimente irrédûctiblement la combustion.

Au début des années cinquante, la fabrication et l'utilisation du film nitrate, appelé également "**film flamme**", sont interdites.

### Dégradation nitrate



1 L'image argentée subit une décoloration qui aboutit à une image brunâtre et flétrie

2 L'émulsion devient gluante

3 La bobine se ramollit (formation de "miel"), des boursouffures et une odeur piquante apparaissent

4 Le film entier s'agrège en une seule masse compacte

5 En boîte plastique, une masse blanchâtre cristallisée se forme. En boîte métallique, le support du film se désagrège en une poudre brunâtre accompagnée d'une odeur âcre.

A ce dernier stade, le film devient hautement inflammable.

Aux deux premiers stades, le film peut être sauvé.

Au troisième stade, une intervention préservera partiellement les images.

Aux quatrième et cinquième stades, le film est irréparable et doit être immédiatement détruit.

### Le support acétate

Le support acétate, que l'on appelle également **support de sécurité (safety)**, est utilisé systématiquement à partir de 1954.



Ce support a l'avantage appréciable d'une faible inflammabilité par rapport au support nitrate, son point d'éclair<sup>1</sup> se situant à 430°C.

Malheureusement, sa dégradation, similaire dans ses étapes à celle du nitrate, est irréversible : c'est le syndrome du vinaigre.

### Stockage

Pour prévenir et retarder ces dégradations, les films nitrate et acétate doivent être conservés à température et hygrométrie contrôlées :

Nitrate : 12° (± 2°) de température et 50% (± 5%) d'hygrométrie

Acétate : entre 5° et 10° de température et 35% (± 5%) d'hygrométrie

En France, depuis 1969, les AFF du CNC assument la conservation des films nitrate et acétate déposés.

Et c'est aujourd'hui un million de boîtes, représentant 100 000 titres, qui sont conservées sur les sites de Bois d'Arcy et de Saint -Cyr.



<sup>1</sup>**point d'éclair** : température la plus basse à laquelle suffisamment de vapeurs sont dégagées pour former, avec l'air, un mélange inflammable au contact d'une flamme ou d'une étincelle.

## Le traitement du support

Avant toute restauration, les supports endommagés sont traités par l'équipe du laboratoire.



Les films en décomposition humide sont asséchés dans un dessiccateur contenant un gel de silice, qui absorbe l'eau et stoppe ainsi le dégagement d'acide par absence d'hydrogène.



Les films cassants sont, eux, humidifiés et assouplis dans un dessiccateur par un mélange de trois solvants des supports acétate et nitrate : l'eau, le glycérol et l'acétone.

Le meilleur traitement contre le syndrome du vinaigre reste encore la prévention.

Les films sont conservés dans des locaux ayant une température et une hygrométrie constantes <sup>2</sup> afin d'éviter tout dégagement d'acidité.

Des tests sont régulièrement posés et relevés. Dès l'apparition des premiers symptômes, les films sont entreposés dans des cellules spécifiques, en fonction du degré d'acidité relevé sur la bande témoin, dans l'attente d'un traitement adapté. Cet isolement évite la contamination des autres boîtes.

Cependant, une solution basique, mise au point par les agents du laboratoire, permet de ralentir la dégradation inéluctable du film afin d'en réaliser la sauvegarde en le reportant sur support polyester.

## La réparation du support

Commence alors la réparation du support : les collures fragiles ou visibles sont consolidées ou refaites. Les perforations déchirées, ou les manchettes <sup>3</sup> absentes, sont reconstruites.



Dans le pire des cas, l'image peut être déchirée et doit être réparée.

Ces réparations devront rendre le film "tirable", c'est-à-dire qu'il devra supporter l'entraînement par les rouages de la machine de tirage.

En fonction du retrait et de la qualité du support après réparation, ce tirage sera effectué soit sur une tireuse, continue ou alternative<sup>4</sup>,

pour une restauration photochimique, soit sur un scanner continu ou alternatif pour une restauration numérique.

Une fois reconstruit et réparé, l'élément original est étalonné : pour chaque plan du film, des lumières de tirage sont déterminées.

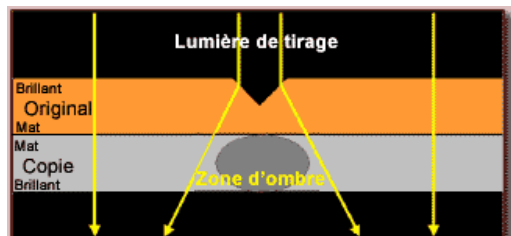
<sup>2</sup> Nitrate : température de 12° et hygrométrie de 50% – Acétate : température entre 5° et 10° et hygrométrie de 35%

<sup>3</sup> Manchettes : bords de la pellicule

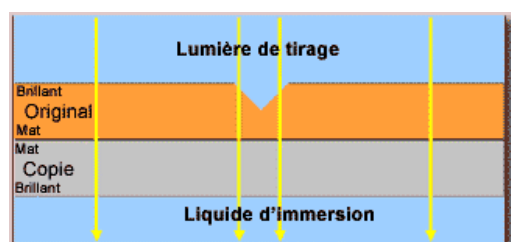
<sup>4</sup> Continu : la pellicule vierge et l'original sont en contact et défilent en continu. Procédé utilisé pour des éléments en bon état.  
Alternatif : la pellicule vierge et l'original ne sont pas en contact. Le report s'effectue via un jeu de miroirs, image par image.

## Rayures : effets et traitement

Le film est ensuite essuyé afin d'éliminer les poussières incrustées sur son support. Puis on procède à son tirage par immersion afin d'éliminer les rayures.



En effet, les rayures qui affectent l'original diffractent la lumière lors du tirage et provoquent ainsi une zone d'ombre sur la copie.



Pour éliminer ce phénomène, le tirage est effectué par immersion dans un produit ayant le même indice de réfraction que le support du film.

Ce procédé permet d'éliminer toutes les rayures affectant le côté brillant de la pellicule.

Il peut être également efficace du côté mat, dans la mesure où les informations qui constituent l'image sont encore présentes.

## Tirages : interpositif, internégatif et copie restaurée



Le négatif ayant été étalonné,

le premier élément intermédiaire, appelé « **interpositif** » ou encore « **marron** », est obtenu, issu du tirage par immersion, après développement. Son rôle est de protéger le négatif d'origine.

L'interpositif est essuyé afin d'éliminer les poussières, il est ensuite tiré puis développé.

On obtient ainsi le deuxième élément intermédiaire, appelé « **internégatif** » ou bien « **contretype** ».

L'internégatif est à son tour étalonné, pour affiner la qualité photographique de l'ensemble des séquences,

Puis, après un essuyage, l'internégatif est tiré et développé pour obtenir la **première copie restaurée**.

## La filière numérique

Dans la filière numérique, le négatif après réparation est scanné, photogramme par photogramme, pour être converti en fichiers numériques.



Ces images numériques sont ensuite restaurées grâce à des logiciels spécifiques de retouche d'images (Diamant, Combustion) et des palettes graphiques (Photoshop).

Ces fichiers ainsi traités constituent une restauration numérique de l'élément initial. Le processus de restauration peut s'arrêter là ; par exemple si l'on souhaite effectuer uniquement une édition DVD de l'œuvre.



Cependant, les Archives françaises du film veulent assurer la pérennité des films ainsi traités, les fichiers numériques n'étant pas des éléments de conservation.

Les images obtenues à la suite du traitement numérique sont transcrites sur film grâce à un imageur pour obtenir directement l'internégatif - c'est l'opération que l'on appelle le « shoot » - qui permettra d'obtenir la copie argentique de l'œuvre restaurée.

## Crédits

Remerciements aux membres de l'équipe du laboratoire des Archives françaises du film, et, notamment, à :

- ◆ Joëlle Monnier
- ◆ Geneviève Langlois
- ◆ Nicolas Ricordel
- ◆ Ferhat Boukerma



*"The Deciding Kiss" avant restauration*



*"The Deciding Kiss" après restauration*