

LE FILM
VIERGE
PATHÉ



LE FILM VIERGE PATHÉ

Manuel de Développement et de Tirage



Édité par les Établissements
PATHÉ-CINÉMA

ESNIES

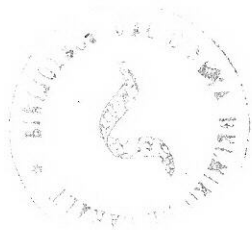
30, Rue des Vignerons
VINCENNES

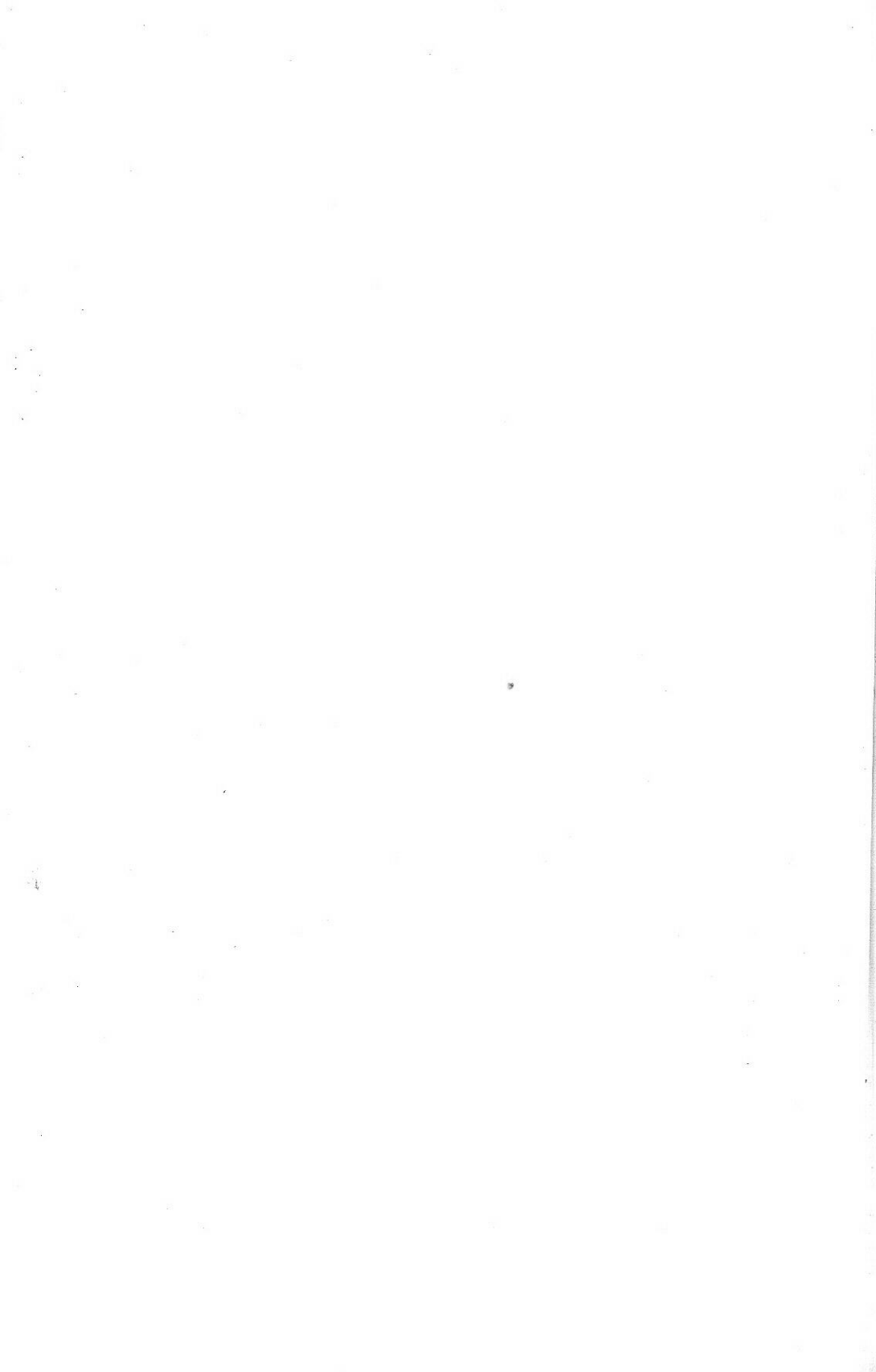
Quai Hector-Bisson
JOINVILLE-le-PONT

DIRECTION COMMERCIALE

117, Boulevard Haussmann
:: :: PARIS :: ::

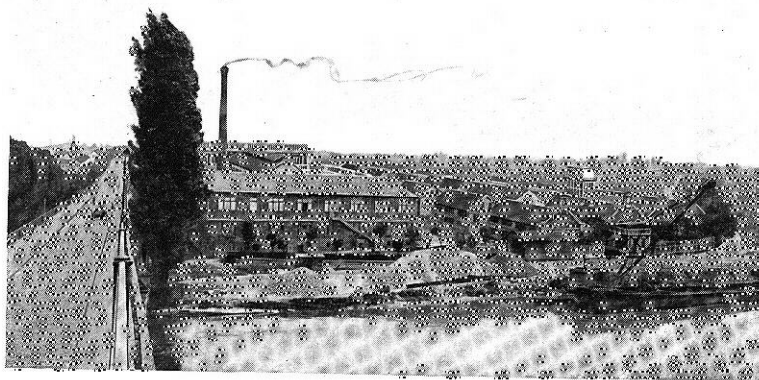
- 1926 -



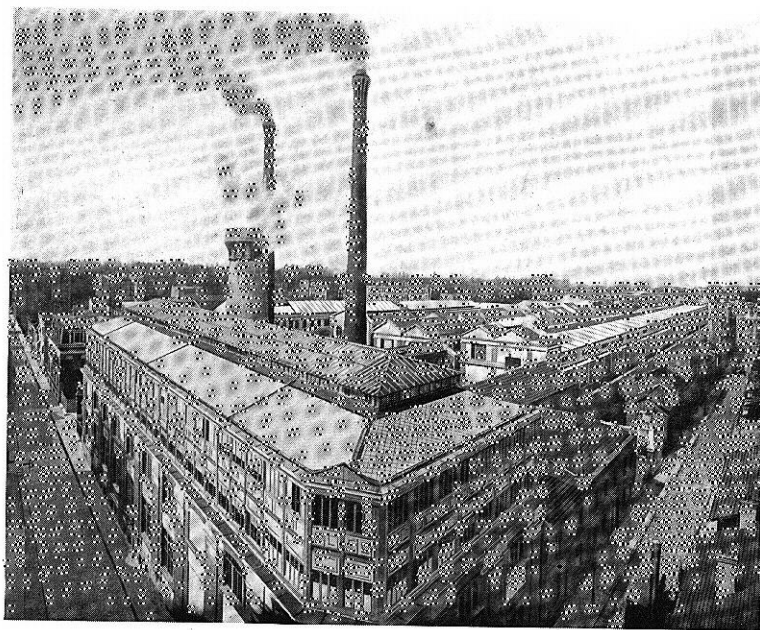




M. CHARLES PATHÉ



Usines Pathé-Cinéma de Joinville-le Pont.



Usines Pathé-Cinéma de Vincennes.

Avant-Propos

Quelques mots d'Histoire

*
* *

L'Industrie cinématographique est relativement récente. Son essor date du commencement du siècle. C'est un des plus prodigieux qui ait été enregistré. L'âme de cette expansion a été M. CHARLES PATHÉ, dont le nom reste attaché au mot « Cinéma » pour former une expression qui est l'image d'une œuvre grande, solide et durable.

Le succès du nom PATHÉ date des premiers films cinématographiques, en même temps que des premiers phonographes. M. CHARLES PATHÉ avait entrevu, non seulement l'exploitation immédiate de ces inventions nouvelles, mais encore avait pressenti toutes les industries actuelles qui en ont découlé.

La Renommée, acquise rapidement par les premiers films PATHÉ qui furent projetés en public, devint bientôt universelle ; le petit atelier, où le chercheur infatigable s'était ingénié à tirer lui-

même les premiers exemplaires de films, était devenu une petite usine. Les Etablissements PATHÉ, devant le succès mondial de leurs éditions, en vinrent à construire les appareils cinématographiques, puis à fabriquer la pellicule vierge.

A ces efforts successifs ont correspondu, tour à tour, les usines du Polygone, à Vincennes, puis celles de Joinville-le-Pont, enfin celles de la rue des Vignerons, à Vincennes. Quand cette dernière, construite sur des plans grandioses, put mettre au service de la technique cinématographique tous les perfectionnements que la science moderne donne à l'industrie, la Société PATHÉ-CINÉMA commença la fabrication des films négatifs et positifs.

La fabrication du film vierge était chose neuve en France. Grand animateur, CHARLES PATHÉ a toujours su enflammer d'un égal enthousiasme travailleurs et chercheurs.

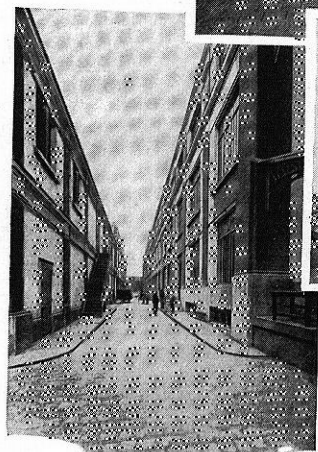
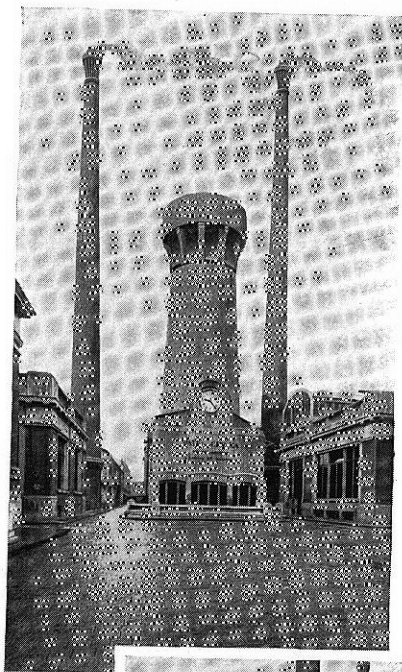
Cette Usine de la rue des Vignerons, avec ses cheminées qui fument jour et nuit, avec son monde d'ouvriers jour et nuit au travail, est l'expression même de cette activité résolue dont CHARLES PATHÉ servit cette grande œuvre à laquelle il a consacré sa vie.

Séparée depuis longtemps de l'exploitation des phonographes par la création de la Compagnie des Machines Parlantes, puis de l'exploitation des films

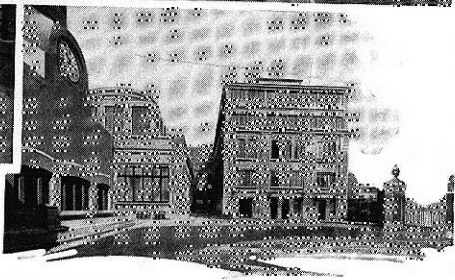
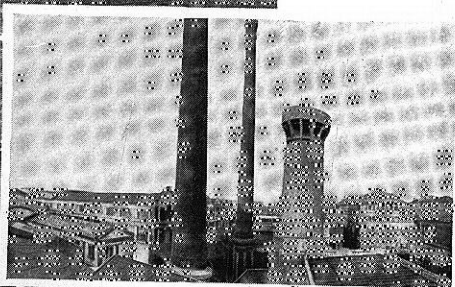
imprimés par la création de Pathé-Consortium-Cinéma et la cession de toutes les agences étrangères représentant le film Pathé prêt à la projection, la Société **PATHÉ-CINÉMA** put se consacrer entièrement à la fabrication du film vierge négatif, positif et radiographique.

Depuis, les efforts techniques de **PATHÉ-CINÉMA** ne se sont pas ralentis. Il y a quelques années à peine **PATHÉ-CINÉMA** lançait le projecteur et la Camera Pathé-Baby, avec ses films inversibles et en format réduit. Ces créations sont aujourd'hui en pleine exploitation (Société Française du Pathé-Baby, Société Franco-Brésilienne du Pathé-Baby, Pathé of France Ltd, Londres, Société Pathex de New-York et toutes les autres Sociétés ou Agences pour l'étranger).

Plus récemment encore, sur le marché, était lancée la Pellicule Photographique, très appréciée des connaisseurs. Les créations ne s'arrêteront pas là.



Les Usines Pathé-Cinéma
de Vincennes.
30, Rue des Vignerons



L'entrée principale.

Les Usines Pathé-Cinéma

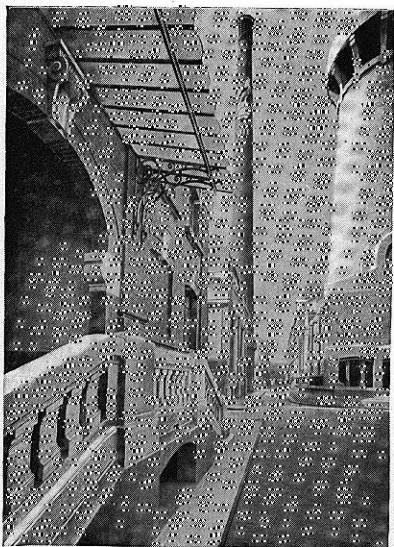
Notes d'un Visiteur

La fabrication du film vierge comporte une certaine quantité de procédés secrets. En dépit de cette nécessité, qui restreint quelques explications, une visite à cette cité industrielle du film conserve un complet intérêt.

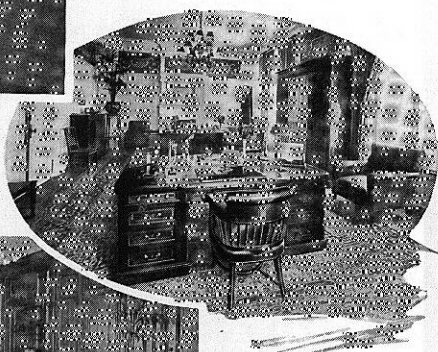
Cependant, le passage même rapide dans une usine comme celle de PATHÉ-CINÉMA, à Vincennes, dégage l'impression très nette du soin, de la propreté exceptionnelle et du formidable outillage qu'exige la fabrication du film.

L'usine de Vincennes couvre une superficie de 30.000 mètres carrés. C'est là que sont établies, côte à côte, les fabrications des deux éléments constitutifs du film : le *support* et l'*émulsion*.

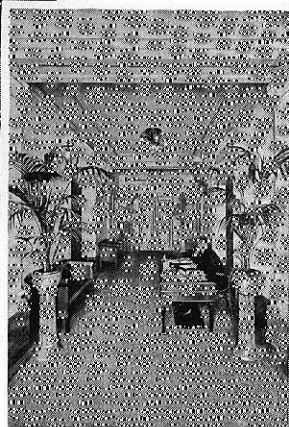
Deux choses frappent d'abord le visiteur ; ce sont les installations d'aération et celles de sécurité contre l'incendie. Tous les ateliers de fabrication sont parcourus par une puissante ventilation. On nous montrera, à plusieurs reprises, que cet air est rigoureusement dépoussiéré par des filtres spéciaux de grande capacité.



Entrée des Bureaux
de la Direction.
(Vincennes)



Bureaux et Hall
de la Direction.
(Vincennes).

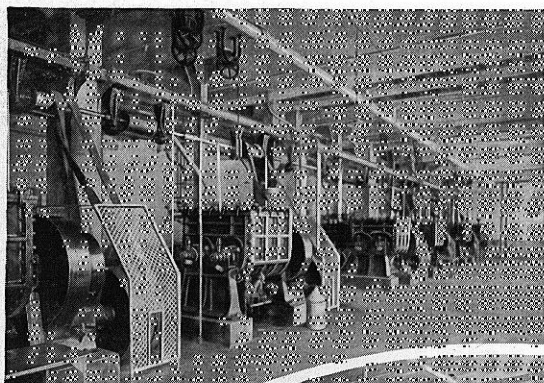


La sécurité contre l'incendie est assurée par une compartimentation rigoureuse des divers ateliers, par des issues coupe-feu. L'atelier où se déclarerait l'incendie pourrait être ainsi instantanément isolé pendant que l'eau sous pression, libérée par un métal fusible, effectuerait l'extinction rapide du foyer d'incendie.

L'usine reçoit comme matières premières : la nitrocellulose, l'acétate de cellulose, des solvants, des sels minéraux, de la gélatine, et livre aux expéditions des films vierges.

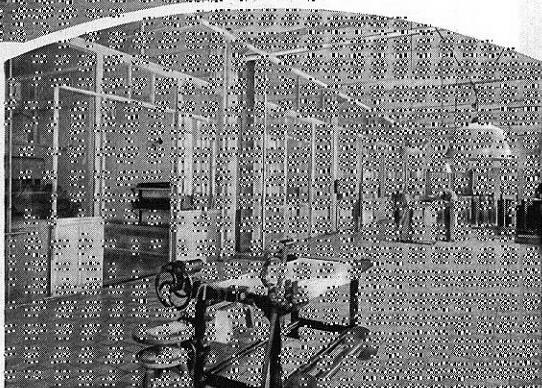
Ces matières premières sont des produits tout à fait spéciaux. Un laboratoire d'analyses a la charge de vérifier la pureté exigée des produits avant leur emploi en fabrication. Cet examen scrupuleux nous étonnera moins tout à l'heure quand, ayant parcouru l'ensemble de l'usine, nous aurons vu que les produits chimiques et la gélatine entrant dans la fabrication des émulsions pourraient compromettre, par une impureté négligeable pour tout autre emploi, un travail portant sur des milliers de kilogrammes.

La première fabrication est celle du support. Le support est cette matière souple et transparente le plus souvent du "celluloïd" qui "supporte", en quelque sorte, l'émulsion cinématographique. Le support se fabrique en larges bandes qui seront

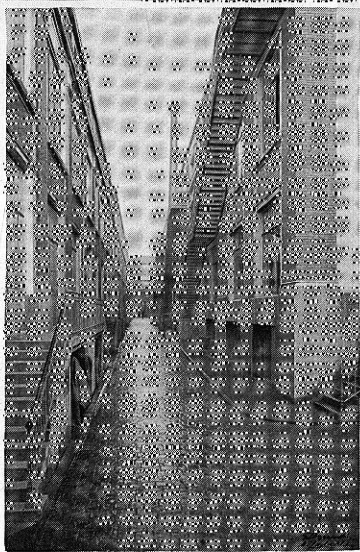


Usines de
Vincennes.

Les malaxeurs
de cellodion.



La salle
de coulée du
support.



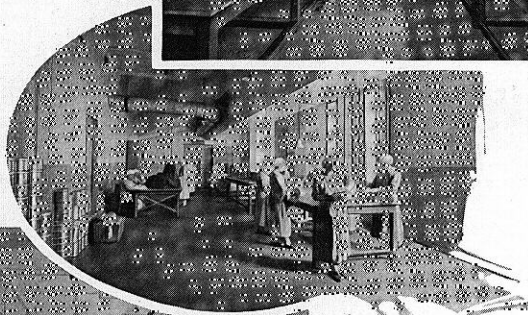
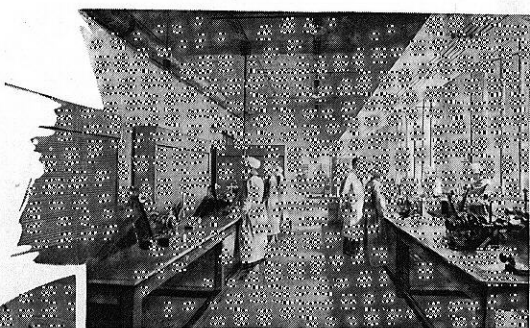
Une rue de l'Usine.

émulsionnées par la suite et découpées en bandes de petite largeur qui constitueront les films.

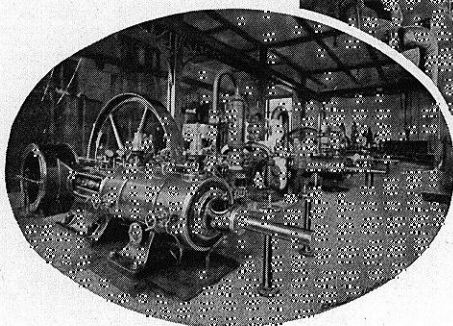
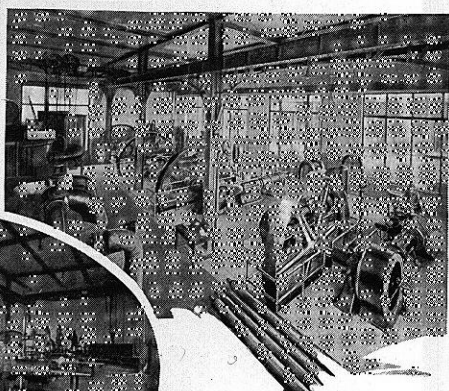
Plusieurs installations complètement indépendantes, fonctionnant simultanément, effectuent la série complète des opérations suivantes : le coton nitré ou acétylé ou l'éther cellulosique est placé dans des malaxeurs dans lesquels arrive, par des tuyauteries, le solvant, sur la composition duquel nous ne pouvons pas nous étendre ici. La dissolution s'effectue en donnant un collodion qui est filtré sous pression, puis coulé sur une surface en mouvement continu. Le collodion se dépose en mince couche. Les solvants s'en évaporent, soigneusement récupérés dans une usine annexe, et il sort de la machine une pellicule de film de plus d'un mètre de largeur. Le support est alors muni, sur une des faces, d'un produit spécial destiné à assurer une adhérence parfaite à l'émulsion qu'il va recevoir. Il est vérifié et enroulé en bobines qui sont envoyées à l'émulsionnage.

L'émulsionnage constitue une fabrication tout à fait originale. Pour la visiter il faut chausser des souliers de caoutchouc et se débarrasser de toute la poussière de la rue. Il faut également s'habituer à une lumière rouge qui, quoique suffisante pour les habitués, laisse le nouveau venu dans une obscurité presque totale. Cette lueur aidant, nous devinons

Usines
Pathé-Cinéma
(Vincennes).



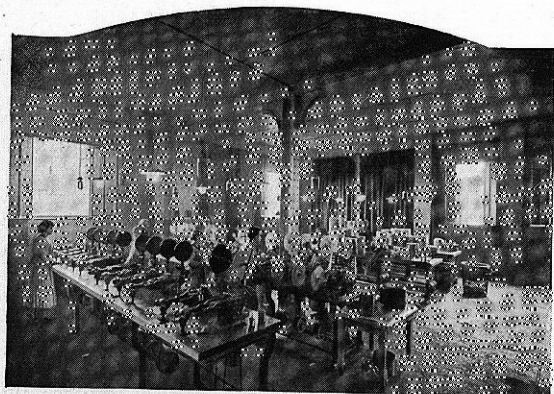
Salles de vérification
et d'emballage
du film vierge.



Les machines
frigorifiques.

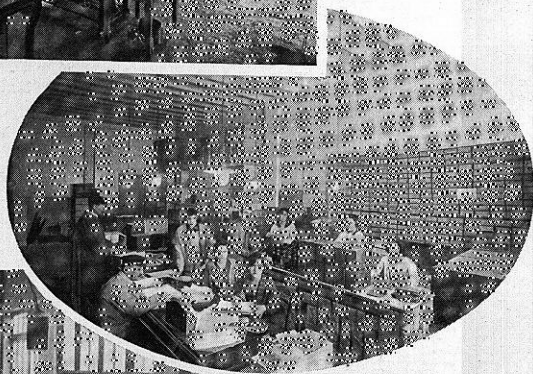
plutôt que nous ne voyons. Cependant, nous percevons qu'une émulsion est fabriquée en opérant la précipitation du bromure d'argent en solution gélatineuse, puis la maturation de l'émulsion est obtenue par une élévation progressive et bien déterminée de la température de la masse. L'émulsion mûrie est figée puis laissée au repos. Elle est ensuite divisée en menus fragments, on procède à son lavage en bacs parcourus par de l'eau froide. Nous retrouvons ensuite l'émulsion à égoutter dans la glacière. Dans ce vaste local, où nous devinons une température voisine de zéro, nous séjournons le moins possible ; nous ne serons pas étonnés de voir tout à l'heure les installations frigorifiques qui ne fournissent pas moins de 1.200.000 frigories par jour utilisant une force de 400 CV pour assurer la distribution du froid artificiel dans l'usine.

L'émulsion est ensuite, nous dit-on, refondue, et nous la voyons alors à la salle de couchage. Le film reçoit l'émulsion ; celle-ci, figée d'abord brusquement, abandonnera son eau jusqu'à séchage complet, dans une longue pièce où le film chemine lentement en hautes boucles. L'atmosphère de cette pièce est réglée de façon qu'à son extrémité le film puisse s'enrouler parfaitement sec. Le rouleau de film ainsi terminé passe à la coupe. Une machine, dont nous distinguons à peine la forme sous la lumière rouge, reçoit le rouleau large de plus d'un mètre et



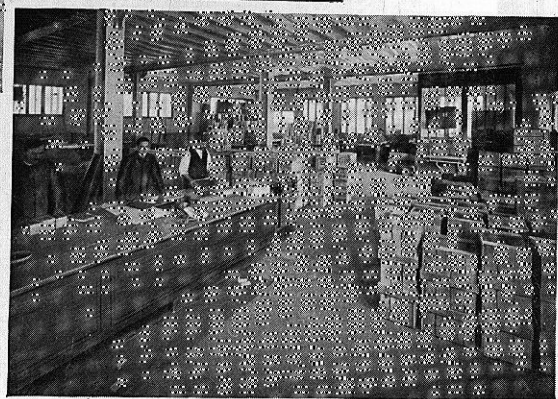
Usine
Pathé-Cinéma.

Une des Salles
de perforation du
film vierge.



Usines
de Joinville-le-Pont.

Salle
des expéditions.



débite le film en un certain nombre de bandes de 35 m/m de largeur.

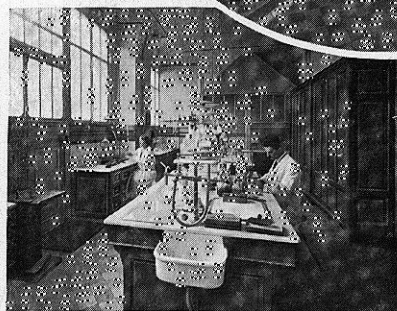
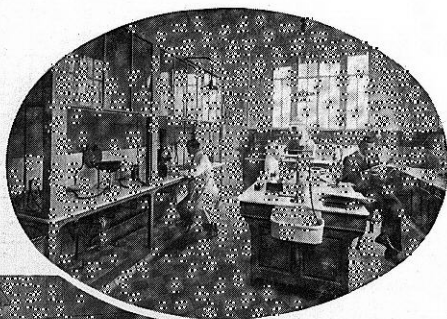
Nous remarquons en passant que toutes les salles où passe le film fraîchement émulsionné sont à un degré hygrométrique bien déterminé. De si grandes précautions découlent, nous dit-on, d'une nécessité absolue et nous comprenons maintenant pourquoi les fabricants du film recommandent tant de soins pour la conservation des films avant prise de vue ou avant tirage. La perforation du film se fait au milieu d'un bruit infernal. Le chef d'atelier nous convainc de la précision sans cesse surveillée de ses outils en effectuant sous nos yeux une mesure du pas des films perforés.

Le film perforé est vérifié, bande par bande, avec un soin que nous n'aurions pas soupçonné avant d'entrer et qui suffirait à nous persuader que la manipulation des films vierges réclame une attention exceptionnelle.

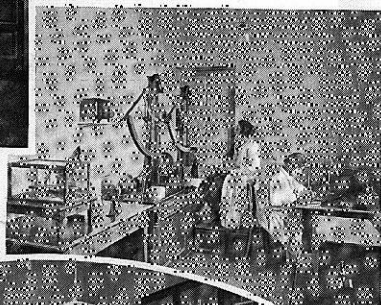
Nous voyons ensuite le film emballé dans du papier étanche à la lumière, puis enfermé dans les boîtes métalliques bien connues, scellées enfin par une bande de chatterton.

Les fabrications spéciales : le film radiographique, le film Pathé-Baby et autres articles spéciaux sont issus des mêmes fabrications, support, émulsionnage, mais sont débitées en dimensions variées et emballées dans des services différents.

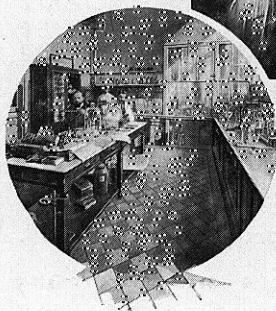
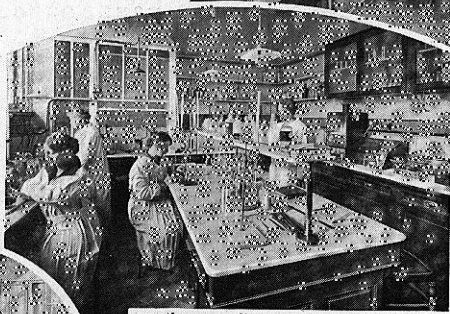
Usines
de Vincennes



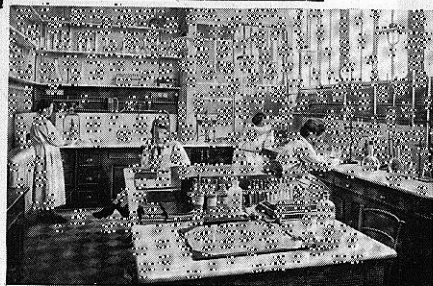
Les laboratoires
de recherches scientifiques.



Les laboratoires
d'essais dynamométriques



Les laboratoires
d'analyses.



Les qualités demandées aux films ainsi fabriqués sont nombreuses. Le support doit présenter certaines propriétés qu'un très petit écart de réglage des machines peut modifier. Outre les moyens automatiques qui, dans les fabrications, préviennent des variations toujours possibles, un Laboratoire d'essais détermine journellement les propriétés dynamométriques et physiques du support et les propriétés photographiques de l'émulsion.

Plusieurs sensitomètres et spectrographes permettent d'établir la courbe caractéristique de chaque émulsion négative et positive et sa courbe de sensibilité chromatique. Là, sont également des appareils tout à fait spéciaux sur lesquels nous ne pouvons donner aucun détail et qui servent à l'appréciation de certaines propriétés du film, telles que la résistance aux frottements et à l'électrisation pendant les déroulements.

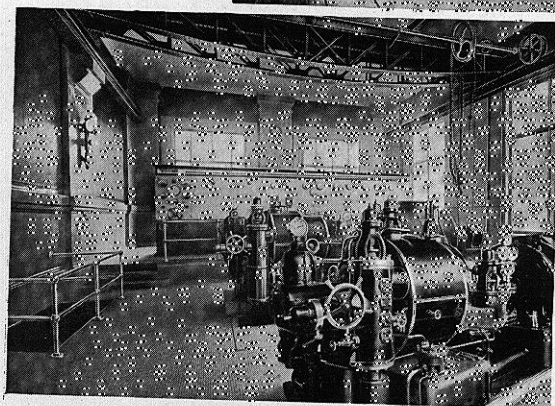
Non loin de là, le Laboratoire de Recherches Scientifiques. Il nous paraît admirablement aménagé. C'est là que se poursuivent les études et expériences qui pénètrent plus avant dans la connaissance des propriétés des colloïdes, science étroitement liée aux fabrications du support et de l'émulsion.

Voilà comment nous apparaît cette Usine qui, sans arrêt au travail, produit 100 millions de

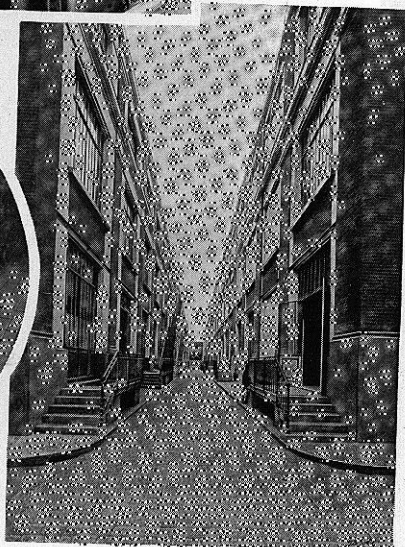
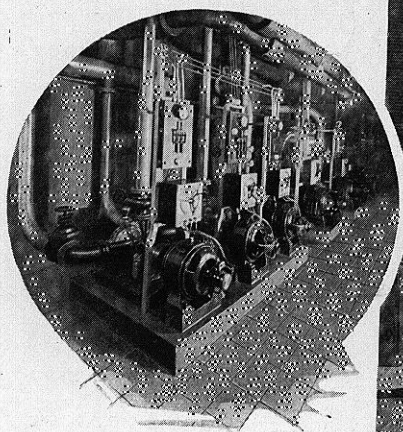
Les Usines
Pathé-Cinéma
(Vincennes).



Les chaufferies.



La centrale électrique.



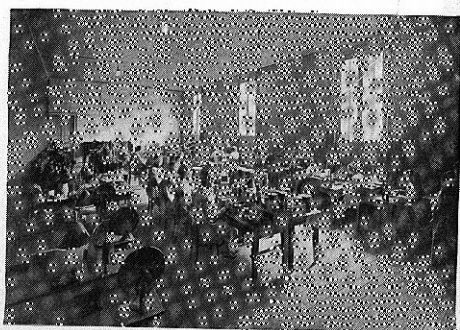
mètres de film vierge par an et, dès à présent, 3 millions de bobines photographiques. La source centrale d'énergie est, comme on le pense, considérable. Les cheminées, hautes de 60 mètres, que nous avons vues de loin, sont celles de chaudières qui brûlent journellement 40 tonnes de charbon et produisent 564 tonnes de vapeur. Une centrale électrique comprenant plusieurs turbo-alternateurs de 700 kilowatts alimente les quelques centaines de moteurs électriques distribués dans l'usine.

C'est de cette usine de Vincennes que sort le film vierge. Il nous a été permis de suivre plus loin encore l'industrie cinématographique en visitant l'Atelier du Coloris et les Usines de Tirage et de Développement de Pathé-Cinéma, à Joinville-le-Pont.

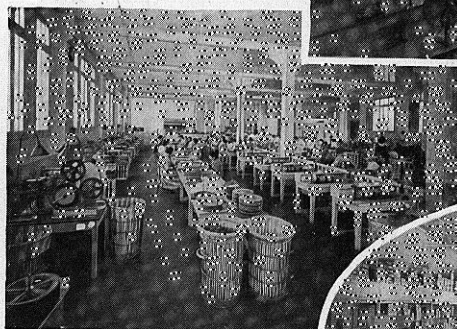
Le Coloris, par le procédé Pathécolor, constitue une véritable curiosité. On sait qu'il consiste à poser mécaniquement les diverses couleurs sur le film au travers de pochoirs.

Les Usines de Joinville-le-Pont nous ont donné l'occasion de voir l'outillage le plus perfectionné mis au service de l'industrie cinématographique. La production de cette usine en films développés peut atteindre 4 millions de mètres par mois. Nous avons pu traverser l'atelier de tirage qui comprend un grand nombre de machines automatiques simples ou qua-

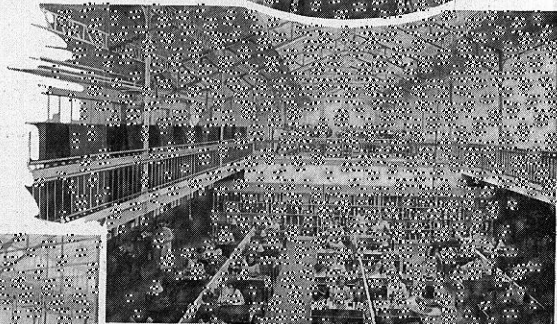
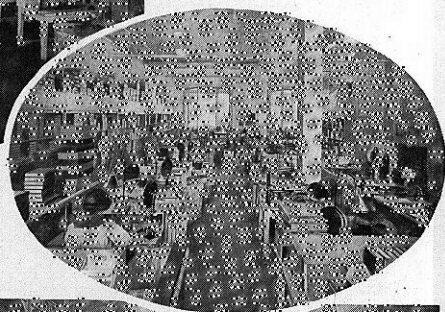
Usines
Pathé-Cinéma
(Vincennes
et Joinville-le-Pont).



Montage du
film développé.



Atelier de montage
et de vérification des films
négatifs
et positifs
(Joinville-
le-Pont).

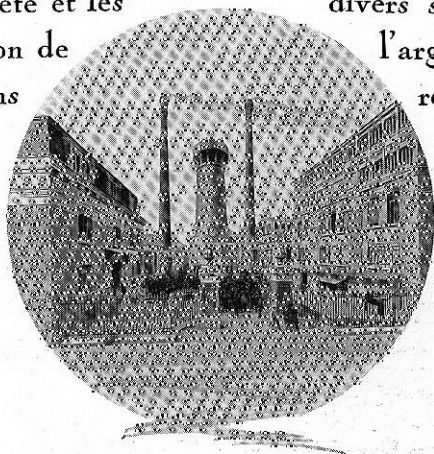


L'atelier du coloris
Pathécolor

druples, ces dernières permettant de tirer quatre copies simultanément. Certaines machines sont affectées au tirage des films Pathé-Baby dont l'édition se fait également à Joinville-le-Pont.

L'atelier de développement, un des plus considérables du monde, comprend dix machines à développer particulièrement adaptées au travail de série. Nous pouvons, en passant, constater la maniabilité parfaite de ces machines, en même temps que la perfection des films qu'elles produisent.

Les divers autres ateliers de l'usine de Joinville sont affectés au montage et à la vérification des films cinématographiques, des films Pathé-Baby, des appareils et produits Pathé-Baby et Baby-Camera. Nous remarquons, en passant, l'atelier de menuiserie de la Société et les divers services de récupération de l'argent sur les vieux films revenant de l'exploitation.





CHAPITRE II

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES ÉMULSIONS

Leur emploi

1. Une émulsion photographique ou cinématographique est dite vierge lorsque, n'ayant subi aucun éclairage autre que l'éclairage rouge des ateliers et laboratoires, elle est capable de garder l'impression de toute autre lumière qui, à travers un objectif convenablement réglé, détermine en elle une image latente. Cette image invisible est constituée par la libération de quelques atomes d'argent aux endroits de l'émulsion atteints par les rayons lumineux, libération telle qu'un séjour dans un bain convenable (dit révélateur) complète la réduction en argent métallique noir.

2. **L'image optique.** — Un objectif forme dans un certain plan, perpendiculaire à son axe optique, l'image renversée des objets placés devant lui. On la met en évidence en recevant cette image sur un verre dépoli (si ce verre reçoit uniquement la lumière qui a traversé l'objectif — chambre photographique). Il n'y a qu'une position du plan où cette image est rigoureusement nette (plan de mise au point). Ce plan, où l'image est nette, change de place suivant la distance de l'objet à l'objectif. Changeant cette distance, il faudrait changer le plan de l'image pour garder la netteté. On peut, soit rendre mobile ce plan (certains appareils photographiques), soit déplacer l'objectif (appareils de cinéma notamment), ce déplacement constituant ce que l'on appelle la mise au point.

Les luminosités de l'image produite sur le verre dépoli sont proportionnelles aux éclairagements du modèle. Si dans les mêmes conditions d'étanchéité à la lumière extérieure, nous remplaçons le verre dépoli, par une émulsion sensible

vierge, le nombre des grains développables est en relation avec la quantité de lumière reçue. Ce nombre s'accroissant d'une même quantité quand l'éclairement est multiplié par un même facteur, — du moins entre certaines limites définissant l'exposition correcte — on obtient une image dont les luminosités sont inverses de celles du sujet et dite, pour cette raison, image négative.

Cette relation cesse d'être valable dès que la quantité de lumière reçue n'est pas dans les limites d'exposition correcte.

3. Sous-exposition. — La couche sensible a reçu dans l'image des ombres une quantité de lumière inférieure à celle nécessaire pour vaincre l'inertie de l'émulsion. Tandis que les parties claires du sujet seront bien dessinées, les parties sombres seront sans détails.

Exposition correcte. — Si l'exposition est correcte, l'image est la reproduction fidèle des gradations du sujet.

Le rapport des opacités de l'image négative est proportionnel au rapport des luminosités de l'objet, aussi bien dans les parties claires que dans les parties les plus sombres.

Surexposition. — Si l'exposition est exagérée, les parties sombres du sujet auront produit le maximum d'effet sur l'émulsion, les demi-teintes auront produit à peu près le même effet. Le développement se produira donc simultanément sur presque tout le cliché. Dans ces conditions, la proportionnalité est impossible.

Nous sommes donc amenés à considérer les trois intervalles d'éclairements dans lesquels on peut opérer. C'est évidemment dans l'intervalle où elle est correctement exposée qu'il faut utiliser une émulsion.

4. Intervention du développement. — Le développement a pour unique but de rendre visible l'image latente, c'est-à-dire de transformer en argent métallique le bromure d'argent du grain que la lumière a amené à l'état développable.

On conçoit que le bromure d'argent ne peut être réduit par le révélateur que *s'il a subi cette modification à la prise de vue.*

C'est l'exposition qui est donc le phénomène le plus important, l'image latente dépendant uniquement de cette exposition et l'image visible étant simplement une réduction déterminée par la libération ainsi amorcée sur le bromure d'argent. Ceci d'ailleurs n'empêchera pas, dans la pratique du développement, d'atténuer certains défauts par des traitements appropriés à chacun des cas.

5. Caractéristiques des émulsions. — Pour établir les rapports entre les quantités de lumière d'un sujet reçues par l'émulsion et les noircissements de celle-ci, on construit une courbe. Cette courbe est *caractéristique d'une émulsion*.

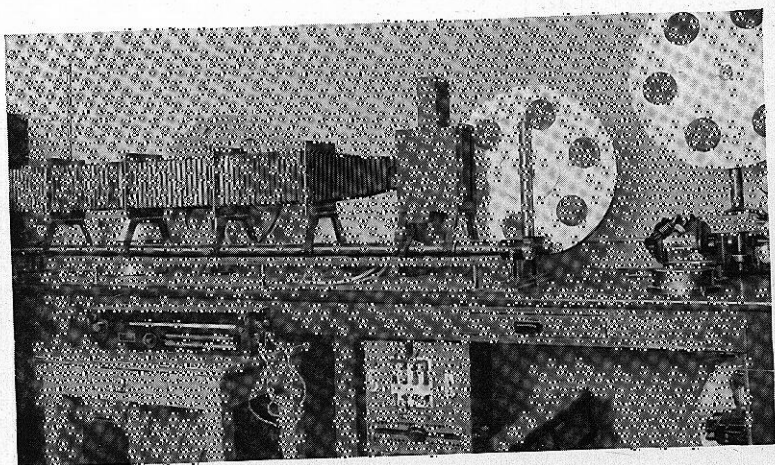


Fig. 1. — Sensitomètre Pathé à châssis mobile. Laboratoire des essais (Vincennes).

On fait agir sur la surface sensible à expérimenter une série de quantités de lumière en progression géométrique ; on obtient des densités en progression arithmétique. Quantités de lumière et noircissements permettent de tracer une courbe (figure 2).

Pour toute émulsion photographique, cette courbe présente 3 régions : une région médiane qui est rectiligne, les autres régions supérieures et inférieures sont incurvées. Pour les plus faibles éclairagements, c'est la région de sous-exposition : le point de départ de la courbe correspondant

au plus faible éclaircissement donnant le premier noircissement visible est appelé le *seuil de noircissement de l'émulsion*.

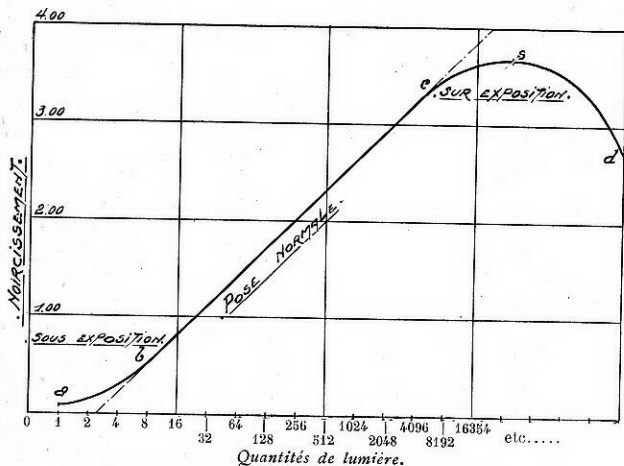
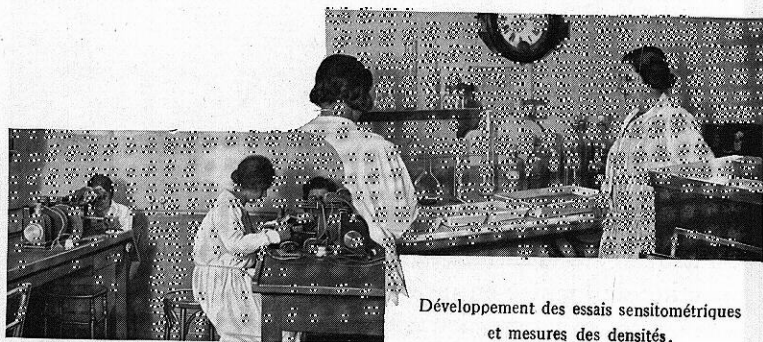


Fig. 2. — Courbe caractéristique d'une émulsion.

La région supérieure de la courbe correspond à la surexposition ; la courbe s'infléchit, indiquant une atténuation des contrastes, puis redescend, traduisant le phénomène de solarisation, qui est une inversion de l'image (voir § 10).



Développement des essais sensitométriques et mesures des densités.

Fig. 3. — Laboratoire des essais (Vincennes).

6. Les émulsions négatives Pathé. — Elles sont au nombre de trois :

- La négative Pathé Standard (sensibilité normale) ;
- La négative Pathé extra-rapide S (Studio).
- La négative Pathé spéciale Panchromatique.

Leurs courbes sensitométriques présentent quelques caractères communs :

Les régions non rectilignes sont réduites au minimum, la partie supérieure ne présente qu'un très léger aplatissement sans qu'apparaisse la solarisation pour aucun des forts éclairages du sensitomètre.

Le seuil de noircissement de ces émulsions se trouve ramené à une quantité de lumière très faible.

Pour la Pathé Standard, à une très faible différence d'éclairement correspond un accroissement notable de densité (degré de contraste élevé).

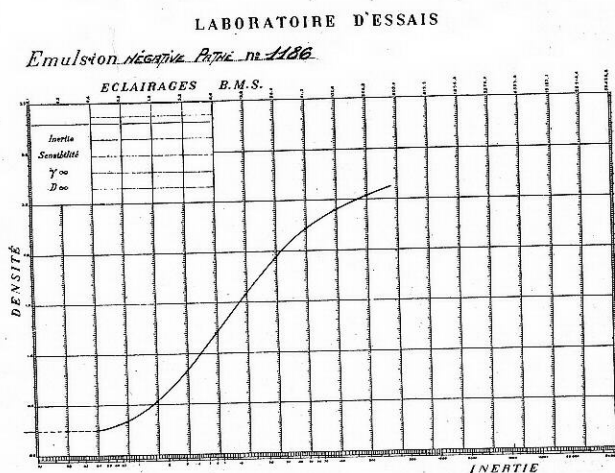


Fig. 4. — Courbe sensitométrique établie au laboratoire d'essais.

Ces propriétés, mises en évidence par les expériences sensitométriques, se traduisent par les qualités pratiques suivantes :

Grande sensibilité : Pour un éclairage très faible, résultat satisfaisant.

Contraste accentué : Dans des conditions atmosphériques mauvaises, négatif obtenu donnant un tirage excellent.

L'émulsion négative extra-rapide S se différencie de la négative Standard par une sensibilité encore plus poussée et un degré de contraste moins accentué.

Les négatifs sur Pathé extra-rapide S sont d'aspect plus

doux. Cette émulsion permet un éclairage moins intense que l'émulsion Standard. Elle offre donc un intérêt particulier pour la prise de vue en studio (voir § 14).

7. Orthochromatisme. — Une qualité importante d'une émulsion est son orthochromatisme. Les différentes radiations du spectre agissent différemment sur une émulsion : les radiations jaunes et vertes ont peu d'action sur une émulsion ordinaire au bromure d'argent, les radiations rouges n'en ont pratiquement pas, et c'est pour cette raison que le film se manipule sans danger en lumière strictement rouge.

La photographie souffrirait de cette faible sensibilité aux jaunes et aux verts naturels. Les arbres se traduiraient sur le positif par des masses noires sans détails. Les émulsions négatives Pathé Standard et Extra-rapide présentent une sensibilisation exceptionnelle au vert et au jaune. Les verts et les jaunes naturels, prépondérants dans les paysages, sont ainsi traduits correctement — condition essentielle pour l'obtention d'un négatif parfait.

L'emploi d'écrans jaunes est souvent recommandé. L'écran n'est pas indispensable à l'orthochromatisme du film Pathé, mais il ne peut qu'accentuer ses avantages. En effet, l'écran jaune pâle qu'on place devant l'objectif de l'appareil de prise de vue filtre en quelque sorte la lumière, avant l'action de celle-ci sur la surface sensible. Les radiations bleues se trouvant en grande partie arrêtées, les radiations jaunes prennent de ce fait une importance relative plus grande et l'orthochromatisme du film en permet l'impression correcte.

8. Panchromatisme. — Une émulsion peut présenter une sensibilité très forte à toutes les radiations visibles du spectre. Elle est alors dite *panchromatique*.

L'émulsion spéciale panchromatique Pathé, sensible à toutes les radiations, y compris le rouge, ne devra pas être manipulée à la lumière ordinaire dite négative. Toutes les manipulations devraient se faire dans l'obscurité complète si on n'avait pas la ressource de désensibiliser le film avant son développement (Voir *Désensibilisation* §§ 51 et 52).

Les figures ci-après sont des spectrogrammes, c'est-à-dire le résultat de l'exposition de divers films à toutes les radiations élémentaires du spectre solaire.

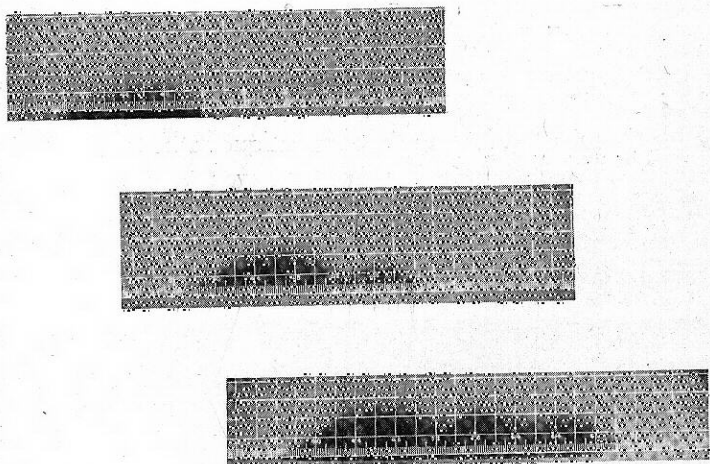


Fig. 5. — Spectrogrammes.

Pour chaque radiation, l'importance de la zone noire exprime l'action photogénique de cette radiation sur l'émulsion.

Plus une émulsion est sensible à une des radiations figurées depuis le rouge jusqu'au violet, par leur longueur d'onde respective, plus la zone noire correspondant à cette radiation s'étend en hauteur.

Ces spectrogrammes sont ceux :

- 1^o D'une émulsion ordinaire, non orthochromatique ;
- 2^o Du film Pathé Standard (orthochromatique) ;
- 3^o Du film Pathé spécial Panchromatique.

Orthochromatisme : On peut constater que la sensibilité chromatique de l'émulsion Pathé Standard apparaît dès $\lambda = 6.000$ (radiations jaunes) pour atteindre un degré élevé vers $\lambda = 5.600$ (radiations jaunes-vertes), puis pour prendre la valeur maxima

(c'est-à-dire dans le bleu violet) pour les radiations dites actiniques qui impressionnent également l'émulsion ordinaire non orthochromatique.

Panchromatisme : La sensibilité de l'émulsion panchromatique apparaît dès $\lambda = 7.000$ (radiations rouges), les zones noires correspondant à $\lambda = 6.500$ et $\lambda = 5.600$ indiquent pour les radiations rouges et jaunes-vertes une sensibilité élevée et voisine même de celle manifestée aux radiations les plus actiniques. Cette émulsion sera donc pratiquement sensible à toutes les couleurs. Le film Panchromatique Pathé tout indiqué pour la cinématographie des couleurs, avec des écrans selecteurs appropriés, est aussi utilisé avec avantage pour obtenir un rendu plus exact des valeurs dans les prises de vues courantes avec un écran jaune convenable.

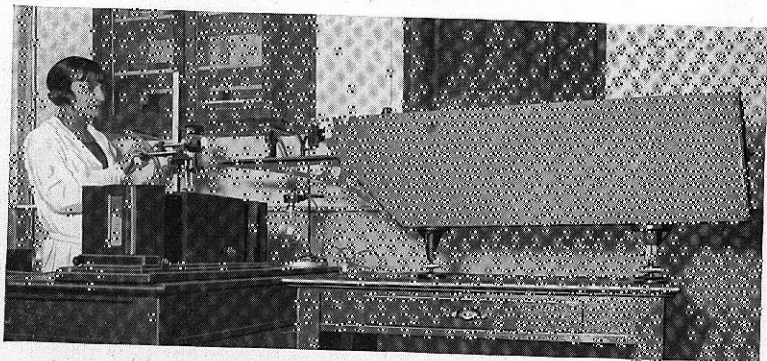


Fig. 6. — Les Spectrographes. Laboratoire des essais (Vincennes).

Les spécimens de films n° 33, 34, 35, que nous trouvons au tableau III à la fin de cet ouvrage, montrent les différents résultats obtenus. Le même sujet, assez riche en couleurs, a été cinématographié sur :

Spécimen N° 33 : film non orthochromatique.

Spécimen N° 34 : film Pathé Standard (orthochromatique).

Spécimen N° 35 : film Pathé spécial Panchromatique.

9. Grain de l'émulsion. — Les émulsions négatives Pathé sont composées de grains de bromure d'argent très fins et très réguliers. Nous montrons ici ces grains vus à un gros-

sissement de 2.000 diamètres. La projection cinématographique représente un grossissement moyen de 80. La finesse des grains de la pellicule Pathé est de beaucoup supérieure à celle strictement demandée par les conditions d'utilisation. Mais cette finesse contribue à la richesse de l'image négative, et par suite au fini de l'image positive dont la granulation est, comme on le sait, conditionnée par le grain négatif.

10. Halo photographique.

— Le halo est produit pratiquement dans une prise de vue à contre-jour et dans tous les cas où le sujet présente côte à côte de très grands contrastes d'ombre et de lumière. Ce phénomène se traduit par un empiètement de l'image des régions claires sur l'image des régions sombres et, dans le cas particulier d'un point lumineux, par une auréole ou halo.

A cet effet, les émulsions négatives Pathé sont munies, en sous-couche, d'une émulsion moins sensible dont l'action est d'ailleurs double :

Elle empêche la lumière, dans les régions les plus éclairées, de pénétrer jusqu'au support et de s'y réfléchir.

D'autre part, cette couche moins sensible se trouve impressionnée par la lumière dès que les rayons ayant traversé complètement la couche négative pourraient y produire le phénomène de solarisation (voir § 6). La diminution de densité qui pourrait se produire par solarisation dans la couche néga-

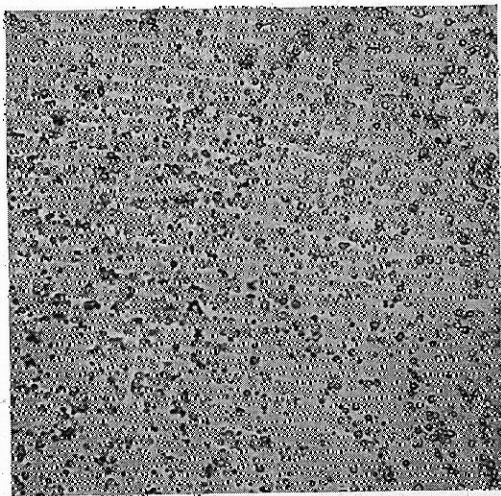


Fig. 7. — Photographie d'une émulsion négative Pathé.
(Grossissement : 2000).

tive est plus que compensée par une augmentation de densité résultant de l'impression de la sous-couche.

11. Stabilité du négatif obtenu sur film Pathé. — Deux grandes qualités de conservation sont demandées à une émulsion : la stabilité de l'image latente et celle de l'image développée.

Quand une vue cinématographique a été prise, si le développement ne peut être fait que quelques semaines plus tard, il faut que l'image n'ait rien perdu de son intensité. Le film ne peut pas toujours être conservé dans des conditions parfaitement appropriées, et il est indispensable qu'une fois tourné, il garde, sous tous les climats, son image latente. Cette propriété est très précieuse pour la pellicule Pathé, dont l'image ne s'altère pas, même après trois mois de conservation, dans les conditions prévues au § 15.

La conservation du film négatif développé et terminé est de

même, on le comprend, d'une très grande importance ; il faut qu'un négatif puisse se conserver plusieurs années sans se modifier, tant au point de vue image qu'au point de vue dimensions ; il doit, en outre, permettre le tirage d'un grand nombre d'exemplaires sans présenter de rayures.

Les films négatifs Pathé sont très stables, leur support présente le minimum de retrait qu'on puisse trouver dans les matières de cette catégorie et le pas demeure

toujours compris dans des limites assez resserrées pour permettre le tirage du même négatif à plusieurs années d'intervalle.



Fig. 8. — Mesures dynamométriques faites sur les films (essais de tension).
Laboratoire des essais (Vincennes).

Ce support présente encore l'avantage de se dépolir remarquablement bien par les procédés connus dans le cas où quelque rayure nécessiterait ce traitement.

L'émulsion négative est naturellement assez résistante pour permettre le tirage d'un grand nombre d'exemplaires sur une tireuse bien réglée, sans que le contact périodique avec le film positif vierge produise la moindre

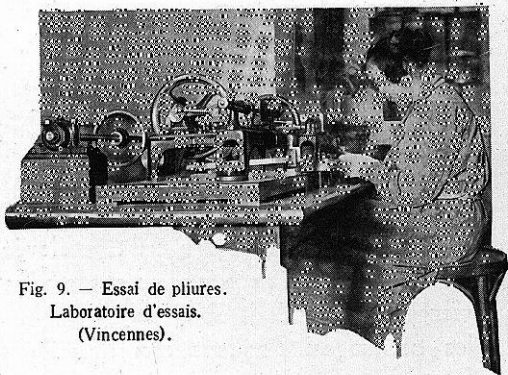


Fig. 9. — Essai de pliures.
Laboratoire d'essais.
(Vincennes).

rayure du négatif. Cette qualité est encore accrue si le négatif obtenu a été passé dans un bain raffermissant la gélatine (voir § 60).

Les films négatifs Pathé sont de manipulation facile pour toutes les raisons indiquées. Il faut ajouter qu'ils sont antistatiques et ne donnent pas lieu à des décharges électriques au cours de la prise de vue ou des enroulements, si les opérateurs se soumettent aux quelques précautions que nous recommandons.

12. Conservation du film vierge. Préparation de la prise de vue. — Dès sa livraison, le film vierge enfermé dans des boîtes métalliques doit être placé dans une atmosphère assez sèche (degré hygrométrique environ 70 %) et tempérée (la température doit y être d'environ 19° centigrades).

C'est à peu près dans ces conditions que se trouve le film dans l'intérieur de son emballage, à la sortie de l'usine. Plus tard, après plusieurs semaines de conservation, il se trouvera légèrement plus sec. Mais, si cette conservation est faite dans les conditions indiquées, il n'y aura pas à craindre d'accidents. Si au contraire, le film séjournait longtemps dans une atmosphère trop sèche, on pourrait s'attendre à ce que son électrisation provoque des effluves à la prise de vue.

D'une façon générale, les films doivent être gardés, autant que possible, dans leur boîte d'origine, et n'être extraits de cet emballage qu'au moment d'être utilisés. On conçoit, en effet, que le film, hors des boîtes métalliques fermées, soit plus sensible aux variations de température. Ces variations, souvent inévitables, provoqueraient la condensation de l'humidité sous forme de gouttelettes, et chacune des gouttelettes correspondrait à une tache sur le film développé.

Pour toutes ces raisons, éviter de charger les magasins trop longtemps avant la prise de vue, surtout dans les climats à température très basse ou très élevée. Il faut absolument, en outre, éviter de dérouler et de réenrouler le film négatif vierge. Si on y était obligé, apporter un très grand soin dans les bobinages. Pendant son déroulement, le film ne doit frotter, même légèrement, aucune partie métallique (guide de l'enrouleuse, par exemple). Il ne doit pas non plus traîner sur les tables où il risquerait de récolter quelque poussière ; les poussières sont la cause de rayures.

Surtout il faut que le bobinage soit très régulier et qu'on n'ait jamais à aplanir le rouleau en le frappant sur la table : une telle manœuvre provoque inévitablement des rayures transversales. Nous conseillons, pour cette opération, les enrouleuses portant un galet-guide et tournant très lentement.

Si le déroulement du film est effectué trop rapidement, il peut se produire des décharges électriques qui impressionnent la pellicule. C'est ce qu'on appelle couramment des effluves. Au développement elles apparaissent en aigrettes de densité plus ou moins forte et de formes variées.

Autrefois cet accident était très fréquent. Aujourd'hui il ne se produit que sur les films manipulés de façon anormale. En effet, ces décharges statiques, qui se produisent à la suite de frottements, sont influencées par nombre de facteurs ; en particulier le film est d'autant moins prédisposé à s'électriser que la conductibilité de son support est plus élevée : cette propriété a été mise à profit dans les films Pathé négatifs (fig. 10).

Le film Pathé convenablement manipulé est en bonnes

conditions pour donner d'excellents résultats. Mais encore doit-on examiner avec soin toutes les parties de l'appareil avec lesquels la pellicule va se trouver en contact pendant la prise de vue.



Fig. 10. — Laboratoire des essais (Vincennes)

13. Entretien des appareils de prise de vue. — Les décharges électriques qui peuvent se produire pendant le passage du film dans l'appareil de prise de vue sont en relation avec les frottements subis par la pellicule.

Un appareil qui provoque un frottement quelconque, dont les pièces au lieu d'être soigneusement polies, présentent une certaine rugosité, est particulièrement apte à produire des effluves. Aussi, les magasins doivent être nettoyés chaque fois qu'on va charger un nouveau film.

Les velours, sur lesquels le film glisse pendant la prise de vue, doivent être souvent visités. On vérifiera, en passant le doigt, qu'ils gardent leur souplesse, puis on les nettoiera soigneusement. L'importance des plus petites poussières dans l'appareil de prise de vue est considérable.

Toutes les parties de l'appareil, et particulièrement la fenêtre en métal, doivent être très propres et ne présenter aucun point d'oxydation. Vérifier, à chaque prise de vue, qu'il ne reste pas à la fenêtre des poussières de film ; ces poussières de gélatine occasionneraient des rayures ou empêcheraient le film d'être parfaitement aplani au moment de l'impression lumineuse.

Dans tous les cas, ne jamais nettoyer le couloir avec un canif, comme on le voit faire quelquefois. Se servir d'une baguette de bois dur. On évitera ainsi de rayer le métal.

14. Prise de vue. — Nous avons dit qu'il fallait utiliser l'émulsion dans la région d'exposition correcte. L'opérateur dispose d'un nombre de moyens suffisants pour modifier la quantité de lumière utilisée à la formation de l'image. On sait qu'il ne doit pas s'écarter notablement de la cadence de 16 images à la seconde. Il ne lui est pas non plus toujours facile de modifier l'obturation. En effet, pour une cadence déterminée, le temps de pose est réglé par l'ouverture angulaire de l'obturateur. Si la pose est trop prolongée, on risque un manque de netteté de l'image du sujet en mouvement. C'est sur la luminosité de l'objectif, sur son ouverture propre, que l'opérateur devra surtout agir. Dans ce but, il est bon de se servir d'un pose-mètre.

Le pose-mètre ou actinomètre est, on ne le sait pas assez, un instrument qui permet de mesurer l'actinisme d'un éclairage donné, c'est-à-dire l'effet que cet éclairage produira sur une émulsion sensible. Dans les actinomètres à papier sensible, cette mesure s'effectue le plus simplement du monde, en notant le temps que met le papier dit « actinométrique » à acquérir, quand on l'expose à la lumière, la teinte type de l'actinomètre. Cette opération est aussi praticable en studio qu'en plein air ; cette mesure indique, à l'aide d'un tableau porté par l'instrument, l'exposition correspondant exactement à l'éclairement du sujet.

L'exposition réglée par le diaphragme est ordinairement donnée au jugé par les opérateurs. Quoique cette approxi-

mation procure malgré tout des négatifs habituellement suffisants, ceux-ci seraient souvent meilleurs avec une exposition plus juste. Heureusement, la tolérance de l'émulsion négative Pathé est considérable : l'éclairage peut être dix fois plus fort ou dix fois plus faible que celui qui correspondrait à la meilleure image. Nous conseillons cependant de rechercher la pose exacte à l'aide d'un bon actinomètre.

L'opérateur doit en outre choisir l'émulsion négative. La négative Pathé Standard est excellente pour les extérieurs, les vues de plein air ; son caractère contrasté donne une reproduction vraiment supérieure des paysages. La négative Pathé extra-rapide S, à grain excessivement fin, permet un rendu exact de tous les effets de lumière courants dans les scènes tournées au studio. Sa sensibilité supérieure dans toutes les régions du spectre de l'éclairage artificiel permet l'impression de tous les détails, sa tolérance en région de surexposition permet l'accentuation des effets ; par développement, sans que jamais le négatif obtenu soit heurté. L'émulsion Pathé extra-rapide S (Studio) convient admirablement pour la prise de vue en studio, mais sa grande rapidité implique une répartition judicieuse des différentes sources d'éclairage artificiel.

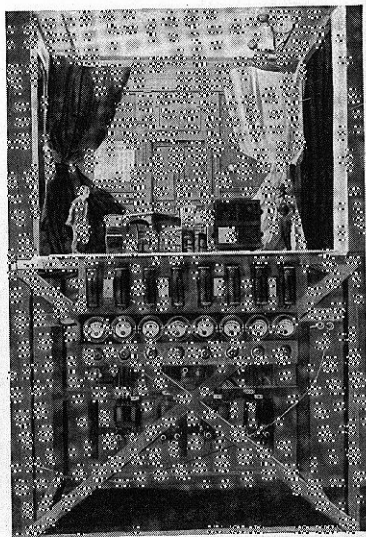


Fig. 11. — Le théâtre électrique.
Laboratoire des essais (Vincennes).

15. Conservation du film négatif après la prise de vue. — Le temps qui sépare la prise de vue du développement doit être aussi court que possible. Comme le développement est rarement fait au lieu même de la prise de vue, on est obligé de réemballer le film exposé pour l'envoyer à l'atelier

Le plus utile serait de débarrasser le film de l'humidité qu'il a pu acquérir pendant et surtout après la prise de vue en demeurant dans les boîtes magasins.

Il suffit habituellement de renfermer le film, dès la prise de vue, dans son emballage d'origine, la boîte étant scellée au chatterton.

Cependant, quand le développement est différé de plusieurs semaines après la prise de vue, il faut assurer le séchage du film.

Ce séchage ne devra pas être poussé jusqu'à rendre la pellicule cassante. Il se fera en une caisse étanche à la lumière où le film sera placé, enroulé en spires lâches. Dans cette caisse, on mettra une certaine quantité de papier fortement chauffé préalablement. Après 24 heures de séjour le film sera réemballé en boîtes métalliques comme de coutume. On peut être certain qu'il est assez sec pour ne pas donner lieu aux accidents dont il sera question plus loin.

Après la prise de vue, il convient de conduire le film rationnellement jusqu'au résultat final qui sera le « négatif » de la scène. Nous nous proposons de montrer, en même temps que les vues de nos ateliers de Vincennes et de Joinville illustreront nos indications, comment on doit monter un atelier de développement pour réduire au minimum les risques d'accidents.

CHAPITRE III

DÉVELOPPEMENT SUR CHASSIS

Installation générale

16. Ce n'est pas dans les installations les plus modernes qu'est toujours effectué le meilleur travail, mais bien des entreprises obtiendraient des résultats plus parfaits si leurs ateliers étaient mieux conçus. C'est à leur intention que nous nous proposons d'exposer les grandes lignes d'une exploitation de Développement.

Il existe plusieurs procédés de développement : sur châssis, sur tambour ou développement en continu dit mécanique. En pratique, les négatifs sont presque exclusivement développés sur châssis verticaux.

Cette installation de développement à châssis verticaux doit être telle que les manipulateurs ne s'y gênent pas, que les produits eux-mêmes ne se nuisent pas par leur voisinage, en un mot, que les diverses manœuvres puissent se faire dans la plus grande sécurité.

Pour être logique et pratique, la répartition des différents ateliers, devra être la suivante :

1^o Les cuves de révélateur, de rinçage et de fixage seront dans une pièce éclairée à la lumière inactinique (voir § 21), ce sera la salle de développement et de fixage.

2^o Les cuves de lavage seront dans une salle éclairée par la lumière du jour.

La communication entre la chambre noire et la salle éclairée doit se faire par un tambour permettant le passage des châssis et une double porte pour la circulation du personnel.

Les cuves de développement et de rinçage doivent constituer un groupe, celles de fixage un autre groupe, enfin les cuves de lavage un troisième. Entre ces groupes de cuves, la manutention des châssis doit pouvoir se faire aisément (fig. 12).

Les cuves doivent être placées de façon à ce que le développeur puisse examiner commodément son film. Les cuves reposeront, par exemple, sur un sol cimenté et les ouvriers se trouveront sur un plancher surélevé, ou mieux encore les cuves seront placées dans un caniveau bétonné.

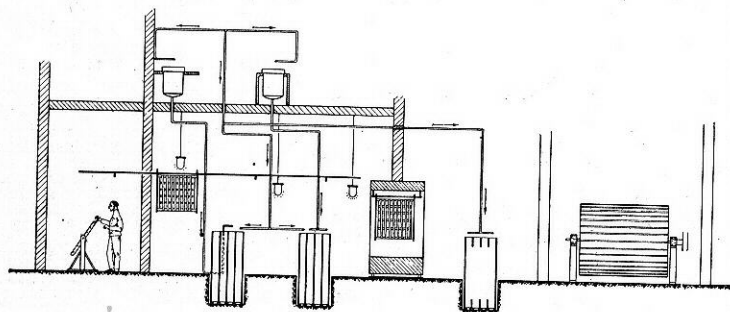


Fig. 12. — Atelier de développement à châssis (vu en coupe).

Il faut que la hauteur du bord supérieur de la cuve se trouve à environ un mètre au-dessus du sol où se tient l'ouvrier.

Un coin de la salle au noir ou mieux une petite salle attenante, à l'abri de la poussière et de toute projection de liquide, sera réservée à la mise du film sur châssis et, tout à côté, on constituera la réserve des châssis prêts à être garnis.

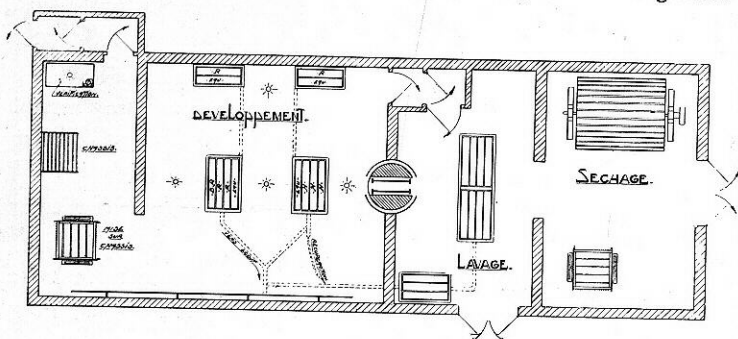


Fig. 13. — Vu en plan.

A titre d'exemple, voici le schéma d'une installation :

1° Une petite salle de coupe des négatifs, identification, enregistrement, mise sur châssis.

2° Une salle de développement avec les cuves de révélateur, de lavage, de fixation, et quelques cuves pour travaux de développement spéciaux (glycin, etc.). Les châssis passeront de la première salle à la salle de développement en glissant sur une tringle. Le développeur viendra prendre les châssis sur cette tringle.

3° Une salle de lavage alimentée en eau courante. Ces deux salles communiqueront par un tour.

4° Une salle où est placé le tambour de séchage et qui doit être ventilée par de l'air aussi bien filtré que possible.

Matériel de développement

MATÉRIEL MOBILE

17. **Châssis.** — Les châssis employés pour le développement des négatifs doivent être d'une forme très étudiée pour ne pas donner lieu à divers insuccès bien connus.

Les châssis employés pour le développement sont habituellement en bois (sapin, cyprès, et de préférence noyer d'Amérique).

Dans les cuves verticales, si le châssis est du

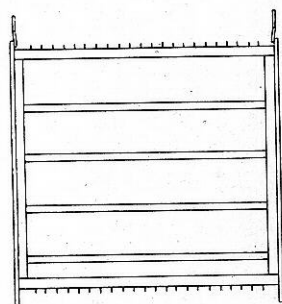
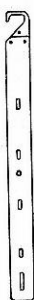


Fig. 14.

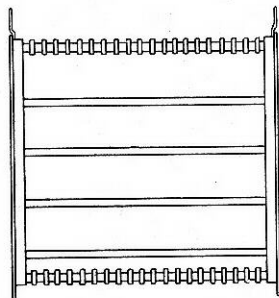
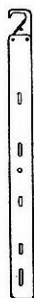


Fig. 15.

type habituel, on constate que les parties du film reposant sur les traverses sont quelquefois un peu plus développées que les parties verticales. Les traverses supportant le film doivent être cylindriques et aussi larges que possible (environ 5 cm. de

diamètre). Un modèle parfait de châssis est celui représenté fig. 15, il comporte les traverses extrêmes où sont ménagées des cannelures d'environ 38 m/m de largeur et mobiles autour de leur axe.

La traverse inférieure est également mobile dans le plan du châssis et tendue par un ressort. A l'enroulage du film, le ressort est maintenu comprimé. Le film se trouve ainsi tendu pendant les traitements au cours desquels se produit, on le sait, un léger allongement. La rotation possible des traverses supprime tout frottement du côté support. Nous recommandons l'emploi de ce modèle de châssis qui a l'avantage de pouvoir permettre le déplacement du film le long du châssis pendant le développement, en faisant simplement tourner à la main d'un tour ou d'un demi-tour la traverse supérieure.

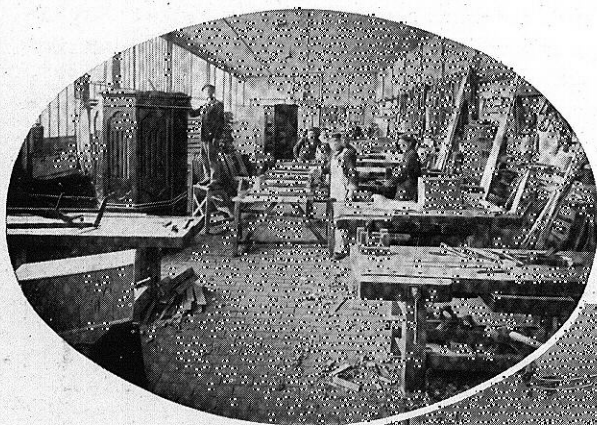
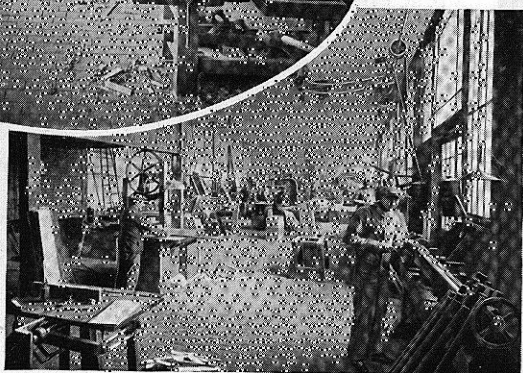


Fig. 16.

Fabrication des châssis
de bois.

Menuiserie Pathé-Cinéma.
(Joinville-le-Pont).



18. Imperméabilisation périodique. — Pour empêcher le bois d'absorber les produits et de les transporter d'un

bain dans l'autre, il est indispensable de les imperméabiliser et de les entretenir à intervalles réguliers.

Bain d'imperméabilisation : Il est préparé dans une cuve en bois, uniquement affectée à cette opération :

On fait dissoudre :

Bitume de Judée.	180 grs
Paraffine.	550 grs

dans :

Benzine	2 lit. 5
Tétrachlorure de carbone.	10 kilog.

La cuve sera toujours recouverte d'un couvercle de bois. Le séjour dans ce bain doit être de 2 heures. Le châssis est mis à sécher pendant vingt-quatre heures.

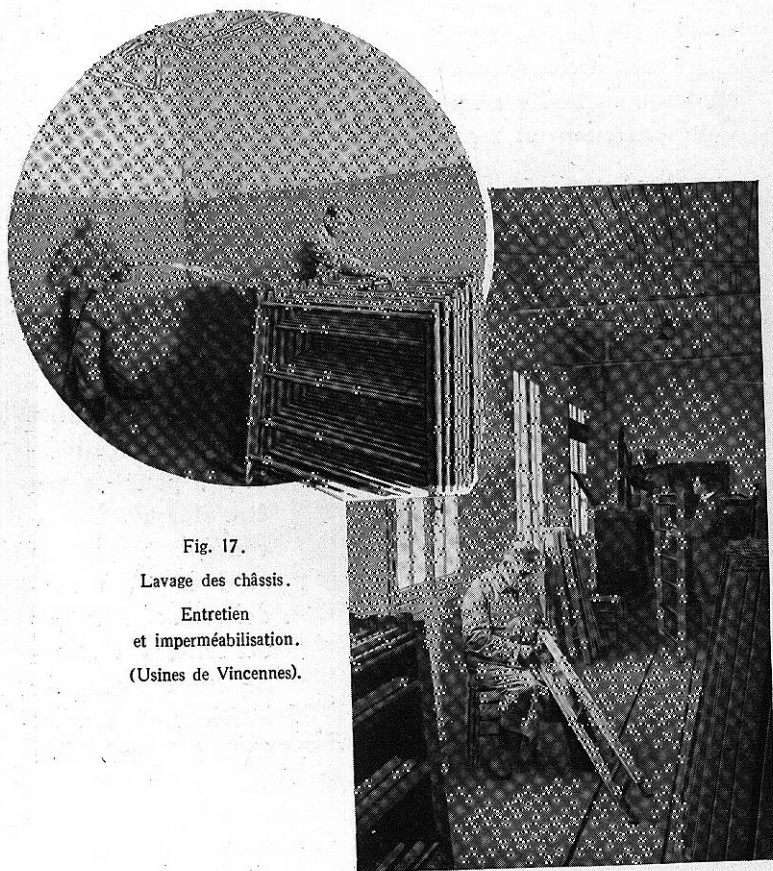


Fig. 17.
Lavage des châssis.
Entretien
et imperméabilisation.
(Usines de Vincennes).

19. Entretien des châssis. — Les châssis employés pour le développement des négatifs doivent être uniquement affectés à cet usage et ne jamais servir aux opérations positives (teintures et virages) ni aux opérations correctives décrites ci-après.

Les châssis doivent être répartis en deux séries, utilisées alternativement : l'une pour le développement, l'autre comprenant les châssis à laver et à imperméabiliser.

Après usage, les châssis sont lavés à grande eau. Si l'installation ne permet que le lavage des châssis en bac, il est recommandé de les mettre à tremper dans un bain de permanganate de potasse à 1/2000, puis dans une solution de bisulfite de soude à 10 ‰, après quoi le châssis est rincé à l'eau courante.

Après séchage, les châssis seront vérifiés attentivement ; on doit polir les traverses qui présentent une certaine rugosité. Cette opération est représentée par la fig. 17.

MATÉRIEL FIXE

20. Cuves de développement. — Les cuves de développement peuvent être en bois, en ardoise ou même en marbre.

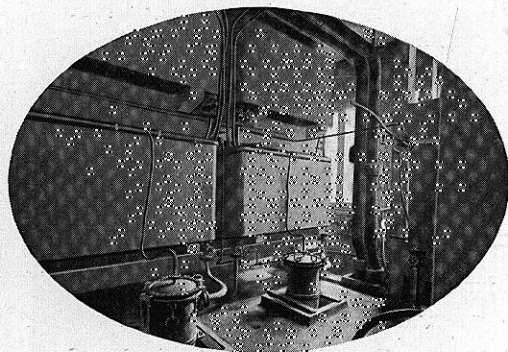


Fig. 18. — Cuves de réserve. Les bains et le système de filtration. (Usines de Vincennes).

Le bois est le plus économique, mais il est indispensable qu'il soit imperméabilisé, pour ne pas être attaqué. Un inconvénient commun au bois et à l'ardoise, est la lenteur des échanges de température entre le bain intérieur et la salle.

Chaque cuve porte des taquets retenant les châssis qui, laissés libres, auraient tendance à émerger.

Cuves de fixage. — Elles doivent être établies en bois

ou en grès-cérame, mais jamais en poterie poreuse. Les cuves en ardoise, quoique fournissant un service très suffisant, sont peu à peu désagrégées.

MÉTAUX ENTRANT DANS LA CONFECTION DU MATÉRIEL POUR DÉVELOPPEMENT

Pour toutes les canalisations destinées à alimenter les cuves, il y a lieu d'employer uniquement le plomb ; aucune soudure ne devra être faite autrement qu'à l'autogène. Les robinets devront être en nickel pour les cuves et canalisations de révélateur, et, en plomb antimoné pour celles recevant l'hyposulfite (fig. 18).

De toute façon, *il faut proscrire l'étain, le cuivre, et le caoutchouc rouge de toutes les installations de développement.* Tout révélateur qui a séjourné, si peu que ce soit, dans des récipients soudés à l'étain produit sur les négatifs un voile général très prononcé qui obscurcit toute l'image.

Eclairage inactinique

21. L'éclairage des salles où seront manipulés les films vierges avant leur développement devra être *inactinique*, c'est-à-dire tel qu'il ne détermine aucun voile sur l'émulsion. La qualité et l'intensité de l'éclairage seront adaptées à la sensibilité des émulsions manipulées (négative ou positive). On utilisera simultanément deux modes d'éclairage.

1^o *Un éclairage en lumière diffusée*, assuré par des lampes placées près du plafond. Dans certains ateliers, on utilise à cet effet, des lampes à écrans liquides. Une telle lampe se compose de deux globes s'emboîtant l'un dans l'autre. Dans le globe extérieur est placé un liquide rouge qui est une solution aqueuse d'un colorant comme le Rouge ponceau 4 R à une concentration telle que, pour une lampe d'intensité donnée, la lumière transmise ne détermine aucun voile sur un film qui séjournerait dix minutes à 1 m. 50 au-dessous de la lampe.

2^o *Un autre éclairage est celui qui sert à suivre le déve-*

loppement du film ; il est constitué par des lampes mobiles. Quels que soient les écrans qu'utilise une entreprise, il est indispensable de s'assurer que la lampe portative ne produit aucun voile appréciable sur l'émulsion, même si on laisse trente secondes la lampe à quelques centimètres du film. Si l'entreprise de développement emploie un désensibilisateur, cet éclairage portatif peut être plus intense. (Voir Désensibilisation, §§ 51, 52, 53.)

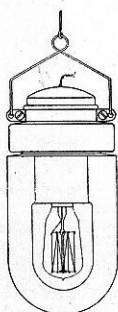


Fig. 19.
Lampe à liquide
inactinique.

Remarque : Toutes les installations doivent disposer, en outre, de lampes portatives montées sur accumulateurs ; ces lampes pareront à tout arrêt éventuel d'éclairage.

22. Contrôle de l'efficacité des écrans inactiniques

— Le fait qu'un éclairage ne voile pas ne doit pas suffire à un développeur ; celui-ci doit savoir, en outre, dans quelles limites de sécurité il opère. A cet effet, à chaque modification de lumière, à chaque changement d'écran (liquide, verre, etc.), il fera l'expérience suivante :

Un film sera placé dans un étui en papier noir de façon à laisser dépasser une portion de film à peu près carrée. Toutes les minutes, le film sera tiré de l'étui noir, de façon à découvrir une nouvelle portion du film, sans masquer la surface déjà exposée à la lumière.

Si l'opération est faite pendant cinq minutes, on aura un film dont les diverses parties seront exposées une, deux, trois, quatre et cinq minutes ; on développera ce morceau de film dix minutes dans un bain à grand contraste. La zone du film qui précède celle où apparaît le premier voile visible correspond au temps maximum pendant lequel peut séjourner un film, à la distance choisie, sans risque d'être voilé.

Ces deux modes d'éclairage seront combinés : la lumière diffuse du plafond ne devra pas voiler un film négatif Pathé, pour un séjour de dix minutes à 1 m. 50 de distance, par

exemple, et les lampes mobiles ne devront pas voiler en trente secondes un film placé à quelques centimètres.

23. Les bains révélateurs, leurs formules et leur préparation

RÉVÉLATEUR CONCENTRÉ

Eau.	Q. S. pour	1000 cc.
Génol (métol, vitérol ou rhodol)		1 gr.
Sulfite de soude anhydre.		40 —
Hydroquinone.		5 —
Carbonate de soude anhydre.		36 —
Métabisulfite de potasse		1,5
Acide citrique.		0,7
Bromure de potassium.		1 —

Cette formule donne un révélateur prêt à l'emploi, c'est le Bain c.

Dans le cas où l'on désire utiliser un bain dilué, on prend :

Bain concentré	250 cc.
Eau	750 cc.

Ce dernier est le Bain d.

24. Préparation du bain concentré. — L'ordre dans lequel les produits sont énumérés est celui dans lequel ils doivent être dissous. En règle générale, il faut procéder de la façon suivante :

1^o On pèse dans des casseroles tarées les poids indiqués de chacun des produits.

2^o On procède à la dissolution dans de l'eau tiède (le volume d'eau doit être à peu près la moitié du volume total indiqué dans la formule) des produits dans l'ordre suivant :

1) On prend, dans la casserole du sulfite, une pincée de ce produit et on la verse dans l'eau.

2) On dissout alors le génol.

3) On ajoute ensuite la quantité de sulfite qui reste, puis l'hydroquinone, on brasse pour activer la dissolution, on ajoute le carbonate et les produits suivants, et on complète le volume prévu avec de l'eau froide.

25. Filtration. — Tous les bains doivent être filtrés. Pour des quantités moyennes de bain, on peut constituer sur un récipient convenable une poche dans laquelle on verse le liquide à filtrer.

Dans les installations importantes, le bain peut passer dans des filtres cylindriques recouverts intérieurement de plomb (fig. 18), où la filtration s'effectue par le passage dans des poches de toile. Les poches seront lavées périodiquement.

26. Salle de préparation. — La salle de préparation doit se trouver séparée des salles de développement. La préparation des bains nécessite la manipulation de produits en

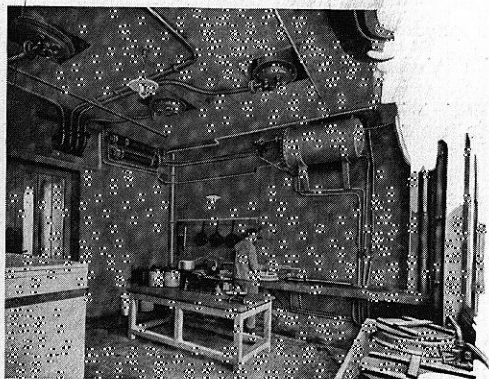


Fig. 20. — Salle de préparation des bains.
(Usines de Vincennes).

poudre qui peuvent rester en suspension dans l'air. Ces poussières venant au contact du film, surtout avant son développement, provoqueraient des insuccès très divers (taches noires ou blanches, etc.)

L'agencement le plus rationnel consiste à aménager la salle de préparation des bains à l'étage

au-dessus des salles de développement et de lavage. On peut ainsi distribuer les liquides sans emploi de pompes et disposer sur la descente du bain une installation pratique de filtration.

Toutes les canalisations de la salle de préparation, tous les récipients utilisés, doivent être en plomb ou en grès (grès-cérame bien connu dans l'industrie chimique) ou encore en bois. Les robinets doivent être en métal-monel. Si l'on voulait utiliser les robinets de laiton, il faudrait avoir soin de les argenter, en les trempant assez longtemps dans des bains de fixage usagés très chargés en argent.

Lorsque la salle de préparation est au niveau de la salle de développement, on est dans l'obligation d'utiliser des pompes, et on prendra de préférence des pompes en ébonite ou en

métal-monel. Pour de petites installations, les pompes peuvent être manœuvrées à la main.

27. Autres formules de révélateur :

1° **Génol-Hydroquinone.** — Le révélateur précédent donne parfois, par suite de sous-exposition, des images trop contrastées.

On peut alors utiliser le bain suivant qui donne des négatifs plus doux :

Eau	Q. S. pour	1000 cc.
Génol (métol, vitérol ou Rhodol)		2 gr.
Sulfite de soude anhydre.		30 —
Hydroquinone,		2 —
Carbonate de soude anhydre		20 —
Acide citrique.		1 —
Bromure de Potassium.		1 —

2° **Glycin.** — Ce révélateur peut donner, suivant la durée de séjour du film, soit un très faible contraste, soit un contraste suffisant, ce qui lui permet de compléter les deux formules données précédemment, ou même de les remplacer. Si l'installation permet d'avoir ce bain en service, concurremment avec les autres, il est particulièrement recommandé pour la pellicule Pathé qui aurait été par erreur surexposée.

Eau	pour faire	1000 cc.
Glycin		10 gr.
Sulfite de soude anhydre.		25 —
Carbonate de soude anhydre		40 —
Bromure de potassium.		0 gr. 5

La durée du développement varie entre dix et vingt minutes à une température de 18 ou 20° C. Ce révélateur a l'avantage de se conserver assez longtemps : il ne s'oxyde que lentement à l'air

Bains de fixage

28. **Leur formule. Leur préparation.** — Un bain de fixage contient nécessairement de l'hyposulfite dont la fonction est de dissoudre le bromure d'argent resté intact après développement. Mais la solution pure s'altérerait rapidement (coloration jaune, puis brune) du fait de l'introduction inévitable d'un peu de révélateur ; sa conservation sera fortement augmentée par l'addition de 3% de bisulfite de soude liquide.

Le bain de fixage est préparé comme suit. On dissout :

Eau	pour faire	1000 cc
Hyposulfite.		300 gr.

puis on ajoute :

Bisulfite de soude à 35° Baumé.	30 cc.
-----------------------------------------	--------

Remarque : Dans les régions où il est impossible de se procurer du bisulfite liquide, on emploie un mélange à poids égaux de bisulfate de soude et de sulfite de soude anhydre.

Bisulfate de soude	15 gr.
Sulfite de soude anhydre.	15 gr.

Le bain de fixage se prépare dans la même salle de préparation que les révélateurs, mais il convient de lui assigner des récipients spéciaux en tôle émaillée ou mieux en monel-métal. Les réserves de produits de fixage seront conservées très à l'écart des produits révélateurs (armoires ou caisses spéciales portant en évidence une étiquette avec le nom du produit).

Détail des opérations

29. **Vérification et coupe.** — Le film négatif à développer est métreté et coupé suivant les coups de poinçons donnés par l'opérateur pour marquer chaque changement d'éclairage. Cette opération doit être aussi une vérification de la matière première entrant dans l'atelier ; il faut déjà noter tous les défauts (marques visibles en lumière rouge).

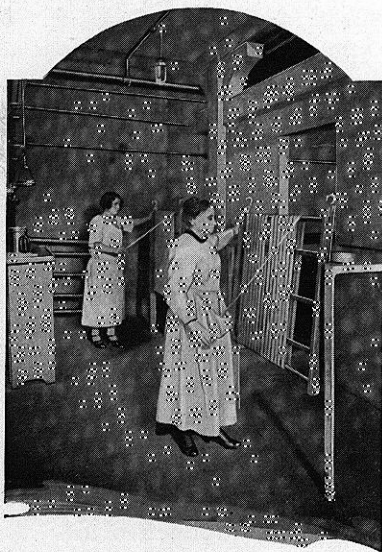


Fig. 21. — Mise du film sur châssis.
(Usines de Vincennes).

30. **Mise sur châssis.** — Le film négatif, une fois coupé pour que chaque tableau soit développé séparément, est mis sur châssis (fig. 21). Le châssis étant placé sur son chevalet, on fixe l'extrémité du film avec une punaise, par exemple.

De la main droite, on imprime au châssis un mouvement très lent de rotation, et, de la main gauche, on tient la bobine de film qu'on laisse se dérouler en exerçant une légère retenue. De cette main gauche, on guide le film pour qu'il se place sur les traverses, dans les cannelures ou entre les dents. Le film, une fois complètement enroulé, l'émulsion en dehors, doit être fixé par son autre extrémité ; on le tend en exerçant successivement une traction sur chaque spire, puis en déplaçant l'extrémité selon la nouvelle tension obtenue.

Dans le cas où l'on désire faire effectuer au film pendant son développement un déplacement le long du châssis, au lieu de fixer directement les extrémités du film sur les traverses latérales, on relie ces extrémités à la punaise par l'intermédiaire d'un caoutchouc.

31. Mouillage préalable. — Cette opération est recommandée pour éviter l'adhérence de bulles d'air au film pendant le développement.

Le châssis peut être trempé dans un bac d'eau pure pendant quelques minutes, mais il faut que le châssis, transporté dans le bac de développement, soit agité pour que le révélateur se substitue à l'eau sur toute la surface du film en même temps.

Il est avantageux de remplacer le bain préalable d'eau pure par un bain ainsi constitué :

Eau	150 litres
Alcool dénaturé	1 —
Carbonate de soude anhydre	150 gr.

Ce bain évite la formation de bulles et prépare toute la surface du film à subir uniformément l'action du révélateur, en dissolvant toute trace graisseuse superficielle qui retarderait le contact entre le bain et l'émulsion.

32. Introduction du châssis dans la cuve. — Si l'on n'utilise pas de bain préalable, le seul moyen d'éviter la formation des bulles d'air est d'introduire très doucement le châssis dans le bain, en l'inclinant légèrement de façon que la traverse porte-film se présente obliquement par rapport à la surface du liquide. Remonter ensuite le châssis hors du bain et l'y replacer de la même façon.

Si le film a été soumis au bain préalable, il pourra être introduit rapidement dans le révélateur à condition que le châssis soit agité immédiatement après.

33. Agitation des châssis. — La meilleure façon d'obtenir le renouvellement du bain à la surface du film, est d'imprimer au châssis un mouvement de bas en haut et de haut en bas, au sein du liquide, sans jamais laisser émerger la barre supérieure porte-film. Au mouvement de haut en bas on pourra combiner un mouvement horizontal d'avant en arrière, en poussant le châssis complètement immergé d'une paroi de la cuve à l'autre. Un autre procédé d'agitation

consiste à soulever complètement le châssis et le replonger aussitôt dans le bain, mais la fréquence de ce mouvement ne doit pas être exagérée. L'agitation sera suffisante si cette manœuvre est exécutée une fois par minute pendant toute la durée du développement.

34. Examen du film.

— On doit examiner le film en cours de développement à peu près toutes les minutes. On soulève le châssis de façon à le faire émerger complètement et on le replonge très rapidement après examen de l'image. De cette façon on ne nuit pas à la bonne marche du développement (fig. 22).

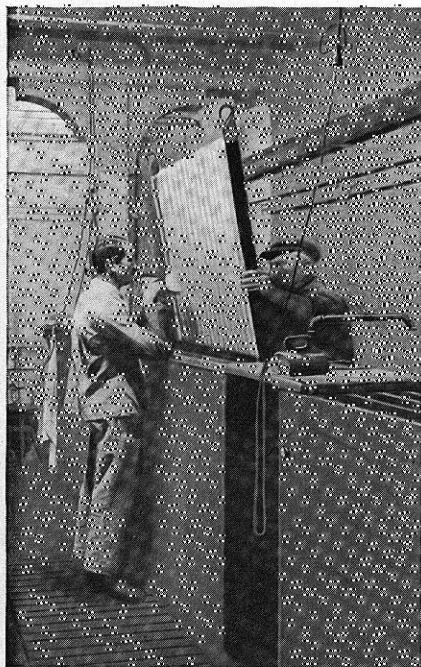


Fig. 22.—Examen du film pendant son développement.
(Usines de Vincennes).

35. Rinçage. — Le film étant développé au point voulu, on fait passer le châssis dans un bain d'eau courante.

Le rinçage ne doit pas être long, car il n'empêche pas le développement de se continuer dans l'épaisseur du film. Il doit durer de vingt à trente secondes.

36. Egouttage. — Le châssis, sorti de l'eau de rinçage, n'a pas besoin d'être spécialement égoutté, le délai de transport dans le bain de fixage, qui est toujours d'au moins trois secondes, suffit à l'égouttage.

37. Fixage. — L'immersion du châssis dans le bain de fixage doit être brusque, et il faut immédiatement soulever et abaisser le châssis plusieurs fois. Il importe, en effet, d'arrêter uniformément le développement sur toute la longueur du film à fixer.

Il vaut mieux installer plusieurs cuves de fixage distinctes plutôt qu'une seule cuve de grande capacité : on commence alors le fixage dans une des cuves pour le terminer dans une deuxième cuve toujours remplie de bain neuf (Voir Fixage en deux bains, § 44).

Contrôle des bains en usage

BAINS RÉVÉLATEURS

38. Limpidité. — Le bain ne doit pas être trouble, ni présenter de l'écume à sa surface. S'il y en a, passer un papier buvard, tenu verticalement en rabattant l'écume vers les bords de la cuve ; l'écume reste adhérente au papier buvard.

Pour éviter les inégalités dans le développement, il importe d'agiter les bains en cuve d'abord le matin, avant le travail, et au besoin quelquefois dans la journée.

39. Température des bains et température ambiante. — Le développement est plus rapide quand la température est plus élevée. Si le fond de la cuve est plus froid que la surface, on risque des inégalités de développement. De même si la température de la salle était plus élevée que celle du bain, chaque fois qu'accidentellement on sortirait incomplètement le châssis, le développement serait plus intense aux parties maintenues en dehors du liquide.

Il faut donc surveiller de très près la température des bains et s'assurer qu'elle est uniforme dans chaque cuve. Pour assurer l'uniformité, agiter le bain avec une tige de bois. Surveiller de même la température de la salle qui ne devra pas dépasser de plus de 6 à 7° C. la température des bains en cours d'emploi.

La température des bains doit être maintenue entre 17 et 18°. La salle ne doit jamais dépasser 24° C.

40. Réglage de la température d'un bain. — Pour amener les bains à la température désirée, on peut établir une circulation de vapeur ou de saumure par des canalisations en plomb soudées à l'autogène. Ces canalisations seront placées en spirales dans le fond des cuves (dans ce cas il est nécessaire de remuer les bains pour que la température soit uniforme) ou, de préférence, le long des parois verticales de la cuve.

On peut encore utiliser le principe du bain-marie, en enveloppant la cuve de développement d'une cuve extérieure dans laquelle on fera circuler de l'eau chaude ou froide, suivant les besoins.

Remarquons sur le schéma ci-contre (fig. 23), que les deux

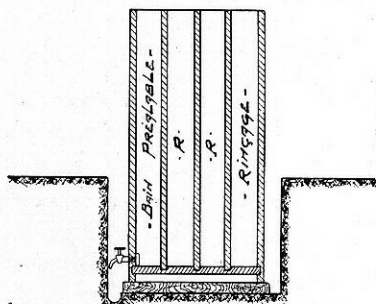


Fig. 23. — Répartition des bains dans quatre cuves adjacentes.

compartiments de révélateur sont placés entre deux compartiments d'eau (l'un étant le bain préalable, l'autre étant l'eau de rinçage), pouvant à l'occasion faire fonction de bain-marie.

41. Contrôle de la valeur d'un bain. — Cer-

taines circonstances im-
prévues peuvent commu-
niquer au bain la propriété de voiler du jour au lendemain (présence d'étain, cuivre, caoutchouc rouge, par exemple). Il est indispensable de faire le plus souvent possible, tous les jours au moins, avant le début du travail, un essai de voile. Cet essai consiste à développer, pendant un temps fixe, soit dix minutes

par exemple, un film vierge extrait d'une boîte réservée à cet usage, et gardée au noir.

42. Pouvoir révélateur du bain. — Il est bon de noter périodiquement le métrage approximatif passé dans chaque cuve et, en tout cas, le métrage exact passé dans l'installation. D'autre part, chaque matin, on doit faire un essai de développement. On développera pendant le même temps un film identique (on tirera 60 mètres d'un film quelconque et on fera l'essai en question, chaque jour, sur 50 cent.).

Pour des opérateurs exercés, l'essai de développement pourra tenir lieu d'essai de voile, l'aspect du film près des perforations permettant d'apprécier le voile.

Usure du bain : Quand le bain développe des films, il subit plusieurs modifications :

1^o Il s'épuise. Il y a apport d'eau par le film imprégné du bain préalable et départ de révélateur entraîné par le film qui en sort.

2^o Le bain se charge de bromure : la réduction du bromure d'argent par le développeur donne naissance à du bromure de sodium ou de potassium dont la concentration va sans cesse en augmentant et arrive à ralentir notablement l'activité du bain.

3^o Enfin le bain s'oxyde, pendant son service et un peu aussi par l'oxygène atmosphérique.

Ces trois circonstances font que, au fur et à mesure de l'emploi du bain, on devrait, pour obtenir un même résultat, augmenter la durée du développement.

Renforcement du bain. — En pratique, on compense l'usure et la bromuration du bain en enlevant périodiquement, et proportionnellement au métrage développé, une certaine quantité du révélateur en service et en complétant au volume initial par addition de révélateur neuf.

Par exemple, si on a 150 litres de bain en usage, tous les 1500 mètres, on jettera le $1/30^e$ du révélateur, soit 5 litres, que l'on remplacera par 5 litres de révélateur neuf, ou un peu plus, de façon à ramener à un total de 150 litres.

On pourrait aussi utiliser le même bain jusqu'à épuisement total, quitte à prolonger la durée des développements (quinze à vingt minutes). On renouvellerait ensuite le bain en totalité. De ces deux modes opératoires, nous préconisons le premier, d'ailleurs plus rationnel.

L'entretien du bain au glycin se fait de façon identique.

43. Bains de fixage. — Le bain d'hyposulfite s'épuise après un certain usage. Le fixage du film devient plus lent. Quand le film négatif (et à plus forte raison le film positif qui se fixe plus rapidement) ne devient transparent qu'après neuf minutes, comme le fixage complet exige un temps à peu près double, soit dix-huit minutes, il convient de mettre le bain hors de service.

Par l'usage, l'acidité du bain de fixage diminue (apport d'alcali par le révélateur qui imprègne les châssis). Si le bain de fixage se colore, on peut ajouter une certaine quantité de bisulfite mais, en général, avec les formules indiquées, l'acidité reste suffisante pendant la durée utile du bain et la coloration n'est jamais intense.

44. Fixage en deux bains. — C'est la première cuve qui, naturellement, se trouve la plus vite épuisée. Quand elle est hors d'usage, on évacue son contenu vers la récupération (Voir Chapitre XII).

Le deuxième bain qui, pratiquement, est encore très actif, devient premier bain. On obtient ainsi un renouvellement rationnel sans risquer un fixage insuffisant des films.

CHAPITRE IV

TECHNIQUE DU DÉVELOPPEMENT DES NÉGATIFS

45. Variété des négatifs. — Les négatifs varient beaucoup entre eux, au point de vue contraste, suivant le sujet qu'ils représentent. Sur film positif, les tableaux ont à peu près tous la même luminosité moyenne. Cette uniformité d'effet est cependant obtenue avec des négatifs très variés par des tirages dans des conditions variables.

Les négatifs se présentant si différemment, il ne peut être formulé de règle générale sur leur développement : ils ne peuvent pas être développés en série, et c'est pour cette raison que tout bon opérateur de prise de vue poinçonne le film chaque fois que le tableau change d'éclairage.

Technique du développement

Développement des négatifs dans le révélateur général-hydroquinone : Chaque négatif doit donc être développé séparément, à une même température (voir § 39 et 40).

46. Méthode de l'échantillon. — Si l'opérateur a tourné après la scène quelques décimètres de film représentant le même tableau, cet échantillon est coupé en plusieurs morceaux qui sont développés pendant des temps différents ; on examine les échantillons et on note la durée de développement qui donne le meilleur résultat. On développe alors le film négatif dans les mêmes conditions de température et d'agitation, pendant le temps indiqué par l'essai.

47. Méthode de développement à vue. — Si le développeur avait connaissance des données photographiques du sujet (éclairage), son travail serait beaucoup plus facile. De

même s'il connaissait le degré de contraste désiré (effets divers), son résultat serait toujours meilleur.

En l'absence de renseignements, le développeur devra suivre attentivement la marche du développement. Les lumières apparaissent toujours les premières sur le négatif, du côté émulsion, sous forme de

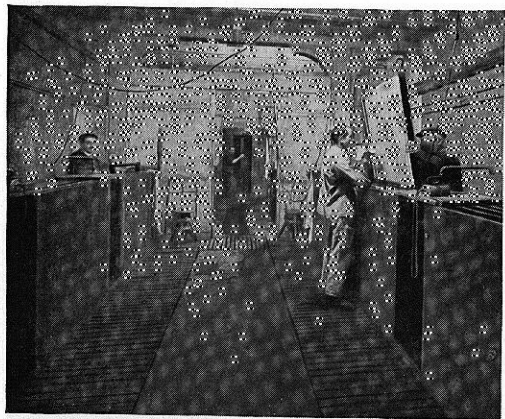


Fig. 24. — Salle de développement négatif.
(Usines de Vincennes).

régions noires. Le développeur s'en rendra compte en soulevant le châssis, de façon à en maintenir la totalité hors du liquide (voir § 34).

Cet examen ne doit pas excéder quelques secondes, et le châssis doit être replongé aussitôt dans le bain.

Si les ombres paraissent très peu

après les grandes lumières, (quelques secondes ou moins d'une minute après), le film est amplement posé et peut être surexposé.

On risque alors d'avoir un cliché trop peu contrasté, aussi doit-on, dans ce cas, donner au développement une durée au moins égale à celle d'un cliché correctement exposé. Il ne faut pas cependant prolonger trop le séjour dans le bain, il faut l'arrêter avant de « couvrir » les grands noirs qui deviendraient difficilement pénétrables par la lumière du tirage.

48. Si les ombres n'apparaissent que très longtemps (2 à 4 minutes) après les lumières, on a affaire à un négatif sous-exposé. Le développement doit être prolongé pour déceler les détails dans les ombres. Le danger est alors d'obtenir un négatif trop contrasté.

a) *Si le sujet représenté est déjà très contrasté (éclairage violent), les lumières deviennent tout de suite très denses, les*

ombres restant très claires. (Un développement en révélateur riche en génol est indispensable, § 27) Il y a quelquefois intérêt à pousser assez loin le développement. Si les noirs des négatifs étaient trop denses et impénétrables, on y remédierait par l'affaiblissement au persulfate d'ammonium. (Voir Traitements correctifs, § 71.)

b) *Si le sujet manque réellement de lumière*, il est facile de voir au développement qu'on n'arrivera pas à avoir des noirs assez denses dans les délais normaux. Comme le voile ne tarderait pas à apparaître dans l'image des ombres, grisant toute la photographie, on doit au plus tôt passer le châssis dans le bain à grand contraste *c* qui développe plus vite que le bain *d* sans donner plus de voile.

Dans tous les autres cas, c'est-à-dire quand il y a, entre l'apparition des lumières et celle des ombres, le délai moyen défini plus loin, le film est exposé normalement, son développement n'exige aucune correction et peut se faire rationnellement au bain *d*. Il pourra être terminé au bain *c* si on juge utile de donner plus de vigueur à l'image négative.

Le délai que nous qualifions de normal, entre l'apparition des grandes lumières et des grandes ombres pour un film correctement exposé, varie suivant les émulsions et suivant les révélateurs employés. Il aura été déterminé par les développeurs qui travaillent couramment avec les mêmes émulsions et les mêmes bains. Pour le film négatif Pathé Standard, bien exposé, dans les révélateurs et aux températures de développement indiqués, les ombres suivent les grandes lumières d'environ une minute.

49. Criterium du développement optimum. — L'examen du négatif en cours de développement se fait, comme nous l'avons dit, en soulevant le châssis de façon à le sortir tout entier du bain. A proximité se trouve une lampe rouge (portant un écran inactinique rouge foncé). On examine d'abord le film par réflexion, en éclairant sa surface avec la lampe portative. Le développement progressant, *on voit l'image devenir de plus en plus noire* sur toute sa surface. A

partir d'un certain moment, il n'est plus possible d'examiner l'image par réflexion. Comme il devient indispensable de surveiller la transparence du négatif, l'examen de l'image se fait dès lors en plaçant la lampe portative derrière le film. On se rend ainsi compte des densités des noirs et des blancs du négatif.

En principe, c'est la différence entre les densités des noirs et celles des blancs qui doit indiquer la fin du développement. Il faut que cette différence soit normale, c'est-à-dire qu'elle soit celle de la majorité des négatifs correctement posés.

Le spécimen n° 1 en est un exemple. (Voir le tableau n° I à la fin de l'ouvrage.)

Si le film est surexposé, son examen est difficile. Il faut retirer le châssis dès que la densité des grands noirs est arrivée à une certaine limite, au-delà de laquelle ils seraient difficilement traversés par la lumière de tirage. (Voir le spécimen n° 10.)

50. Technique de développement au glycin. —

Le développement au glycin s'effectue de façon un peu spéciale. Beaucoup plus lent, il peut durer de six jusqu'à vingt minutes, suivant le degré d'exposition.

Il permet d'apprécier avec plus de facilité le temps qui sépare l'apparition des grandes lumières de celle des détails dans les ombres et, de ce fait, la durée du développement complet de l'image est plus sûrement déterminée.

Dans les films surexposés, les détails des ombres ont apparu très rapidement et le film peut être développé au gré du développeur, ou bien assez longtemps pour donner un fort contraste, ou encore assez peu pour garder des blancs parfaitement purs.

51. Désensibilisation. — Le film a toujours une certaine tendance à se voiler pendant le temps nécessité par son examen.

L'apparition de ce voile est due à plusieurs causes dont la principale n'est peut-être pas, comme on le croit souvent, la lumière rouge éclairant l'atelier. La composition du révélateur employé, la température de la salle par rapport à celle du bain révélateur, en constituent les principaux facteurs. Ce

voile est dû à une oxydation du révélateur à la surface du film, plus intense à l'air libre qu'au sein du liquide.

Ce voile est, de tous les accidents, celui que l'on néglige le plus facilement. Il est, en effet, facile d'établir un éclairage ambiant tel qu'il ne produise pas de voile dit « de lumière ». D'ailleurs, ce dernier voile, qui apparaît dès le début du développement, attire toujours l'attention du développeur. Au contraire, le voile d'oxydation, comme le voile chimique, n'apparaît généralement qu'à la fin des opérations.

La désensibilisation permet la suppression de ces accidents.

On dit qu'un film est désensibilisé lorsque son bromure d'argent, ayant subi l'action d'un produit appelé désensibilisateur, se trouve relativement protégé contre le voile, c'est-à-dire présente aux causes de voile une sensibilité atténuée.

Ce phénomène de désensibilisation n'amène, d'ailleurs, aucune modification dans l'image latente, et le développement de celle-ci s'effectue sans aucune particularité. Toutefois, l'image finale présente une pureté qu'on n'obtiendrait pas dans les mêmes conditions sans la désensibilisation.

Le développement avec désensibilisation n'est pas une chose nouvelle, mais les désensibilisateurs jusqu'ici employés avaient l'inconvénient de laisser au film une coloration visible, ou n'avaient qu'une efficacité très limitée.

Le désensibilisateur Pathé N réalise ce que l'on pouvait attendre d'un produit parfait.

Il peut s'employer dans les deux cas suivants :

52. Développement après désensibilisation préalable. — On ajoute le désensibilisateur au bain préalable.

Pour cela on préparera une solution de réserve à 0,5 %
en dissolvant :

Eau	2 litres
Désensibilisateur Pathé N	10 gr.

On filtrera et, chaque fois qu'on aura à faire un bain préalable, on procèdera comme suit :

Eau	150 litres
Alcool dénaturé	1 —
Carbonate de soude anhydre	150 gr.
Solution désensibilisatrice à 0,5 %	600 cc.

Le bain préalable préparé dans ces conditions ne donne lieu à aucune précipitation.

Le séjour du châssis dans le bain préalable devra être de trois minutes environ.

Un film désensibilisé au désensibilisateur Pathé N donne, au développement, une image plus pure qu'un film non désensibilisé. Les blancs de l'image restent clairs sans jamais griser.

Le film désensibilisé peut être examiné avec une lampe portative plus éclairante, sans danger de voile. Cet éclairage plus abondant permet de conduire plus sûrement l'opération du développement.

L'examen du film, soit en transparence, soit par réflexion, est beaucoup facilité, comme on peut le penser, grâce à cette protection du bromure d'argent non impressionné.

Il est évident que l'éclairage ambiant auquel pourra être exposé le film avant sa désensibilisation ne devra subir aucune modification.

Le film désensibilisé par le bain indiqué ci-dessus présente, après fixage, une très faible coloration qui s'élimine dans les délais ordinaires du lavage des films négatifs, c'est-à-dire environ vingt minutes à l'eau courante, en bacs, ou un quart d'heure en batteries de lavage par pulvérisation.

53. Développement par introduction du désensibilisateur dans le révélateur. — Il ne faut naturellement pas songer à introduire dans le révélateur le désensibilisateur à la même dose que dans le bain préalable ; on risquerait une précipitation du colorant qui serait une cause d'accidents.

On mélangera :

Solution désensibilisatrice à 0,5 %	200 cc.
Révélateur	300 litres

Le renforcement du désensibilisateur se fera de façon automatique si chaque bain neuf ajouté contient la dose prescrite.

Le lavage final dans les conditions normales ne laisse subsister aucune coloration dans la gélatine.

Remarque : Pour développer le film Pathé Spécial Panchromatique, nous recommandons d'utiliser simultanément

ment les deux modes de désensibilisation : en bain préalable et par introduction dans le révélateur.

Le bain préalable sera plus concentré en désensibilisateur :

Eau	150 litres
Solution de réserve à 0,05 %	1400 cc.

Mode opératoire : Nous recommandons d'enrouler le film sur châssis dans l'obscurité complète.

L'introduire aussitôt dans le bain préalable précédent où il séjournera cinq minutes.

On pourra par la suite, s'éclairer en lumière rouge négative ordinaire et transporter le film dans le bain révélateur pour négatifs auquel a été ajouté le désensibilisateur à la dose prévue. Le développement s'effectuera aisément et sans danger de voile.

Technique du fixage

54. Le fixage doit assurer l'élimination complète du bromure d'argent restant dans le film développé. La vitesse de fixage varie suivant les marques d'émulsion négative par suite des variations de leur richesse respective en iodure d'argent, de dissolution plus lente que le bromure. Il est bon dans tous les cas de laisser le film dans le bain fixateur pendant un temps à peu près double de celui nécessaire pour la clarification de l'image ; la vitesse de fixage peut, en effet, diminuer pendant l'usage du bain, et il est indispensable que sur tous les négatifs sortant du fixateur, le bromure d'argent soit éliminé ou solubilisé, ces sels solubles s'éliminant au lavage. Ceci est une condition indispensable pour la conservation du négatif.

Le fixage en deux bains est le plus sûr moyen d'éviter un fixage incomplet. On immergera le châssis en l'agitant dès son entrée dans le premier bain pour qu'il y ait arrêt du développement sur toute la surface du film.

Le film sera fixé dans le premier bain. Au moment où on le portera dans le second bain, il devra paraître parfaitement débromuré.

Insuccès du fixage : Le bain de fixage peut, en cours d'usage, présenter sur la surface une sorte d'écume. Cette écume

risque d'adhérer au film et il peut en résulter soit une tache, soit une traînée. Comme pour les bains révélateurs, cette écume sera facilement enlevée en la rabattant vers le bord de la cuve par la tranche d'un papier buvard.

Le fixateur peut encore présenter un léger précipité blanc qui risque de rester imprégné dans la gélatine. Cet accident est dû presque toujours à un excès de bisulfite ajouté en vue de décolorer le bain.

(Pour les fixages en bain tannant, voir les développements et fixages spéciaux, §§ 80 et 81.)

Un film insuffisamment fixé présente une coloration jaunâtre qui s'accroît encore au séchage et qui est très gênante au tirage (Voir le film 6 du tableau I). Le fixage en deux bains évite cet accident.

Technique du lavage

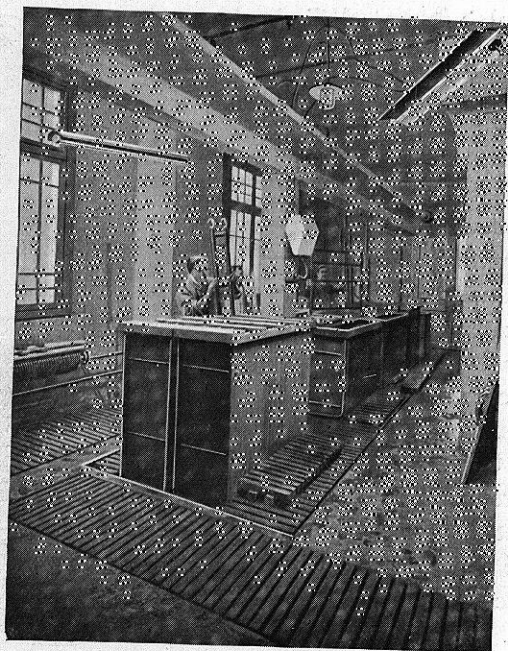


Fig. 25. — Lavage des films en cuves.

55. Le lavage peut s'effectuer de deux façons différentes :

1^o Le lavage en cuve, où l'eau peut être, soit toujours la même, soit renouvelée par intermittences, soit en circulation continue.

2^o Le lavage par pulvérisation d'eau, pour obtenir le lavage rapide dans les grandes installations.

56. Lavage en cuve. — Matériel : cuves en bois ou

en ardoise, l'eau en circulation doit toujours arriver par le bas

et de préférence par un tuyau percé de trous, placé dans le fond de la cuve. Le trop-plein se déverse par un orifice ménagé à la partie supérieure, non loin du bord.

Si la consommation d'eau est limitée, on peut installer un lavage méthodique en gradins, où la même eau circule dans plusieurs cuves. Les châssis passent successivement de la cuve la plus basse, dont l'eau est plus chargée en sels, jusqu'à la cuve la plus haute, constamment alimentée en eau pure.

Quand on dispose d'autant d'eau qu'on le veut, il est bon d'alimenter chaque cuve avec de l'eau pure, à un débit à peu près constant.

57. Lavage par pulvérisation. — Les châssis placés sur une tringle reçoivent l'eau lancée par deux ou trois rampes composées de tubes munis d'ajutages donnant des petits jets divergents qui viennent frapper le film ; l'eau glisse le long du film pour venir s'écouler dans une rigole inférieure. Ce mode opératoire permet de réduire sans risque la durée du lavage à un quart d'heure (fig. 26).

Efficacité du lavage. — Il faut qu'il assure l'élimination de l'hyposulfite entraîné par le film et aussi de l'hyposulfite d'argent soluble formé dans la gélatine lors de la disparition du bromure restant. L'élimination de ces sels incolores dépend de la pureté de l'eau employée pour le lavage. Toutes les fois qu'on met le film en présence d'eau pure, il s'élimine, dans la première minute de

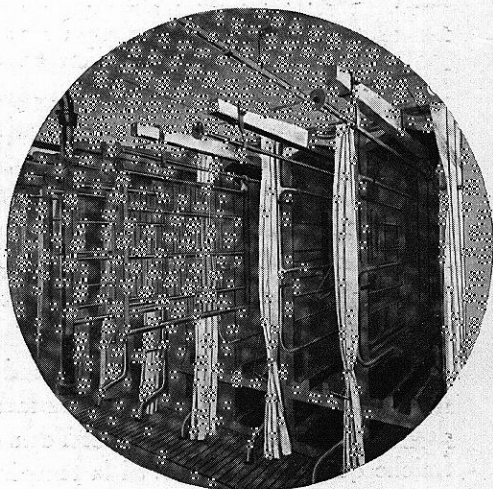


Fig. 26. — Lavage des films par pulvérisation d'eau.
(Usines de Vincennes).

séjour, une forte proportion des sels contenus dans la gélatine. Cette proportion diminue très rapidement avec le temps. On a donc intérêt à mettre le film en contact avec de l'eau pure le plus grand nombre de fois possible. C'est pourquoi l'eau en circulation constitue le système le plus pratique ; il n'est pas nécessaire d'ailleurs que cette circulation soit très rapide.

Le renouvellement de l'eau étant d'autant plus facile que la cuve est moins grande, il est préférable de laver dans plusieurs petites cuves à eau renouvelée, plutôt qu'en une cuve de grande capacité.

58. Qualité de l'eau employée. — L'eau contient presque toujours (et surtout l'eau de puits) des sels dissous et souvent des matières en suspension. Les sels dissous se retrouvent au séchage, en laissant sur le côté brillant du film une tache blanchâtre, qu'on n'élimine complètement que par un nettoyage ultérieur et souvent un repolissage des films. Ceci est produit spécialement par une eau très calcaire ; une telle eau doit être purifiée avant l'emploi, si cela est possible. On peut atténuer ces dépôts en rinçant le film, avant son séchage, dans un bain très légèrement acidulé :

Eau	150 litres
Acide chlorhydrique	300 cc.

Après une courte immersion dans le bain précédent, le film est rincé à l'eau et envoyé au séchage.

Il importe d'arrêter aussi les matières en suspension dans l'eau, qui causeraient, soit des dépôts, soit des écorchures sur le film ; il est donc indispensable de filtrer l'eau. Le procédé le plus simple consiste à la faire passer dans des colonnes de sable.

Dans le cas où la filtration de la totalité de l'eau serait impossible, il faudrait procéder, avant séchage, à un dernier rinçage du film avec de l'eau filtrée.

59. Température de l'eau de lavage. — Elle ne doit jamais dépasser 20° C. On tourne la difficulté, dans la plupart des établissements, en utilisant l'eau de puits toujours plus fraîche que l'eau de ville. Si la température de l'eau de puits était supérieure à 20° C, il faudrait recourir aux procédés de fixage tannants. (Voir § 81.)

La salle de lavage doit être indépendante des salles de développement. Le lavage doit se faire au jour. Pour le transport des châssis de la salle de développement à la salle de lavage, on utilisera un tambour rotatif vertical.

60. Tannage. — Quand on peut craindre quelque accident au moment du séchage, par une élévation accidentelle de température, il est prudent de passer rapidement le film dans une des solutions :

1^o Tannage au formol :

Eau	150 litres
Formol commercial	1 litre

2^o Tannage à l'alun :

Eau	150 litres
Alun de chrome.	1 kilogr.

Cette opération est suivie d'un rinçage à l'eau, et le châssis est alors envoyé au séchage.

Remarque : La solution de formol devra être renforcée tous les jours par 300 cc. de formol commercial.

Technique du séchage

61. Le film contient après lavage une certaine quantité d'eau, dont une partie reste à la surface, et dont l'autre partie est absorbée. L'eau superficielle peut être éliminée en majeure partie par essorage ; l'eau absorbée par la gélatine ne peut être éliminée que par évaporation.

Salle et matériel de séchage. — Suivant l'importance de l'installation, on choisira, soit une salle, soit une armoire protégée contre la poussière. Dans cette salle ou dans cette armoire, il faut produire un courant d'air, filtré le plus soigneusement possible.

On peut à la rigueur faire sécher (en salle ou en armoire) le film sur son châssis. Ce procédé risque d'occasionner des défauts de séchage (taches d'évaporation autour des traverses). Si l'on ne peut avoir que ce genre d'installation rudimentaire, se souvenir au moins que le courant d'air filtré doit lécher le châssis. Si ce courant d'air n'était pas convenablement

dirigé, l'eau ruissellerait en surface pour s'amasser à la partie inférieure du film. L'évaporation, plus lente en cette région, laisserait une tache légèrement plus claire, entourée d'un liseré noir, comme celles résultant de gouttes d'eau projetées sur le film en cours de séchage.

Un séchage plus rationnel consiste à enrouler le film à sécher sur un tambour mobile autour de son axe. Le tambour de séchage peut être de dimensions très variables; pour être d'un emploi avantageux, il aura au moins 2 m. 50 à 3 mètres de diamètre, et une capacité d'au moins 400 mètres de film (fig. 27).

Un tambour de grand diamètre a l'avantage d'une grande capacité mais, s'il est chargé en plusieurs fois, il y a perte de temps par l'arrêt qu'exige la mise du film sur tambour.

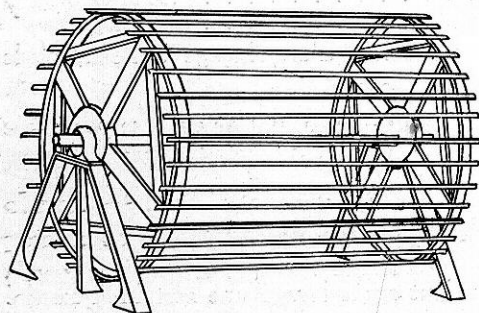


Fig. 27.
Tambour de séchage.

Un tambour est un cylindre fait d'une armature de bois. Les génératrices sont des tra-

verses de bois soigneusement polies pour recevoir le côté support du film. Une traverse sur trois est montée sur ressort; le film enroulé sur le tambour peut donc se contracter au cours du séchage, sans danger de rupture, en pressant sur les ressorts.

Le tambour est placé dans une salle de séchage, son axe reposant sur une monture très solide. La génératrice inférieure du tambour doit se trouver à 50 centimètres environ au-dessus du sol.

Le mouvement de rotation du tambour est communiqué par des transmissions, car il faut éviter tout moteur ou interrupteur dans la salle de séchage.

Cette salle doit être lavée fréquemment et enduite d'huile

pour machine. Il ne faut pas qu'il puisse y avoir mise en mouvement de poussières susceptibles d'adhérer au film en cours de séchage.

Si l'on a plusieurs tambours de séchage, il vaut mieux les placer chacun dans une salle différente.

62. Détails opératoires. — Les châssis doivent être sortis un à un du lavage et portés de suite à la salle de séchage où ils doivent arriver encore assez mouillés pour que l'essorage se fasse sans danger.

On place le châssis sur le chevalet porte-châssis, on détache l'extrémité du film qu'on transporte avec soin pour éviter de faire traîner le film à terre, on fixe cette extrémité sur une traverse du tambour et on imprime à ce dernier une rotation très lente. Le film s'enroule ainsi sur le tambour, sans s'y trouver trop tendu.

Pendant le déroulement du film, un ouvrier procède à son essorage. Avec un coton humide ou mieux avec une peau de chamois humectée d'eau, il exerce une pression légère sur les deux faces du film qui défile dans sa main pour s'enrouler sur le

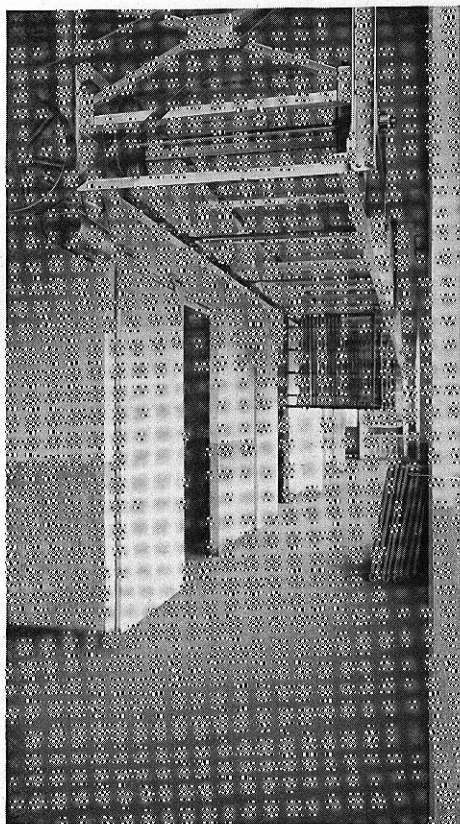


Fig. 28. — Transport mécanique des châssis vers les séchoirs.
(Usines de Vincennes).

tambour (fig. 29). Quand tout le film est sur le tambour,

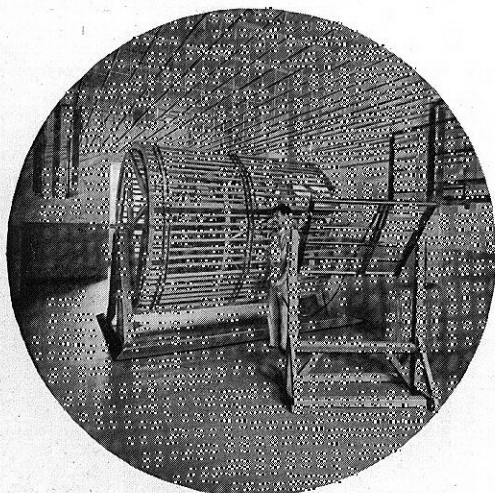


Fig. 29. — Mise du film humide sur le tambour. Essorage.
(Usines de Vincennes).

on imprime à celui-ci un mouvement lent de rotation, pendant qu'un ouvrier passe sur le dos du film une peau de chamois très souvent rincée et exprimée fortement. Cette opération est facile, le film n'étant pas trop tendu sur le tambour et certaines traverses étant montées sur ressort.

63. Durée et conditions du sé-

chage. — Si l'installation de l'usine de développement permet de chauffer, on pourra de ce fait écourter le séchage, mais dans tous les cas il faut s'en tenir aux conditions suivantes :

1° La température ne doit jamais dépasser 27° C. dans la salle de séchage, la gélatine (surtout si les films ne sont pas tannés) risquant de se réticuler ou de fondre. La température recommandée pour le séchage est de 20° C.

2° Le degré d'humidité de l'air (hygrométrie) ne doit pas être trop élevé (le film ne sécherait pas). Il faut que l'air soit assez sec pour absorber l'eau du film, et cependant il ne faut pas que le degré hygrométrique soit trop bas (moins de 40 % d'humidité, car le séchage serait brusque, et, poussé trop loin, provoquerait le gondolage du film lui-même (le film serait cintré transversalement, gélatine en dedans).

De bonnes conditions de séchage sont :

Température 20° C.

Hygrométrie 50 à 60% d'humidité

En hiver, si l'on prend l'air extérieur déjà très sec et qu'on

le réchauffe, on risque de le dessécher à tel point qu'il faudrait l'humidifier légèrement. Il est tout indiqué, dans ce cas, de diminuer la ventilation des salles.

Renouvellement de l'air autour du film. — Le renouvellement de l'air se fait par la rotation du tambour autour de son axe. La vitesse règle l'aération du film et la durée du séchage. L'expérience a montré que le séchage s'opère au mieux avec une vitesse de deux tours par seconde pour un tambour de 2 m. 50 de diamètre (fig. 30).

La rotation du tambour ne dispense pas d'amener par un ventilateur un courant d'air filtré ; il est indispensable, en effet, de renouveler l'atmosphère de la salle qui atteindrait rapidement un degré d'humidité excessif.

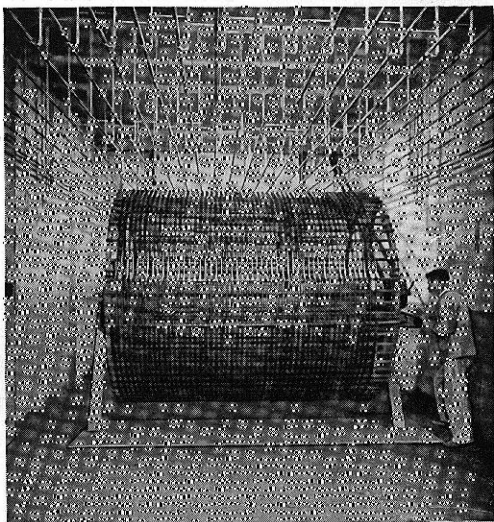


Fig. 30.
Film en cours de séchage. Mise en mouvement du tambour
(Usines de Vincennes)

64. Quelques insuccès de séchage.

1^o Le film présente des *teintes inégales*, des *zones d'intensité inégale*, ou même franchement des cercles dont l'intensité est différente de celle du fond. Il y a eu formation de gouttes au séchage par suite d'une atmosphère trop sèche et très chaude. Ces gouttes sont restées adhérentes et n'ont séché qu'après le reste du film ; les conditions de séchage n'ont pas été observées.

2^o *Trainées plus foncées*, presque parallèles au bord du film : le film a été mal essoré. L'ouvrier n'a pas exercé une pression uniforme sur toute la largeur du film, laissant à certains endroits une accumulation d'eau. S'il a négligé de

rincer très souvent sa peau de chamois, ces traînées risquent d'être noirâtres.

3^o *Taches s'étendant aux noirs et aux blancs de l'image, zones différemment contrastées.* Le film a été séché trop lentement à une température élevée. C'est un phénomène qu'on obtient dans un séchoir chauffé avec de l'air trop humide, ou ce qui revient au même, dans de l'air trop chaud et insuffisamment renouvelé.

CHAPITRE V

RÉSULTATS ET INSUCCÈS

65. Le parfait négatif est difficile à définir ; c'est surtout d'après le positif qu'on en obtient, qu'on a l'habitude de juger de la valeur d'un négatif.

De plusieurs négatifs bien différents, l'un très gris, l'autre très contrasté, on peut obtenir des positifs assez voisins par le seul jeu des conditions de tirage et de développement.

L'aspect d'une image négative dépend beaucoup de la nature de l'émulsion. Un négatif sur Pathé Standard est plus contrasté qu'un négatif sur Pathé Extra-Rapide S.

En fait, un bon négatif dépend de plusieurs facteurs : *l'exposition* et le *développement* ; l'image finale aura les qualités déterminées par la valeur de son image latente et par les conditions de développement.

I. — INFLUENCE DU DÉVELOPPEMENT

(Voir le tableau n° I à la fin de l'ouvrage).

66. 1^{er} Cas. — Négatifs exposés correctement.

Les films numérotés 1 à 8 sont correctement exposés, mais développés différemment :

Le film N° 1, normalement développé pour la pose : 5 minutes dans le bain c, c'est-à-dire conformément à la Technique du Développement (Voir § 49).

Le film N° 2 est un autre fragment du même film, insuffisamment développé, bain dilué d ; l'écart des densités extrêmes est trop faible, la densité maxima est insuffisante.

Le film N° 3 est un autre fragment du même film, trop développé (20 minutes, bain c) ; les noirs sont un peu trop opaques, la différence entre les densités extrêmes est devenue faible ; la densité maxima est trop forte.

Le film N° 6 est un film dont le fixage a été insuffisant :

coloration jaune et fausses teintes. Cet accident ne doit pas arriver dans une entreprise de développement bien conduite.

Remarque : Le film N° 1 est seul satisfaisant. Les films 2 et 3 sont mauvais. Nous verrons qu'ils peuvent être améliorés par des traitements correctifs : films 4, 5, 7 et 8 (Voir traitements correctifs, §§ 72 à 78).

67. 2° Cas. — Négatifs surexposés.

Les films 9, 10 et 11 sont surexposés.

Au développement, le film surexposé se signale par une apparition rapide de l'image (Voir Technique du Développement, § 47).

Le film N° 9, développé au bain *d* est resté gris, son contraste est insuffisant.

Le film N° 10 est un fragment du même film dont le développement a été continué et poussé dans le bain *c*. Toutes les densités sont assez fortes. Le film nécessitera pour le tirage une lumière assez intense.

Ses densités peuvent toutefois être notablement diminuées : ce qui a été fait sur le fragment de film N° 11 (Voir traitements correctifs : affaiblissement, § 73).

68. 3° Cas. — Négatifs sous-exposés.

a) Les films 12, 13 et 14 sont des films sous-exposés, à sujet très contrasté (Voir Technique du Développement, sous-exposition, § 48 a).

Le film N° 12 a été développé comme si son exposition était correcte, 5 minutes, bain *d*. Il manque de détails dans les ombres.

Le film N° 14 est un fragment du même film développé plus longtemps dans le même bain *d*. Il est trop contrasté. Il peut être indiqué, dans certains cas plus exagérés que le film N° 14, de diminuer ce contraste. C'est l'affaiblissement au persulfate qu'il faudra choisir (Voir affaiblissement 1, § 72).

Le film N° 13 est un fragment du film N° 12 amélioré par renforcement (Voir renforcement 1, § 75).

b) Les films 16 et 17 sont sous-exposés, mais le sujet

qu'ils représentent est très peu contrasté et mal éclairé (Voir Technique du Développement, sous-exposition § 48 b).

Le film N° 16 est développé au bain d.

Le film N° 17 est développé quinze minutes au bain c.
Le résultat en est à peine meilleur.

II. — INFLUENCE DE L'EXPOSITION

69. Les indications précédentes permettent de choisir pour une exposition, même incorrecte, le mode de développement qui peut donner le meilleur résultat.

L'exposition reste, on le devine, le grand facteur du succès.

Les films 18, 19 et 20 ont été, tous les trois, développés sept minutes au bain c.

Le film N° 18 était sous-exposé.

Le film N° 19 était exposé correctement.

Le film N° 20 était notablement plus exposé que le précédent. De toute façon, les inconvénients d'un excès de pose sont moindres que ceux résultant d'une exposition insuffisante.

III. — INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE DES BAINS DE DÉVELOPPEMENT

70. Cette influence n'est pas négligeable comme en témoignent les films Nos 21, 22 et 23, qui sont des fragments d'un même film correctement exposé, développés sept minutes au bain c.

Le spécimen N° 21, le bain étant à 10° C.

Le spécimen N° 22, le bain étant à 18° C (température normale).

Le spécimen N° 23, le bain étant à 25° C.

IV. — TRAITEMENTS CORRECTIFS DES FILMS NÉGATIFS DÉVELOPPÉS

71. Nous avons montré que par le seul développement on peut compenser, dans une certaine limite, les erreurs de pose. Dans le cas où il y a eu erreur de développement, il reste la ressource des traitements correctifs. Ceux-ci sont presque toujours applicables, mais il ne faut pas oublier qu'ils

augmentent encore les risques encourus par un négatif pendant les manipulations.

1^o Négatifs trop opaques.

1^{er} Cas. — Le négatif est trop noir, son contraste est exagéré ; les blancs sont de transparence suffisante : le traitement qui convient est le suivant :

72. Affaiblissement 1 : Au persulfate d'ammoniaque ; il dissout l'argent aux parties où il y en a le plus, sans affecter le reste de l'image.

Préparation du bain (immédiatement avant l'emploi) :

Eau	pour faire	1000 cc.
Persulfate d'ammoniaque		30 gr.
Acide sulfurique à 66° Baumé		3 cc.

Mode opératoire : On trempe le châssis dans la solution ci-dessus. Le film s'éclaircit. Quand l'image est devenue satisfaisante on rince le châssis ; l'action du persulfate se continue ; on l'arrête complètement en passant le film dans une solution de sulfite de soude anhydre à 10 % ; le négatif est ensuite lavé et mis à sécher.

Exemple : le film N^o 14 se prêterait, si les contrastes étaient plus exagérés, à ce traitement.

2^e Cas. — Le négatif est trop noir et couvert, sans exagération de contraste. C'est le cas d'un film surexposé, très développé.

73. Affaiblissement 2 : Au bichromate acide ; il se produit un éclaircissement général de l'image.

Préparation du bain :

Eau	pour faire	150 litres
Bichromate de potassium		150 gr.
Acide sulfurique à 66° Baumé		150 cc.

Mode opératoire : La durée du séjour dans ce bain doit varier suivant l'affaiblissement qu'on désire. Un long lavage est nécessaire. Pour achever d'enlever la coloration jaunâtre, passer le film dans une solution de sulfite de soude anhydre à 10 % et rincer.

Exemple : le film N^o 10 est surexposé, très développé. Le film N^o 11 représente un fragment de ce film amélioré

par le traitement ci-dessus. Les densités du film N° 11 sont notablement inférieures à celles du film N° 10, sans préjudice pour l'image.

3° Cas. — Le négatif est trop noir, surtout dans les parties les plus claires (cas d'un négatif ayant été développé trop longtemps et ayant donné du voile chimique).

74. Affaiblissement 3 : Il affaiblit l'image en augmentant son contraste.

Préparation des bains : On prépare les deux solutions suivantes :

- | | |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| A) Eau | 75 litres |
| Ferricyanure de potassium (ou prussiate rouge). | 750 gr. |
| B) Eau | 75 litres |
| Hyposulfite de soude | 2 kg. |

Mode opératoire : On ne mélange les deux solutions qu'au moment de l'emploi ; on arrête le traitement un peu avant l'affaiblissement désiré. On lave ensuite très longtemps.

Exemple : Le film N° 3 est noir parce que son développement a été très poussé. Un fragment du film N° 3 ayant subi le traitement précédent donne le film N° 8, beaucoup plus clair.

Remarque : Le mélange indiqué se détruit très rapidement. Pour cette raison on passe quelquefois le film successivement dans le bain A puis dans le bain B. L'habitude permet de réaliser, même de cette façon, l'affaiblissement désiré.

2° Négatifs trop transparents.

75. Quand la transparence exagérée du négatif provient d'une insuffisance de développement, les procédés de renforcement améliorent l'image en intensifiant tous ses détails.

Quand l'insuffisance de densité provient d'une sous-exposition à la prise de vue, on conçoit que les renforcements ne puissent intensifier les détails qu'autant qu'ils existent, même à peine visibles, sur le négatif. Certains cas de sous-exposition exagérée ne seront donc nullement améliorés par renforcement.

1^{er} Cas. — Le négatif est insuffisamment développé :
Renforcement 1, au bichromate-acide chlorhydrique.

Préparation du bain :

Eau	150 litres
Bichromate de potasse	1 kg. 500
Acide chlorhydrique	300 cc.

Mode opératoire : 1^o Le film est trempé dans le bain précédent jusqu'à ce que l'image d'argent soit totalement remplacée par une image jaunâtre.

2^o On rince cinq à six minutes, l'image devient incolore.

3^o On porte le film dans un bain de développement ordinaire ; l'image s'y développe en noir, et on peut constater que l'image nouvelle est notablement plus contrastée. Une teinte jaunâtre indiquerait une insuffisance de lavage.

Exemple : Le film N^o 2 a été insuffisamment développé ; le film N^o 5 est un fragment de ce film qui a subi le renforcement ci-dessus.

Le film N^o 12 est un film sous-exposé insuffisamment développé ; le film N^o 13 est un fragment de ce dernier après renforcement ; on remarque que le fond de l'image, très pauvre en détails dans le film N^o 12 par suite de la sous-exposition, n'est que faiblement amélioré par le renforcement.

Remarque : *Renforcements successifs.* — Le traitement précédent, répété plusieurs fois, donnera un renforcement très vigoureux.

76. 2^e Cas. — Le négatif a une image très faiblement visible.

Renforcement 2, intensif à l'argent. Il accentuera fortement tous les détails même à peine visibles sur le négatif.

Préparation des bains : On fait séparément les deux solutions suivantes en versant dans l'ordre :

Bain A	I	Eau	100 litres
		Sulfate de cuivre	1 kg.
		Acide acétique cristallisable.	5 lit. 600
	II	Eau	30 litres
		Iodure de potassium.	1 kg.
		Ammoniaque à 22 ^o Baumé.	9 lit. 200

On mélange les deux solutions et on complète à 150 litres ; ce bain doit être d'une couleur bleu franc ; s'il était verdâtre, on le ramènerait facilement au bleu pur en ajoutant de petites quantités d'ammoniaque. Le mélange indiqué ci-dessus constitue le bain A.

Bain B. — Eau distillée 150 litres
 Nitrate d'argent 375 gr.

Remarque : Ces bains se conservent sans altération s'ils sont gardés dans des cuves non métalliques (ardoise, grès, etc.).

Mode opératoire :

1^o Le négatif est lavé à fond ;

2^o Il est passé dans le bain A jusqu'à transformation de l'argent en un produit jaune ;

3^o Il est lavé une demi-heure au moins, sans aller jusqu'à une heure ;

4^o Le négatif est passé dans le bain B. L'image noircit. On laisse le film jusqu'à noircissement complet, c'est-à-dire jusqu'à ce que la face support ne présente plus aucune trace laiteuse ;

5^o Lavage de quelques minutes ;

6^o Passage dans le bain suivant :

Eau 150 litres
 Sulfite de soude anhydre 1 kg.
 Ammoniaque à 22^o Baumé 1 litre

7^o Le film est lavé à fond. S'il se trouvait quelque dépôt sur le film, on essuierait sa surface avec une peau de chamois humide.

Exemple : Le film N^o 4 est un fragment du film N^o 2 renforcé à l'argent. L'image ainsi traitée est très énergiquement renforcée. Si le renforcement dépasse les besoins, le film se prête à toutes les opérations d'affaiblissement.

Remarque : Ce renforcement s'applique aussi avec succès aux films négatifs développés très longtemps après la prise de vue et ayant subi, de ce fait, une régression sensible de l'image latente.

77. 3^e Cas. — Le négatif présente tous les détails, mais les noirs restent trop transparents pour donner une copie satisfaisante :

Renforcement 3, normal, au mercure.

Préparation des bains :

Eau	150 litres
Bichlorure de mercure.	3 kg.
Bromure de potassium.	3 —

Mode opératoire : 1^o Le film est traité dans le bain précédent : l'image devient grise. La durée du traitement déterminera l'intensité du renforcement.

2^o Le film est lavé à fond, sous peine de présenter des taches.

3^o Le film est passé quelques minutes dans un bain révélateur affecté à cet emploi (car ce révélateur ne peut plus être utilisé au développement de films négatifs). Le révélateur peut être remplacé par une solution de sulfite de soude anhydre à 10 %. Ensuite, rinçage habituel.

Exemple : Le film N^o 7 est un fragment du film N^o 2 renforcé au bichlorure de mercure.

Remarques générales.

1^o Les insuccès auxquels ces renforcements peuvent donner lieu dans la pratique ne doivent être attribués ni à l'émulsion, ni aux méthodes. Seuls les lavages insuffisants, faits avec des eaux impures, provoquent des taches.

2^o Un matériel spécial doit être réservé à chacun de ces traitements.

3^o Ces procédés d'affaiblissement et de renforcement constituent, malgré leurs avantages éventuels, un risque nouveau pour le négatif ; aussi ne doit-on y recourir que le plus rarement possible. Il est préférable de donner tous ses soins au développement proprement dit.

V. — INSUCCÈS D'ORDRE GÉNÉRAL

78. A côté des insuccès qu'on peut appeler photographiques, il convient de signaler ceux-ci :

a) *Taches d'humidité et de corps gras* : On remarque dans certains négatifs des taches grises ou blanches de forme et de dimensions différentes. Il ne s'agit pas là d'un défaut de l'émulsion, mais la plupart du temps d'un défaut de mani-

pulation. Ces taches proviennent, ou de condensation d'humidité pendant les manipulations précédant le développement, ou encore de taches graisseuses imperceptibles produites au chargement et au déchargement du film.

Les taches dues à la condensation et celles dues à des produits gras se ressemblent beaucoup. Elles se présentent sous des aspects très variés, taches blanches, taches à bords dentelés, etc...

b) *Points blancs* : Toute poussière tombée sur le film avant son développement, sa coupe ou sa mise sur châssis, peut empêcher le révélateur de pénétrer dans la couche à cet endroit, et, à la place de cette poussière qui disparaît dans la suite des opérations, il reste un point blanc ; la tache peut, au contraire être noire, si la poussière est un produit réducteur.

C'est pour éviter cet inconvénient qu'il est indispensable de procéder aux manipulations du film vierge absolument à l'abri de toute poussière.

c) Il ne faut pas confondre ces points blancs qui ne présentent aucun relief sur la surface de la gélatine avec les points blancs en creux, à la façon d'un cratère et dont la cause paraît être une putréfaction de la gélatine, provoquée par une eau souillée de bactéries (Voir Technique du lavage, §§ 58 et 59).

d) *Réticulation de la gélatine* : Le film humide a dû être soumis à un changement brusque de température. C'est pour éviter cet accident que la température de l'installation doit être aussi uniforme que possible.

e) *Raies assez prononcées dans le sens de la longueur* : Sur fond noir, elles apparaissent en blanc. Sur fond transparent, elles peuvent apparaître en noir. Cet accident, dit « abrasion », vient d'enroulements trop serrés et de manipulations défectueuses.

f) *Insuccès imputables aux manipulations pendant le développement*. Les *marques de châssis* se traduisent par des bandes plus foncées sur le négatif. On les reconnaît à ce qu'elles se produisent à des intervalles réguliers correspondant à la hauteur des châssis.

Ces marques sont causées soit par un défaut des châssis

(voir § 17), soit par une agitation défectueuse (voir § 33), soit enfin par une insuffisance de développement (les risques de marques de châssis sont plus forts quand le développement n'est pas poussé à fond).

Les bulles d'air qui se traduisent par des taches blanches, grises ou claires, entourées d'un bord sombre, ou blanches entourées d'un anneau gris, sont dues à de mauvaises manipulations (voir mouillage préalable § 31 et 32).

Des *teintes* ou *voiles* de certains négatifs sont provoqués, soit par un éclairage inactinique imparfait (voir § 21), soit par de mauvaises manipulations (le châssis trop longtemps hors du bain au cours du développement, etc..., voir § 34).

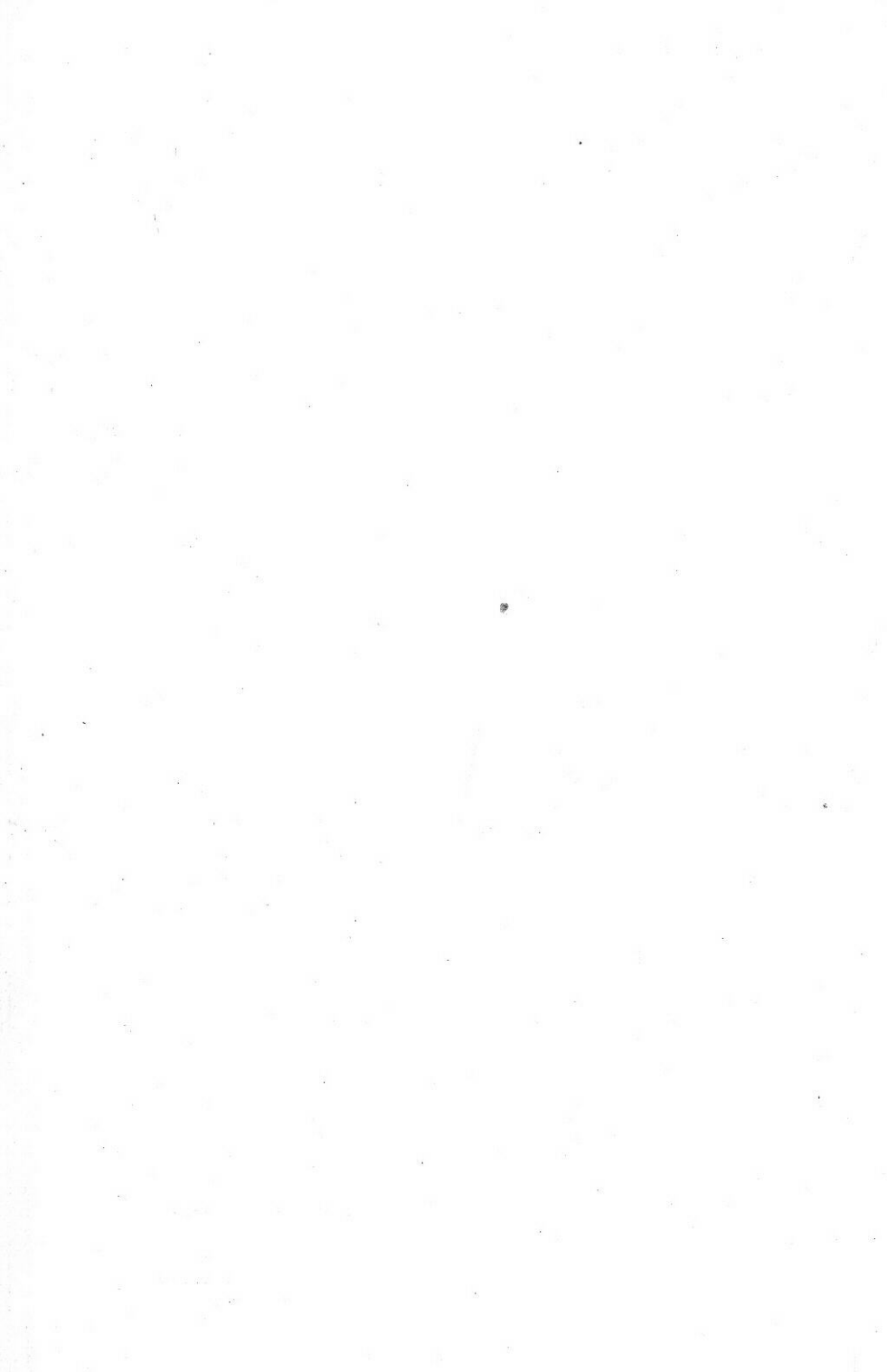
La teinte conservée par le film après séchage peut être *dichroïque*, c'est-à-dire jaune ou rose par transparence et verdâtre par réflexion. Ce voile dichroïque est causé, d'une façon générale, par l'introduction d'un peu de bain de fixage dans le bain révélateur (insuffisance de lavage des châssis de bois) ou inversement, ou bien par l'emploi de révélateurs trop riches en sulfite ou en alcalis (par conséquent de formules différentes de celles indiquées §§ 23, 27, 115, 116), trop enrichis en bromure, trop chauds (voir §§ 40, 41), ou encore par un fixage en bain épuisé (voir §§ 43, 44).

Nous répétons que tous ces inconvénients sont facilement évités si on observe les recommandations indiquées : conservation du film avant et après prise de vue, manipulations correctes du film vierge et développement rationnel du film impressionné.

Le tableau de la page suivante résume les insuccès courants, leur cause approximative et indique le chapitre ou le paragraphe où l'on trouvera les modes opératoires qui permettent de les éviter.

VI. 79. — INSUCCÈS LES PLUS FRÉQUENTS DES FILMS NÉGATIFS

ASPECT DU NÉGATIF DÉFECTUEUX	CAUSE PROBABLE	CHAPITRE A CONSULTER
Photographie défectueuse.	Erreur d'exposition.	Technique de la prise de vue (§ 14).
	Faute de développement.	Du Développement, Chapitre IV, Tableaux I et II.
Coloration générale du film négatif après séchage.	Révélateur oxydé. Voile dichroïque, fixage en bain trop épuisé. Introduction de révélateur dans le bain de fixage. Désensibilisateur mal éliminé (lavage insuffisant). Voile : Eclairage du laboratoire ou voile dans les manipulations.	Entretien des bains (§§ 38 à 43). Technique et entretien des bains de fixage (§ 54).
		Désensibilisation (§§ 51 à 53).
		Éclairage inactinique (§§ 21 et 22).
Zones noires se présentant à intervalles réguliers.	Marques de châssis.	Technique des opérations, §§ 32 et 33.
Zones irrégulières, inégales.		
Coloration jaune par transparence.	Fixage insuffisant.	Technique du fixage, § 54.
Taches blanchâtres (dépôts blancs dans la gélatine).	Lavage imparfait.	Technique du lavage, § 55.
Zones noires, filets noirs à peu près parallèles au bord du film.	Séchage après essorage incomplet.	Technique du séchage §§ 61 à 64 (essorage du film).
Contrastes irréguliers sur les images.	Séchage défectueux (mauvaises conditions atmosphériques).	Technique du séchage, température. Hygrométrie, § 63.
Taches blanches ou simplement plus claires, noires ou grises sur les bords.	Condensation ou éclaboussures avant développement.	Manipulation du film avant le développement. Stockage. §§ 12, 15, 29 et 30.
		Manipulation du film négatif vierge. Chargement et nettoyage de l'appareil de prise de vue. Stockage du film, §§ 12, 13, 14 et 15.
Filets noirs dans tous les sens, partant de la perforation. Aigrettes.	Effluves, enroulement trop rapide dans une atmosphère trop sèche.	
Raies noires droites dans le sens de la longueur. Noires sur fond blanc, blanches sur fond noir.	Abrasion produite pendant les enroulements trop serrés.	Manipulation du film négatif vierge. §§ 12 et 15.
Petites parties laissant dans l'épaisseur de la gélatine une cavité incolore.	Attaque de la gélatine par des bactéries. Lavage beaucoup trop prolongé, eau de lavage impure.	Technique du lavage, § 55 et spécialement § 58.
Taches côté support.	Lavage en eau non filtrée, ou essorage mal fait du côté du support.	Technique du lavage § 55 à 60. Essorage avant séchage. § 64.
Film cassant. Gélatine contractée.	Tannage excessif. Séchage lent et à température trop élevée.	Tannage, § 60. Technique du séchage.



CHAPITRE VI

DÉVELOPPEMENT DES FILMS PATHÉ DANS LES RÉGIONS CHAUDES

80. Le film Pathé est développé avec succès par les révélateurs indiqués, quand la température des bains ne dépasse pas 20° C.

Dans le cas où la température de l'eau dont on dispose ne peut être inférieure, nous signalons qu'il est indispensable de modifier le mode opératoire de la façon suivante :

De 20 à 25° C. — Les mêmes formules sont utilisables, mais en ajoutant par litre de bain :

Sulfate de soude cristallisé	80 gr.
Bromure de potassium	1 —

De 25 à 30° C. — Il est prudent d'adopter le bain de développement suivant :

Eau	1 litre
Chlorhydrate de paramidophénol (amidol)	7 gr.
Sulfite de soude anhydre.	50 —
Sulfate de soude	80 —
Carbonate de soude anhydre	50 —

Quand la température des bains approchera de 30° C, ajouter par litre de bain :

Bromure de potassium	1 gr.
--------------------------------	-------

De 30 à 35° C. — La formule suivante permet le développement parfait sans dommage aucun pour l'émulsion :

Eau	1 litre
Chlorhydrate de paramidophénol (amidol)	7 gr.
Sulfite de soude anhydre.	50 —
Sulfate de soude	100 —
Carbonate de soude anhydre	30 —
Bromure de potassium	3 —

Remarque : Nous recommandons d'utiliser les avantages

de la désensibilisation. La solution de réserve de désensibilisateur se préparera comme il est indiqué au § 51.

Désensibilisation préalable : On utilisera le bain préalable préparé comme prévu au § 52, mais on ajoutera :

Bain préalable.	pour 1 litre
Sulfate de soude	220 gr.

Introduction du désensibilisateur dans le révélateur : voir § 53.

Lavage. Après le développement, il est indispensable de faire passer le film sans l'y faire séjourner plus de quelques secondes, dans la solution suivante, destinée à arrêter le développement.

Eau	1 litre
Bisulfite de soude liquide à 35° Baumé	30 cc.

Le fixage suivra immédiatement ce rinçage.

Remarque : Si on ne peut disposer de bisulfite liquide, utiliser la solution suivante :

Eau	1 litre
Métabisulfite de potassium	15 gr.

81. Fixage : Dans tous les cas où la température est supérieure à 23° C, il faut employer exclusivement les bains de fixage tannants.

Un bain de fixage tannant qui donne d'excellents résultats est le suivant, qui se prépare comme suit :

On dissout :

Eau	1000 cc.
Alun de chrome.	60 gr.
Sulfite de soude anhydre.	10 —
Carbonate de soude anhydre.	6 —

et en dernier lieu on ajoute :

Hyposulfite de soude	120 gr.
-------------------------------	---------

Dans ces bains, l'alun produit le tannage de la gélatine et le sulfite de soude empêche la coloration du bain. Quoique la température du bain de fixage puisse dépasser 30°, il est recommandé de maintenir le bain autant que possible au-dessous de cette température.

Le film fixé et tanné peut rester au lavage une dizaine de minutes, même quand l'eau atteint 25 et 30°. Si le lavage en eau courante est impossible, on se contentera de laisser le film dix minutes dans une eau totalement renouvelée trois ou quatre fois.

Remarque : On conseille quelquefois le tannage avant fixage dans un bain comme le suivant :

Eau	1000 cc
Alun de chrome.	50 gr.

Le fixage s'effectuant ensuite sans dommage dans un bain d'hyposulfite acide de formule courante.

Ce procédé a l'inconvénient de provoquer fréquemment du voile dichroïque et nous lui préférons le fixage tannant décrit plus haut.

82. Assouplissement du film. — La gélatine du film ainsi obtenu ne présente pas de réticulation. Si l'on trouve que le film lui-même est devenu cassant, on lui rendra sa souplesse en le faisant séjourner quelques minutes dans le bain :

Eau	1000 cc.
Glycérine.	30 cc.

On rince pendant quelques minutes et on le porte au séchage. Le séchage peut être fait à la température ambiante même si celle-ci est supérieure à 30°.



CHAPITRE VII

LE FILM INVERSIBLE PATHÉ

83. C'est un film spécialement étudié pour obtenir un positif par les seuls traitements indiqués plus loin. Le même film tourné à la prise de vue sera celui qu'on projettera. Le développement en positif direct présente un intérêt spécial pour les amateurs qui ne désirent pas un grand nombre de copies.

Le film Pathé Inversible existe en format spécial Pathé-Baby pour alimenter les camera Pathé-Baby.

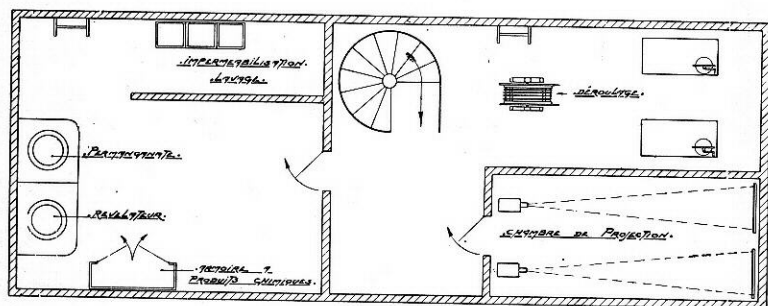
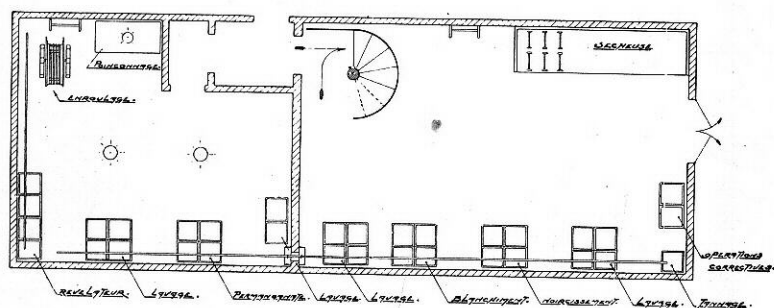
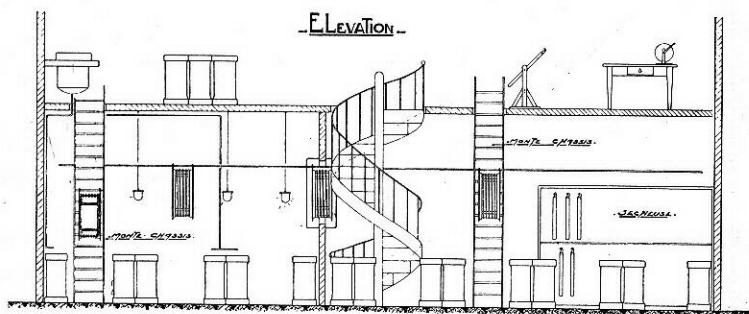
Il existe également en format Standard, et est en vente en métrages de différentes longueurs.

84. Prise de vue. — Pour le film inversible en format 35 m/m, observer les recommandations usuelles pour la prise de vue avec le film négatif courant ; régler le diaphragme comme pour l'émulsion négative Pathé Standard. Le film inversible ayant une latitude de pose plus faible que le négatif ordinaire, il est très important d'opérer avec une exposition exacte. Il est bon de poinçonner le film pour séparer les diverses scènes, afin de pouvoir les sectionner et les traiter individuellement.

Pour la prise de vue avec la caméra Pathé-Baby, voir les notices Pathé-Baby.

85. Traitement. — Le succès du développement en positif direct dépend de la pénétration complète de la couche par le révélateur. La méthode qui donne les meilleurs résultats est décrite plus loin, qui utilise le révélateur Pathé-Inversion, seul capable d'assurer le développement en profondeur qui est la base de la méthode.

86. Matériel. — Le matériel peut être constitué par des cuves de grès de dimensions $25 \times 25 \times 65$ cm. et d'une conte-



nance de 40 litres. Les châssis seront en bois et de dimensions adaptées aux cuves (fig. 36). Les cannelures seront de la largeur du film Pathé-Baby. C'est une installation de ce genre qui est représentée par les schémas ci-contre (fig. 31, 32, 33).

On peut aussi utiliser des cuves de 150 litres. Dans ces conditions, on construira des châssis spéciaux longs et étroits. Se souvenir que les meilleurs châssis sont ceux sur lesquels le film ne forme qu'un très petit nombre de spires, étant donné les risques d'imperfections aux tours de châssis.

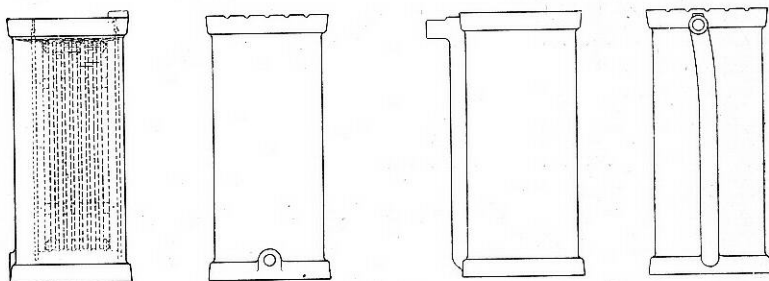


Fig. 34 — Cuves de 40 litres.

Les cuves de petite contenance (1 à 5 litres) sont utilisables si elles sont en nickel pur.

Pour le développement des films inversibles, en format 35 m/m, on pourra se servir du matériel habituel. Les châssis de bois de modèle courant, souvent imperméabilisés, seront soumis sans danger aux opérations successives. Les cuves, surtout si elles sont

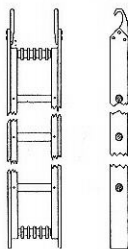


Fig. 35. — Châssis pour cuves de 150 litres.

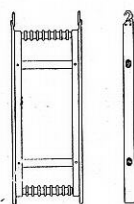


Fig. 36.
Châssis pour cuves de 40 litres.

en ardoise, pourront être utilisées. Il est évident que le matériel de grès dont il est parlé plus haut peut servir

également pour développer les films inversibles en format 35 m/m, les petits châssis de bois dont les cannelures seraient adaptées au format Standard, ne contiendraient naturellement qu'un métrage assez réduit de film 35 $\frac{m}{m}$.

87. Préparation des bains :

A. *Bain révélateur.* On dissout dans l'ordre :

Eau	pour faire	10 litres
Révélateur en poudre Pathé Inversion . . .		300 gr.
Soude caustique Pathé		100 —

B. *Bain d'inversion.* On dissout dans l'ordre :

Eau	10 litres
Permanganate de potassium.	20 gr.
Acide sulfurique à 66° Baumé	100 cc.

C. *Bain de blanchiment.* On dissout dans l'ordre :

Eau	10 litres
Bisulfite de soude liquide à 35° Baumé. . .	300 gr.
Acide sulfurique à 66° Baumé	10 cc.

Ou encore si l'on ne peut disposer de bisulfite liquide :

Eau	10 litres
Bisulfate de soude.	150 gr.
Sulfite de soude anhydre.	150 —

D. *Bain de noircissement.* Il est toujours composé d'un bain identique au bain C auquel on ajoute :

Hydrosulfite de soude	100 gr.
---------------------------------	---------

Ce bain de noircissement peut également être composé d'un simple bain révélateur pour négatifs.

88. Technique des opérations :

1° **Développement.** — Ne pas enrouler sur le même châssis des films d'expositions différentes.

Le châssis portant le film est plongé dans le bain A (développement), à la température de 18°C. Une image négative apparaît plus ou moins rapidement. Le temps de son apparition renseigne précisément sur le degré d'exposition du film.

Si l'image apparaît presque immédiatement après l'immersion du châssis dans le bain, le film a été surexposé, et son développement complet ne devra pas dépasser cinq minutes environ.

Si l'image n'apparaît pas immédiatement, on note le temps qui s'écoule entre l'entrée du châssis dans le bain et l'apparition des premiers contours de l'image. Si ce temps est d'environ une minute, la correspondance des durées sera approximativement la suivante :

Durée d'apparition de l'image	Durée approximative du développement
Moins de 20 secondes.	4 à 6 minutes au maximum.
20 à 40 secondes.	8 à 12 minutes.
40 secondes à 1 minute	12 à 15 minutes.
1 minute à 1 minute 30.	Le film est sous-exposé et la durée du développement sera de 20 à 25 minutes. Ne pas prolonger au-delà de 28 minutes (granulation).

En fait, ce tableau destiné à aider l'opérateur, ne doit pas le dispenser de suivre la progression du développement à travers l'épaisseur de la couche. Celle-ci est parfaitement traversée lorsque les parties noires de l'image, dont on peut suivre l'accroissement de densité au cours du développement, paraîtront aussi intenses de chaque côté du film. Dès ce moment, il est inutile de poursuivre le développement.

En même temps, l'opérateur s'assurera que les parties non impressionnées de l'image (parties claires) ne grisent pas de façon appréciable, fait qui, indiquant un voile, obligerait à écourter dans de notables proportions le séjour dans le bain.

2° Lavage après développement. — Le film est lavé à l'eau courante pendant environ sept minutes.

3° Inversion. — Le châssis immergé dans le bain B (permanganate acide) y séjournera dix minutes. Ce temps peut être le même pour tous les châssis. Ici, le film perd ses noirs, *devient transparent et l'image est positive par transparence.*

La dissolution de l'argent dans ce bain, doit être complète. Le film sera d'une couleur rouge violacé assez intense. Vérifier que le film ne présente pas des parties noires, qui proviendraient de la dissolution incomplète de l'argent.

D'une façon générale, pour cette opération, comme pour celles qui vont suivre, y compris les lavages, il est indispensable de retourner de temps à autre le châssis dans la cuve, afin qu'il présente tour à tour au fond de la cuve, ses deux traverses porte-films.



Fig. 37. — Salle de lavage, blanchiment et noircissement. Développement Pathé-Baby. (Usines de Vincennes).

4° Passage à la lumière blanche. — Lavage après inversion :

Le châssis est lavé cinq minutes à l'eau courante. Le film commence à prendre une teinte brunâtre.

5° **Blanchiment.** — Le châssis est plongé cinq minutes dans le bain C (bisulfite) jusqu'à décoloration complète du film. Sortir le châssis pour vérifier que le film est blanc sur toute sa longueur. S'il présente quelques taches noires, le laisser laver

un certain temps et le renvoyer au bain de permanganate pour achever la dissolution de l'argent.

Quand le film est complètement décoloré (l'image visible est simplement formée par du bromure d'argent), procéder au noircissement.

6° **Noircissement.** — Il peut s'opérer de plusieurs façons :

a) En exposant le châssis à la lumière et en le laissant quelques minutes dans le bain D de noircissement (à l'hydrosulfite).

N. B. Ce bain devra être périodiquement renforcé en ajoutant de l'hydrosulfite en poudre au bain en usage.

Retourner plusieurs fois le châssis de bas en haut.

b) Ou bien on peut exposer fortement le châssis à la lumière (la lumière à vapeur de mercure est la plus efficace) et l'immerger dans un bain de développement (au génol hydroquinone de formule ordinaire) jusqu'à ce que le film prenne l'aspect d'un positif normal.

Remarque : Le noircissement par le premier procédé est plus rapide.

7^o Lavage final. — Le châssis sera lavé un quart d'heure dans un bac à eau courante.

Dès la sortie du dernier lavage, le châssis est passé pendant quelques instants dans le bac contenant la solution de formol.

Eau	10 litres
Formol commercial	200 cc.

Il est rincé à l'eau et dirigé vers le séchage.

8^o Séchage. — Le film devra être mis à sécher à un endroit où la température ne dépasse pas 25° C. Il faut observer, au sujet du séchage de ces films, les recommandations habituellement indiquées pour les films négatifs ordinaires (§ 63).

Remarques :

89. Virage sépia.

— Au lieu de noircir le film dans le bain d'hydrosulfite, ou dans un bain de développement ordinaire, on peut lui



Fig. 38. — Déroulage du film Pathé-Baby et son montage en bobines. (Usines de Vincennes).

donner directement une teinte sépia en le passant dans le bain suivant :

Eau	10 litres
Monosulfure de sodium	25 gr.

La température de ce bain doit être inférieure à 18° C, on laisse le châssis immergé dans ce bain jusqu'à ce que le film prenne la teinte sépia dans toute son épaisseur.

Développement en pays chauds. — Lorsqu'il est impossible de ramener les bains et les eaux de lavage à une température voisine de 18° C, certains accidents, comme la fusion de la gélatine ou le décollement, peuvent se produire dans le courant des opérations. On ajoutera au bain révélateur :

Sulfate de soude . . . 150 gr. par litre de révélateur

Et au bain de blanchiment :

Alun de potasse. 150 gr. par litre de bain de blanchiment.

Le traitement au formol après les lavages devient alors inutile.

Entretien des bains. — Le révélateur dure très longtemps ; on le renouvellera par moitié toutes les fois qu'il sera passé 60 mètres de film ordinaire de 35 m/m par litre de bain. Si on opère sur 100 litres de bain, renouveler par moitié environ, après le développement de 5000 mètres.

Le bain d'inversion doit être changé à chaque séance de travail, c'est-à-dire qu'il ne faut pas garder trop longtemps le bain de permanganate, même si on ne l'utilise pas.

Le bain de bisulfite sera changé toutes les fois que la décoloration du film sera trop lente.

90. Interprétation technique des résultats. — Un film dont l'image est apparue après environ une minute d'immersion dans le bain et développé 12 à 15 minutes sans voile, devra présenter après toutes les opérations :

Assez de contraste.

Assez de pureté dans les blancs.

Assez d'intensité dans les noirs et demi-teintes.

Si le résultat photographique n'est pas conforme à ce qui précède, il faut rechercher les causes d'insuccès, à la fois, dans les circonstances d'exposition, et dans le développement.

Si le développement a été écourté, par exemple : parce que l'image est apparue trop vite (surexposition), ou que le bromure d'argent a grisé (voile) : le film présente peu de contraste, des noirs peu intenses, et des blancs insuffisamment limpides.

Si le développement a été trop prolongé parce que l'image a tardé à paraître (sous-exposition à la prise de vue) : le film présente beaucoup de contraste mais l'image est granuleuse, et cela d'autant plus, que le séjour nécessaire au premier développement a été long.

D'autre part, les erreurs d'appréciation du temps de développement ont une influence comparable.

A une exposition donnée, même inexacte, correspond une durée de développement assez longue pour traverser complètement la couche d'émulsion.

Quand le développement est insuffisant pour une pose donnée, le film terminé est trop noir.

Quand le développement est trop poussé pour une pose donnée, le film terminé ne présente pas de noirs francs, et la région grise laisse paraître une certaine granulation.

Le développement est, avec l'exposition, le facteur principal du succès photographique ; les autres opérations peuvent cependant donner lieu à des insuccès variés :

La dissolution insuffisante de l'argent au bain d'inversion laisse des taches noires particulièrement fréquentes aux tours de châssis ;

Un séjour insuffisant dans le bain de blanchiment laisse au film une coloration jaunâtre ;

Un noircissement incomplet (par exemple, si le châssis n'a pas été retourné dans le bain de noircissement, ou si toutes les parties du film n'ont pas été uniformément présentées à la lumière) se traduit par des images grises.

Si le bain de noircissement est épuisé, ou si le séjour du film est trop long, ce dernier peut se trouver partiellement

viré en sépia, et garder dans ses parties claires une teinte jaune.

Des lavages insuffisants, et notamment après le noircissement, donneront un film qui, après séchage, pourra être taché, sale, poussiéreux.

91. Amélioration des films défectueux : Traitements correctifs.

Images trop sombres. — Après le lavage final, plonger quelques instants dans un bain d'inversion étendu de 5 à 6 fois son volume d'eau. Lorsque le film semble convenablement éclairci, le rincer et le traiter dans un bain de blanchiment normal jusqu'à disparition de la teinte brune ; laver 5 minutes environ et sécher.

Images trop claires. — Employer les méthodes ordinaires de renforcement. Nous recommandons plus particulièrement la suivante :

Après le lavage final, tremper le film dans la solution :

Bichromate de potasse	10 gr.
Acide chlorhydrique	2 cc.
Eau	pour faire 1000 cc.

Après 4 à 5 minutes de traitement, l'image d'argent est remplacée par une image jaunâtre. Rincer 5 ou 6 minutes, l'image devient alors incolore. Porter le film dans un bain de révélateur ordinaire (le premier révélateur peut servir), l'image se redéveloppe en noir, et notablement plus intense qu'avant ce traitement.

S'il existe une teinte jaunâtre, c'est que le lavage aura été insuffisant.

92. Tableau récapitulatif des insuccès. — Si, toutes les opérations terminées :

A) *Le film est très gris.*

Si les parties claires sont très transparentes.

Si les parties claires sont elles-mêmes légèrement grisées (contraste faible).

B) *Le film est très noir.*

Le contraste est plutôt excessif (une légère granulation s'aperçoit sur l'image).

Si le contraste est plutôt faible (les parties claires restent voilées).

Taches ou traînées noires sur le film positif direct :

Si on observe ces taches noires particulièrement aux tours du châssis.

Coloration jaune des blancs sur toute la longueur du film.

Coloration jaune irrégulière dans les blancs.

Coloration sépia dans les noirs.

Granulation exagérée :

Décollement de la gélatine.

Le film a été trop développé par rapport à sa pose (elle-même exagérée).

Surexposition incontestable à la prise de vue.

Sous-exposition à la prise de vue.

Le film a été trop peu développé par rapport à la durée qui aurait convenu à son exposition.

Argent mal dissous au bain d'inversion qui peut être épuisé, ou séjour insuffisant, ou encore agitation insuffisante du châssis dans ce bain d'inversion.

Le châssis n'a pas été retourné dans le bain d'inversion.

Le bain de noircissement était vieux et oxydé.

Blanchiment incomplet.

Séjour trop prolongé dans le bain d'hydrosulfite.

1° *Sur un film trop léger :* Le film a subi un premier développement excessif par rapport à sa pose.

2° *Sur film trop dense :* Sous-exposition notable à la prise de vue (signalée par une apparition tardive de l'image négative) et nécessitant un premier développement très long.

Bains trop chauds ou trop concentrés.



CHAPITRE VIII

TIRAGE DU FILM POSITIF

93. Stockage des matières premières (Film positif). Nous avons dit, à propos du stockage du film négatif vierge, qu'il importait d'installer la réserve dans certaines conditions de température et d'humidité aussi constantes que possible. Toutes ces précautions sont nécessaires pour le stockage du film vierge positif, nous y renvoyons le lecteur (§ 12).

La salle de stock doit être éclairée en lumière rouge.

Le film doit être conservé dans les boîtes fermées au chatterton livrées par l'usine. Ces boîtes doivent être rangées dans des armoires en fer. Les films positifs vierges seront classés par numéro d'émulsion. Un stock doit, en effet, se renouveler au fur et à mesure de la consommation, et il importe d'utiliser d'abord la plus ancienne livraison. D'ailleurs, classer les boîtes par numéro d'émulsion, c'est se garantir une sensibilité invariable de film positif. Il ne faut puiser dans le stock d'une émulsion nouvelle, que lorsque la précédente est complètement épuisée. A chaque changement de numéro, les opérateurs soigneux se rendront compte par un essai comparatif de la sensibilité de la nouvelle émulsion.

94. Matériel de tirage. — Il existe différentes méthodes d'impression utilisant de nombreux modèles de tireuses ; dans le plus grand nombre d'entre elles, le tirage est effectué par contact : le positif vierge reçoit la lumière au travers du négatif, les deux pellicules étant maintenues en contact, gélatine contre gélatine, par un cadre presseur.

Le tirage peut avoir lieu de façon continue, ou bien il peut être intermittent, l'éclairage étant lui-même intermittent ; le changement des images s'opère alors à l'aide de griffes en prise dans la deuxième perforation de chaque image.

Si l'éclairage est discontinu par l'obturation, la lampe de tirage n'en reste pas moins toujours allumée.

Il est évident que, malgré que nous nous appliquions à égaliser nos négatifs par le développement, nous ne pourrions tirer tous les négatifs avec le même éclairage ; pour faire varier cet éclairage, on peut, suivant les genres de tireuses, soit faire varier la distance de la lampe au film, soit modifier la vitesse de la tireuse, (c'est-à-dire la durée d'éclairage entre deux obturations, modifiant en conséquence le temps d'exposition du film positif), soit enfin modifier l'intensité de la lampe en faisant varier la résistance du circuit qui l'alimente.

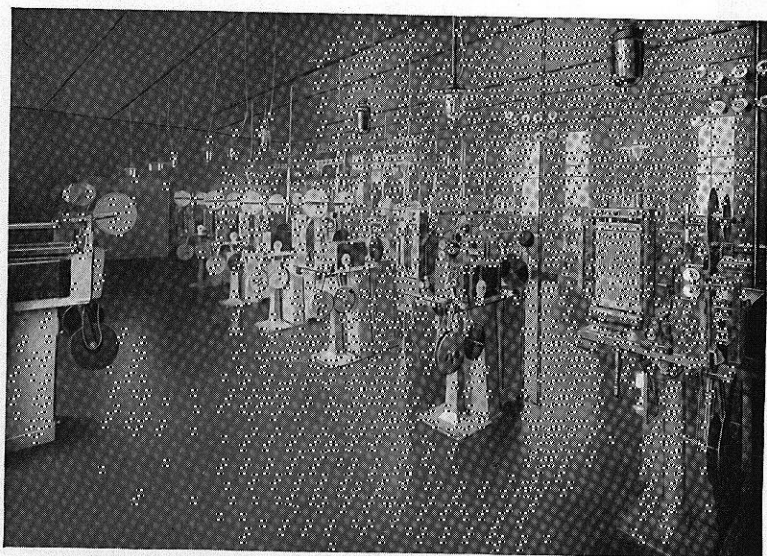


Fig. 39. — Un atelier de tirage. (Usines de Vincennes).

Ces opérations, et en particulier le dernier mode de variation de lumière, peuvent être rendues automatiques : une boîte à résistances spéciale peut modifier à volonté la résistance totale du circuit et, par suite, l'intensité de la lampe ; ce système, dit *variateur de lumière*, fonctionne sur la commande d'un déclenchement provoqué par une encoche située sur le côté du négatif, un peu en avant de l'image exigeant une modification d'éclairage.

95. Conditions de tirage. — Disons tout de suite qu'une tireuse, pour ne donner lieu à aucun insuccès, doit fonctionner dans des conditions bien définies, quant au mécanisme et à la propreté.

Il faut penser que le tirage d'une bande comporte des déroulements du film et des pressions exercées sur celui-ci. Toutes les recommandations faites aux § 12 et 13 sont applicables aux manipulations du film positif et aux machines de tirage.

Les effluves, dont il est question au § 12, peuvent se produire dans les appareils de tirage. Dans des tireuses où les copies sont effectuées image par image, les marques d'effluves sont même très fréquentes, plus fréquentes peut-on dire que dans les tireuses continues. En effet, dans la tireuse discontinue, l'entraînement soumet le film à une friction ordinairement forte, friction qui peut devenir considérable, lorsque le négatif à copier est vieux et notablement rétracté.

Nous avons vu (§ 12) que le frottement est précisément la cause de production d'électrisation statique.

Le meilleur matériel de tirage est, toutes choses égales d'ailleurs, celui qui donne le minimum de frictions, le moins de frottements, et la moindre tension sur les bobines débilitrices.

On comprend qu'il est important de bien régler la pression du cadre assurant le contact des deux films.

La salle où est effectué le tirage doit se trouver dans des conditions telles que les risques d'électrisation soient réduits au minimum.

Si le film positif Pathé a été conservé dans les conditions atmosphériques que nous avons indiquées, il ne donnera pas d'effluves dans une tireuse bien réglée.

Le tirage s'effectue néanmoins avec plus de sécurité encore, lorsque l'humidité relative de la salle de tirage est à peu près voisine de 75 % aux températures de 20 à 25° C.

Nous ne pouvons négliger ici de signaler combien le film négatif à copier, influe sur la production d'effluves sur les copies.

Nous recommandons précisément aux § 100, 101 et 103, de manipuler les négatifs avec les plus grandes précautions (enroulement très lent) afin de ne pas provoquer leur électrisation.

Il est des cas où certains négatifs très secs et très rétrécis provoquent dans la tireuse une telle électrisation, qu'il est pratiquement impossible d'éviter les marques d'effluves ; dans ces conditions, il reste la ressource d'humidifier légèrement les négatifs, il suffit pour cela de les dérouler et de les réenrouler très lentement dans une atmosphère à 80 % d'humidité. On peut éviter cette manipulation, en passant sur la face émulsionnée du film, un coton imbibé d'une solution d'alcool dénaturé, additionné de 20 % d'eau.

Il ne faut naturellement pas humidifier, de façon exagérée, le film et la salle de tirage. Il suffit de rappeler les accidents provoqués par l'humidité excessive du film : les spires peuvent adhérer l'une à l'autre et leur décollement au tirage serait une autre source d'électrisation. Le film positif peut lui-même adhérer quelque peu au film négatif pendant l'impression, et amener de ce fait, un déplacement de l'image par rapport aux perforations. L'humidité excessive provoquerait en outre les accidents décrits aux § 12, 15 et 78.

96. Choix de la lumière à donner pour le tirage convenable d'un négatif. — Cette lumière dépend essentiellement des caractères de l'émulsion, aussi sommes-nous obligés de donner un aperçu des propriétés de l'émulsion positive Pathé.

La sensibilité de l'émulsion positive est inférieure à celle de la négative et cette émulsion donne de plus grands contrastes, depuis la transparence complète du support jusqu'à un noir absolument opaque.

Le tirage n'expose pas aux mêmes incertitudes que la prise de vue. *Il ne doit pas y avoir au tirage d'écarts involontaires de pose.* L'émulsion doit être utilisée dans sa région d'exposition normale, à moins naturellement qu'on tire parti

des propriétés des autres régions, pour un effet ou une correction de contraste.

Il faut partir de ce principe que le positif doit reproduire rigoureusement tout ce que contient le négatif. Si on constate une perte quelconque de détails, c'est que le tirage est mauvais, soit parce que l'intensité de la lumière n'est pas la meilleure, soit parce que le temps de développement n'est pas celui qui correspondrait à la meilleure image.

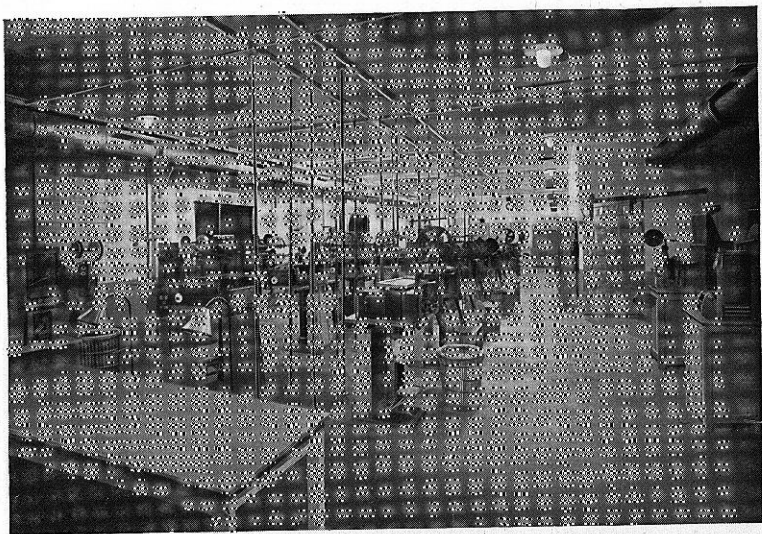


Fig. 40. — Atelier de tirage de l'Usine Pathé-Cinéma de Joinville-le-Pont.

L'opération destinée à indiquer la lumière à choisir pour le tirage, et la durée du développement, s'appelle l'éta-lonnage, et c'est la partie la plus délicate du tirage.

Le tirage doit non seulement reproduire intégralement les négatifs mais encore corriger leurs irrégularités de contraste.

1° Un séjour assez court dans le bain donne une image faible et douce. Le développement insuffisant d'un film ayant reçu une exposition normale risquerait de perdre des détails dans les lumières du sujet. Par contre, si l'éclairage est notable-

ment supérieur à la normale, tous les noirs négatifs, même les plus opaques, seront traversés et les détails apparaîtront presque en même temps que les grands noirs du positif, c'est-à-dire après une courte immersion dans le révélateur.

Dans ce cas, un développement de peu de durée suffira pour révéler toute l'image, mais le degré de *contraste restera faible*, puisque nous aurons en quelque sorte une copie surexposée et que nous n'aurons pas laissé les noirs gagner en intensité.

2° Au contraire, dans le tirage d'un négatif manquant de contraste, une lumière normale donnerait un positif que le caractère contrasté de l'émulsion ne suffirait pas à rendre satisfaisant. En donnant moins de lumière au tirage et développant plus longtemps dans un révélateur bromuré à fort contraste — celui indiqué pour les titres (voir § 113) — le résultat photographique final se trouvera très amélioré.

Il convient de remarquer que l'émulsion cinématographique positive est beaucoup plus maniable que celle des papiers photographiques. Avec les modes opératoires précédents, il devient inutile de disposer de différentes émulsions variables quant à leur degré de contraste. La seule émulsion positive cinématographique Pathé suffit, dans tous les cas, à obtenir tous les résultats désirés.

97. Etalonnage. — La méthode la plus rationnelle consiste à essayer sur chaque scène plusieurs éclairages et à développer les copies pendant des temps différents. L'examen des échantillons ainsi obtenus indique à coup sûr les conditions optima de tirage. Mais une telle méthode consommerait beaucoup de film si l'on ne disposait d'une machine, dite *étalonneuse*, dont il existe de nombreux modèles.

Cette machine ne tire de chaque scène que les dix premières images avec des intensités de lumière graduées : la consommation de film est donc très réduite.

A défaut d'une machine spéciale, on recommande quelquefois la modification d'une tireuse en vue de changer la lumière à chaque image, mais cette solution est à rejeter. Il vaut



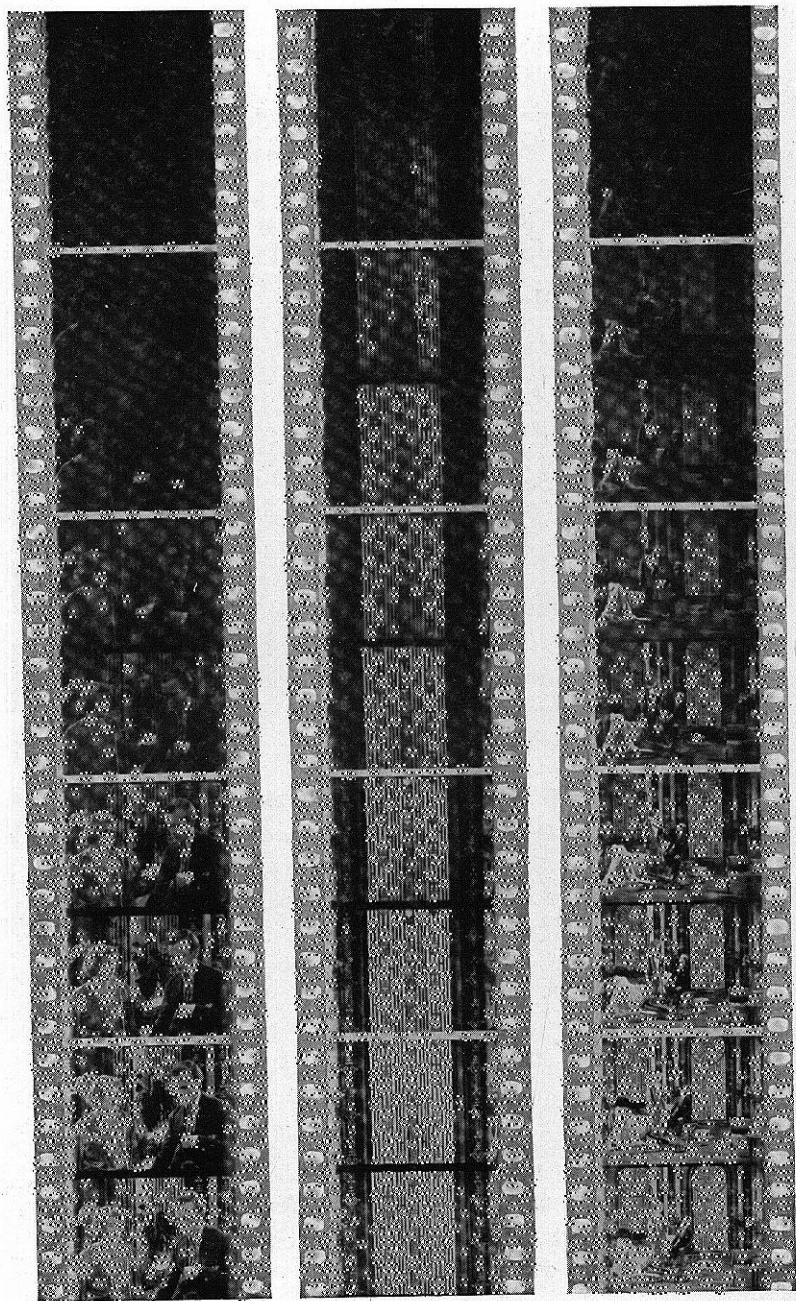


Fig. 41. — Échelles d'étalonnage.

mieux construire soi-même son étalonneuse en faisant un appareil tirant dix images à la fois et en interposant une série de dix écrans gris neutres faits avec des films (voilés et développés pour donner une teinte grise uniforme); chacun de ces écrans sera établi pour donner, suivant une marche déterminée de la machine, dix éclairages correspondant à ceux donnés par dix des « lumières » de la tireuse.

98. Contrôle des éclairages. — Quel que soit le genre d'étalonneuse en service, le premier soin doit être de vérifier chaque matin qu'une lumière quelconque (elles sont numérotées généralement de 1 à 20) de l'étalonneuse est bien équivalente à la lumière de la tireuse portant le même numéro. Pour cette expérience facile, on impressionne un film à l'étalonneuse et à la tireuse et on développe dans les mêmes conditions de temps. Dans le cas où les deux images ainsi faites ne seraient pas identiques, on agit sur la distance de la lampe de la tireuse jusqu'à correction parfaite; ceci sert de vérification à l'éclairage de la tireuse et permet de déceler si une lampe commence à diminuer d'intensité; si l'installation comporte plusieurs tireuses, on les vérifiera de la même façon pour maintenir leur correspondance.

99. Choix de l'image positive optima d'un négatif donné. — Pour faciliter cet examen on a coutume d'appliquer la série d'images obtenues avec l'étalonneuse, sur un verre dépoli éclairé uniformément par transparence. C'est ainsi qu'on a le mieux la représentation de l'image projetée; on choisit l'image optima, on note le numéro de la lumière y correspondant et le temps approximatif de développement; le négatif sera tiré avec ladite lumière et développé de façon à se rapprocher le plus possible de l'échantillon modèle.

Remarque : Pour un étalonneur exercé, il suffit de faire un étalonnage à un seul temps de développement. L'habitude lui permet de prévoir quelle modification peut apporter à une image positive un développement écourté ou prolongé. Il mentionnera cette correction sur la fiche correspondant au numéro du négatif considéré.

100. Etalonnage à vue. — Dans les installations de moyenne importance, on utilise souvent l'étalonnage à vue. Malgré l'aléa que ce système comporte, il peut rendre de grands services à condition, du moins, d'être organisé systématiquement.

1^o *Confection des types de comparaison.* — Un assez grand nombre de négatifs sont tirés chacun avec le tirage et le développement optima. On note pour chacun les conditions opératoires (numéro de la lumière au tirage). Deux types (un plein air et un intérieur) correspondant à chacune des dix lumières, sont choisis parmi les négatifs les plus typiques.

Ce tableau de négatifs-types sera disposé sur un verre dépoli, éclairé par transparence, chaque groupe de deux négatifs demandant la même lumière porte le numéro de cette lumière, gravé à la pointe sur la gélatine.

2^o *Etalonnage.* — Quand on désire étalonner un négatif à tirer, on le place successivement à côté de chacun des types de même catégorie (intérieur ou plein air) sur le verre dépoli. On compare les noirs d'une part et la transparence générale d'autre part, en un mot les différences de densité du négatif à tirer avec celui des types qui s'en rapproche le plus. Il n'y a jamais identité absolue mais, par analogie, on peut choisir, l'habitude aidant, la lumière à employer pour le tirage considéré ; si le tirage et le développement sont effectués scène par scène, la durée du développement perfectionnera encore le résultat.

101. Tirage scène par scène et tirage en série. — Si on veut tirer un grand nombre d'exemplaires d'un même négatif, on peut, si la scène est assez longue, réunir le début et la fin de la bande négative et faire débiter la machine à tirer en l'alimentant avec une bande de 300 mètres de positive vierge. Comme il s'agit d'un même négatif, l'éclairage n'a pas besoin d'être modifié et une tireuse simple suffit.

On fera de même pour chaque scène, pour chaque titre, et on montera ensuite la bande.

On peut éviter ces montages multiples en collant ensemble

plusieurs scènes, plusieurs titres négatifs, voire même en établissant la bande complète en film négatif et en effectuant le tirage de façon continue.

Des variateurs de lumière ont été créés, dont le rôle est de changer automatiquement l'intensité de la lumière de tirage chaque fois qu'une encoche pratiquée sur les bords du film



Fig. 42. — Atelier de montage et vérification de films négatifs.

négatif se présente devant un contact électrique placé dans le couloir de la tireuse. Il est indispensable alors de procéder à un développement de toute la bande en continu, c'est-à-dire *avec un même temps unique* pour toute la longueur de la bande positive. Ceci rend fixe un facteur de l'étalonnage et il faut alors étalonner pour une durée unique qui doit être de trois minutes environ.

Le tirage en série impliquant le montage complet de la bande négative nous conduit à donner quelques indications sur le montage des films négatifs.

102. Montage des films négatifs. — Les salles de montage de négatifs doivent être de la plus grande propreté ;

la manipulation des négatifs exige un soin tout particulier, l'enroulage doit se faire toujours lentement et soigneusement. Pas plus que la pellicule vierge en chambre noire, la bobine de film négatif développé ne doit avoir besoin d'être frappée sur une table pour en aplanir les tranches. L'enrouleuse doit toujours produire des rouleaux régulièrement plats (Voir manipulation des films vierges, § 12).

Les négatifs à tirer ne sont pas toujours parfaits. Pour le contrôle d'une entreprise de tirage, il est indispensable de reconnaître et de noter les moindres défauts constatés sur un négatif. Cet examen permettra de les distinguer de ceux pouvant se produire ultérieurement.

103. Cadrage des négatifs. — Il importe que tous les négatifs aient le même cadrage, c'est-à-dire que la position

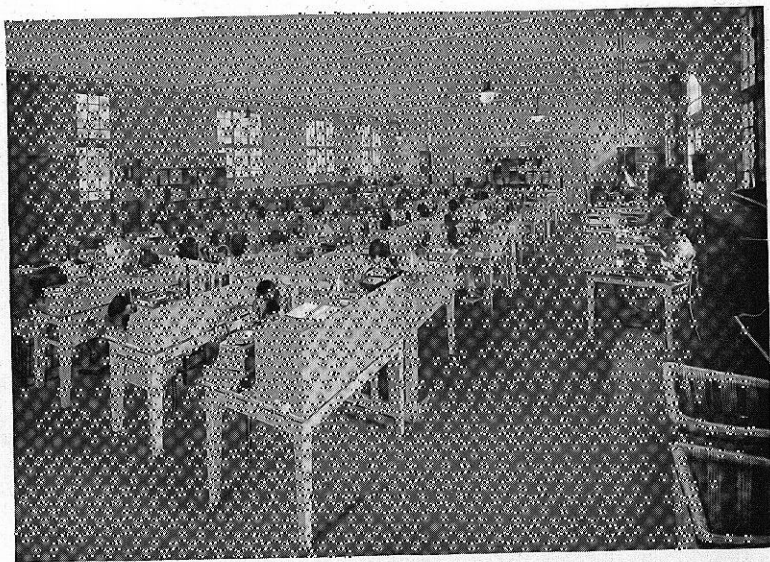


Fig. 43. — Atelier de montage des films négatifs.
(Usines Pathé-Cinéma de Joinville-le-Pont).

de l'image reste constante par rapport à la perforation de tirage. Il arrive cependant que les négatifs provenant d'ap-

pareils de prise de vue différents se présentent avec des cadrages divers.

Le cadrage d'un négatif s'examine à l'aide d'un instrument composé d'une plaque de cuivre portant deux dents et une fenêtre mobile. On place le négatif de façon que la paire de perforations de tirage (la deuxième en partant du haut de l'image) soit engagée dans les deux dents. L'image coïncide plus ou moins exactement avec la fenêtre mobile. On fait coulisser cette dernière jusqu'à ce que l'image se trouve parfaitement encadrée. On bloque alors le système au moyen de la vis.

Lorsqu'on veut comparer le cadrage d'un autre négatif, on place ses deuxièmes perforations sur les deux dents et on examine la position de l'image par rapport à la fenêtre. Si l'image n'est pas encadrée par la fenêtre, il faut ramener le négatif au même cadrage. Tout négatif dont l'image ne se trouve pas entièrement contenue dans la fenêtre lors du contrôle précédent, doit être reperforé sur une machine spéciale à poinçons réglables qui découpent uniquement la perforation de tirage, l'agrandissant de la quantité nécessaire pour ramener le négatif au cadrage désiré. On règle donc les poinçons de la perceuse pour que la correction soit suffisante. Un échantillon est fait et composé au négatif pris comme modèle. Quand le réglage est bon, c'est-à-dire quand le cadrage de l'échantillon ainsi corrigé est celui désiré, toute la longueur du négatif à recadrer est reperforé dans les mêmes conditions.

Tous les négatifs d'une même bande doivent avoir le même cadrage, qu'ils soient tirés séparément ou en continu. Une bande positive ne doit pas, en effet, se décadrer pendant toute la durée de la projection.

104. Assemblage des négatifs. — Dans la plupart des petites entreprises de tirage, la collure des films se fait à la presse à main. Quelques installations cependant ont adopté des machines à coller.

105. Collure des négatifs. — La collure de négatifs ne

porte que sur une largeur de 2 m/m environ. (Voir figure 52, page 148.)

Le collage exige l'emploi d'un ciment particulier : La Pathéine permet de faire des collures d'une résistance remarquable, mais il faut toutefois se conformer aux quelques prescriptions suivantes : (Voir § 162.)

Dans la collure à la presse, le grattage se fait, soit avec un grattoir en se guidant par une règle, soit avec un grattoir automatique dénudant la gélatine à l'endroit où doit porter la collure. Il est conseillé d'enduire de ciment les deux brins à réunir. Une fois la presse refermée sur la collure, laisser quelques instants sous pression. Ensuite la presse étant ouverte, exercer une légère traction sur les deux éléments et vérifier que la collure est solide. (Voir § 162.)

A ce moment, les films collés ne doivent pas être séparés par une raie blanche, qui indiquerait que le film a été gratté sur une trop grande largeur. Si au contraire le film n'a pas été gratté convenablement, il apparaît une surépaisseur, et la collure ne tient pas. La portion du film à dénuder devra donc être appréciée en conséquence.

Remarque : Pour les collures à la machine, se servir de la Pathéine n° 2. (Voir § 163.)

106. Dépolissage des films négatifs. — Il arrive fréquemment qu'après de nombreuses manipulations en mauvaises conditions ou après un certain nombre de tirages, les négatifs se trouvent rayés du côté support.

Ces défauts peuvent être supprimés par dépolissage.

Dans ce but on utilise une machine à dépolir : le film passe sur une meule dépolie, humectée avec un solvant spécial. En sortant de la machine le dos du film apparaît comme une vitre finement dépolie.

Le film négatif Pathé se prête parfaitement à cette opération, sans perdre aucune de ses qualités. (Voir § 11 et le spécimen n° 34.)

107. Tirage des titres. — Il y a deux méthodes à choisir pour le tirage :

1^o Tirer séparément tous les titres en positif, c'est-à-dire en lettres blanches sur fond noir pour les monter ensuite à chaque place de la scène indiquée par la feuille de montage (cas des films édités en plusieurs langues). Cette méthode exige de répéter l'opération du montage sur autant d'exemplaires qu'il y a eu de copies tirées.

2^o Une autre méthode, tout indiquée pour les tirages à grand nombre de copies, consiste à tirer un seul exemplaire des titres, en lettres noires sur fond transparent. Ces titres prenant le rôle de négatifs sont montés dans la bande à tirer. Cette bande négative complète, est encochée latéralement par une machine spéciale, aux endroits où il est nécessaire de changer d'éclairage ; elle est ensuite tirée sans interruption dans une tireuse à changement de lumière. Chacun des tirages successifs fournira directement une copie complète.

108. Titres positifs. — Ils s'obtiennent soit par transparence, soit par réflexion.

a) *Tirage par réflexion.* — Le titre est imprimé typographiquement ou dessiné à la main sur un carton blanc. Ces cartons sont placés dans une tireuse à titres où ils se succèdent à volonté par escamotage. Un objectif approprié projette l'image du carton sur une fenêtre semblable à celle d'une tireuse. Pour que le film puisse défiler à une vitesse du même ordre que dans les machines ordinaires de tirage, il faut que le carton soit puissamment éclairé. Les tubes à vapeur de mercure permettent d'entourer complètement le carton afin de répartir sur toute sa surface une lumière uniforme et très intense.

Le tirage des titres opaques s'effectue dans la plupart des usines au travers du support. C'est un réel inconvénient dans le cas des films à support teinté. L'éclairage ou encore le temps d'exposition devrait être augmenté dans les proportions suivantes :

Sur film orange, il faut poser quatre fois plus que pour la positive à support incolore.

Sur film ambre ou jaune, il faut poser huit fois plus.

Sur film rouge, le tirage serait impossible.

On peut éviter cette complication en opérant le tirage directement sur l'émulsion. L'image donnée par le carton, au

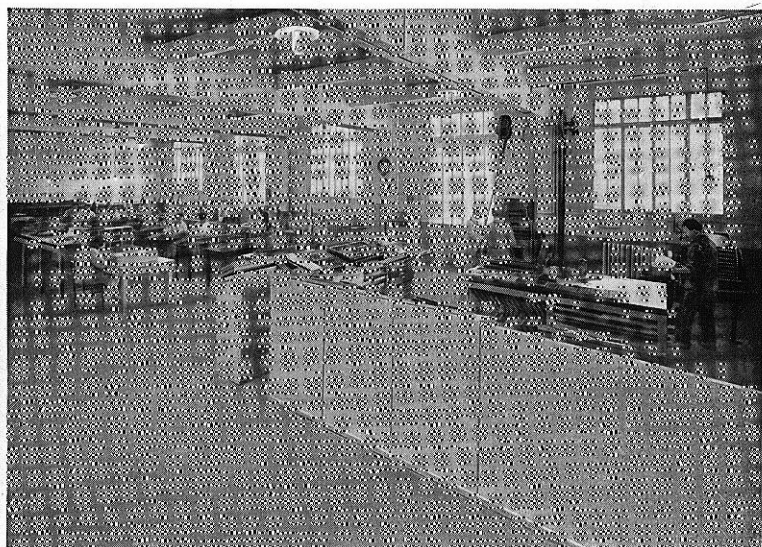


Fig. 44. — Atelier d'impression typographique. (Usines de Joinville-le-Pont).

lieu d'être dirigée sur le film à impressionner, est transmise par un prisme qui opère optiquement le retournement de l'image. C'est alors la face émulsionnée du film positif vierge qui va recevoir cette image et le film développé présentera donc le sujet dans le sens convenant au montage.

109. *b) Tirage par transparence.* — Au lieu d'être établi sur un carton blanc, le titre peut être imprimé sur une feuille transparente. Cette feuille peut être du papier translucide et sans grain, ou de préférence de la cellophane. Le perfectionnement Lobel est intéressant : pour obtenir une impression complètement opaque, on imprime le titre des deux côtés de la cellophane.

Le tirage par transparence ne nécessite pas l'emploi d'un prisme. Il suffit de disposer les feuillets transparents dans le sens voulu.

Les dimensions des cartons blancs ou des feuilles de cellophane diffèrent suivant les modèles de tireuses à titres.

110. Titres négatifs. — La photographie de titres négatifs peut se faire avec un appareil de prise de vue cinématographique. Le titre est en général établi en caractères peints à la gouache sur plaque de verre. On peut poser cette plaque de verre sur une surface noire, et à l'occasion sur un fond artistique. L'éclairage du titre par réflexion est habituellement assuré par une lampe à vapeur de mercure. La prise de vue qui s'opère comme à l'ordinaire permet les fondus, fondus enchaînés, etc...

Remarque : Toute fabrication de titres doit utiliser l'émulsion positive. Le titre doit, en effet, être très contrasté, les fonds gris étant désagréables à la projection.

111. Développement des films positifs.

Plusieurs méthodes sont en usage :

Développement mécanique : Le film se déroule de façon

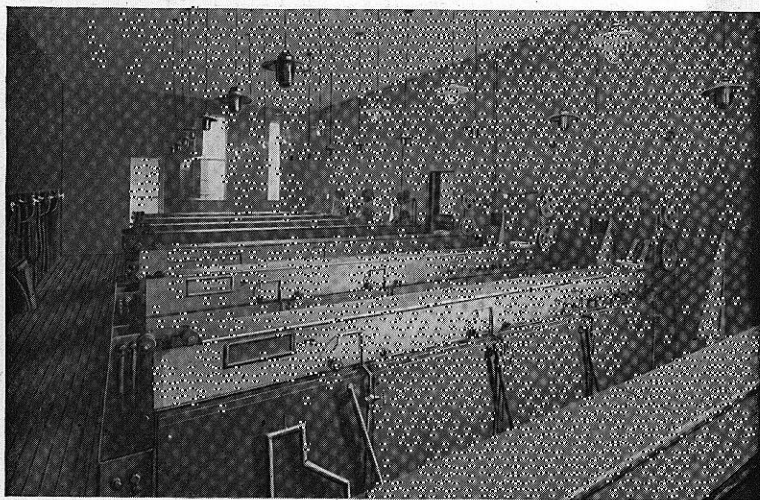


Fig. 4>. — Salle de développement. Machines à bacs. (Usines de Joinville-le-Pont).

continue, entraîné par des débiteurs dentés, circulant suc-

cessivement dans les bains de développement, rinçage, fixage, lavage, etc., puis virage et teinture s'il y a lieu.

Le film pénètre ensuite dans une armoire de séchage où sont observées les mêmes conditions que pour le séchage sur tambour : courant d'air dépoussiéré à une température qui de préférence devra être de 20° C environ (Voir § 63).

Les récipients destinés à contenir les bains sont soit des tubes verticaux longs et étroits, en plomb, pour le développement et les lavages et en ébonite pour les virages, soit des bacs profonds, à peine plus larges que le film ; ces derniers pourront être en ardoise ou en plomb, soudé à l'autogène, ou même en bois suivant leur affectation (machines à bacs, fig. 45).

Pour permettre la continuité des opérations, il faut des révélateurs aussi constants que possible et ces bains seront, de préférence, en circulation permanente : le révélateur venant

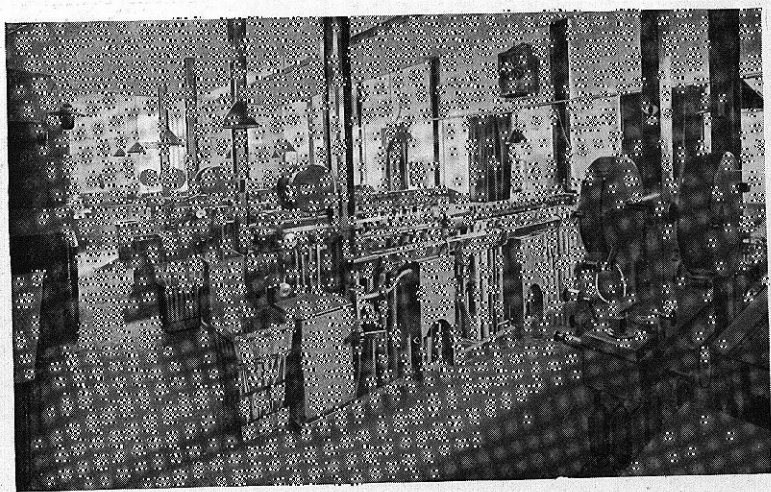


Fig. 46. — Salle de développement. Machines à tubes. (Usines de Joinville-le-Pont).

des bacs ou des tubes descend de façon continue vers la cuve de circulation où se feront les renforcements ; une pompe remonte la masse de liquide de façon ininterrompue vers les machines.

Les modèles de machines à développer sont nombreux. Les meilleurs sont ceux qui permettent de modifier la durée du développement sans modifier la vitesse de la machine, c'est-à-dire sans changer la durée des opérations suivantes (fixage, lavage, teinture et virages). Dans ces types de machines, on fait varier la durée du développement en modifiant la longueur du métrage en immersion dans le révélateur. C'est sur ce principe qu'ont été construites les grandes machines à développer de nos usines (fig. 46).

112. Fixage. — Le séjour dans l'hyposulfite doit être réglé pour que, dans les conditions les plus rapides de marche, le film soit complètement transparent quand il pénètre dans le dernier tube de fixateur.

Autres modes de développement positif

L'installation d'une machine à développement continu, très coûteuse, n'est justifiée que pour une grosse production ; c'est le moyen le plus parfait de produire de bons films cinématographiques.

Quand l'entreprise est d'importance moyenne, on ne doit pas renoncer au développement sur châssis et sur tambour qui peuvent, à l'aide des renseignements donnés, assurer un rendement satisfaisant.

113. Développement sur tambour. — Il présente un certain avantage de demi-continuité ; le tambour qui est en quelque sorte un châssis complètement cylindrique pourrait conserver le film depuis son développement jusqu'au séchage compris.

Matériel. — Il est composé d'un cylindre de bois comparable, comme construction, au tambour de séchage décrit au § 61, mais de plus petites dimensions.

Ce cylindre peut plonger, par sa partie inférieure, dans les bains successifs. Il tourne mécaniquement, immergeant tour à tour dans le bain toutes les parties du film enroulé.

Mode opératoire : Le film à développer est placé sur le tambour avec les précautions recommandées pour les manipu-

lations correspondantes des négatifs. Il y a deux moyens de pratiquer les opérations suivantes.

La cuve de développement étant disposée au-dessous du tambour, celui-ci est mis en rotation régulière, puis au moment voulu cette cuve est remplacée par une cuve d'eau, puis une d'hyposulfite, etc.

L'installation peut aussi comprendre des tambours transportables, les cuves étant fixes ; chacune des cuves est alors munie d'un support assurant la commande du tambour.

Le matériel demande les mêmes soins d'installation que celui du développement sur châssis verticaux (Voir développement des négatifs, §§ 17 à 21) : récipients en plomb, toutes soudures faites à l'autogène, en proscrivant absolument toute introduction d'étain dans les parties en contact avec les bains ou le film.

Le développement sur tambour serait à adopter dans des ateliers fonctionnant très *irrégulièrement*, au point de vue intensité de production. Cette installation a l'avantage de consommer très peu de bain relativement au métrage ; la quantité de bain perdu, par suite de l'oxydation pendant le chômage, est bien moindre. Dans cet ordre d'idée, l'adjonction du désensibilisateur Pathé N au bain de développement est particulièrement recommandée (§ 119).

Ce mode opératoire exige, comme conditions essentielles, que la température des bains et celle de la salle soient identiques ou au moins que leur différence n'excède pas 5° C. Il faut encore que le tambour ait une forme se rapprochant le plus possible du cylindre, afin que le film, en pénétrant dans le bain, ne présente pas d'angles appréciables pouvant produire des accidents analogues aux tours de châssis. On pare à cet inconvénient en construisant un tambour dont les génératrices porte-films sont très légères et très rapprochées.

114. Développement sur châssis verticaux. — Il est encore très pratiqué pour le développement des positifs. Le développement de films en série sera toujours possible en fractionnant toutes les bandes par portions de 60 mètres,

longueur qui correspond à la capacité d'un châssis. Les recommandations et les modes opératoires donnés à propos du développement des négatifs s'appliquent également au développement des positifs sur châssis verticaux (Voir chapitre III).

FORMULES DE DÉVELOPPEMENT POSITIF

115. Développement positif normal.

Développement en cuve.

Eau	pour faire	1000 cc.
Génol (Métol, Vitérol, Rhodol)		2 gr.
Sulfite de soude anhydre.		60 —
Hydroquinone.		10 —
Carbonate de soude anhydre		40 —
Acide citrique.		1 gr. 4
Bromure de potassium.		2 —

Emploi :

Révéléateur concentré.	50 litres
Eau	50 —

Développement sur machine.

Eau	pour faire	1000 cc.
Génol (Métol, Vitérol, Rhodol)		2 gr.
Sulfite de soude anhydre.		80 —
Hydroquinone		10 —
Carbonate de soude anhydre		72 —
Acide citrique.		1 gr. 4
Bromure de potassium.		2 gr.

Emploi :

Révéléateur concentré.	50 litres
Eau	50 —

116. Développement positif à grands contrastes (pour titres contrastés et négatifs doux).

Eau	pour faire	1000 cc
Génol (Métol, Vitérol, Rhodol).		3 gr.
Sulfite de soude anhydre.		120 —
Hydroquinone.		20 —
Carbonate de soude anhydre		100 —
Bromure de potassium.		2 —

Emploi (en cuves et en machines) :

Révéléateur concentré.	50 litres
Eau	50 —

Préparation des bains concentrés : Les bains positifs se préparent exactement comme les bains négatifs (§ 24).

Fixage.

Bain de fixage.

Eau	pour faire	1 litre
Hyposulfite de soude cristallisé		300 gr.
Bisulfite de soude liquide à 35° Baumé . .		20 cc.

117. Technique du développement des positifs. — L'étalonnage, qu'il soit fait à la machine ou au jugé, a fourni de chaque scène un échantillon qu'il s'agit de reproduire. Si on dispose d'une tireuse en continu, il a été tiré à la fin de bande un mètre supplémentaire du dernier tableau à la lumière qui lui correspond.

Le développeur prélève donc sur cette extrémité de bande un fragment qu'il développe avec le révélateur en usage, un temps assez long pour égaler, après fixage, l'échantillon fourni par l'étalonnage ; il compare son essai à l'échantillon. S'il n'y a pas identité, il recommence un autre essai avec une durée de développement différente ; l'équivalence obtenue, le temps de développement est noté.

L'étalonnage de la bande ayant été fait pour une même durée de développement pour la totalité de cette bande, le film entier sera développé pendant le temps ainsi fixé quel que soit le mode de développement (machine ou châssis) c'est-à-dire que la bande circule dans les bains sans discontinuité ou qu'elle soit coupée par portions de 60 mètres.

Dans le cas du développement de petites scènes séparées, et surtout si chaque tableau nécessite des temps de développement différents, il suffit de développer en prenant pour modèle l'échantillon fourni par le service d'étalonnage.

118. Développement des titres. — Les titres négatifs ou positifs doivent être développés dans le révélateur à grands contrastes dont la formule a été donnée au § 114 de façon à présenter le maximum d'opposition. Les titres, en effet, seront placés en même temps que les scènes dans la bande négative qui sert au tirage. Or, les titres positifs ainsi obtenus et déve-

loppés avec les scènes dans le bain courant doivent avoir un contraste suffisant, une opposition déjà accentuée dans les titres négatifs est donc indispensable.

Les titres positifs séparés, tirés d'après la première méthode (§ 108), seront aussi développés dans le révélateur à grand contraste. Si les images manquent de contrastes, vérifier d'abord si l'éclairage à vapeur de mercure n'a pas diminué d'intensité. Ensuite, s'assurer de l'énergie du bain et le renforcer s'il y a lieu.

Le renforcement du bain à titres se fait comme pour le bain normal; mais il faut, en outre, prévoir périodiquement un renouvellement complet du bain pour éliminer les produits d'oxydation de l'hydroquinone qui finiraient par teinter légèrement la gélatine du film. Ce phénomène est trop souvent confondu avec un voile de l'émulsion tandis qu'il est dû, en réalité, au pouvoir tinctorial des produits d'oxydation de l'hydroquinone. Le seul remède est, dans ce cas, le renouvellement de la totalité du bain en circulation ou en cuve et le nettoyage soigné des canalisations et récipients.

119. Désensibilisation des films positifs avant leur développement. — Le voile produit par l'oxydation du révélateur à la surface du film, dont nous avons parlé au § 51, se manifeste d'autant plus que le mode de développement expose plus longtemps à l'air le film imprégné de révélateur.

Dans le développement sur tambour, le film séjourne plus longtemps à l'air que dans le bain révélateur.

Dans le développement sur machine automatique, le film se trouve exposé à l'oxydation pendant son passage d'un récipient à l'autre.

Pour atténuer les phénomènes de voile d'oxydation dans le film négatif, nous avons recommandé l'emploi du Désensibilisateur Pathé (Voir § 51), soit en bain préalable, soit par introduction de ce produit à la dose de 1/200.000 à 1/300.000 dans le révélateur.

Pour le développement des positifs, des images et des

titres plus purs sont obtenus par la désensibilisation ; le désensibilisateur sera introduit dans le bain révélateur (Voir § 52).

Opérations complémentaires

120. Lavage des films positifs.— Les films positifs développés au châssis sont lavés dans les mêmes conditions que

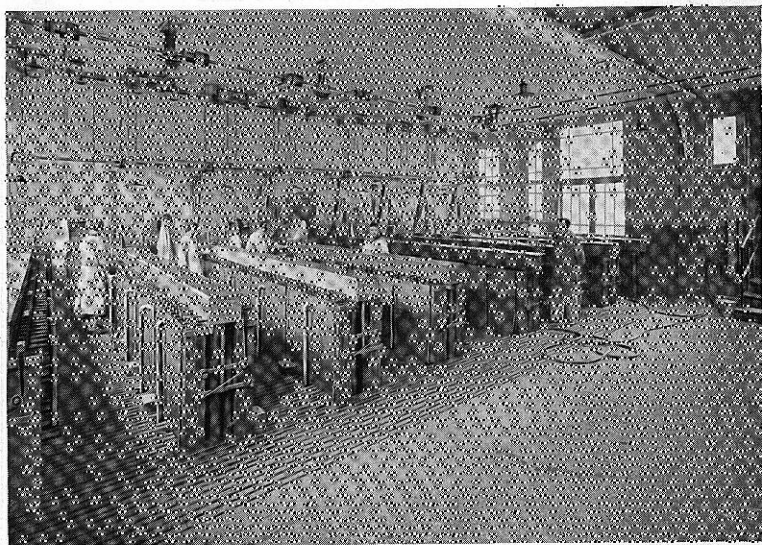


Fig. 47. — Salle de lavage. Machines à bacs. (Joinville-le-Pont).

les négatifs. Les mêmes qualités de pureté et de température sont demandées à l'eau (Voir § 58). Une eau trop chaude aurait les mêmes inconvénients que ceux signalés dans la technique du lavage (§ 55). Dans les machines mécaniques, la fusion ou le décollement de la gélatine se trouve en effet facilité par le passage sous les galets, dans le fond des tubes ou des bacs.

Dans les conditions normales de température, il n'est pas nécessaire de tanner le film positif Pathé, toutefois, en été et dans les climats chauds, il est prudent de traiter le film dans un bain d'alun de chrome (Voir § 60).

121. Séchage des films positifs. — Pour le séchage

sur châssis, les règles données dans la première partie de cet ouvrage sont intégralement applicables. Dans le développement sur machine, les sècheuses sont, soit de véritables armoires ventilées où le film chemine sur des débiteurs comme dans le reste de la machine, soit des tubes analogues à ceux de développement ou de lavage, mais dans lesquels l'air circule en sens inverse du film.

Il faut, dans le séchage des positifs, comme dans celui des négatifs, éviter toute poussière. Dans un séchage avec de

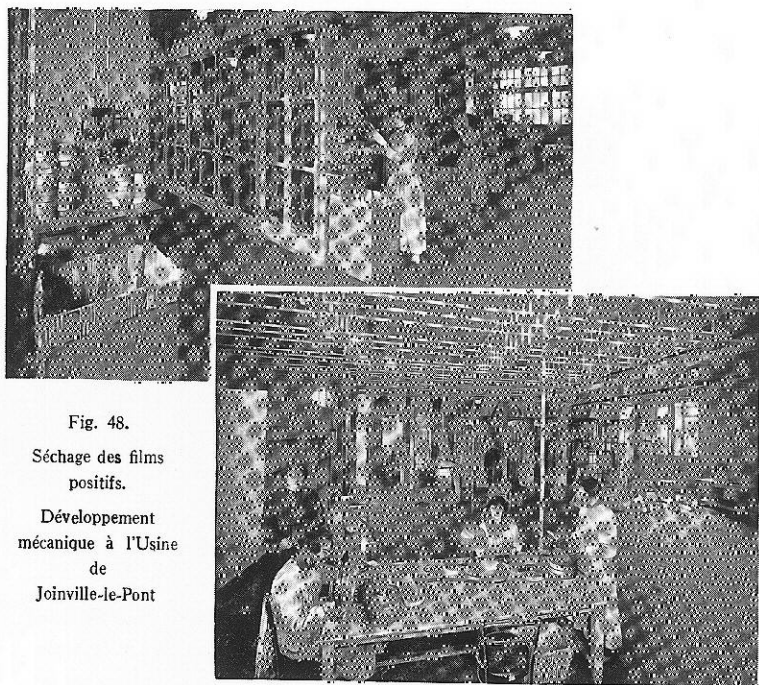


Fig. 48.

Séchage des films
positifs.

Développement
mécanique à l'Usine
de
Joinville-le-Pont

l'air mal filtré, la poussière adhérant au film encore humide produirait un effet déplorable à la projection. L'air des sècheuses doit donc être soigneusement filtré.

122. Conditions de séchage. — Dans les machines où le film circule continuellement, le séchage ne doit pas dépasser une certaine limite au delà de laquelle le film risque de se recro-

queviller dans le sens transversal. L'expérience a montré que l'air chaud en contact avec le film déjà séché ne doit pas avoir une température de plus de 25° C et un degré hygrométrique de 50 à 60 %, pour éviter le recroquevillement du film.

S'il est nécessaire de sécher plus rapidement, augmenter le débit de l'air, sans en modifier la température ni l'état hygrométrique.

123. Essorage du film. — Le séchage, s'il est fait sur tambour, sera précédé de l'essorage déjà décrit (Voir § 62).

Sur les machines, on place souvent du coton humecté d'eau à la sortie du lavage final. Mais, le moyen le plus sûr de bien répartir l'eau à la surface de la gélatine et de l'enlever presque totalement du côté support (risque de gouttes laissant des traces à l'évaporation), est d'adapter à la sortie du lavage final un aspirateur, sorte de boîte garnie de lames de caoutchouc, et dans laquelle est produite une aspiration.

124. Essuyage du film positif. — Il est indispensable d'essuyer le film. Il existe des machines essuyeuces. Dans tous les cas, il est toujours facile d'adapter à la machine à développer, à la sortie du séchage, un tambour garni d'une série de morceaux de peau de chamois qui assurera par sa rotation un essuyage suffisant du côté brillant du film.

125. Montage des films développés. — Il faut tenir compte des observations déjà signalées à propos du montage des négatifs (Voir §§ 102 à 105), relativement à la propreté des salles de montage, aux collures et à la vérification des films.

Pour les positifs, il est de règle de passer le film en projection avant la livraison. Il faut particulièrement surveiller tous les appareils comportant des tambours dentés (mètreuses, appareils de projection) afin que les films ne subissent pas accidentellement un commencement de déchirure sur les perforations, accident qui réduirait beaucoup l'usage de la copie à l'exploitation. Les collures positives influent également

sur les ruptures possibles du film au cours des projections successives (Voir chapitre XIV).

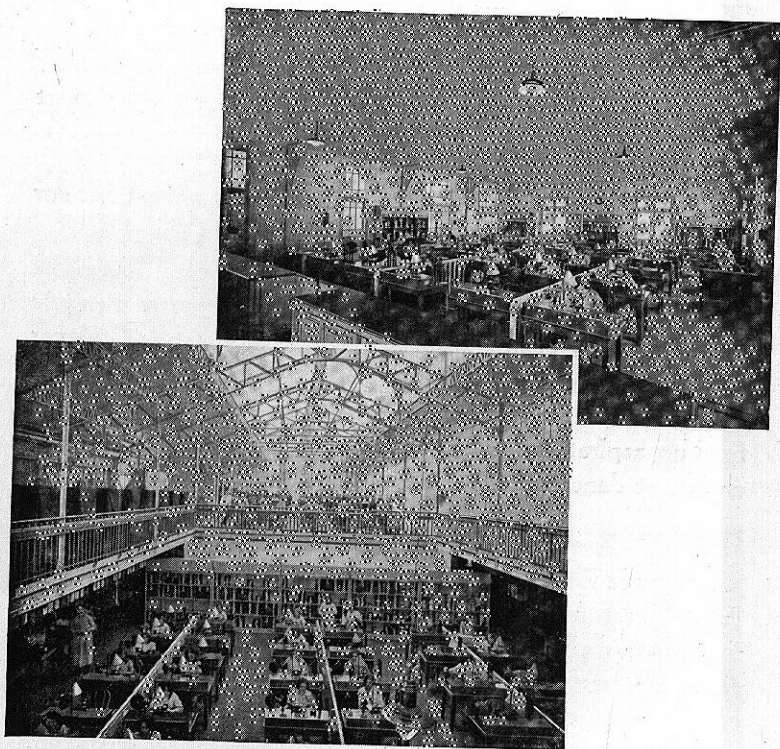


Fig. 49. — Salles de montage des films positifs.
(Usines de Vincennes et de Joinville-le-Pont).

Il est convenu qu'une collure positive doit se trouver à cheval sur une perforation (Voir § 162); elle ne doit présenter ni gondolage, ni surépaisseur (Voir § 105); dans ces conditions, le film est aussi résistant à l'endroit de la collure qu'en un point quelconque de sa longueur.

Pour le collage des positifs à supports teintés, il est recommandé, non seulement d'imbiber de colle les deux éléments de la collure, mais encore, de décaper la partie support où porte la collure (Voir chapitre XI).

CHAPITRE IX

OBTENTION DE CONTRE-TYPES

126. Il arrive fréquemment dans une entreprise de tirage que la nécessité de reproduire un négatif détruit, ou de doubler un négatif existant, oblige à faire un contre-type.

Cette opération consiste à prendre un positif issu du négatif à reproduire, et à tirer d'après lui un nouveau négatif.

Si cette opération est faite sans précaution particulière, on obtient une image négative contrastée souvent granuleuse, qui fournira au tirage des positifs de qualité inférieure qu'il est facile de distinguer.

Le mode opératoire suivant assure d'excellents résultats, en utilisant le film positif Pathé.

127. 1^o **Choix du positif devant servir à tirer le contre-type.** — Le positif ne doit pas être un des films destinés à la projection. Il faut qu'il soit *très gris* et *très peu contrasté*. Un tel positif est obtenu, dans le cas où on dispose encore du négatif à contre-typer, en exécutant un tirage spécial avec très forte lumière, et en le développant dans le bain décrit plus loin (Voir § 129). Le positif obtenu sera très gris (impropre à la projection).

S'il est impossible d'effectuer ce tirage spécial, choisir dans les copies le positif le moins contrasté et avec des noirs légers. Augmenter la transparence s'il est nécessaire en utilisant l'affaiblissement au persulfate (Voir § 72).

128. 2^o **Tirage du contre-type.** — Ce tirage s'effectue sur émulsion positive, l'émulsion négative ne convenant pas.

Le film positif à reproduire jouant le rôle de cliché, les deux films défileront dans la machine de tirage, gélatine contre émulsion.

Le tirage pour ce procédé nécessitant une forte surexposition (4 fois environ), la lumière qu'il faudrait pour un tirage normal sera augmentée en conséquence.

129. Développement du contre-type. — Le développement doit être tel que l'image soit reproduite intégralement mais avec le minimum de contraste. Le révélateur qui permet d'obtenir ces résultats est le suivant :

Eau	pour faire	2 litres
Génol (Métol, Vitérol, Rhodol)		5 gr.
Sulfite de soude anhydre.		30 —
Carbonate de soude anhydre		10 —

Préparation du bain. — Le révélateur se prépare comme tous les bains de développement négatifs et positifs (Voir § 24).

Ce bain, relativement peu concentré en produits révélateurs, doit être renforcé très souvent et renouvelé assez fréquemment en totalité pour éliminer le bromure formé.

Technique du développement. — L'exposition doit être telle que l'image apparaisse dans le bain presque immédiatement, et qu'un séjour de trois minutes soit toujours suffisant pour donner une image négative avec tous ses détails.

Il faut remarquer que, peu de temps après l'apparition de l'image, le film s'obscurcit très vite ; le fixage lui redonnera une très grande transparence.

L'image obtenue aura l'aspect d'un négatif ordinaire.

CHAPITRE X

OPÉRATIONS POSTÉRIEURES AU DÉVELOPPEMENT DES POSITIFS

1° Teintures

130. La teinture a pour but de donner au film une teinte générale sans que l'image argentique soit modifiée. A la projection d'un tel film, l'image apparaît en noir sur fond teinté.

Il y a deux méthodes de teinture, l'une qui consiste à teinter le support en appliquant sur ce dernier une sorte de vernis coloré ; ce procédé autrefois employé a perdu tout son intérêt depuis la fabrication des films à support teinté.

La seconde méthode, d'ailleurs d'application facile, consiste à teinter la gélatine. Le film positif est traité dans une solution aqueuse de matières colorantes dites d'aniline.

Le procédé de teinture doit être tel qu'il communique bien uniformément sur toute la longueur du film l'exacte coloration cherchée.

Choix du colorant. — Pour la teinture de la gélatine, le colorant doit appartenir à la classe des colorants acides ; un colorant acide se reconnaît de la façon suivante : si on trempe un papier buvard blanc dans sa solution, le liquide qui monte par capillarité est coloré. Si la zone ainsi humectée du papier était incolore, le colorant serait basique.

Un colorant doit encore, pour convenir à la teinture :

Ne pas changer trop visiblement de coloration suivant sa dilution.

Ne pas attaquer la gélatine, ni la ramollir, ni au contraire la durcir au point de rendre le film cassant.

Ne pas s'éliminer trop vite au lavage.

Enfin, la coloration obtenue sur la gélatine doit être fixe, c'est-à-dire stable à la lumière et à la chaleur de l'arc électrique de projection.

Les formules de colorants ci-dessous réunissent toutes ces conditions.

Combinaison de colorants. — Dans le cas où des teintes différentes de celles obtenues par les neuf formules indiquées plus loin seraient désirées, il faudrait avoir recours à des mélanges de plusieurs colorants. Il faut s'assurer dans ce cas que ces colorants ne se détruisent pas, qu'ils s'épuisent de leur bain et qu'ils s'éliminent aussi lentement l'un que l'autre par lavage.

Pour faire l'essai de teintures comportant des colorants autres que ceux mentionnés plus loin, n'examiner les teintes qu'à la lumière habituelle de projection ou, au moins, à la lumière artificielle, l'éclairage du jour pouvant induire en erreur.

Choix des positifs à teinter. — Il ne faut pas teinter systématiquement tous les positifs. Seuls les positifs vigoureux peuvent être teintés avec avantage, la teinture atténuant plutôt leurs contrastes.

131. Préparation des teintures. — Les teintures sont préparées en faisant d'abord une solution concentrée du colorant ; le poids de colorant correspondant à la quantité de bain de teinture à préparer peut être d'abord dissous dans le $\frac{1}{5}$ du volume total. On diluera pour l'emploi.

Par exemple, pour préparer 10 litres de bain de teinture, verser la dose de colorant dans 500 cc. d'eau bouillante, brasser la masse avec un agitateur de bois, maintenir 4 à 5 minutes à une douce ébullition, et compléter à deux litres avec de l'eau froide. Refroidi, ce bain sera filtré sur une flanelle ou sur un papier filtre.

Dilué 5 fois, pour faire 10 litres, il constituera le bain de teinture.

FORMULES DE TEINTURES

132. Teintures :

Teinture N° 1. — Coloration **bleue** (Effet de nuit).

Le spécimen N° 49 est obtenu avec le bain suivant :

Bleu pur direct 4 B (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	50 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Bleu pur Diazol N 1 concentré (Compagnie Nationale des Matières Colorantes)	50 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 2. — Coloration **jaune**.

Le spécimen N° 50 est obtenu avec le bain suivant :

Tartrazine extra-concentrée (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	50 gr.
Eau	10 litres

Remarque : Ce bain à des dilutions plus fortes donnerait des films comparables au spécimen N° 62.

Teinture N° 3. — Coloration **ambre**.

Le spécimen N° 51 a été obtenu avec le bain suivant :

Coccéine orange (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	70 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Orangé Croccéine N E N (Compagnie Nationale des Matières Colorantes)	70 gr.
Eau	10 litres

Remarque : Si la dose de 70 grammes est réduite à 20 grammes, on obtient des films colorés **ambre clair**.

C'est ce qui a été fait pour le spécimen N° 56.

Teinture N° 4. — Coloration rouge feu.

Le spécimen N° 52 a été obtenu avec le bain suivant :

Ponceau 3 R S (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	200 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Ponceau N R (Compagnie Nationale des Matières Colorantes).	200 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 5 : Coloration vert-bleu.

Le spécimen N° 53 a été obtenu avec le bain suivant :

Vert sulfo BB (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis).	40 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Vert acide N J extra (Compagnie Nationale des Matières Colorantes).	40 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 6 : Coloration vert lumière.

Un film teinté avec ce bain donnerait un résultat très voisin du spécimen N° 63 qui est, lui, un film à support teinté.

Vert naphthol N B (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	50 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Vert naphthol poudre (Compagnie Nationale des Matières Colorantes).	50 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 7. — Coloration rose.

Le spécimen N° 54 a été obtenu avec le bain suivant :

Amaranthe acide (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	20 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Amaranthe N (Compagnie Nationale des Matières Colorantes).	20 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 8. — Coloration **violette**.

Le spécimen N° 55 a été obtenu avec le bain suivant :

Violet acide 5 B extra (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	10 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Violet Formyl N S 4 B extra (Compagnie Nationale des Matières Colorantes)	10 gr.
Eau	10 litres

Teinture N° 9. — Coloration **orangé rose**.

Le spécimen N° 57 a été obtenu dans le bain suivant :

Ponceau 3 R S (Société des Matières Colorantes de Saint-Denis)	70 gr.
Eau	10 litres

Ou bien encore :

Ponceau N R (Compagnie Nationale des Matières Colorantes)	70 gr.
Eau	10 litres

133. Détails des opérations de teintures. — Les formules précédentes sont établies pour l'obtention de teintures conformes à nos spécimens pour une durée d'immersion de trois minutes — le film sortant du lavage — et un rinçage consécutif de deux minutes.

Si la même teinture doit être obtenue en moins de trois minutes (machines à tubes), ces bains seront utilisés plus concentrés.

La teinture peut se faire en effet soit par immersion du châssis dans une cuve contenant un des bains précédents, soit par passage du film dans un tube, une ou deux minutes suivant la vitesse des machines.

La teinture du film sur châssis est assez délicate. Elle offre les mêmes inconvénients que le développement en cuves, plus exagérés encore et plus difficiles à éviter. Elle est plus facilement praticable en cuve horizontale. Ces cuves, en général, sont pourvues d'une monture permettant un mouvement

d'oscillation. La teinture obtenue dans ce genre de cuves est uniforme.

Le lavage après teinture s'effectue en passant le châssis



Fig. 50. — Teintage des films positifs dans les machines à tubes.
(Usines de Joinville-le-Pont).

dans un bac d'eau, ou en faisant circuler le film dans un tube d'eau. La durée de traitement ou du lavage influe, bien entendu, sur l'intensité des teintes obtenues.

134. Entretien et conservation des bains de teinture. — Les bains de teinture servant de façon régulière ont besoin d'être renforcés. Dans les machines à tubes il est recommandé de laisser couler dans le bain, pendant son service, un mince filet de teinture, pour compenser l'entraînement du liquide coloré.

Dans la teinture en bac, jeter le bain chaque fois que la teinte du film devient trop terne.

Insuccès des teintures. — *Inégalités de teintures :*

Essorage insuffisant avant le séchage.

Atmosphère trop sèche au séchoir (Voir § 121, 122).

2° Virages

135. Malgré la variété des effets qu'ils permettent d'obtenir, les virages doivent être distribués judicieusement dans une bande positive.

D'ailleurs, la plupart des virages amènent un renforcement notable de l'image. Il faut donc prévoir les tableaux destinés aux virages et les tirer en conséquence.

Pour être virée avec avantage, une image ne doit pas être voilée. Tout voile, quelle que soit son origine, est accentué par le virage. Les films présentant une teinte jaunâtre, provoquée par leur développement en bain révélateur oxydé, sont également impropres à être virés.

Il est indispensable aussi que les films destinés à être virés aient été parfaitement fixés et lavés.

136. Une image virée est constituée par un composé coloré qui se substitue à l'argent, partout où il y en a, sans teinter la gélatine du film.

Le composé coloré peut être un sel métallique coloré, obtenu en partant de l'image primitive (virages simples), ou encore une matière colorante organique qui se fixe sur l'image après la transformation de celle-ci en iodure d'argent, ou en un autre sel capable de la mordancer (virage par mordantage).

VIRAGES DIRECTS (en un seul bain).

137. Virage N° 1 (bleu) au fer. — Préparation du bain : on prépare séparément les solutions suivantes :

Eau	2 litres
Sulfate ferrique ou, vulgairement, persulfate de fer	480 gr.
Eau	2 litres
Oxalate de potasse.	480 gr.
Eau	2 litres
Ferricyanure de potassium	400 gr.

On filtre chaque solution.

Pour l'emploi, mélanger ces trois solutions dans l'ordre indiqué, puis étendre à 30 litres.

Mode opératoire : Un séjour de cinq minutes du châssis dans ce bain suffit à virer l'image dans toute son épaisseur. Un lavage postérieur est indispensable pour éliminer la coloration bleue dans les parties claires.

Le spécimen 68 représente le virage bleu obtenu avec ce bain.

138. Virage N° 2 (brun) à l'urane. *Préparation du bain* : On dissout séparément les produits suivants dans l'eau :

Nitrate d'urane	75 gr. dans	2 litres d'eau	
Oxalate neutre de potasse.	75 — —	2 — —	
Ferricyanure de potassium	30 — —	2 — —	
Alun d'ammoniaque . . .	180 — —	2 — —	
Acide chlorhydrique . . .	10 cc. —	150 cc.	—

Ces solutions sont filtrées puis mélangées dans l'ordre indiqué ; compléter ensuite à 30 litres.

La liqueur obtenue doit être limpide. Un trouble proviendrait de l'inobservation de ces indications.

Rôle de l'acidité du bain : La teneur en acide influe beaucoup sur le mélange ainsi obtenu. Il est important de partir d'un bain ayant exactement la teneur en acide prévue dans la formule. Aussi, vérifier que la solution de nitrate d'urane n'est pas acide au tournesol (1). Si elle est acide, ajouter quelques gouttes d'ammoniaque jusqu'à commencement de trouble dans la solution.

L'acidité du bain diminue avec le métrage traité : dans un bain de 30 litres, on pourra virer 250 mètres de film sans rien changer ; mais, après ce métrage, il est bon d'ajouter au bain une nouvelle dose d'acide chlorhydrique égale à la première.

Cette addition permettra de virer encore 300 mètres, après quoi il est préférable de renouveler entièrement le bain.

Coloration obtenue : Elle varie avec l'intensité du positif, et plus encore avec la durée de séjour du film dans le bain. Une modification de cette durée permet donc de donner la même teinte à des positifs de densités assez différentes. — Le spécimen n° 69 viré à l'urane montre un des tons chauds couramment obtenus par ce bain.

(1) Le papier tournesol rouge, trempé dans une solution basique, bleuit ; le papier tournesol bleu, trempé dans une solution acide, rougit.

Remarque : Si le bain est utilisé de façon intermittente, on peut y constater un léger trouble qui n'altère d'ailleurs pas sa qualité.

Virage N° 3 (rouge) au cuivre. — *Préparation* : On dissout ensemble :

Eau	5 litres
Sulfate de cuivre cristallisé	300 gr.
Citrate de soude neutre	1 k. 200

Cette solution est filtrée et on lui ajoute la liqueur suivante :

Eau	5 litres
Ferricyanure de potassium	240 gr.

On complète ensuite à 30 litres.

Coloration obtenue : Elle varie suivant l'intensité du positif.

Le spécimen N° 70 représente un film positif rouge viré avec ce bain.

139. Remarques sur les virages directs.

Lavage : Éviter de prolonger inutilement le lavage des images ainsi virées, et ne jamais utiliser des eaux alcalines.

Stabilité des bains : Ces trois bains qui sont destinés à former des ferrocyanures colorés, par réaction sur l'argent de l'image, agiraient de même en présence de tout autre métal. Aussi le matériel de virage doit-il être de préférence en ébonite pour les tubes, et en ardoise pour les bacs. Le matériel mobile, châssis ou tambour, doit être uniquement affecté aux virages ; son imperméabilisation doit être parfaite. Pour utiliser du matériel métallique — ce qui est à éviter — il faudrait que celui-ci soit recouvert de plusieurs couches d'un vernis imperméable.

Conservation et entretien des bains de virage direct : La conservation de ces bains exige certaines précautions, car ils sont en général très sensibles à la lumière. Il faudra protéger contre l'éclairage du soleil les récipients qui les contiennent.

Même à l'abri de la lumière, ces bains peuvent se troubler. Ce phénomène amènerait des irrégularités dans le virage. La stabilité du bain est notablement améliorée quand il est protégé contre les poussières par un couvercle de bois.

Une question se pose souvent, celle de l'entretien d'un bain de virage semblant s'épuiser rapidement. Le bain de virage bleu en particulier perd parfois très rapidement son énergie sans raison apparente. Dans ce cas, l'addition d'une petite quantité d'une solution de persulfate de potassium ou de persulfate d'ammoniaque à 3 %, fraîchement préparée, aura pour effet de régénérer le bain en réoxydant les sels ferreux pouvant s'être formés.

140. Efficacité du virage. — On se demande parfois pourquoi certains positifs virés sont affaiblis tandis que le virage aurait dû les renforcer. La cause en est soit un lavage insuffisant, soit l'emploi des mêmes châssis que pour le développement, le fixage et le virage. On conçoit que l'introduction d'hyposulfite par le film mal lavé ou par le châssis encore imprégné vienne former avec le ferricyanure du bain le bain d'affaiblissement déjà indiqué (Voir § 74.)

En conséquence, il faut non seulement affecter aux virages des châssis spéciaux, mais encore assurer avant virage un lavage soigné.

Ces virages sont complets en six ou huit minutes. Un plus court traitement produit un virage superficiel pouvant être léger ; mais cette opération faite sur châssis risque d'amener des irrégularités de teintes (les tours du châssis étant toujours virés plus vite que le reste). Nous recommandons plutôt, pour obtenir des virages légers, l'emploi des mêmes bains à une dilution plus grande.

141. Virages mixtes. — Il est possible de combiner certains de ces virages en vue d'obtenir des teintes intermédiaires et quelquefois même deux tons différents sur le même film.

Un positif viré par un traitement de deux minutes au bain de virage N° 2, puis passé trois à quatre minutes au bain de virage N° 1 présentera une série de tons qui peut varier du bleu au brun-rouge, suivant l'intensité de l'image positive.

La durée du traitement dans chacun des bains N° 1 et N° 2 influe également sur la tonalité de l'image.

Un effet également agréable peut être obtenu par le virage direct mixte N° 4.

Virage N° 4 (fer et urane). — *Préparation du bain :*
On fait dissoudre dans :

A	Eau	pour faire	2 litres
	Oxalate de potassium		120 gr.
	Alun de potasse		150 —
	Acide chlorhydrique		60 cc.

On fait, d'autre part, les solutions suivantes :

B	Eau	2 litres
	Nitrate d'urane	180 gr.
C	Eau	2 litres
	Alun de fer ammoniacal	48 gr.

Les solutions A et B sont mélangées, C est ajoutée et on complète à 30 litres.

La durée du traitement dans le bain variera suivant le ton désiré ; les tons obtenus varieront eux-mêmes avec l'intensité des positifs. Le spécimen n° 71 représente un positif contrasté viré au bain n° 4. Il montre deux tons différents.

Les remarques sur la conservation des bains de virage doivent s'appliquer également à ce bain spécial.

Virage en deux bains

L'argent est transformé d'abord en un sel incolore, puis en un sel coloré.

142. Virage N° 5 (sépia). — L'argent de l'image est transformé en sulfure d'argent présentant en transparence une teinte sépia. En pratique, on transforme d'abord l'argent en bromure, la sulfuration s'obtenant rapidement dans un bain de monosulfure.

Préparation : On prépare les deux bains suivants. :

Bain de blanchiment :

Eau	pour faire	30 litres
Ferricyanure de potassium		1 kg.
Bromure de potassium		0 k. 700

Bain de sulfuration :

Eau	pour faire	30 litres
Monosulfure de sodium		0 kg 200

Mode opératoire : Le film est blanchi par un traitement de quatre minutes environ dans le premier bain et lavé jusqu'à décoloration complète, il est ensuite passé au bain de sulfure où il doit rester de six à dix minutes. Il faut laver abondamment après sulfuration.

Les lavages ont dans ce virage une grande importance. Il faut que le film ne contienne plus d'hyposulfite à son entrée dans le bain de blanchiment. Il faut en outre, qu'il n'entraîne pas de ferricyanure dans le bain de sulfuration.

Remarque : Les concentrations données suffisent pour le virage par sulfuration en bac, elles peuvent être augmentées quand on veut opérer sur machine où il est intéressant que le traitement soit le plus court possible. Il ne faut pas dépasser toutefois une concentration en sulfure de 7 %, au risque de désagréger la gélatine.

Ce virage doit se faire très à l'écart des laboratoires de développement et des magasins de réserve de films vierges, les vapeurs sulfureuses étant très dangereuses pour l'émulsion vierge avant le développement.

143. Insuccès des virages directs.

Virage inégal : Séchage avant virage. Ne jamais sécher avant virage.

Trainées : Film encore imprégné du bain de virage, ayant trop longtemps séjourné à l'air. Dans les virages en deux bains, lavage insuffisant entre les deux opérations.

Taches blanches, taches claires, petits points clairs : Eclaboussures sur la pellicule virée. Lavage à l'eau trop alcaline ; passer le film, après virage, dans de l'eau acidulée à l'acide acétique (1 %) avant son séchage.

Blancs colorés : Bains mal préparés ; dans le cas d'épuisement du bain par réduction, ajouter un oxydant (persulfate de potassium à 3 %).

144. Stabilité des images virées. — En suivant les modes opératoires indiqués et en utilisant les formules citées, les images obtenues sont, en général, stables.

La stabilité de l'image en sulfure d'argent est égale à celle de l'image argentique.

Les virages par formation de ferrocyanure sont stables, si le lavage a été soigné. Cependant de telles images ne doivent pas être exposées à des émanations sulfureuses qui provoqueraient une métallisation (formation de sulfure d'argent).

145. Résistance du film viré. — Un film viré dure autant qu'un film ordinaire, mais certains virages durcissent la gélatine par tannage.

Si on juge utile d'assouplir le film, la solution de glycérine déjà prévue pourra servir :

Passer le film trois minutes dans le bain :

Eau	1000 cc.
Glycérine	30 —

Virages par mordantage.

146. Le virage par mordantage substitue à l'image argentique du film une image en un sel d'argent insoluble, capable de fixer une matière colorante organique.

En somme, les combinaisons métalliques colorées par elles-mêmes sont assez peu nombreuses, en dehors des sels métalliques bleus ou bruns obtenus par les virages déjà décrits.

Par les virages par mordantage, au contraire, la gamme de teintes est à peu près aussi étendue que celle des colorants basiques connus.

Le sel métallique qui sert à fixer la matière colorante est incolore ou peu coloré, il joue le rôle de mordant et fixe un grand nombre de colorants basiques. La quantité de colorant fixée est proportionnelle à celle du mordant, donc, à la quantité d'argent primitif. L'image est reproduite colorée ; c'est un véritable laquage.

147. Choix des positifs à mordancer. — Ce laquage empâte toujours un peu le film ; aussi faut-il traiter des positifs assez purs.

Le laquage comporte deux opérations : le mordantage et la teinture.

148. Mordantage : C'est la transformation de l'argent en sel métallique incolore.

Bain de mordantage : On dissout :

Eau	pour faire	10 litres
Ferricyanure de potassium		100 gr.
Bichromate d'ammoniaque		30 —
Acide sulfurique à 66° B.		60 cc.

Mode opératoire : Le film pourra être introduit directement dans le bain de mordantage, s'il a été lavé à fond après fixage.

Dans un bain de mordantage neuf et pour une image moyenne, cette opération dure cinq minutes.

Lavage. — Le lavage après mordantage doit s'effectuer à l'eau courante, pendant 3 minutes. Le film sera ensuite passé dans une solution :

Eau	10 litres
Bisulfite de soude liquide à 35° B	25 cc.

Après le traitement au bisulfite, l'image se trouvera blanchie.

Il sera alors procédé à un lavage de vingt-cinq minutes.

149. Teinture. — *Préparation des bains de teinture.*

Bain type :

Colorant (dose variable, voir le tableau suivant).	
Acide acétique	100 cc.
Eau	pour faire 10 litres

Les colorants suivants sont les mieux appropriés, et permettent, soit individuellement, soit par mélanges, d'obtenir une grande diversité de teintes

TABLEAU DES COLORANTS

Nom et provenance du colorant	Dose de colorant par 10 litres	Teinte obtenue	Spécimen
Violet de Paris 170 (Société Mat. Color. St-Denis) . .	50 gr.	Violet	
Violet de méthyle 90 (So- ciété Mat. Col. St-Denis).	50 gr.	Violet	
Clématine, (J. R. Geigy, Bâle)	50 gr.	Violet	N° 94
Vert méthylène (Société Mat. Col. St-Denis). . .	100 gr.	Bleu-vert	N° 95
Vert malachite J. 3 ES (Soc. Mat. Col. St-Denis).	30 gr.	Vert	N° 91
Auramine (Société Mat. Col. Saint-Denis)	30 gr.	Jaune	
Orangé d'acridine (Société Mat. Col. St-Denis) . .	50 gr.	Orangé	
Chrysoïdine J. E. (Société Mat. Col. St-Denis) . .	30 gr.	Orangé	N° 93 ⁽¹⁾
Rhodamine ou Safranine (Soc. Mat. Col. St-Denis)	50 gr.	Rouge	N° 92
Bleu méthylène (Société Mat. Col. St-Denis) . .	50 gr.	Bleu	N° 90

Durée du laquage. — De cinq à dix minutes suivant l'ancienneté du bain. Le laquage est complet quand la teinte de l'image est la même sur les deux faces du film.

Lavage après teinture. — Le film est mis à dégorger pendant dix minutes dans la solution chlorhydrique suivante :

Acide chlorhydrique ordinaire 50 cc.
Eau pour faire 10 litres

Avant l'entrée dans le bain, la gélatine du film était encore colorée. Dans ce bain chlorhydrique, les blancs de l'image s'éclaircissent.

(1) Le spécimen n° 93 est viré par un mélange à poids égaux des deux colorants : chrysoïdine et safranine.

Un lavage final de dix minutes à l'eau courante assure une pureté parfaite de l'image.

Le ton définitif n'est obtenu qu'après séchage complet du film.

Les colorants indiqués assurent une image pratiquement aussi stable que l'image d'argent.

Les virages par mordançage peuvent être pratiqués en bacs ou sur machines à développer. Les bacs devront être en ardoise et les tubes en ébonite. Utiliser le nombre de tubes nécessaires pour obtenir, avec une vitesse de machine donnée, la durée nécessaire à chaque opération.

Notons qu'avec les formules indiquées, ces virages ne provoquent pas un durcissement appréciable de la pellicule, et qu'il n'est pas indispensable d'assouplir le film au bain d'eau glycinée.

150. Insuccès. — Ils sont rares si on observe les indications précédentes.

Une insuffisance de lavage provoque toujours des taches ou traînées.

Des traces d'hyposulfite dans un film sont désastreuses pour le laquage. D'une façon générale, les accidents signalés pour les virages peuvent se présenter dans les virages par mordançage.

Blancs colorés : Mauvais dégorgement et lavage final insuffisant.

Ombres irrégulièrement opaques : Mauvais mordançage, bain épuisé ou mal préparé. (Le passage au bisulfite est indispensable).

CHAPITRE XI

FILM A SUPPORT TEINTÉ PATHÉ

151. La teinture de la gélatine nécessite un traitement spécial postérieur au développement. Cette opération, rapide d'ailleurs dans le développement mécanique, est délicate dans le développement sur châssis, et où elle immobilise en outre un certain nombre de cuves.

D'autre part, un film viré peut être assez difficilement teinté dans la gélatine ; le virage doit précéder la teinture, et celle-ci peut elle-même modifier et altérer le virage ; les virages par mordantage sont particulièrement affectés par la teinture.

Ces divers inconvénients ont conduit à teinter le support lui-même.

L'avantage du film teinté est évident. Il supprime l'opération de teinture toujours sujette à des irrégularités, en assurant une teinte rigoureusement uniforme. La place gagnée dans une installation qui n'a plus à user des bains de teintures, est un avantage supplémentaire.

Les films teintés Pathé comportant une émulsion positive identique à celle des films positifs sur support incolore, le tirage peut être pratiqué de façon analogue. Le tirage des titres au travers du support est la seule opération qui ne soit plus possible. Nous avons précisé, dans le paragraphe relatif à l'impression des titres § 108, les modifications de pose nécessaires et surtout le moyen pratique de tourner la difficulté par l'impression directe sur le côté émulsion.

152. Stabilité du film teinté. — La teinte du support du film positif est très stable dans les bains de développement, fixation, virage et mordantage, et à la lumière de projection (qui ne l'altère nullement, même après un grand nombre de passages). On comprend toute l'étendue des combinaisons possibles

entre virages et teintures conduisant à des effets très variés impossibles à réaliser autrement.

Les supports existent en neuf teintes correspondant aux teintes couramment obtenues par coloration de la gélatine.

153. Spécimens de films à support teinté Pathé (images argentiques).

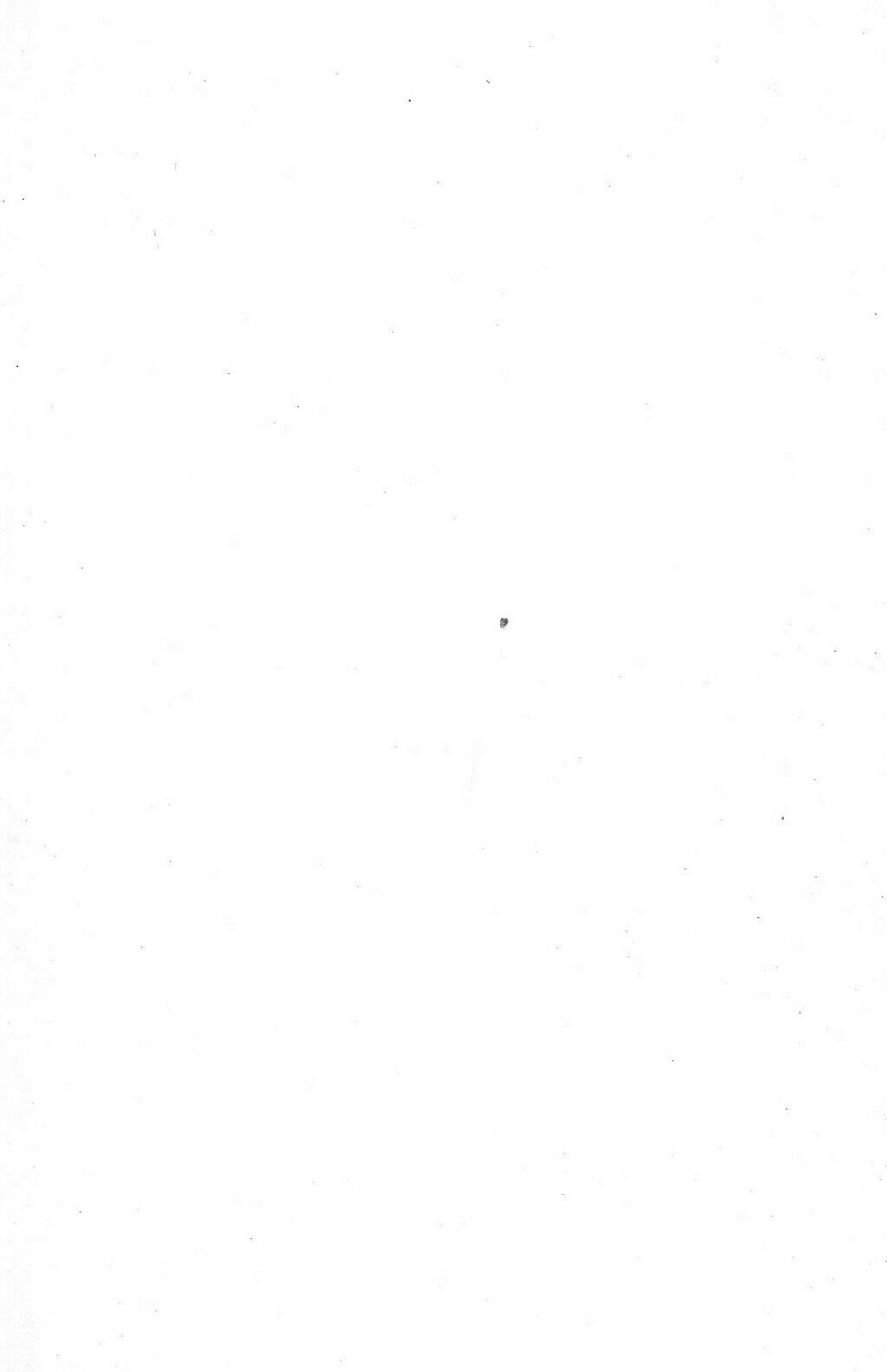
Rouge : Spécimen N° 58.	Vert : Spécimen N° 63.
Orange : — N° 59.	Lavande : — N° 65.
Ambre clair : — N° 60.	Bleu : — N° 64.
Ambre : — N° 61.	Rose : — N° 66.
Jaune : — N° 62.	

154. Exemple de combinaisons de films teintés et virés.

Spécimen	Teinte	Virage
N° 72	Jaune (film à support teinté)	Bleu.
— 73	Rose —	Sépia.
— 74	Orange —	Bleu.
— 75	Vert —	Sépia.
— 76	Lavande —	Bleu
— 77	Rose —	Brun-rouge
— 78	Ambre —	Bleu
— 79	Bleu —	Sépia.
— 80	Rose —	Bleu.
— 81	Lavande —	Sépia.
— 82	Rouge —	Bleu.
— 83	Bleu (teinture sur gélatine)	Brun-rouge.
— 84	Bleu (film à support teinté). . . .	Bleu
— 85	Rouge —	Sépia.
— 86	Vert —	Bleu.
— 87	Jaune —	Sépia.
— 88	Rouge —	Sépia.
— 89	Orange —	Sépia.

155. Exemple de combinaisons de films teintés et virés par mordantage.

Spécimen	Teinte			Virage
N ^o 96	Ambre (film à support teinté)	. . .		Vert.
— 97	Jaune	—	. . . .	Vert.
— 98	Bleu	—	. . . .	Rouge.
— 99	Rose	—	. . . .	Bleu-vert.
— 100	Ambre	—	. . . .	Violet.
— 101	Orange	—	. . . .	Vert.
— 102	Ambre	—	. . . .	Bleu.
— 103	Ambre clair	—	. . . .	Vert.
— 104	Lavande	—	. . . .	Rouge orangé.



CHAPITRE XII

SERVICES ANNEXES D'UNE ENTREPRISE DE DÉVELOPPEMENT

Récupération de l'argent des bains de fixage

156. Intérêt de cette récupération. — Il est, en principe, toujours intéressant de récupérer l'argent contenu dans les bains de fixage, même dans les petites installations.

En effet, un film terminé ne renferme généralement qu'une faible proportion de l'argent que contenait le film vierge. Presque tout le reste doit se retrouver dans l'hypo-sulfite. On peut récupérer environ 100 grammes d'argent métallique par millier de mètres de film fixés.

Le vieux bain de fixage est recueilli, ainsi que l'eau du premier lavage, dans des récipients en bois ou en plomb où l'argent sera précipité à l'état de sulfure.

157. Mode opératoire :

1^o Neutralisation du liquide. — Ce liquide est acide (Il colore en rouge le papier tournesol bleu).

On prépare une bouillie de chaux éteinte, quelques minutes à l'avance. Verser de cette solution dans le bac de récupération jusqu'à ce que le papier de tournesol vire au bleu.

2^o Récupération. — Verser alors une solution de sulfure de sodium préparée en faisant dissoudre 200 grammes de monosulfure de sodium ou de potassium industriel (foie de soufre) par litre d'eau. Verser à peu près 5 litres de cette solution par 100 litres de bain de fixage épuisé ; mais ceci n'est qu'une approximation. L'introduction du sulfure a

produit une coloration brune au sein du liquide, avec formation d'un précipité noir, laisser reposer jusqu'à ce que le liquide surnageant soit clair. Si, au bout de quelques temps le bain ne s'éclaircissait pas, c'est que la quantité de sulfure introduite serait insuffisante ; il faudrait alors en ajouter à nouveau, mais en se gardant d'en mettre en excès qui redissoudrait le précipité formé.

Quand le précipité s'est déposé, prélever une petite quantité de liquide. Le filtrer. Ajouter à cette liqueur quelques gouttes de la solution de monosulfure. S'il y a trouble, il faudra ajouter une nouvelle quantité de solution sulfureuse dans le liquide du bac de récupération.

S'il est certain qu'une nouvelle addition de solution de sulfure ne provoque plus de précipitation, procéder à la filtration du sulfure d'argent. On fait écouler pour cela précipité et liquide dans des poches en toile ; le liquide qui filtre sera envoyé à l'égout.

Le sulfure d'argent sera mis à sécher, au besoin à chaud, jusqu'à poids constant. Il pourra être traité en vue de l'extraction de l'argent métallique et c'est alors qu'on pourra faire le bilan de l'installation.

158. Remarque importante : La récupération de l'argent doit se faire dans un bâtiment distinct et très écarté du stock de film vierge ou des salles de développement, le sulfure produisant toujours des vapeurs sulfureuses dangereuses pour les émulsions photographiques qu'elles voilent infailliblement.

CHAPITRE XIII

LE FILM POSITIF ACÉTOÏD

159. Le mélange de nitrocellulose et de camphre, appelé celluloïd, a été, pendant de nombreuses années, la matière utilisée pour la fabrication du support souple et transparent qui, recouvert d'émulsion sensible, constitue le film cinématographique.

Le celluloïd présente malheureusement un très grave défaut : celui d'être un produit très inflammable et d'un emploi dangereux. Son inflammation se produit pour une élévation de température relativement faible et avec une extrême vivacité.

Cette propriété est due à la matière première du celluloïd qui est l'éther nitrique de la cellulose ou nitro-cellulose, couramment appelé coton-poudre. Des nitrocelluloses analogues sont, en effet, la base de poudres de guerre modernes et si les propriétés du celluloïd diffèrent légèrement de celles des explosifs, c'est surtout grâce à la présence du camphre.

Cependant, si le celluloïd est fabriqué avec des nitrocelluloses mal stabilisées, il peut se décomposer spontanément en altérant l'émulsion plus ou moins lentement.

Si cette décomposition est instantanée, c'est l'inflammation avec ses conséquences. Enflammé, le celluloïd est impossible à éteindre, l'eau restant absolument sans action ; même si l'on étouffe les flammes avec du sable, la combustion continue, avec un dégagement abondant de vapeurs nitreuses et d'oxyde de carbone. Ces gaz sont extrêmement toxiques, et de faibles quantités suffisent pour provoquer des accidents mortels.

La pellicule cinématographique en celluloïd est donc un produit dangereux et son emploi dans les salles publiques impose des précautions spéciales. Les assurances couvrant les salles de projection, les stocks de films, leur transport, tiennent compte de ces risques, qui alourdissent ainsi les charges de l'exploitant.

Cependant, en dépit de ces inconvénients, c'est le film celluloïd, seul, qui, d'un usage universel pendant plus de vingt années, a imprimé au cinématographe son extraordinaire impulsion.

160. Depuis longtemps cependant les chimistes travaillaient ce problème du film ininflammable. Après bien des recherches, ils ont adopté l'acétate de cellulose, composé cellulosique beaucoup moins inflammable que l'éther nitrique et, par l'adjonction, d'ignifugeants appropriés, ont supprimé son inflammabilité. Aujourd'hui ce nouveau film est du domaine industriel ; il se substitue peu à peu au film en celluloïd pour le remplacer bientôt complètement.

La pellicule d'acétate de cellulose peut être utilisée partout, sans le moindre danger ; devenu absolument inoffensif, le cinéma pénètre désormais librement dans la famille, dans l'école, les cercles, etc... (Pathé-Baby, Pathé-Rural, etc...).

Le film à l'acétate de cellulose est connu sous les noms de film Acétoïd, de " film de sécurité " (safety film) ou de pellicule non-flam.

161. Manipulations du film acétoïd : La pellicule cinématographique doit toujours être l'objet d'un certain nombre de précautions, pendant son exploitation. Ce n'est qu'en observant quelques règles bien définies que les bandes pourront assurer un long service.

Tirage : Il s'effectue comme pour le film celluloïd (chapitre X) : le film acétoïd sera stocké suivant les mêmes règles ; ces deux films portant des émulsions identiques, ils seront tirés dans les mêmes conditions.

Développement : Les révélateurs à utiliser sont indiqués aux paragraphes 114 et 115. L'entretien des bains sera assuré comme prévu au paragraphe 42. Notons que si l'on a choisi le développement jusqu'à épuisement du bain, on peut trouver que l'acétoïd épuise plus vite le bain que le celluloïd ; autrement dit, le métrage d'acétoïd traité peut être inférieur, dans les mêmes conditions, à celui du celluloïd. Mais, si le bain

est renforcé périodiquement suivant les proportions indiquées, cette particularité pourra passer inaperçue.

Séchage : Il faut observer strictement les conditions de séchage prévues au paragraphe 122. En atmosphère sèche, la pellicule acétoïd peut avoir tendance à se gondoler davantage que le celluloid.

Il ne faut pas oublier qu'un film gondolé passe dans de mauvaises conditions sur les débiteurs. Dans la dernière sècheuse, le film acétoïd peut être légèrement incurvé, mais jamais au point de se recroqueviller sur lui-même. L'entretien des débiteurs doit être très soigné, les dents abîmées par l'usure pouvant amorcer la déchirure de la perforation. Il faut, d'autre part, que ces perforations ne subissent pas d'effort exagéré qui déterminerait un commencement de fêlure (cette atteinte portée à l'angle des perforations peut passer inaperçue à l'œil nu mais serait visible à la loupe).

Se rappeler, d'une façon générale, que toutes les bandes ayant subi en fabrication une " fatigue " importante, ne sont plus en état de fournir, lors de l'exploitation, le travail qu'on peut attendre de celles soigneusement traitées (voir § 166).

162. Montage des films acétoïd — collures —
Pour le montage du film acétoïd ou pendant son exploitation, quelle que soit l'urgence de la réparation (réajustement d'une bande, rupture en projection), les collures doivent toujours être faites avec soin.

Le paragraphe 105 explique que le collage a pour but de réunir deux films comme par soudure autogène, un des films — l'élément S — étant fixé par sa face support à la face gélatinée de l'autre — l'élément G.

L'opération de collage se fait toujours en trois temps :

1^o Grattage de la gélatine sur l'élément G ;

2^o Imbibition de ciment ;

3^o Pression sur la collure effectuée.

Quelques remarques sont nécessaires sur chacune de ces opérations :

Que le grattage soit effectué avec le grattoir guidé par la

règle (presse à coller) ou avec le rabot automatique (machine à coller), la gélatine doit se trouver complètement enlevée sur la surface à imbiber de ciment, le support ne se trouvant cependant qu'imperceptiblement aminci par ce rabotage.

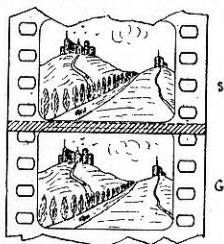


Fig. 51. Mauvaise collure.

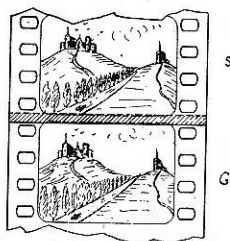


Fig. 52. Collure correcte.

Le ciment a son influence sur la qualité de la collure. Le ciment contient, comme on le sait, des produits très volatils, il se trouve modifié par évaporation, et son efficacité est alors bien diminuée. Rappelons qu'il faut tenir les flacons bien bouchés (le meilleur système est celui du bouchon-pinceau, à condition que le bouchon soit de liège très serré et qu'on ne se contente pas de le poser sur le goulot).

N'utiliser que de petits flacons dont on renouvellera le contenu au moins une fois par jour.

Les meilleures collures sur film acétoïd seront celles faites à cheval sur une perforation, encadrant largement cette

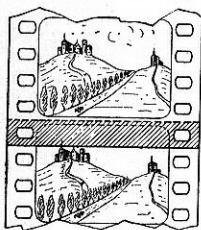


Fig. 53.

— Bonnes collures. —

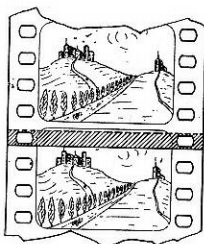


Fig. 54.

perforation commune de manière que les extrémités des deux éléments ne se trouvent jamais dans le prolongement des arêtes rectilignes de la perforation (voir fig. 51). Les deux

éléments seront donc coupés en conséquence, soit automatiquement (machine à coller) soit à la main (presse à coller). Bien vérifier que l'élément S ne porte que sur la partie dénudée de l'élément G.

Les deux éléments S et G placés convenablement sur la presse (perforations prises dans les dents et les deux volets extrêmes fermés) soulever l'extrémité de l'élément S, imbiber alors de ciment en passant le pinceau (une allée et venue) sur la partie dénudée de G et sur la partie de S qui s'y superposera.

Cette imbibition a pour but d'amener les deux éléments au même état de ramollissement : appliquer S sur G, rabattre le volet médian, le visser (presse à coller) ou rabattre le levier (machine à coller), maintenir la pression une dizaine de secondes et retirer le film collé en vérifiant la qualité de la soudure.

Ciment pour les collures de film acétoïd : Pour les collures à la presse, se servir de préférence de la **Pathéine** N° 1.

Pour celles à la machine, utiliser la **Pathéine** N° 2.

Ces deux ciments collent aussi bien l'acétoïd que le celluloid.

Remarques : Maintenir les flacons toujours hermétiquement bouchés. Dès qu'un flacon, quelle que soit sa capacité, aura été laissé débouché, jeter le contenu plus ou moins évaporé, car celui-ci ne doit pas être utilisé.

Ne pas oublier qu'une bonne collure est plus difficile à réussir sur l'acétoïd que sur le celluloid, et qu'il est indispensable de suivre le mode opératoire décrit schématiquement plus haut.

Ne pas oublier qu'une seule mauvaise collure suffit pour abrégé beaucoup la vie utile de toute une bande en cours de projection (voir chapitre XIV, § 167).

163. Exploitation : En exploitation, les films acétoïd **Pathé** assurent, en moyenne, un nombre de passages presque égal à celui des films celluloid. Ce nombre de passages serait d'ailleurs triplé si on n'employait que des projecteurs en bon

état et si on ne dépassait jamais la vitesse de 20 images par seconde (voir § 169).

Le film acétoïd en cours de location doit séjourner le moins possible en atmosphère très sèche (cabine de projection par temps froid sec, en hiver par exemple) ou très chaude. Les conditions les meilleures pour une bonne conservation du film sont une température de 12 à 20° C et un degré hygrométrique moyen de 75 (75 % d'humidité relative).

Ces conditions optima peuvent être réalisées d'une façon simple en conservant les bandes dans une boîte à humidifier.

Une telle boîte n'est autre chose qu'une boîte ordinaire (en aluminium ou en laiton nickelé) au fond de laquelle on place une rondelle de feutre ou même de papier buvard humectée d'eau glycinée et isolée du film par une grille métallique. Ce dispositif maintient dans la boîte une atmosphère suffisamment humide pour conserver la souplesse de la pellicule.

Le réenroulement après projection doit toujours être fait lentement, et jamais, comme on le voit faire trop souvent, à très grande vitesse (voir § 168). L'opérateur guidant le film de ses deux doigts percevra, au passage, les perforations ayant subi une amorce de déchirure. Ne pas hésiter à effectuer la collure nécessaire ou à refaire celle qui présente le plus léger décollement (voir § 167) — se souvenir qu'une collure faite hâtivement ne tient pas — une collure qui cède en projection trouble le service de l'opérateur et parfois le spectacle. Consacrer quelques minutes à la vérification de la bande pendant son réenroulement, c'est donc gagner du temps et éviter des ennuis.

CHAPITRE XIV

EXPLOITATION DU FILM CINÉMATOGRAPHIQUE

164. Les opérations précédemment décrites conduisent au film prêt à l'exploitation.

Si le succès du film auprès du public réside dans sa conception, sa présentation artistique, et son lancement commercial, les bénéfices d'exploitation sont largement influencés par la durée de chacune des copies à la projection.

Comme on ne peut nier que la durée utile des copies est considérablement abrégée par les conditions d'exploitation actuellement couramment défectueuses, il est opportun de rappeler schématiquement les causes principales qui affectent cette durée.

La mise hors d'usage prématurée d'une bande, rarement due à la pellicule elle-même, est quelquefois imputable à des opérations mal conduites, au tirage ou au développement, mais, le plus souvent, il faut l'attribuer à une insuffisance de soin dans les agences de location et surtout aux conditions d'emploi dans le matériel de projection.

165. Du film lui-même :

1^o Nature du support, sa résistance, sa souplesse, son épaisseur ;

2^o La forme et la régularité des perforations ;

3^o Le pas et l'écartement des perforations (conditionnés dans l'exploitation par le retrait du film).

Tous ces facteurs ont été l'objet d'études techniques particulières dont les conclusions ont servi de base à la fabrication actuelle du film **PATHÉ**.

Les perforations à coins arrondis sont celles qui assurent au film la plus grande résistance à l'usure.

La régularité des perforations est garantie par l'extrême précision des machines et la surveillance très rigoureuse de leur fonctionnement.

166. Des manipulations au développement :

1^o/ Séchage du film dans des conditions autres que celles prévues aux paragraphes 121-122.

167. Des manipulations dans les agences de location :

1^o Insuffisance de soin dans la révision des bandes.

La révision de la bande a pour but [sa remise en parfait état. En général, cet examen est toujours trop rapide et les collures sont souvent tellement imparfaites que le film ne résiste pas à la projection suivante.

2^o/ Mauvais bobinage.

Dans les enrouleuses il faut que les bobines se présentent dans l'alignement l'une de l'autre, afin que le film ne frotte pas sur les joues (risques d'amorcer une déchirure, surtout si les joues sont quelque peu voilées).

En outre, ne jamais repousser le centre du rouleau comme on le fait souvent pour extraire la spire interne : le frottement des spires les unes contre les autres risque de fendiller les perforations surtout quand le film est très sec ; de même, ne jamais resserrer la bande par traction sur l'extrémité externe du film.

168. Des manipulations chez l'exploitant :

1^o Transport du film dans des boîtes déformées ou mal calées ;

2^o/ Longueur excessive du rouleau (400 à 450 mètres) ;

3^o/ Insuffisance de soin dans le collage.

Effectuer des collures parfaites (§ 105, § 162, 163). Les collures trop larges, trop rigides ou dans lesquelles les deux parties ne se prolongent pas exactement, amènent très souvent le film à sauter des dents du tambour, provoquant la rupture de la bande.

4^o/ Déroulement et réenroulement à une allure excessive.

169. Du réglage des projecteurs :

1^o/ Vitesse de projection supérieure à la normale, et atteignant parfois 32 images à la seconde ;

2^o/ Cadre presseur trop serré (1 kilogr. ou plus de retenue au lieu de 450 grammes).

On sait comment à l'aide d'un peson gradué on peut mesurer la pression exercée par le cadre. Cette expérience faite avec un film coupé au milieu selon son axe longitudinal, permet de mesurer la pression exercée sur chacun des côtés du film. (Cette pression ne doit pas dépasser 225 gr. pour chaque côté.)

On sait également comment régler cette pression en cas de besoin, soit en déformant les ressorts, soit à l'aide des vis de réglage.

3°/ Tambour de Croix de Malte défectueux ;

a) Diamètre différent du Standard.

b) Dents mal polies, n'ayant pas le profil convenable.

c) Dents entamées par l'usure.

4°/ Patins de ce tambour trop serrés ;

5°/ Mauvais fonctionnement du mécanisme d'entraînement.

6°/ Tension excessive de l'enroulement. Tension excessive sur l'arbre de la bobine débitrice.

7°/ Mauvais montage des rouleaux de guidage.

Si ces rouleaux de guidage, disposés pour maintenir le film dans l'alignement des tambours dentés, sont mal réglés, les dents des tambours ne seront plus centrées sur les perforations.

8°/ Mauvais réglage des rouleaux presseurs.

Les rouleaux presseurs doivent appliquer exactement le film contre les tambours dentés, sans pression pour éviter de freiner le film.

La distance normale d'un rouleau presseur à un tambour denté doit correspondre à l'épaisseur de deux films, (l'épaisseur d'un seul film ne suffirait pas pour laisser passer les collures),

9°/ Mauvais montage du presseur de tambour de Croix de Malte.

10°/ Alignement incorrect des magasins.

11°/ Boucles trop longues ou trop courtes.

Ne pas régler la longueur des boucles pendant le fonctionnement du projecteur.

12°/ Mauvais entretien des patins du frein — des rouleaux des carters, des rouleaux de guidage, des débiteurs supérieurs et inférieurs — mauvais réglage de la porte du couloir.

Le mauvais fonctionnement de tous ces organes provoquerait des rayures et amènerait même la destruction du film.

13°/ Excès de graissage ;

Si l'huile ruisselle dans le mécanisme d'un projecteur, il s'en répand sur le film ; celui-ci est d'autant plus apte à fixer les poussières, son nettoyage à l'alcool dénaturé est cependant à prohiber.

14°/ Cadrage trop brusque pendant la projection.

15°/ Emploi des lampes à miroir sans cuve à eau.

Ceci provoque tous les accidents pouvant se produire sur un film trop séché.

Conclusion : Le film passant de main en main et circulant successivement dans différents projecteurs, il est parfois difficile de déterminer exactement les causes principales de sa destruction trop rapide. Mais on peut dire que la coexistence habituelle des causes multiplie les effets qu'elles auraient séparément. C'est pourquoi, suivant les conditions d'emploi, la vie d'un film est susceptible de varier dans le rapport de 1 à 1000.

On convient généralement qu'à l'heure actuelle on est très éloigné du meilleur rendement. Ceci répond mal aux progrès incontestables réalisés depuis ces dernières années dans la fabrication du film.

La qualité de jour en jour supérieure des films semble malheureusement passer inaperçue à l'exploitation — des bandes neuves sont quelquefois irréparablement détruites dès leurs premières projections. — A des accidents de ce genre, aucune fabrication de film ne pourra parer. Dans l'exploitation, au contraire, tout reste à faire pour l'utilisation plus rationnelle des films : dans ce sens, le moindre effort serait payé au centuple.



TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS.	
Quelques mots d'Histoire	IX
CHAPITRE PREMIER.	
Les Usines Pathé-Cinéma	1
CHAPITRE II.	
Notions générales sur les Emulsions.	17
CHAPITRE III.	
Développement sur Châssis	33
CHAPITRE IV.	
Technique du Développement des Négatifs	51
CHAPITRE V.	
Résultats et Insuccès	67
CHAPITRE VI.	
Développement des Films Pathé dans les régions chaudes.	79
CHAPITRE VII.	
Le Film inversible Pathé	83
CHAPITRE VIII.	
Tirage du Film positif	95
CHAPITRE IX.	
Obtention de Contre-Types	121
CHAPITRE X.	
Opérations postérieures au développement des Positifs	123
CHAPITRE XI.	
Film à support teinté Pathé.	139
CHAPITRE XII.	
Services annexes d'une Entreprise de développe- ment	143
CHAPITRE XIII.	
Le Film positif acétoïd	145
CHAPITRE XIV.	
Exploitation du Film cinématographique	151



