Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	**Acher, Georges**
Titre	**Le cinéma d'amateur : traité encyclopédique du cinéma 8 m/m, 9 m/m 5, 16 m/m, 17 m/m 5**
Adresse	**(Paris : impr. Jouve et Cie, 1937)**
Collation	**1 vol. (492-6 p.) : ill., tabl., portr. ; 19 cm**
Nombre d'images	**499**
Cote	**CNAM-BIB 8 Ke 795**
Sujet(s)	**Films (pellicules cinématographiques) Films d'amateurs**
Thématique(s)	**Technologies de l'information et de la communication**
Typologie	**Ouvrage**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**21/01/2021**
Date de génération du PDF	**20/01/2021**
Permalien	**http://cnum.cnam.fr/redir?8KE795**

Comité de Rédaction :
4, avenue Trudaine
PARIS-IX^e^

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Ke .795

LE CINÉMA D'AMATEUR

TRAITÉ ENCYCLOPÉDIQUE DU CINÉMA 8 m/m, 9 m/m 5, 16 m/m, 17 m/m 5

SOUS LA DIRECTION DE MM.

RAYMOND BRICON

GEORGES ACHER — JEAN VIVIÉ

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE OFFICIEL DE LA

F. F. C. C. A.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL des ARTS ET MÉTIERS
N° d'Entrée 8° Ke .7.95
Exemplaire le mai 1937

Préface de M. Louis LUMIÈRE, Membre de l'Institut

Avant-Propos de M. Léon GAUMONT, Vice-Président du Conseil d'Administration de la S. F. P. C.

Avec la collaboration de MM.

Jean Painlevé, Directeur de l'Institut de Cinéma Scientifique.
L. Laurent, Secrétaire de la Cinémathèque de la Ville de Paris.
P. Boyer, Rédacteur en chef de *Ciné-Amateur.*
Suzanne Guimard — R. Beaulieu — J. Chahine — A. Duchesne — P. Faveau — J. Guillon — G. Hervochon — P. Monier — P. Mouchon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En patronnant pour la première fois un ouvrage sur le Cinéma d'amateur, la Fédération Française des Clubs de Cinéma d'amateurs a tenu à marquer tout l'intérêt qu'elle attache à un moyen particulièrement puissant de diffusion du cinéma petit format, et à reconnaître également le gros effort accompli pour mettre à la disposition de l'amateur cinéaste une documentation complète, précise, exacte.

Le Cinéma d'Amateur, *traité encyclopédique établi par des amateurs qui ont à leur actif tout un programme d'action et de réalisation s'adresse aussi bien aux débutants qu'aux cinéastes avertis.*

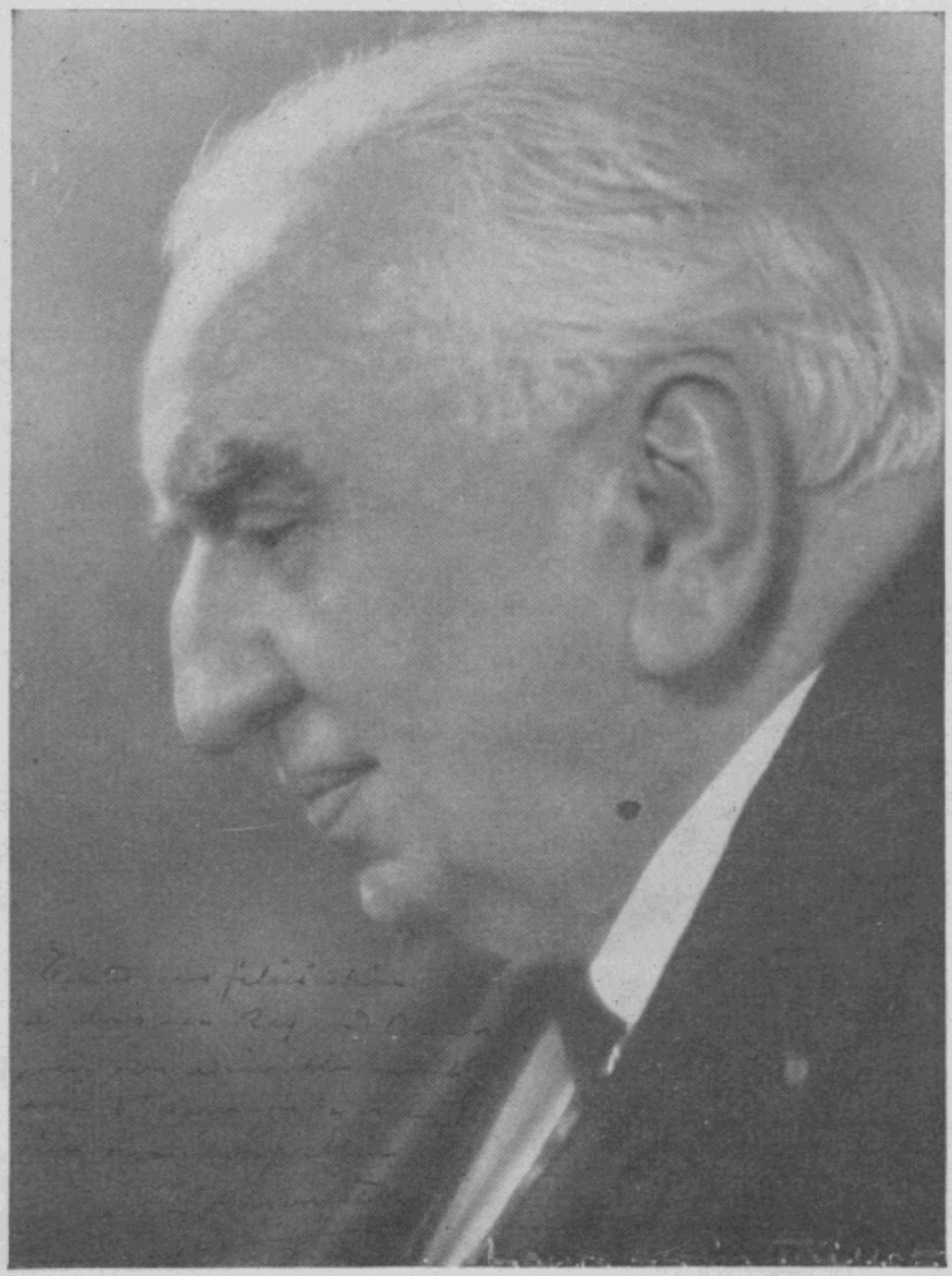
La documentation qu'il contient, l'abondance de ses matières, la diversité des questions traitées, la compétence de ses collaborateurs et enfin l'esprit suivant lequel il a été réalisé en font un ouvrage sérieux composé avec exactitude dans un but d'intérêt général.

Le cinéaste amateur y trouvera tous les renseignements d'ordre technique lui permettant d'assurer la qualité matérielle de ses films, en y ajoutant son travail personnel, nul doute qu'il n'arrive à des résultats qui lui feront aimer davantage son passe-temps favori.

Ce sera notre seule ambition.

La Fédération Française des Clubs
de Cinéma d'amateurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Louis LUMIÈRE

Membre de l'Institut

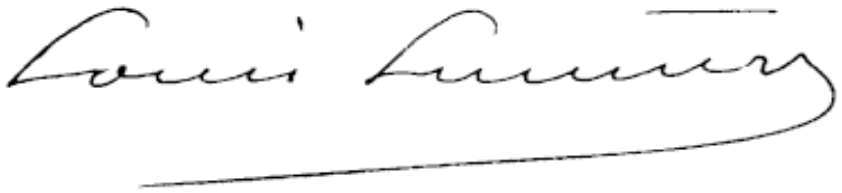
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le cinéma d'amateur a pris, grâce aux progrès réalisés depuis quelques années, une importance et un intérêt grandissants et qui méritent de retenir l'attention de tous ceux que ne laissent pas indifférents le septième art.

L'enthousiasme, la foi et le désintéressement de ces jeunes qui ont fait du cinéma leur distraction favorite ne peuvent que réjouir les anciens qui, comme moi, ont vu naître et se développer ce nouveau moyen d'expression.

L'important ouvrage qui vous est présenté est certainement appelé à un grand succès, étant donné le soin apporté à sa composition et à sa rédaction qui m'ont très favorablement impressionné.

Ce livre manquait incontestablement. Aussi, faut-il féliciter sans réserve ceux qui ont entrepris de combler cette lacune en l'éditant et en y collaborant. Je le fais d'autant plus volontiers que, depuis toujours, j'ai considéré les cinéastes amateurs comme mes grands amis et que je suis avec un très vif intérêt, leurs efforts dans l'activité persévérante et sympathique qu'ils déploient si heureusement.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AVANT-PROPOS DE M. LÉON GAUMONT

MESSIEURS,

Vous avez bien voulu me faire part de votre projet d'éditer une encyclopédie du cinéma d'amateur et me demander ma collaboration pour la rédaction d'un *Avant-propos* à cet ouvrage, la préface étant rédigée par mon illustre ami Louis LUMIÈRE de l'Institut, l'inventeur incontesté du cinéma.

C'est bien volontiers que je donne satisfaction à votre demande, car j'apprécie, plus que tout autre, peut-être, l'activité que vous déployez actuellement pour mettre à la portée de tous le cinématographe, cette distraction captivante et intelligente à laquelle j'ai moi-même consacré une grande partie de ma vie.

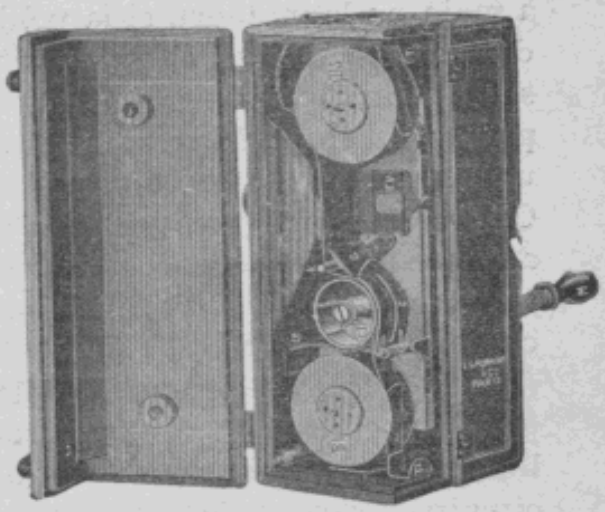
Je vous félicite vivement d'avoir compris que le cinéma n'est pas seulement une industrie mais que vulgarisé dans le public, il peut être aussi, pour qui sait le comprendre et l'apprécier, un moyen prodigieux d'expression.

J'ose même vous dire que si je suis avec une attention marquée l'évolution de vos efforts et de vos initiatives, c'est que vous réalisez en quelque sorte, en ce moment, un rêve que j'avais moi-même caressé dès 1900.

Si vous le permettez j'aimerais vous faire la description succincte du *Chronophotographe de poche* pour prises de vues et projection tel qu'il fut réalisé dans mes ateliers à l'époque et tel que je l'ai présenté, moi-même, à la Société française de Photographie le 1er juin de l'année 1900, et dont vous pouvez d'ailleurs voir un spécimen exposé dans l'une des galeries du Conservatoire national des Arts et Métiers.

Cet appareil qui utilisait un film de 15 $^{m}/_{m}$ de largeur à perforation centrale, très voisin par conséquent comme dimension d'un des formats que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



vous employez à l'heure actuelle, enregistrait des images de 15 m/m × 10 m/m sur des bandes de 5 m. de long, pouvant en enregistrer 500 environ correspondant à une durée de projection de 40 secondes environ.

Présenté sous la forme d'une boîte gainée de forme parallélipipédique mesurant 20 cm. × 9 cm. × 7 cm. d'un poids de 900 gr., le *Chrono de poche* comportait, dans le type ordinaire, un mécanisme d'entraînement commandé par manivelle.

Le type automatique se composait de deux parties : la première était constituée par le chrono précédent, la deuxième par un moteur à ressort avec mouvement d'horlogerie que l'on déclenchait par pression sur un bouton ménagé à cet effet. Son poids était de 2 kgr. 200. Ces deux parties pouvaient être séparées ou accouplées facilement.

Sur la face avant, une planchette à encastrement portait l'objectif double rectiligne de 25 m/m de foyer sans mise au point ou un objectif *Zeiss Krauss Planar* de 20 m/m, ouverture F/4,5 à mise au point.

Une porte constituant l'une des grandes faces latérales, une fois ouverte, laissait accessible tous les organes intérieurs de l'appareil se décomposant comme suit : le couloir, le mécanisme d'entraînement de la pellicule, l'obturateur et les deux axes porte-bobines.

Le couloir était ménagé immédiatement sous l'axe supérieur portant la bobine débitrice. La pellicule s'engageait dans celui-ci et y était maintenue par un volet à charnière (le presseur) rappelé par un ressort.

La platine du couloir et le volet étaient percés d'une ouverture rectangulaire correspondant aux dimensions des images.

Le mécanisme comportait un cylindre denté (le débiteur) dont les dents pénétrant dans les perforations centrales du film entraînaient celui-ci. Un compresseur maintenait en contact la pellicule et le débiteur.

Le débiteur tournant d'une façon continue (entraîné par la manivelle

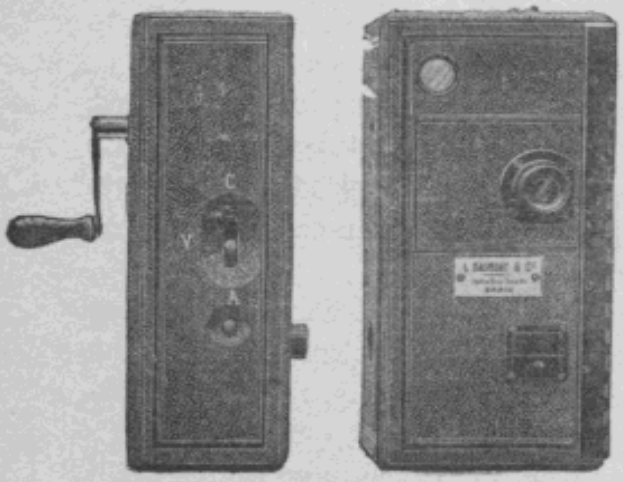
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à main ou le moteur), si la pellicule en sortant du couloir avait passé directement dessus, elle n'aurait pas eu devant la fenêtre l'arrêt nécessaire pour la prise de vue. Cet arrêt était obtenu en faisant réfléchir la pellicule sortant du couloir, et avant de s'engager sur le débiteur, sous une came excentrée et tournant à une vitesse d'un tour par image. Cette came, imaginée par G. Demeny, remplaçait en somme la griffe adoptée actuellement. Dans son mouvement de rotation, elle augmentait et diminuait successivement la longueur du circuit de la pellicule comprise entre le couloir et le débiteur. Sa forme et ses dimensions étaient calculées de façon que la diminution de cette longueur corresponde à celle entraînée par le débiteur, il en résultait donc dans le couloir un temps d'arrêt d'une durée égale à celle de la diminution du circuit.

La came était construire de façon à ce que le temps d'arrêt de la pellicule soit environ le double du temps de marche et sa forme était telle que la traction qu'elle exerçait sur toute la longueur de la pellicule soit progressive afin d'éviter tout choc.

Le film venait ensuite s'enrouler sur la bobine réceptrice fixée sur l'axe inférieur.

L'obturateur était constitué par un disque de carton noir, présentant un secteur évidé placé entre l'objectif et la fenêtre du couloir, tournant à raison de un tour par image.



L'appareil pouvait être chargé en plein jour. Le film était enroulé sur des bobines à joues métalliques pareilles à celles actuellement utilisées et le chargement s'effectuait de la même manière.

A cette époque, comme la pratique des émulsions inversibles permettant d'obtenir un positif direct n'était pas encore courante, la prise de vue s'opérait sur une bande négative reportée ensuite sur une bande positive par l'intermédiaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ce même appareil qui faisait à ce moment office de tireuse. Ces opérations et le développement sur cadre étaient d'ailleurs effectués par les amateurs eux-mêmes.

Pour la projection on adjoignait une lanterne spéciale, éclairée au pétrole ou par bec *Auer* à ce même appareil qui le transformant ainsi en projecteur, permettait d'assurer une projection satisfaisante sur un écran de 60 cm. de base. Des projections de plus grandes dimensions pouvaient être obtenues en utilisant comme source de lumière soit le chalumeau oxhydrique, soit la lampe à arc.

Et tout ceci pour le prix, qui faits ourire aujourd'hui, de *150 fr.* pour l'appareil simple et de *215 fr.* pour l'appareil automatique à mouvement d'horlogerie. Quelle aubaine pour les amateurs actuels, n'est-ce pas ?

Une cinémathèque abondamment pourvue accompagnait le « Chrono de poche » et à l'époque où le cinéma n'était pas encore devenu le spectacle moderne et captivant de l'heure présente, on se contentait de courtes bandes dont les titres naïfs faisaient la joie des petits et des grands.

Je sais et j'apprécie les perfectionnements techniques multiples qui, depuis lors, ont vu le jour dans la cinématographie d'amateur et qui permettent aujourd'hui d'obtenir les magnifiques résultats dont j'ai pu moi-même me rendre compte récemment grâce à votre complaisance.

Je suis persuadé, quant à moi, que le résultat de vos efforts, à la faveur de vos jeunes enthousiasmes, ne saurait se faire attendre longtemps et je demeure convaincu que la voie qui s'ouvre devant le cinéma d'amateur, tel que vous le concevez, désintéressé et sincère, est largement ouverte à tous les espoirs, à toutes les réussites.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CINÉMA SCIENTIFIQUE D'AMATEUR

par Jean PAINLEVÉ

Le mot « amateur » peut, en qualifiant le cinéma scientifique, s'adresser à la partie connaissance cinématographique ou à la partie connaissance scientifique. Dans les deux cas, l'amateur, pour peu qu'il soit guidé, œuvrera aussi utilement que la moyenne des professionnels de ces deux disciplines. Les points essentiels à respecter concernent naturellement le but et la méthode ; on doit tout de suite se fixer arbitrairement ou non, tout au moins ressentir nettement le but : obtention d'un document plus ou moins rare, poursuite d'une commodité d'exposition d'un phénomène déjà connu ou, au contraire, recherche scientifique. Les méthodes employées diffèrent en conséquence, tantôt servant le hasard, tantôt se servant du hasard. Les avantages de prix sont indiscutables surtout en inversion lorsqu'une seule copie suffit, ce qui est malheureusement le cas pour la plupart des documentaires scientifiques et les films de recherche.

Il est entendu que si la sensibilité en qualité et quantité de la pellicule, la finesse des écrans, l'examen d'un film image par image sont de précieux auxiliaires pour la découverte de phénomènes nouveaux (ou l'amélioration de leur vision alors qu'on avait atteint l'optimum à la vision directe), c'est cependant à l'aide de l'accélération ou du ralentissement des vitesses réelles que le cinéma devient un instrument de recherche inégalable. L'amateur ne pouvant *a priori* déterminer le champ de son activité devra donc posséder un ou plusieurs appareils lui donnant ensemble ou séparément la prise de vue image par image à des rythmes différents s'échelonnant d'une image par seconde à une image par minute et, à l'opposé, jusqu'à 50 et si possible 100 images par seconde, la lumière étant réglée suivant le temps d'instantanéité de chaque image. Nous ne parlons pas des ultra-cinéma très spéciaux tels ceux réalisés par MM. Magnan et Huguenard permettant, par exemple, de prendre en 9 $^{m}/_{m}$ 5, jusqu'à 2.000 images par seconde. Dans le premier cas, des minuteries sont quelquefois nécessaires lorsqu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'agit de prises de vues lentes d'assez longue durée et, en tout cas, l'obturation doit toujours être faite d'une manière ou d'une autre exactement à la même vitesse — à moins naturellement qu'on recherche la difficulté en faisant varier la lumière par rapport à l'obturation. En tout cas, il faut être maître de l'obturation.

Seule la microscopie peut gagner à utiliser les plus larges formats cinématographiques parce qu'alors on aura le plus grand champ en même temps que le maximum de détails, tandis qu'en réduisant la pellicule il faudra choisir entre le champ et la séparation des détails. Ceci n'empêche pas souvent d'heureux résultats avec les formats réduits. L'essentiel réside dans le centrage des trois constituants : source de lumière, microscope, appareil de prises de vues. Une lampe à bas voltage 5 volts, 6 ampères dont le faisceau lumineux filtrera à travers une cuve à faces parallèles contenant une solution plus ou moins concentrée de ferricyanure de potassium, permettra de cinématographier couramment, jusqu'aux forts grossissements exclus (objectif donnant 60 diamètres, oculaire 8 fois).

Le corps du microscope sera vertical dans la presque totalité des cas. Pour avoir l'installation à frais minima, on se servira donc de la lampe avec faisceau horizontal reçu sur le miroir à 45 % du microscope dont l'oculaire sera surmonté par un prisme à réflexion totale ; l'appareil de prise de vue sera en position horizontale avec la pellicule se déroulant verticale. La pellicule doit se trouver à une distance telle du microscope que l'image soit toujours circonscrite au rectangle de la pellicule. Les dimensions recueillies devront tenir compte du fait que les grains de l'émulsion étant trois fois plus petits que les cellules de notre rétine, l'image peut être trois fois plus petite, les détails trois fois plus concentrés, que le minimum nécessaire à la séparation des détails en vision directe. (On choisit l'oculaire de manière à réaliser la puissance utile du microscope, c'est-à-dire qu'accouplé à l'objectif, il donne environ 750 fois l'ouverture numérique de celui-ci. On a droit à un grossissement total d'autant plus fort que cette ouverture est plus grande.)

Comme condensateur de microscope l'optimum serait donné par un condensateur d'ouverture semblable à celle de l'objectif. En réalité, un condensateur faible pour l'ensemble des grossissements faibles et un fort pour la gamme des forts se montrent suffisants (pour les très forts, une lampe à arc étant nécessaire ainsi que mille autres complications, on risquerait en les évoquant de « professionnaliser » l'amateur).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La quantité de lumière ne pouvant être remplacée par de la pose, nous ne soulèverons pas la question des fonds noirs qui nécessitent pour être réussis une lampe puissante (la puissance devant toujours être considérée en une surface très réduite) ou plusieurs lampes braquent en incidence sur la préparation. Il y a déjà sans cela bien assez de jolis travaux à faire au point de vue forme et mouvement sur l'inanimé et le remuant.

Quelques précautions vis-à-vis de ce qui bouge dans un liquide sont nécessaires notamment un micro-circulateur d'eau maintenant d'une part l'objet examiné sous le microscope dans de l'eau courante, d'autre part évitant son écrasement en même temps que les souffrances donc des réflexes faux à cause d'un échauffement possible.

Comme dans d'autres questions de microscopie la propreté de la verrerie est indispensable ainsi que le noir absolu autour du faisceau lumineux. (Attention aux reflets créés par des enduits noirs non absorbants.)

L'infra-rouge (emploi d'écrans rouges et d'une pellicule sensibilisée spécialement) révèle certaines structures invisibles à l'œil tandis que l'ultra-violet permet de séparer les détails davantage que ne le ferait l'œil directement, la séparation des détails étant proportionnelle à la longueur d'ondes employée et notre œil ayant son optimum de sensibilité dans le jaune vert. Naturellement l'infra-rouge et l'ultra-violet peuvent servir à des prises de vues qui n'emploient point le microscope (nuages d'acide carbonique, etc...).

Dans tous les cas autres que la microscopie et où on se sert des objectifs portés directement sur l'appareil de prise de vue, le format réduit permet pour un champ donné d'obtenir une luminosité plus grande que dans le 35 $^{m}/_{m}$ en même temps qu'une mise au point invariable dès une très faible distance de l'appareil ; autant d'avantages que possède l'amateur sur le professionnel.

En radioscopie, l'objectif ouvert à 0,5 du Docteur Djian permet de filmer couramment en 35 $^{m}/_{m}$ l'ombre projetée par les rayons X sur un écran fluorescent à l'aide du matériel courant de radioscopie, l'intensité variant de 15 milliampères pour les articulations jusqu'à 50 milliampères pour la cage thoracique, intensité pas plus nocive pour le patient que dangereuse pour le matériel. L'image de cadre assez réduit irait très bien pour le 16 $^{m}/_{m}$ où on a déjà le 0,87 de Zeiss.

Ce que les spécialistes radiographes réaliseront avec fruit (possibilité de projeter un cas autant de fois que l'on veut, de le vérifier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

image par image, de l'enseigner, de le transmettre à distance, de ralentir le phénomène en accélérant la prise de vue avec légère augmentation d'ampérage) le chirurgien le fait couramment dans sa spécialité. Signalons, sans insister, le très grand nombre de films obtenus (dont les uns sont sonores avec disques, les autres sur bandes).

Appuyé de dessins animés, l'enseignement théorique s'il ne remplace nullement la pratique est en tout cas magnifiquement illustré ; il permet d'autre part, l'exposé de techniques nouvelles ou de simples résultats ; cette dernière attribution faisant le passage à la médecine où l'emploi du cinéma se restreint à la présentation d'aptitudes, de déformation psychopathiques ou de symptômes externes (cutanés, etc...).

La grande facilité de maniement et de mise au point des appareils amateurs en plus du peu de lumière nécessaire à la prise de vue, permettent de bons films dont les projections sont très suffisantes au point de vue visibilité, détails, qualité de la photo dans des salles groupant même 200 personnes et avec des projecteurs normaux.

Ces avantages deviennent *sine qua non*, lors de prises de vues plus ou moins cachées (enfants anormaux, par exemple) conduisant de la vie intime à la vie sociale, au voyage, aux actualités, combien plus vivantes lorsque évoquées par des cameras passe-partout et mise au point depuis la patte d'un pigeon picorant à terre jusqu'au sommet de la cathédrale.

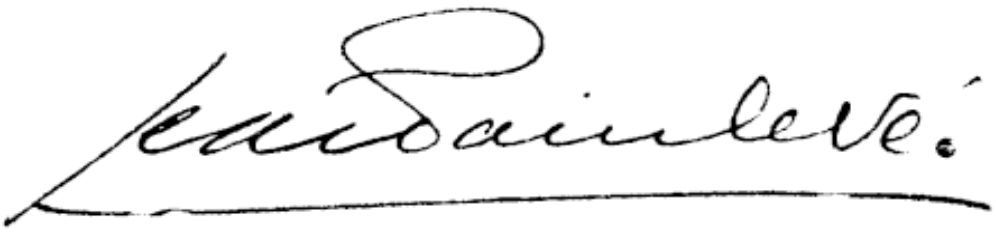
A cause du peu de lumière nécessaire, on doit obtenir de bons résultats pour les prises de vues en usine, les bibliothèques, les musées, et à l'intérieur de l'eau. Dans ce dernier cas, on peut craindre, en effet pour le format normal, de manquer de lumière lorsque le soleil n'est pas au zénith, que des poussières troublent l'eau ou que le ciel est nuageux ou que la surface de l'eau se ride sous le vent. Cette crainte disparaît avec les formats réduits. La mise au point qui se fait à l'avance (1/3 plus proche que dans l'air à cause de l'indice de réfraction eau-air) englobe des distances plus grandes qu'en 35 $^{m}/_{m}$ pour un champ semblable et à ouverture égale, l'objectif étant de plus court foyer en réduit. Une boîte étanche suffit avec une vitre devant l'objectif et un parasoleil, boîte dont l'entrée se serre par vis avec interposition de caoutchouc mousse, le départ et l'arrêt de la pellicule du film se faisant par l'intermédiaire d'une manette extériorisée ou d'une main de caoutchouc vers l'intérieur. (On peut débuter, si l'on veut garder la mise au point maniable à la main, par l'emploi d'une boîte périscopique dont la partie inférieure est enfoncée dans l'eau et au-dessus de laquelle on place l'appareil de prise de vue.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a assez de lumière même pour employer les films en couleurs, ce qui est du domaine courant chez les amateurs, notamment parce qu'ils n'utilisent qu'une copie. Les systèmes employés sont le gaufré ou le bipak. Quant au relief, visible pour une seule personne, on peut l'obtenir avec deux cameras jumelées à la prise de vue et à la projection. Ceci encore serait trop onéreux en 35 m/m tandis que le Commandant Le Prieur l'a réalisé en format réduit.

La couleur peut être intéressante en microscopie (notamment avec la polarisation) et en chimie où les variations de teinte sont plus importantes que leur exactitude. En physique, le champ est infini mais délicat à rendre en film même pour des phénomènes élémentaires. On peut tirer des phénomènes biologiques quelque chose de beaucoup plus seyant même — et surtout ! — sans les approfondir.

Les prises de vues de plantes, comme tout phénomène lent, demandent une certaine patience, l'attente des phénomènes rapides mais fugaces aussi. La réalisation d'un documentaire sur de tels sujets exige à mon avis des extérieurs, des intérieurs ou de l'aquarium et du microscope. Le contrôle permanent de la mise au point s'impose surtout. D'autre part un grand excédent lumineux (pour le 35 m/m il faut par exemple 8.000 watts par mètre cube d'eau). On a intérêt pour répondre à tous les cas, à construire un studio en miniature avec ponts-volants, portants facilement déplaçables, etc... Dans tous les cas, seules les lampes à filaments peuvent être utilisées, la mise au point des arcs étant trop lente vis-à-vis de la plupart des phénomènes qui ne préviennent pas de leur arrivée et pour lesquels l'allumage permanent serait désastreux.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CINÉMA D'AMATEUR & L'ÉCOLE

par L. LAURENT

Le cinéma éducatif, sans avoir pris en France le développement qu'il a atteint dans certains pays, Etats-Unis, Angleterre, Allemagne, est cependant arrivé à un degré de développement appréciable et il témoigne d'une grande activité.

Quelques ministères, en particulier, la Défense nationale, l'Agriculture et l'Education nationale, ont constitué des collections de films assez importantes. Pour l'Education nationale dont il sera plus particulièrement question en cet article, les films préparés par les soins du Musée pédagogique, sont diffusés dans le pays par le moyen d'Offices régionaux ou départementaux qui les prêtent aux écoles. Jusqu'à maintenant, tous les films acquis l'ont été en format standard. Mais les Pouvoirs publics n'ont pas été les seuls pourvoyeurs de films. En marge de leurs collections, des organismes privés ont travaillé et se sont plus particulièrement intéressé aux films étroits. Ainsi, dans plusieurs départements, dans certains cantons, voire dans quelques villes, des collections de films ont été constituées en 17 m/m 5, en 16 m/m, en 9 m/m 5 à destination du monde de l'enseignement.

Sans vouloir en aucune façon discuter de la valeur technique de chacun de ces formats, il faut bien reconnaître que leur multiplicité a créé une confusion, un état anarchique préjudiciable au développement général du cinéma éducatif. Mais dira-t-on pourquoi vouloir changer un état de chose existant, et dans les meilleures conditions, puisque les collections officielles sont en 35 m/m, et qu'aucune projection en format réduit ne peut valoir celle-là ? Il y a des raisons, et assez importantes.

On reproche au format standard divers inconvénients : prix élevé des appareils, et leur poids, qui les rend peu maniables, poids considérable des films dont le transport est une cause de souci grave pour les offices et les usagers, impossibilité pratique de faire du cinéma sonore dans les œuvres post-scolaires par suite du prix élevé des appareils et des films, etc... A cela, on oppose divers avantages des films de formats

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réduits : légèreté et maniabilité des appareils, transport commode d'une salle à une autre, expédition beaucoup plus facile des films, possibilités d'accéder au film sonore ; enfin, les progrès de la technique cinématographique permettent de bonnes projections très suffisantes, comme dimensions, pour le public limité de l'école ou des œuvres post-scolaires. Justifiées ou non, ces critiques ont aiguillé les dirigeants du cinéma éducatif vers le format réduit et, l'an passé, une circulaire ministérielle a déclaré que le format 16 m/m serait désormais admis par les Pouvoirs publics conjointement avec le 35 m/m qu'il n'est pas question de supprimer. Quel peut être l'intérêt de cette décision pour le monde du cinéma d'amateurs ? Elle est de plusieurs ordres.

Tout d'abord, en adoptant un seul format réduit, elle rapproche les éducateurs des amateurs cinéastes qui ont déjà adopté le 16 m/m ; il pourra en résulter des facilités aussi bien pour les amateurs que pour les éducateurs, et partant de là, un nouvel essor pour le cinéma de format réduit.

Il est bien probable que certains instituteurs disposant d'un projecteur pour leur école auront envie d'essayer de la camera. Ils voudront montrer leur production à leurs élèves. Sans prétendre leur voir produire de véritables films d'enseignement qui exigent des connaissances techniques d'un ordre plus élevé, ils pourront réaliser de petites bandes intéressantes sur les caractéristiques de leur région, sur leurs voyages, etc... et il est probable que des talents ignorés se révéleront. Les maîtres s'intéresseront davantage au cinéma, mieux pénétrés des difficultés de la réalisation d'un film, ils tireront, pour l'enseignement, un meilleur parti non seulement de leur propre production, mais des autres films qu'ils projettent. Il en résultera pour le cinéma dit « d'amateur » de nouvelles possibilités d'expansion.

Dans un autre ordre d'idée, je vois des collaborations possibles. Chacun de nous va au moins une fois par an dans quelque petit village perdu de France. Il y a parfois dans l'école de ce village un appareil de projection dont l'usage est limité, faute de films. Cet appareil passe ou passera des films 16 m/m, alors je vois très bien le cinéaste amateur, qui possède déjà quelques bandes intéressantes, les apportant lors de ses vacances, pour distraire un peu les populations rurales si mal partagées au point de vue distraction.

Enfin, je vois un autre intérêt pour les amateurs dans l'adoption du film sub-standard pour l'Enseignement. Jusqu'à présent, ces derniers n'ont réalisé des films que pour leur plaisir. Ils n'ont été influencés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans leurs recherches que par leur fantaisie, la mode, l'esprit de club. Aussi les films d'amateurs brillent plus par l'imprévu, les trouvailles heureuses, les fameux angles de prise de vue, que par l'ordonnance générale. On fait bien des efforts au montage pour donner une unité à l'œuvre réalisée, mais allez donc coudre ensemble des pièces destinées à des vêtements différents. Il en résulte que seulement un nombre assez limité d'œuvres d'amateurs peut réellement prétendre au titre de films *vraiment composés*, sur un sujet donné. Le problème qui nous préoccupe ici pourrait peut-être améliorer cet état de choses.

Si un cinéaste amateur savait par avance qu'un film de sa production pourrait entrer dans les collections destinées à l'enseignement ou tout au moins aider à l'éducation générale, il aurait beaucoup plus le souci de concevoir une œuvre viable avant de la réaliser, de l'étudier dans ses moindres détails, de se limiter à son sujet, de bannir les fantaisies — admissibles dans un film purement visuel, mais inacceptables dans une œuvre bien construite. Il chercherait à faire juste, à faire sobre, à faire simple, ce qui est le grand secret de l'art. J'ai beaucoup plus foi en un travail ordonné, bien conçu, fortement voulu, pour réussir une œuvre viable, que dans les hasards d'une inspiration qui peut être heureuse ou ne pas l'être, qui peut surtout ne pas venir au moment où l'on aurait besoin d'elle. Aussi, je crois que le niveau de la production des films d'amateurs gagnerait beaucoup, si on lui donnait un but, une destination, un programme, comme l'éducation pourrait lui en donner. Et en toute justice, les films bien faits pourraient rapporter à leur auteur un profit modeste, mais appréciable.

Pour toutes ces raisons, je crois que l'adoption du film étroit par l'Education nationale n'est pas sans intérêt pour les cinéastes amateurs et je fais des vœux pour qu'ils s'intéressent à ce nouveau champ d'action.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIÈRE
PARTIE

LA TECHNIQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE I

LE FILM

Le film cinématographique est composé d'un *support* transparent, sur une face duquel est coulée la couche sensible de gélatino-bromure d'argent appelée *émulsion*, au sein de laquelle se formera l'image photographique.

L'autre face peut être laissée nue, mais le plus souvent elle sera également recouverte d'une couche spéciale non transparente jouant le rôle d'antihalo. On reconnaîtra facilement le côté émulsionné à son aspect mat alors que celui qui n'y est pas sera brillant.

I

Le Support.

Le support des films de formats réduits dits substandards est composé d'un ruban transparent en acétate de cellulose et par conséquent *ininflammable*. (Le support des films standards 35 $^{m}/_{m}$ est en celluloïde et par conséquent inflammable.)

La largeur totale du support caractérise le format.

Les perforations ménagées dans le support sur toute sa longueur, afin d'en assurer son entraînement, viennent en diminuer sa surface utile. Ces perforations sont marginales sauf pour un seul format où elles sont centrales.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II

Les Emulsions.

Les émulsions dont pourra disposer l'amateur travaillant sur formats réduits sont les suivantes :

A. L'inversible ou positif direct.
B. La négative.
C. La positive.

Voyons ce qui différencie ces différentes émulsions :

A. L'inversible.

C'est celle qui est, et de beaucoup, la plus employée en cinématographie d'amateur.

Elle permet, grâce à un artifice de développement, d'obtenir *un positif direct* sans avoir à faire de tirage. C'est donc la bande originale qui passera dans l'appareil de projection.

Cette émulsion peut être :

1° *Orthochromatique*, c'est-à-dire sensible du violet au jaune avec un minimum accusé dans le vert.

2° *Panchromatique*, c'est-à-dire sensible à toutes les couleurs du spectre visible.

3° *Superpanchromatique*, c'est-à-dire panchromatique mais plus sensible que la précédente pour les radiations allant du rouge au vert.

L'emploi de cette émulsion ne se justifie d'ailleurs qu'en lumière artificielle.

Les caractéristiques, la sensibilité générale de ces émulsions sont fort différentes aussi étudierons-nous en détail au cours du chapitre III aux titres IV-V et X les conditions détaillées de leur emploi.

B. La négative.

Elle est assez peu employée en cinématographie d'amateur. On la trouve en émulsions orthochromatiques et panchromatiques et superpan.

Développée elle donne un négatif dont il sera nécessaire de faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un tirage sur un film positif. Le film positif ainsi impressionné sera appelé contre-type. Le tirage du contre-type s'effectuera dans une machine spéciale appelée « Tireuse ». C'est ce tirage positif, ce contre-type, qui seul sera projeté.

L'emploi restreint qui est fait de cette émulsion en cinéma d'amateur provient de ce que d'une part elle nécessite une opération supplémentaire : son tirage sur un film positif, et que d'autre part le résultat final, en l'état actuel des choses, est moins bon que celui obtenu avec l'inversible. Au point de vue prix, le film négatif est moins cher que l'inversible. Il n'en est pas moins vrai que pour arriver au résultat final, c'est-à-dire, au contre type, les dépenses représentées par film négatif + développement du négatif + film positif + tirage + développement du positif, seront supérieures à celles représentées par l'achat du film inversible et le prix de son développement.

Et l'on touche ici la principale différence entre la technique amateur en format réduit et la technique professionnelle en format 35 $^{m}/_{m}$. L'amateur n'ayant besoin que d'un original travaillera en inversible alors que le professionnel ayant besoin d'une grande quantité de contre-types travaillera exclusivement sur pellicule négative.

C. **La positive.**

Elle servira uniquement au tirage des négatifs. Son émulsion sera ordinaire et ceci se conçoit par la seule utilisation qui doit être faite de cette pellicule.

Elle sera évidemment peu utilisée en cinéma d'amateur puisque son emploi ne se justifiera que lorsque la prise de vue aura été faite sur pellicule négative.

III

Les Formats.

Ceux-ci sont déterminés comme nous l'avons dit par la largeur totale du support. La grandeur de l'image est évidemment fonction de cette largeur mais dépend aussi de l'utilisation plus ou moins rationnelle qui est faite de la surface totale du film. Celle-ci est d'ailleurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conditionnée par la forme et l'emplacement des perforations servant à l'entraînement du film.

Les formats des films substandards sont actuellement au nombre de quatre :

1° *Le* 17,5 m/m *ou format rural.*

L'image a pour dimensions 9 × 12 m/m.

Les perforations forment deux rangées marginales.

On peut dire que ce format est réservé uniquement à l'exploitation de certaines petites salles de projection. Il n'est pas employé par les cinéastes amateurs pour la bonne raison que ce film n'est pas mis en vente dans le commerce.

2° *Le* 16 m/m *ou format Kodak.*

L'image a pour dimensions 7,5 × 10,4 m/m. Les perforations forment deux rangées marginales. La variété et la qualité des émulsions réalisées dans ce format en ont fait tout le succès.

3° *Le* 9,5 m/m *ou format Pathé Baby.*

L'image a pour dimensions 6,5 × 8,5 m/m. L'entraînement se fait par des perforations centrales ménagées entre chaque image.

4° *Le* 8 m/m.

L'image a approximativement 3,7 × 5 m/m, c'est-à-dire le quart en moyenne de l'image en format 16 m/m. La perforation est marginale et ménagée sur un seul côté du support.

Les caractéristiques, possibilités, propriétés de ces différents formats sont données en détail au chapitre XII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE II

LA CAMERA

La *camera* porte en elle tout le principe du cinéma, à savoir l'analyse et la synthèse des mouvements par enregistrement et vision d'images élémentaires successives.

C'est au physicien français *E. Marey* que revient l'honneur d'avoir en 1882 réalisé le premier le principe de l'analyse photographique des mouvements ; les images du vol d'un goéland en constituent le tout premier document (fig. II-1). La plaque rotative a fait place au film perforé, mais le principe reste intact ; un mécanisme déclanche l'obturateur d'un objectif qui inscrit sur la surface sensible l'image instantanée du corps en mouvement : puis ce mécanisme escamote la surface impressionnée pour la remplacer par une surface vierge immédiatement immobilisée : l'obturateur s'ouvre à nouveau pour enregistrer une autre image qui représente l'état du corps en mouvement 1/10e de seconde après la première image. Le phénomène de persistance rétinienne permet — si l'on revoit ces images successivement à la même cadence — d'avoir la sensation du mouvement ainsi reconstitué.

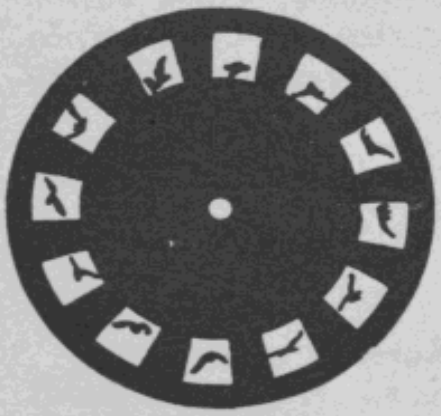


FIG. II - 1.

La camera à film souple fut réalisée pour la première fois par *E. Marey* avec son *chrono-photographe* (1890), et bientôt ce furent les premiers appareils industriellement pratiques des *frères Lumière* (1895) auxquels on doit le développement actuel du cinéma.

La camera de petit format tenta alors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus d'un chercheur et dès 1900 *L. Gaumont* la réalisait sous le nom de *chrono de poche*.

Aujourd'hui la *camera d'amateur* est devenue un instrument complexe accumulant sous un faible encombrement tous les mécanismes et tous les perfectionnements possibles. Schématiquement, on peut la concevoir ainsi dans ses parties essentielles : le film, enroulé en bobine, est tiré par un mécanisme d'*avancement saccadé* dans le couloir de prise de vues : sur une fenêtre de ce couloir (de hauteur égale à l'avancement du film à chaque saccade) vient se former l'image formée par l'objectif qu'un *obturateur* démasque en temps voulu : le film est ensuite réenroulé sur une seconde bobine... et un *mécanisme moteur* assure l'entraînement de tous les organes.

Nous pouvons donc distinguer dans la camera :

1° Les mécanismes de défilement saccadé et d'obturation, le mécanisme moteur, les mécanismes des accessoires, etc...

2° Le mode de chargement du film, soit en bobines, soit par chargeurs, etc...

3° L'équipement optique, soit objectifs simples, soit optique sur tourelle, optique pour effets spéciaux, etc...

4° Les organes accessoires — quoique indispensables ou utiles — tels que : viseurs, télémètres, posemètres couplés, caches, etc...

C'est d'après cette classification que nous allons entreprendre l'étude de la camera.

I

Le mécanisme de la camera.

Le mécanisme de la camera a pour double but : 1° de réaliser l'avancement saccadé du film : 2° de régler l'obturation de l'objectif de telle sorte que l'image élémentaire s'impressionne sur la pellicule lorsque celle-ci est immobilisée. Accessoirement le mécanisme doit aider au déroulement du film de la bobine débitrice et assurer son réenroulement sur une bobine réceptrice.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le défilement saccadé.

De nombreux mécanismes, rivalisant d'ingéniosité et de simplicité, ont été successivement mis au point pour réaliser le défilement saccadé du film.

Nous citerons simplement pour mémoire le dispositif réalisé en 1890 par *Marey* dans son *chrono-photographe* utilisant une pellicule de 9 cm. non perforée ; celle-ci était entraînée par un cylindre recouvert de toile caoutchoutée, monté à friction sur un axe animé d'un mouvement de rotation continue ; en appliquant la bande sensible sur la fenêtre de prise de vues au moyen d'un volet presseur, celle-ci était immobilisée en même temps que le cylindre caoutchouté ; ce dernier reprenait son mouvement de rotation par friction dès que le film était libéré.

L'entraînement par griffes.

C'est en 1895 que les *frères Lumière* réalisèrent le mécanisme auquel on doit l'essor du cinéma ; le film — qui comportait une perforation circulaire de chaque côté de chaque image — était entraîné par deux *griffes* en acier ; celles-ci pénétraient dans les perforations latérales, s'abbaissaient verticalement de la hauteur de l'image (19 cm.), se dégageaient des trous et remontaient à vide pour reprendre les perforations suivantes.

Le mouvement des griffes était obtenu au moyen d'une came *Treizel* ; cette came de forme triangulaire agit sur un cadre porte-griffe et opère les mouvements de descente et montée d'engagement et de désengagement. Le mécanisme à griffes (fig. II-2) des freres Lumière assurait l'escamotage de l'image en 1/45e de seconde ; il était placé en dessous de la fenêtre de prise de vues entre deux débiteurs dentés D_1 et D_2 communiquant au film un mouvement d'entraînement continu, tandis que deux boucles B_1 B_2 formées par la pellicule permettaient d'absorber les saccades dues à l'escamotage intermittent des images.

Le mécanisme à griffe ainsi constitué reste — à quelques modifications de détail près — celui qui est utilisée aujourd'hui dans la plupart des cameras professionnelles. Nous le trouvons en camera d'amateur, sur la *Filmo 70 D* de *Bell-Howell* (fig. II-3) avec une variante intéressante ; le cadre porte-griffes est disposé parallèlement au cou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

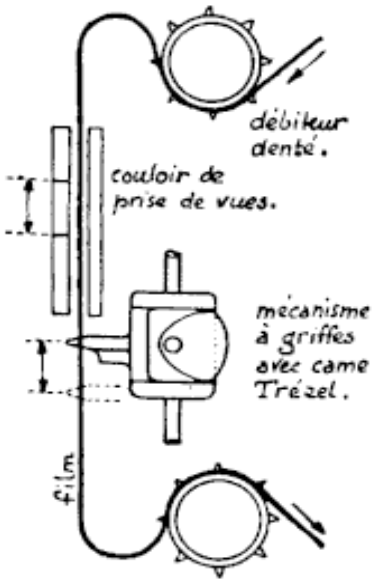


FIG. II - 2.

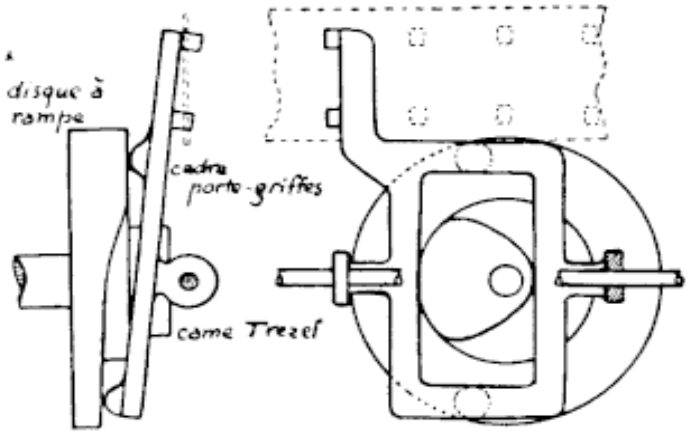
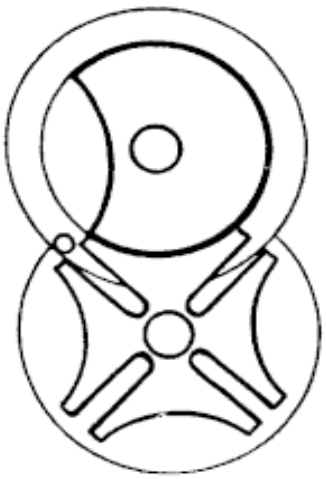


FIG. II - 3.

Divers types de mécanisme d'entraînement saccadé du film.



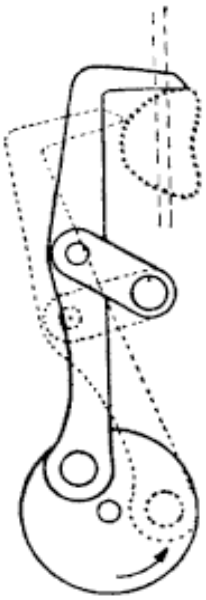


FIG. II - 4.
(ci-dessus)

FIG. II - 6.
(ci-contre)

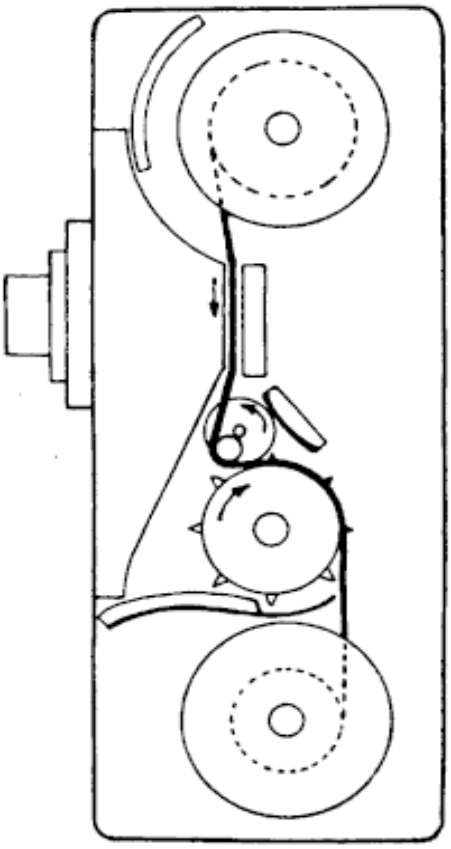


FIG. II - 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

loir de passage du film : le mouvement vertical des griffes est guidé par deux tiges enfilées sur deux œilletons du cadre, et est obtenu à partir d'une came Trézel montée sur l'axe principal de mécanisme. L'effacement ou l'engagement des griffes est obtenu par basculement du cadre : à cet effet celui-ci porte par deux bossages sur le disque circulaire solidaire de la came, et ce disque est entaillé suivant une rampe oblique provoquant l'inclinaison du cadre porte-griffes. Ce mécanisme présente l'avantage d'un encombrement très réduit, joint à une très grande robustesse.

Nombre de cameras d'amateur comportent un mécanisme plus simplifié (fig. II-4) ; la griffe double (16 m/m) ou simple (9,5 m/m ou 8 m/m) est formée à angle droit sur un levier articulé à son extrémité au bord d'un plateau tournant à raison d'un tour par image escamotée ; le levier est par ailleurs solidaire d'un point fixe par l'intermédiaire d'une courte bielle articulée à environ moitié de sa longueur ; dans ces conditions, lorsque le plateau tourne, l'extrémité des griffes décrit très sensiblement une droite dans son mouvement de descente en prise avec le film, et un demi-cercle dans son mouvement de remontée en dégagement.

La légèreté des deux mécanismes décrits permet de réduire l'inertie des pièces en mouvement et d'atteindre communément avec cet entraînement à griffes la vitesse de 64 images par seconde.

L'entraînement par came Demeny.

Un second mode d'entraînement saccadé est dû à *Demeny* ; c'est celui qui fut appliqué par M. *L. Gaumont* dans son *Chrono de poche*, première camera d'amateur (1) à mouvement d'horlogerie utilisant un film de 15 m/m ; ainsi qu'on le voit sur la fig. II-5 le film venant d'une bobine débitrice (5 m. de film) passe dans le couloir de prise de vue et engrène à la sortie avec quelques dents d'un débiteur à rotation continue ; entre ce couloir et le débiteur est disposé un *toc* excentré sur plateau ; le film, pendant une partie de la rotation du toc, est appuyé sur celui-ci et se trouve donc tiré à la fois par la débiteur et par le toc ; quand le toc est effacé en arrière, la boucle de film devenue libre est absorbée par le débiteur sans que bouge la portion

1. Le chrono de poche était vendu 150 fr. avec enchaînement à manivelle, 225 fr. avec moteur à ressort ; la bobine de 5 mètres de film comportant 500 images coutait 3 fr. 50... En 1900, le franc valait 20 sous !!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de film située dans le couloir ; au moment où la boucle est presque résorbée, le toc vient à nouveau provoquer l'avancement d'escamotage de l'image.

L'entraînement par came Demeny, silencieux et exempt de vibrations, n'a pas été à notre connaissance appliqué à d'autres cameras d'amateur. Nous le retrouverons — sous une variante intéressante — réalisé sur un projecteur de 16 m/m.

L'entraînement par croix de Malte.

Ce troisième mode d'entraînement inventé par *Grimoin Sanson* et perfectionné par *Continsouza*, réalise la rotation intermittente du débiteur denté inférieur (fig. II-6) ; à cet effet le débiteur est solidaire d'un plateau taillé en forme de *croix de Malte* et actionné par un second plateau à ergot : ce second plateau porte une came circulaire encochée. Quand le film est immobile, la came circulaire tourne en contact avec le bord circulaire d'une des branches de la croix de Malte ; au moment où l'ergot va s'engager dans l'une des 4 fentes de la croix, l'encoche de la came libère la croix que l'ergot entraîne sur 1/4 de tour avant qu'elle soit immobilisée à nouveau dès que la came revient au contact du bord courbe de la branche suivante.

La rapidité d'escamotage réalisée par cet entraînement le désigne plus particulièrement aux projecteurs ; son encombrement paraît prohibitif pour les cameras d'amateur.

L'obturateur.

Le mécanisme d'obturateur doit fonctionner en synchronisme absolu avec le mécanisme de défilement saccadé ; le plus souvent, le même axe les commande, afin d'éviter tout jeu de transmission.

L'obturateur d'une camera est toujours placé entre l'objectif et le film ; le temps d'exposition réalisé est à peu près uniformément fixé à 1/30e de seconde, c'est-à-dire que l'obturateur est ouvert pendant la moitié du temps correspondant au cycle de passage d'une image élémentaire à la suivante (cadence 16 im-sec.).

Le type d'obturateur le plus fréquemment réalisé est l'obturateur à disque rotatif comportant un secteur d'ouverture et un secteur plein, chacun d'angle égal à 180°, lorsque l'axe de commande tourne à raison d'un tour par image ; c'est le cas de la fig. II-7 où le même axe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

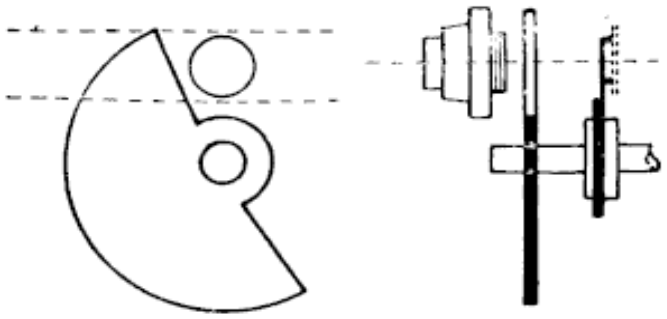


FIG. II - 7.

porte l'obturateur et la came Trézel du mécanisme d'escamotage à griffe (type de la fig. II-3).

Dans d'autres cameras (notamment celles qui utilisent le mécanisme à griffes type II-4) l'axe de rotation de l'obturateur est disposé au-dessus et à angle droit de l'axe de commande de la griffe ; un axe vertical avec deux systèmes de roues tangentes assure alors la liaison, ainsi que le montre la fig. II-8 relative à la camera *Facine* : on y voit que le rapport des démultiplications a été fixé de telle sorte que l'obturateur tourne à raison d'un tour par 2 images ; le disque d'obturation comporte donc 2 secteurs pleins et 2 secteurs libres, chacun de 90° d'angle.

Un autre type d'obturateur rotatif — mais à axe parallèle au plan du film — est l'obturateur *à boisseau*, imaginé par *Bunzli* et *Continsouza*, simple cylindre de tôle découpé suivant deux ouvertures diamétralement opposées et dont les bords d'attaque (fig. II-9) se déplacent à l'encontre l'un de l'autre.

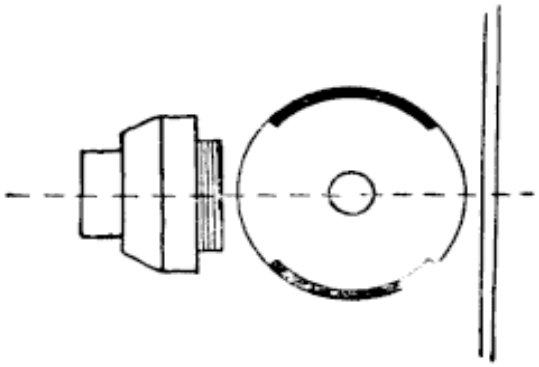


FIG. II - 9.

Des obturateurs à mouvement de translation, ont été souvent utilisés en raison de leur peu d'encombrement. C'est ainsi que sur la Motocamera *Pathé-Baby* et sur la camera *Siemens* 16 $^{m}/_{m}$, l'obturateur est constitué (fig. II-10) par une simple plaque rectangulaire dont le bord supérieur dégage et recouvre alternativement la fenêtre du couloir de prise de vues ; le mouvement de va-et-vient est obtenu par un mécanisme à bielle et plateau assez analogue à celui utilisé pour le mouvement des griffes d'entraînement. Un autre type d'obturateur à guillotine est réalisé sur la camera *Filmo* 121 au moyen de 2 volets parallèles dont les mouvements sont commandés par cames ; à l'occultation le volet inférieur cache la fenêtre de prise de vues, et le volet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

supérieur lui succède avec une légère superposition : au moment de l'exposition le volet inférieur s'abaisse, en découvrant la fenêtre (fig. II-11), puis le volet supérieur s'abaisse pour obturer au bout du temps d'exposition de 1/30e de seconde ; pendant l'escamotage de l'image, les deux volets remontent simultanément en position initiale.

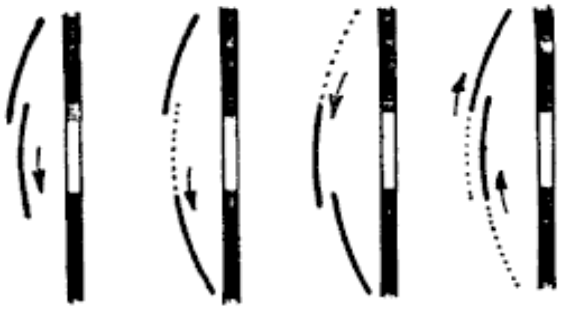


FIG. II - 11.

Tous ces types d'obturateurs présentent chacun leurs avantages constructifs, et leur choix dépend beaucoup de la disposition du mécanisme et de la forme du boîtier de la camera.

Le mécanisme moteur.

Alors que le *Chrono de poche* L. Gaumont réalisé en 1900 comprenait un moteur à mouvement d'horlogerie accouplé à la camera proprement dite, la première camera d'amateur construite en grande série, la *Pathé Baby* 9,5 m/m ne comportait — comme les cameras professionnelles d'ailleurs — qu'une manivelle d'entraînement à main ; un simple jeu de pignons et un volant régulateur assuraient la mise en mouvement du mécanisme de défilement. On reconnut bien vite l'inconvénient qu'il y avait à obliger l'amateur à faire usage d'un pied robuste supportant la camera, si bien que tous les appareils qui — dans les divers formats — furent conçus depuis lors, utilisèrent un mécanisme moteur à ressort faisant partie intégrante de la camera ; les progrès qui avaient été accomplis dans la fabrication des mouvements de phonographe aidèrent à la conception des mécanismes moteurs de camera dont la constitution est, dans ses grandes lignes à peu près identique.

Il s'agit en effet d'entraîner le mécanisme d'avancement du film à vitesse rigoureusement constante et uniforme. Le mécanisme moteur comportera donc essentiellement :

un barillet à ressort,
un régulateur,
un train d'engrenages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

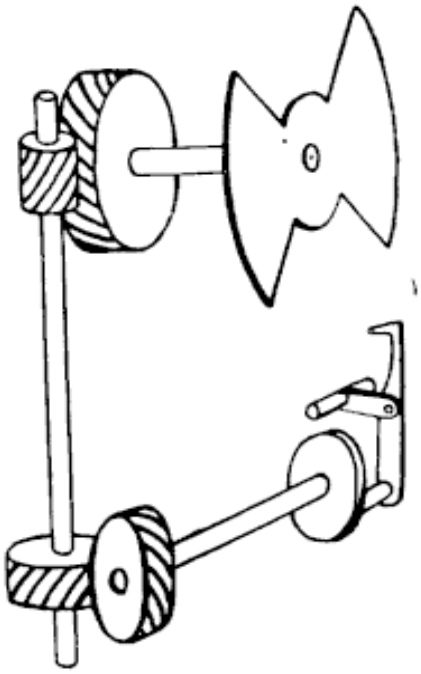


FIG. II - 8.

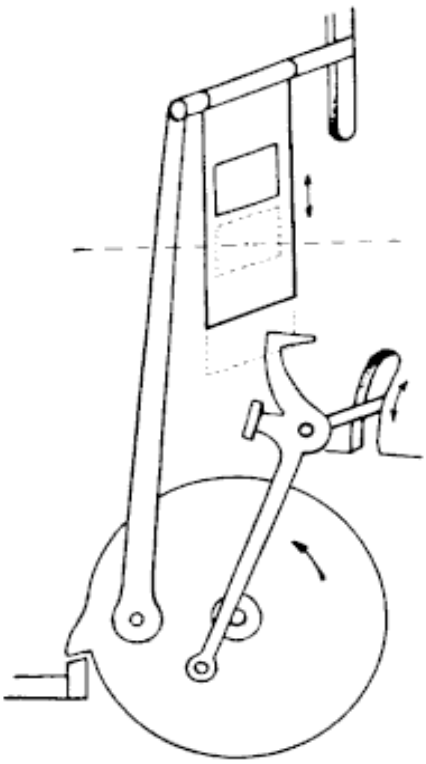


FIG. II - 10.

Schémas des mécanismes d'obturation de deux types différents.

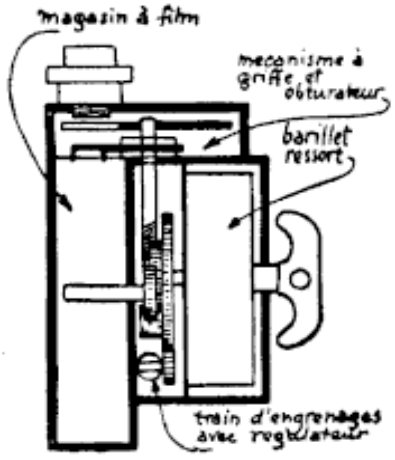


FIG. II - 12.

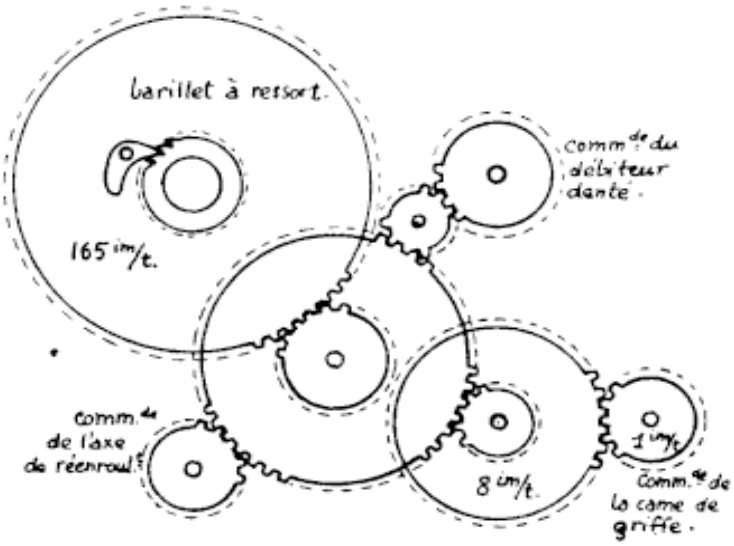


FIG. II - 13.

Schémas des mécanismes moteur de camera.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce mécanisme est le plus souvent logé sur le côté de la camera, à droite de la chambre de déroulement du film, ainsi que le montre le schéma de la fig. II-12 relatif à une camera *Filmo B & H* ; le carter cylindrique, sur lequel apparaît la clé de remontage, contient le barillet à ressort rempli de paillettes de graphite (remplaçant la graisse consistante) ; à la suite du barillet se trouvent les trains d'engrenages et le régulateur à force centrifuge : sur une des roues dentées est monté à friction l'axe de réenroulement du film ; un axe horizontal commandé par vis tangente porte la came d'escamotage et l'obturateur.

Train d'engrenages.

Le détail du train d'engrenages d'un mécanisme moteur est montré en fig. II-13 (camera *Facine*) ; le barillet à ressort est muni sur son pourtour d'une couronne dentée qui engrène avec un double train de roues dentées : sur la première grande roue engrènent d'une part l'axe de réenroulement du film sur la bobine inférieure, d'autre part l'axe intermédiaire tournant à 8 im/tour et servant pour l'entraînement par manivelle ; la seconde grande roue agit sur le pignon de l'axe de commande de la griffe : une commande à manivelle (1 im/tour) est également prévue sur cet axe, sur lequel engrène le renvoi vertical conduisant à l'axe d'obturateur (voir fig. II-8).

Les divers mécanismes de camera ne diffèrent de ce schéma type que par des modifications d'emplacement et par la capacité de déroulement du ressort de barillet ; selon l'encombrement, cette capacité varie entre 6 et 10 m. de film (9,5 $^{m}/_{m}$ ou 16 $^{m}/_{m}$). Un dispositif d'arrêt brusque est prévu sur les barillets pour éviter d'utiliser le ressort insuffisamment bandé, auquel cas le couple moteur deviendrait insuffisant pour maintenir la vitesse d'entraînement.

Régulateur centrifuge.

La vitesse est en effet assurée à sa valeur constante par freinage sur un *régulateur à force centrifuge*. Les croquis de la fig. II-14 montrent deux réalisations basées sur ce principe. Dans l'un, quatre masselottes sont montées à l'extrémité de quatre lames de ressort fixées sur un des axes du mécanisme : la force centrifuge tend à écarter les masselottes, et cet écart est limité par la force élastique des lames : Si la vitesse croît, les masselottes s'écartent davantage jusqu'à venir frotter contre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la surface interne d'une pièce fixe à trou conique ; le freinage qui en résulte maintient la vitesse à la valeur constante dépendant de l'écartement limite des masselottes. Ce régulateur permet donc le changement de vitesse par simple coulissement de la pièce fixe parallèlement à l'axe du dispositif (camera *Filmo* 70 D).

Dans une autre forme de réalisation (camera *Facine*) les masselottes sont montées chacune sur deux bielles articulées, fixées d'une part sur l'axe de mécanisme (axe vertical de la fig. II-8), d'autre part sur l'épaulement d'un disque ; un double ressort à boudin soutient le disque et se trouve comprimé sous l'action des masselottes écartées par la force centrifuge : le frottement du disque contre une palette feutrée limite la vitesse à une valeur déterminée par l'écartement de la palette dont la position est réglée par le bouton de changement de vitesse.

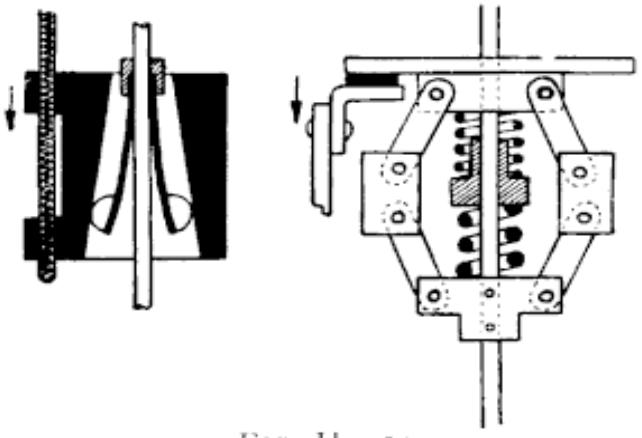


FIG. II - 14.

Des précautions spéciales doivent être prises aux grandes vitesses (64 im/sec.) pour l'arrêt du mécanisme, en raison de l'énergie accumulée dans les masselottes du régulateur ; un débrayage est quelquefois prévu à cet effet : en outre le bouton déclancheur peut agir directement sur le freinage du régulateur ; dans d'autres cas, ce bouton agit sur un disque monté avec ressort amortisseur du choc d'arrêt.

Cameras à moteur électrique.

Certains constructeurs ont prévu, à la place du mécanisme à ressort, un moteur électrique branché sur une batterie de piles sèches contenues dans le boîtier de la camera ; c'est ainsi qu'il suffit d'utiliser un moteur ne consommant que 1,75 *w.* alimenté par 4 éléments de pile torche permettant de tourner environ 10 bobines de 30 mètres. La camera *Eumig* 8 $^{m/m}$ avec une pile de lampe de poche permet de tourner 300 m. de film. Pour la prise de vues en intérieur, un transformateur permet de brancher le moteur sur le courant de secteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II

Les divers types de cameras.

L'agencement général des divers éléments, l'encombrement des mécanismes, le type de chargement, tout concourt à faire varier dans d'assez larges limites les divers modèles de cameras existantes.

Il semble toutefois qu'un classement de ces différents types d'appareils puisse s'établir d'après le type de chargement, puisque de cet élément dépend la forme et l'encombrement du boîtier à film contre lequel est accolé le mécanisme.

C'est ainsi que l'on peut établir la classification suivante, dans l'ordre de complexité croissante qui est également — à quelque chose près — l'ordre chronologique de réalisation :

cameras à chargeurs simples,
cameras à bobines et débiteurs,
cameras à chargeurs-mécanisme.

Ajoutons que tous les types possibles de cameras ont été à peu près réalisés et se rangent dans les trois catégories ci-dessus.

Cameras à chargeurs simples.

Le *chargeur* constitué par un boîtier étanche renfermant d'une part une galette de film vierge, d'autre part un axe de réenroulement pour le film impressionné... est une des premières réalisations du cinéma d'amateur, puisqu'il était adopté sur la camera 9,5 $^{m}/_{m}$ *Pathé-Baby* ; la fig. II-15 en montre la constitution essentielle, avec les couloirs courbes ménagés dans la carcasse de matière moulée pour le passage de la boucle de film extérieure. Le chargement est très simple, puisqu'il suffit de placer le chargeur dans le boîtier en engageant l'axe creux de réenroulement sur l'arbre de mécanisme, puis de faire passer la boucle de film dans le couloir à presseur : la contenance du chargeur est d'environ 9 m. de film. Un type de chargeur analogue est réalisé pour la camera *Eumig*.

Des chargeurs pour films de 16 $^{m}/_{m}$ ont également été conçus et continuent à être utilisés dans les cameras *Agfa*, *Siemens*, *Simplex* et *Filmo* 121, avec quelques variantes intéressantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le chargeur *Agfa* qui contient 12 m. de filme st prévu pour l'emploi dans une camera à débiteur unique (fig. II-16), en sorte que cet agencement constitue une solution intermédiaire entre la camera à chargeur et la camera à débiteur.

Le chargeur *Siemens* (fig. II-17) contient 15 m. de film et présente quelques particularités intéressantes ; c'est ainsi que le chemin du film guidé par des lames-ressorts courbes est entièrement rectiligne à l'avant du chargeur ; une encoche dans ce dernier dégage le film sur une hauteur de deux images. Le presseur du couloir de camera s'engage derrière le film dans cette encoche, en sorte que le chargement s'opère avec le maximum de rapidité, la manœuvre d'ouverture et de fermeture du couvercle du boîtier de camera opérant automatiquement l'effacement et l'appui du presseur. Le chargeur en tôle emboutie se ferme par couvercle à emboîtement avec un étrier mobile venant par glissement protéger l'encoche où passe le film.

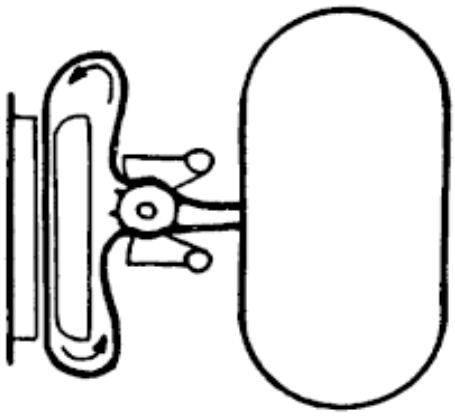


FIG. II - 16.

Le chargeur *Simplex* a été conçu de façon à y incorporer le couloir de prise de vue avec son presseur ; ainsi qu'on le voit sur la fig. II-18 le film, venant de la galette avant, s'engage le long du pourtour du chargeur : derrière la fenêtre de prise de vue, un presseur léger applique le film ; sous la fenêtre, deux encoches latérales permettent le pas sage de la griffe d'entraînement d'une part, et de la griffe de maintien d'autre part. Un axe de réenroulement avec moyeu est accessible de l'extérieur et porte un toc d'entraînement venant en prise avec le mécanisme de camera.

Le chargeur *Siemens* pour camera 8 $^{m}/_{m}$, le dernier en date (fig. II-18 *bis*) présente cette particularité de pouvoir être chargé par l'amateur même avec des bobines de films telles qu'on les trouve dans le commerce ; le doigt à roulette qui appuie sur le film de la bobine débitrice commande l'échappement d'un ergot bloquant le mécanisme dès que la bobine est presque vidée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

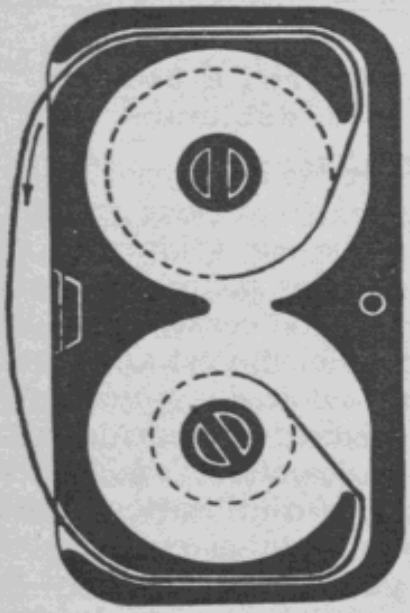


FIG. II - 15.
Chargeur Pathé-Baby 9,5 m/m.

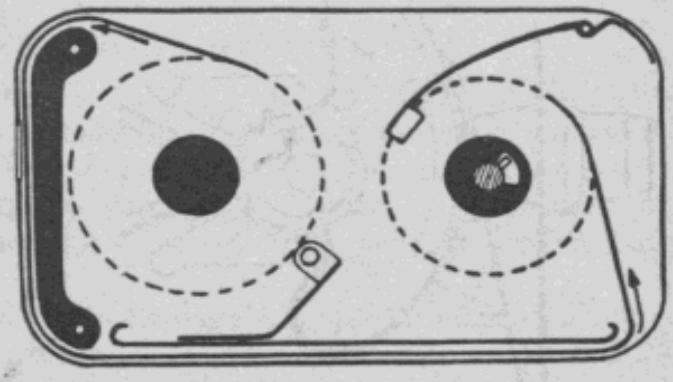
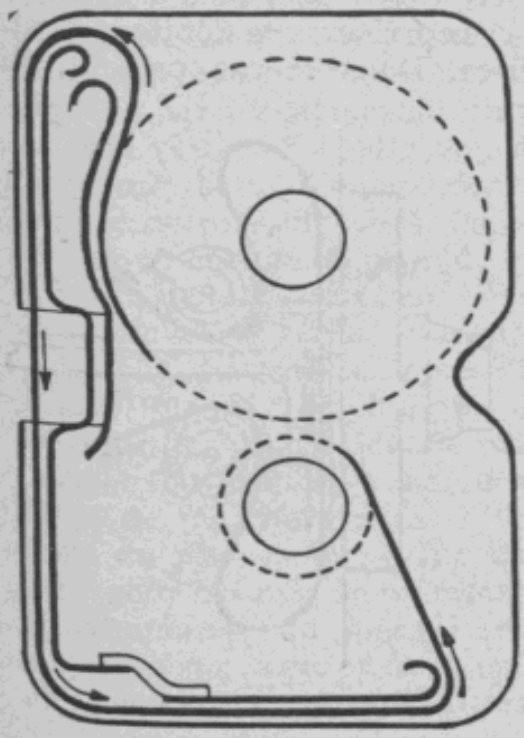


FIG. II - 18 (ci-dessus).
Chargeur Simplex 16 m/m.

FIG. II - 17 (à gauche).
Chargeur Siemens 16 m/m.



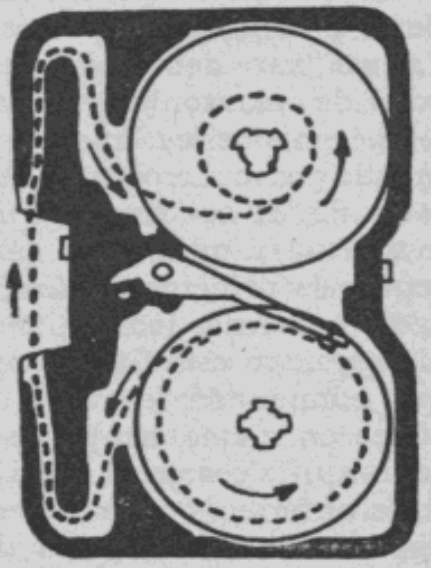


FIG. II - 18 *bis* (ci-dessus).
Chargeur à bobines Siemens 8 m/m.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

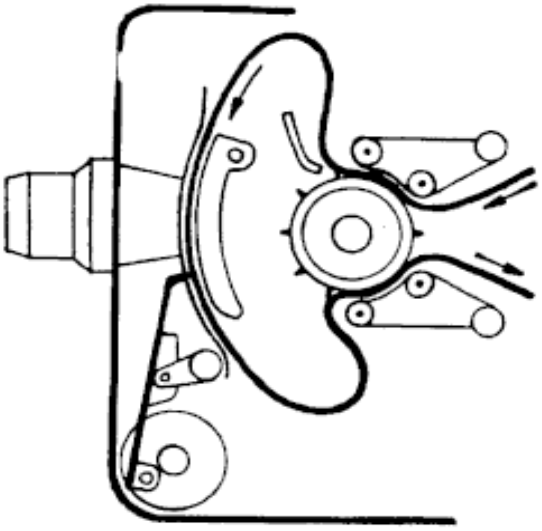


FIG. II - 19.

Cameras à bobines et débiteurs.

Nombre de cameras d'amateurs ont été conçues pour utiliser du film enroulé sur bobines de 15 ou 30 m. à joues pleines ; le schéma de principe de ces cameras diffère selon que le film est amené et retiré du couloir de projection par un ou deux débiteurs dentés. La fig. II-19 (camera *Kodak*) est relative au cas d'utilisation d'un seul débiteur ; celui-ci est encadré de deux systèmes de presseurs à galets qui s'effacent pour le chargement : le film venant de la bobine débitrice est tiré en passant sur le haut du débiteur ; après une boucle, il s'engage dans le couloir de prise de vues où les griffes lui communiquent l'avancement saccadé : une 2e boucle est ménagée à la sortie pour absorber les saccades et le film — repris sous le débiteur denté — est conduit vers la bobine réceptrice. Dans le cas présent, les deux bobines sont placées l'une sur l'autre sur deux axes alignés, dont celui de réenroulement actionné par le mécanisme au moyen d'une commande par courroie.

La fig. II-20 (camera *Filmo*) montre le schéma d'utilisation de deux débiteurs : le principe de fonctionnement reste le même, mais le mécanisme de chargement est différent ; la tringle qui commande le recul du presseur efface en même temps les deux débiteurs qui s'écartent ainsi des guides fixes antérieurs : une simple poussée applique le film sur les débiteurs et sur le couloir. Les bobines de film sont placées l'une au-dessus de l'autre

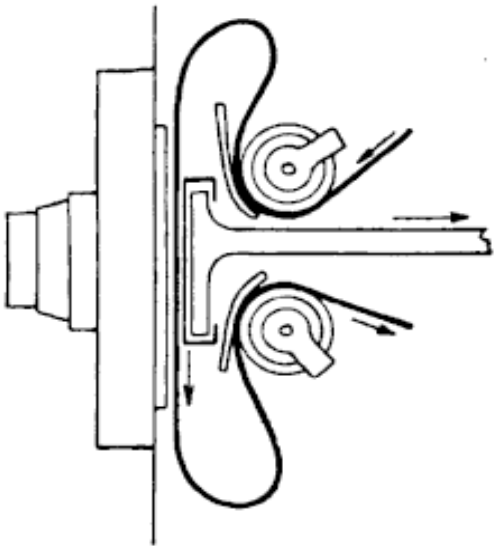


FIG. II - 20.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le carter étanche, et cette disposition se retrouve sur de nombreuses cameras de tous formats (*Emel*, *Ensign*, *Facine*, *Victor*, etc...).

Cameras à chargeurs-mécanisme.

Désirant cumuler les avantages de la camera à chargeur (rapidité et facilité de chargement — possibilité de changement d'émulsions — etc...) et les avantages de la camera à débiteur (régularité de déroulement du film — meilleur travail des griffes — etc...) certains constructeurs ont pensé à incorporer au chargeur une partie du mécanisme d'entraînement du film.

C'est ainsi que nous trouvons des *chargeurs à débiteurs* réalisés chez *Facine* (fig. II-21) et chez *Kodak* (fig. II-22). Le premier modèle utilisable pour film de 9,5 $^{m}/_{m}$ prévoit l'emploi de bobines de 15 m. du type courant : le film passe en haut et en bas d'un débiteur denté, maintenu entre 4 galets à joue ; lors du placement dans la camera, le débiteur s'accouple à un axe de mécanisme, tandis que l'axe de réenroulement pénètre dans le carré de la bobine inférieure : il ne reste qu'à engager la boucle de film dans le couloir de prise de vues.

Le chargeur *Kodak Magazine* renferme outre le débiteur, le couloir de prise de vues avec son presseur : la mise en place est donc instantanée. La constitution interne du chargeur est assez simple : le débiteur (entraîné par le mécanisme au moyen d'un accouplement denté) engrène par un pignon intermédiaire avec le moyen de réenroulement. Le film vierge et le film exposé passent ensemble sous le débiteur, et le chemin suivi ménage deux larges boucles de part et d'autre du couloir de prise de vues. Ce chargeur comporte en outre une obturation de la fenêtre de prise de vues au moyen d'un volet commandé par tenon... et un compteur de film indicateur placé sur le couvercle, fonctionnant d'après la variation de diamètre de la galette de film vierge.

Mais le *chargeur-mécanisme* le plus complet a été réalisé sur la camera *Kodak-Special* ; ce chargeur contient en effet deux axes de bobines, un débiteur, un couloir de prise de vue, et un mécanisme à griffe ; il permet l'utilisation de bobines de films de 30 et 60 mètres, avec possibilité de marche arrière. L'entraînement est commandé par toc sur l'axe du plateau-manivelle de la griffe : la fig. II-23 relative au chargeur pour bobines de 60 mètres permet de se rendre compte comment la commande du mécanisme est assurée à partir d'un axe unique embrayé sur le corps de la camera au moyen de deux ergots à enclanchement automatique ; cet axe correspond au pied de la griffe à mani-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

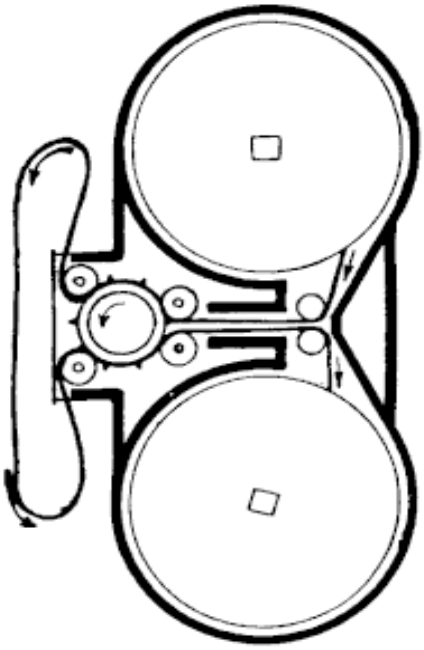


FIG. II - 21.
Chargeur à débiteur Facine.

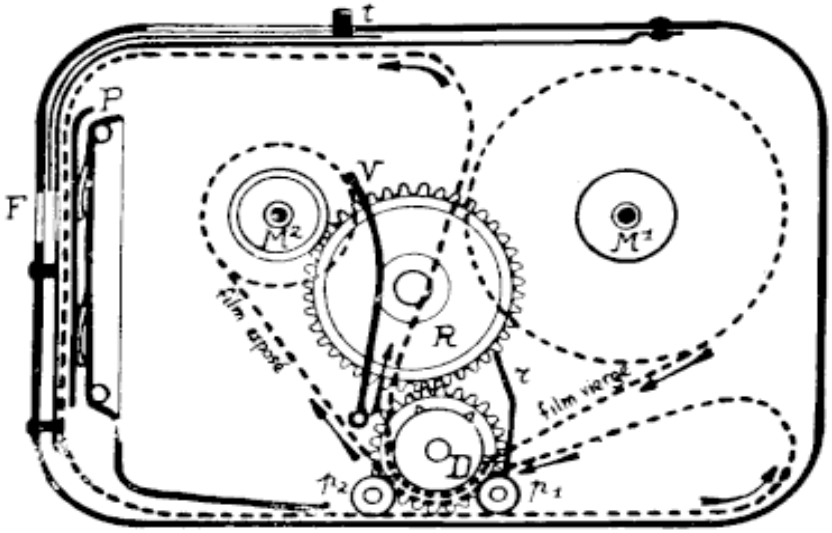


FIG. II - 22.
Chargeur à débiteur et couloir du Ciné-Kodak-Magasine.

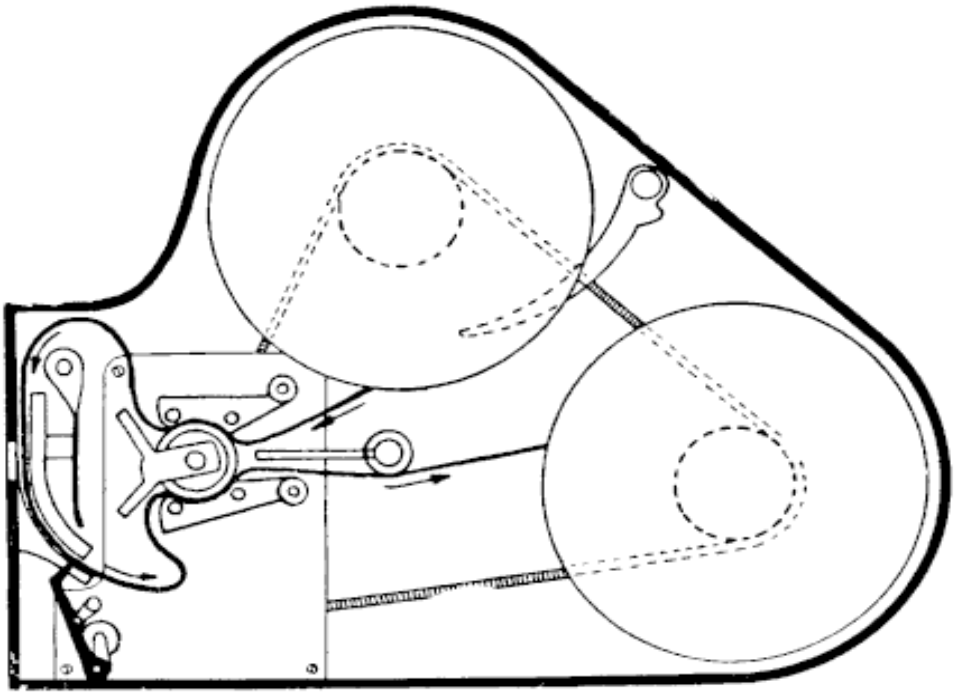


FIG. II - 23.
Chargeur-magasin avec mecanisme complet d'entraînement du Ciné Kodak Special.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

velle : à partir de cet axe, un système d'engrenages situé sous une platine commande la rotation du débiteur denté, tandis qu'une poulie entraîne la courroie de commande des axes de bobines ; les poulies des axes comportent un mécanisme d'entraînement uni-directionnel par coincement, en sorte que — selon le sens de déplacement de la courroie — l'arbre de la bobine réceptrice se trouve animé d'un mouvement de rotation, ou au contraire l'arbre de la bobine débitrice (pour le retour arrière). Un indicateur de film par levier appuyant sur la galette de la bobine débitrice permet de connaître le métrage disponible dans le magasin.

Le système des chargeurs-mécanisme à mise en place instantanée représente évidemment la solution la plus parfaite pour le changement d'émulsion, ou le passage rapide du film en noir au film en couleurs, en cours de prise de vues, selon le désir de l'amateur.

III

L'optique de la camera.

Les cameras de format réduit ont nécessité des fabricants d'optique la mise au point d'objectifs spéciaux différant notablement des objectifs photographiques ordinaires, tant par la grande luminosité requise, que par le choix de distances focales très courtes fixées en moyenne à 25 m/m pour le film de 16 m/m, à 20 m/m pour le film de 9,5 m/m, à 13 m/m pour le film de 8 m/m... encore que ces foyers correspondent déjà à un champ notablement plus réduit que celui des appareils photographiques courants.

Caractéristiques des objectifs.

Le rappel de quelques notions élémentaires d'optique nous permettra de fixer et d'expliquer les caractéristiques fondamentales des objectifs.

Distance focale.

Une simple lentille convergente *bi-convexe* (loupe) possède une distance focale qui dépend de l'*indice n* du verre utilisé et des rayons de courbure des deux faces :

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R}\right)$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

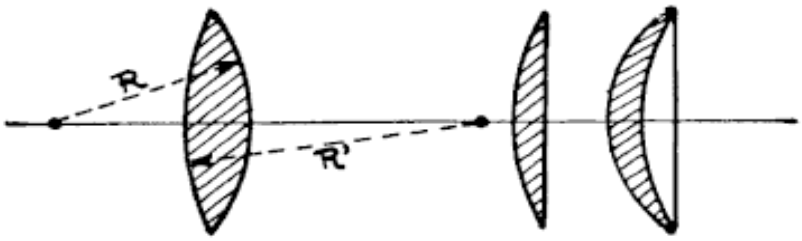


FIG. II - 24.

Une telle lentille a la propriété de faire converger au foyer tous les rayons parallèles issus de l'infini : il en est de même pour les formes *plan-convexe* et *ménisque* à bords minces (fig.II-24) ; de tout objet situé à distance p, ces lentilles donnent une image située à la distance p' (*mise au point*) telle que :

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

le rapport de grandissement entre les tailles de l'image et de l'objet étant égal à :

$$\gamma = \frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

Les lentilles *divergentes*, soit *bi-concaves*, soit *plan-concaves*, soit *ménisques* à bords épais (fig. II-25) ne fournissent pas d'images réelles mais virtuelles, et les formiles précédentes s'appliquent en considérant la distance focale comme négative.

L'association de deux lentilles accolées constitue un système optique dont la distance focale F se déduit des focales f et f' par la relation :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f'}$$

relation qui peut se généraliser à tout système de plusieurs lentilles minces accolées. Si les lentilles, au lieu d'être accolées, sont placées à un écartement e, la distance focale du système s'exprime alors par la relation :

$$F = \frac{ff'}{f + f' - e}$$

et l'on dit que le système est *afocal* si $f + f' - e = o$,

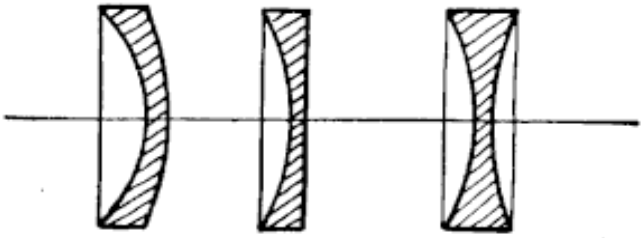


FIG. II - 25.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auquel cas le grandissement est indépendant de la position de l'objet.

Nous avons implicitement supposé qu'il s'agissait de lentilles minces ; en réalité l'on utilise surtout dans les objectifs des lentilles épaisses pour lesquelles les formules deviennent plus complexes ; les relations ci-dessus restent cependant valables en première approximation.

Champ utile.

Un objectif présente un angle de champ déterminé dans des conditions d'emploi fixées ; c'est ainsi qu'à la distance focale de 15 $^{m}/_{m}$ correspond pour le film de 16 $^{m}/_{m}$ un angle de champ d'environ 45° ; avec la focale de 25 $^{m}/_{m}$ cet angle est réduit à environ 25°.

Un angle de champ assez ouvert (comme dans le premier cas) suppose des rayons lumineux très écartés de l'axe, et par suite des aberrations plus fortes qu'avec un champ plus restreint.

Ouverture relative.

Les objectifs comportent tous un diaphragme réglant l'éclairement de l'image par modification de l'ouverture relative ; on peut considérer en principe que ce diaphragme se trouve entre deux lentilles convergentes. Les rayons lumineux qui pénétreront jusqu'au film sont ceux qui s'appuieront sur le bord du diaphragme : or ces rayons auront alors déjà subi une réfraction à travers la lentille antérieure, si bien qu'ils correspondront à des rayons initiaux s'appuyant sur le bord de l'image du diaphragme dans la première lentille : cette image s'appelle la *pupille d'entrée* de l'objectif et l'on désigne son diamètre par la notation $\frac{F}{n}$. Or si l'on considère un objet d'éclat E placé à l'infini, l'éclairement de l'image est égal à :

$$e = \frac{E\ \Sigma}{F^2}$$

en désignant par Σ la surface de la pupille d'entrée de diamètre $\frac{F}{n}$:

$$\Sigma = \frac{\pi F^2}{4\ n^2}$$

D'où l'on déduit :

$$e = \frac{\pi E}{4\ n^2}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'éclairement de l'image est donc inversement proportionnel au carré du coefficient n ; on graduera donc le diaphragme en chiffres croissant selon une progression géométrique de raison $\sqrt{2} = 1{,}41$, soit :

$$1{,}4 — 2 — 2{,}8 — 4 — 5.6 — 8 — 11 — 16$$

l'éclairement étant moitié à chaque fois que l'on passe d'une ouverture à celle immédiatement supérieure.

Il convient encore de tenir compte de la transparence de l'objectif par un coefficient $(0{,}9)^m$ où m est le nombre de groupes de lentilles collées ; enfin l'éclairement diminue avec l'inclinaison α des rayons en fonction de $cos^4\alpha$ dont la valeur atteint 0,56 pour $\alpha = 30^o$.

Netteté et aberrations.

Les objectifs de camera doivent être optiquement conçus de façon à donner de tout point une image aussi ponctuelle que possible : le diamètre du *cercle-image* devrait en toute rigueur ne pas être supérieur au diamètre du grain d'émulsion (environ 20/1000 $^{m}/_{m}$ pour les émulsions actuelles), en raison de l'agrandissement considérable réalisé à la projection.

Or, si les conditions de netteté et de réduction des aberrations sont facilement réalisées pour des rayons centraux, le problème devient beaucoup plus délicat pour des rayons écartés de l'axe tels qu'on les utilise sur des objectifs à grande ouverture de f : 1,9 voire f : 1,4.

L'aberration sphérique, défaut de convergence des rayons parallèles à l'axe optique, peut être corrigée par compensation en associant des éléments de signe contraire affectés d'aberrations de sens contraire, c'est ainsi que des ménisques divergents rentrent dans la composition des objectifs. Toutefois l'étude assigne alors à certaines lentilles des courbures si prononcées qu'on ne pourrait les tailler qu'avec des épaisseurs exagérées ; on est donc amené à choisir des verres très réfringents correspondant à de moindres courbures, et corrigeant les aberrations zonales. Pour corriger les aberrations axiales, on dédouble les éléments en plusieurs éléments séparés à faibles courbures équivalant à un élément de forte courbure ; par là-même on dispose de plus de variables (courbures, épaisseurs, indices) permettant de corriger d'autres défauts, tels que le *coma*, sorte d'aigrette entourant l'image d'un point lumineux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'aberration chromatique, irisation du contour de l'image d'un point par différence de dispersion aux différentes couleurs, est concurremment corrigée par l'association de verres d'indices différents tels que le *crown* et le *flint* : l'achromatisme est assez facilement réalisé entre les raies du spectre D (sodium) et Hg 405 (mercure). Pour les grandes ouvertures, on constate par ailleurs des aberrations chromatiques provoquées par les aberrations sphériques, en sorte que de façon générale toutes les données d'étude d'un objectif réagissent les unes sur les autres, et que le projet ne peut être établi que par des approximations successives assez complexes.

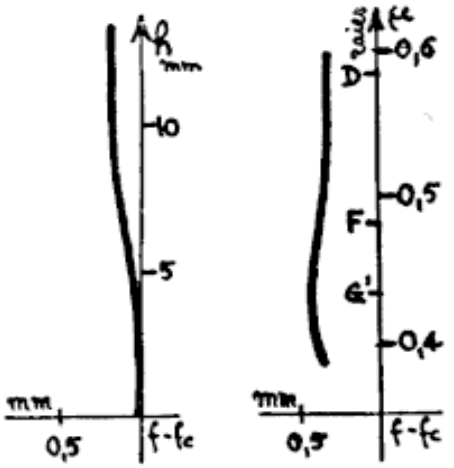


FIG. II - 26.

Les résultats acquis sont cependant excellents, ainsi que le montrent les deux courbes d'aberration d'un objectif f : 1,9 de foyer 50 m/m (*Cinor S. O. M. Berthiot*) ; on voit d'une part que les écarts entre le foyer et les points de recoupement avec l'axe des différents rayons restent inférieurs à 16/10.000e de la distance focale..., d'autre part que la variation de la distance focale en fonction de la longueur d'onde atteint au maximum 32/10.000e de la distance focale (fig. II-26).

Profondeur de champ.

Etant donné un sujet ponctuel placé à l'infini, l'objectif en donne dans le plan focal une image qui peut être assimilée à un point ; les rayons lumineux formant cette image définissent un cône ayant pour sommet le point et s'appuyant sur le cercle d'ouverture utile de l'objectif. Or l'émulsion utilisée présente une granulation telle que les particules de bromure d'argent sensible ont un diamètre d'environ 20/1000 m/m chiffre réduit à 12/1000 m/m pour les émulsions à grain très fin ; il est donc inutile pour la netteté optima de la photographie de former d'un point une image de diamètre inférieur à celui du grain de l'émulsion. On conçoit donc que l'on puisse admettre que l'image ponctuelle optique se forme un peu en arrière de l'émulsion située dans le plan focal, le cercle d'interception du cône des rayons lumineux restant de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surface au plus égale à celle d'un grain sensible. Le calcul montre dans ces conditions que l'image sera nette depuis l'infini jusqu'à la *distance hyperfocale*.

$$D = \frac{F^2}{n\,\varepsilon}$$

F étant la distance focale de l'objectif ;
n l'ouverture utile du diaphragme ;
ε le diamètre du grain d'émulsion.

Conséquence utile... : en réglant l'objectif sur la distance hyperfocale, l'image sera nette depuis l'infini jusqu'à la moitié de la distance hyperfocale.

La *profondeur de champ* représente la latitude de mise au point dans le cas de visée à une distance rapprochée : on peut calculer les distances D' et D'' dans l'intervalle desquelles l'image sera nette en fonction de la distance hyperfocale D et de la distance de mise au point d :

$$D' = \frac{D.d}{D + d} \qquad D'' = \frac{D.d}{D - d}$$

Les cameras d'amateur sont souvent munies d'un tableau de profondeur de champ ou d'une échelle de profondeur de champ avec curseur solidaire de la bague de réglage en distance de l'objectif.

Le tableau suivant résume les données relatives à un objectif f : 1,5 de 25 $^{m}/_{m}$ de foyer pour un grain de 1/40e de $^{m}/_{m}$.

Ouverture relative	Limites antérieure et postérieure de champ net au 1/40e de mm. Pour mise au point sur :										Avant plan d'infini	Distance hyperfocale
	0 m. 50		0 m. 75		1 m.		2 m.		4 m.			
	Ant.	Post.	Ant.	Post.	Ant.	Post.	Ant.	Post.	Ant.	Post.		
f/1.5	0.486	0.515	0.719	0.784	0.945	1.062	1.788	2 269	3.231	5.255	8.352	16.692
2	0.482	0.520	0.709	0.790	0.928	1.085	1.727	2.376	3.036	5 870	6 269	12.528
3	0.473	0.530	0.690	0.822	0.895	1.133	1.618	2.624	2.711	7.669	4.185	8.358
4	0.465	0.541	0.672	0.849	0.865	1.180	1.521	2.929	2.449	11.067	3.144	6.275
6	0.449	0.565	0.639	0.909	0.811	1.308	1.359	3.823	2.053	99.389	2.102	4.192
8	0.434	0.590	0.610	0.979	0.764	1.459	1.229	5.511	1.768	∞	1.581	3.150
12	0.408	0.650	0.558	1.158	0.684	1.900	1.033	49.401	1.386	∞	1.060	2.108

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

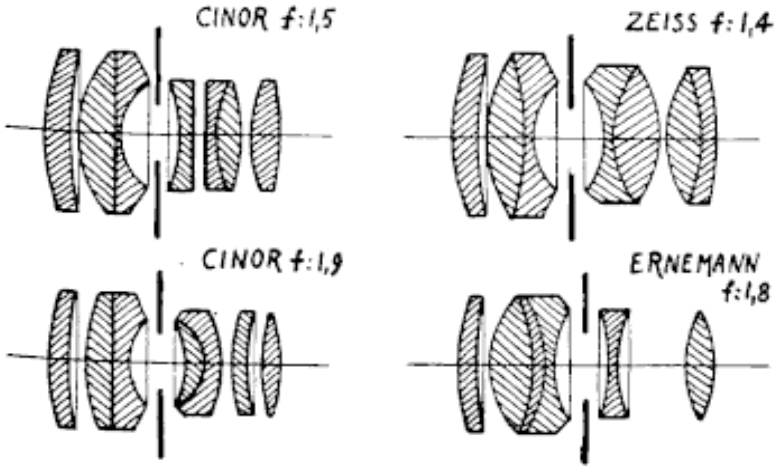


FIG. II - 27.
Divers types d'objectifs à grande ouverture pour camera.

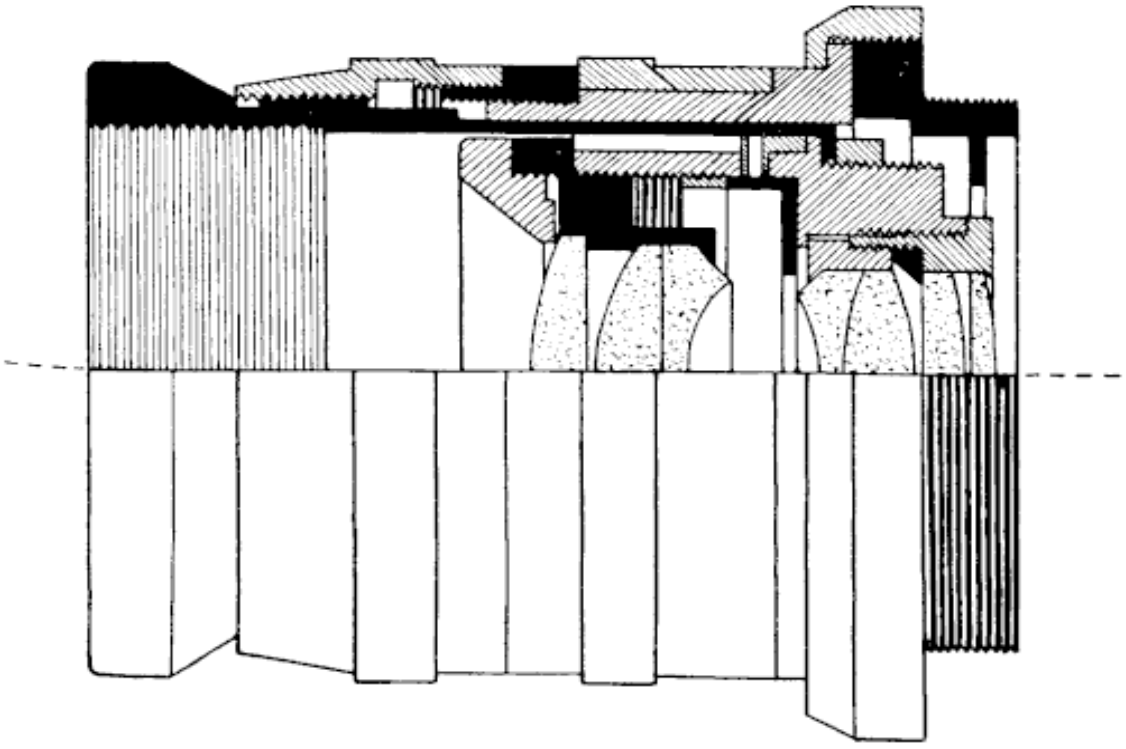


FIG. II - 28.
Coupe d'une monture d'objectif Cinor f – 1,9 de 25 m/m de foyer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Constitution des objectifs.

D'après les aperçus très sommaires que nous venons d'exposer, nous savons que les objectifs de camera à grande ouverture sont des combinaisons multiples dont la complexité apparaîtra d'après les quelques exemples présentés en fig. II-27. La disposition générale de ces objectifs présente ordinairement un élément ménisque simple et un élément composé à verres collés précédant le diaphragme à iris ; postérieurement au diaphragme se succèdent deux ou trois éléments simples ou collés, en sorte que la plupart des objectifs de camera comportent en moyenne 7 lentilles associées... la première étant toujours le ménisque dont la forme est la plus avantageuse pour la correction des aberrations, puisque les rayons extrêmes attaquent la face convexe presque normalement.

Si l'on veut établir une comparaison avec les objectifs cinématographiques, on peut dire que les *Cinor f* : 1,5 et *f* : 1,9 *SOM Berthiot* ainsi que le *Biotar f* : 1,4 *Zeiss* dérivent de l'objectif de *Gauss*, tandis que l'*Ernemann f* : 1,8 se rattacherait au triple anastigmat de *Taylor*.

Fabrication des objectifs.

Les verres servant à la fabrication des objectifs (*boro-silicate-crown, crown baryum, flints légers et denses*) sont découpés à partir de plaques polies et arrondis sur platine au grès. Les disques obtenus sont ensuite collés sur plateaux à la paraffine ou à l'arcanson, et les surfaces sont mises en courbe sur outils en fonte à l'aide de grès ; l'ébauchage des surfaces est terminé avec des outils en laiton à l'aide d'émeri de plus en plus fin (nos 1' à 15'). Le grain laissé par ces émeris est effacé à l'émeri n° 20', puis l'on pratique le doucissage ; à cet effet les lentilles de même conformation sont fixées sur un bloc enduit d'un magma de poix et cire à cacheter, puis frottées sur l'outil à doucir à l'aide d'émeri n° 40'. Enfin les lentilles sont polies dans des bassins garnis d'une couche de poix mise à la courbe des éléments à polir : le polissage est effectué avec du sesquioxyde de fer ou de l'oxalate ferreux calcinés en suspension dans l'eau.

Les lentilles, une fois vérifiées aux points de vue épaisseur, poli, et sphéricité, sont débordées au diamètre convenable sur tours après un centrage très précis. Enfin l'on procède au sertissage dans les montures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montures d'objectifs.

Les montures d'objectifs ont pour triple but : 1° d'assurer la fixation de l'objectif sur la camera avec toute la précision désirable ; 2° de permettre le réglage de mise au point ; 3° de contrôler l'ouverture de l'objectif par un diaphragme ajustable.

Au point de vue fixation sur la camera, deux procédés sont en présence... celui du filetage normalisé, et celui de l'enclenchement baïonnette. Dans le 1er mode de réalisation, la monture comporte à son extrémité un collet fileté au pas international de 32 filets au pouce sur un diamètre de 1 pouce (25 $^{m}/_{m}$) ; ce collet porte une large embase dressée qui doit porter à fond de serrage sur la platine de la camera et définir ainsi exactement l'emplacement de l'objectif. Pour répondre aux objections possibles de la différence de serrage, et du risque de desserrage les techniciens de *Kodak* ont toujours préconisé la fixation de la monture d'objectif par un enclenchement à baïonnette, assurant donc la portée de la plaquette d'objectif sur la platine de camera avec une pression constante. Un dispositif analogue se retrouve chez *Facine* avec enclenchement de deux lames-ressorts dans deux ergots à encoche. Cette technique facilite grandement le changement d'objectif.

La monture proprement dite de l'objectif se présente (fig. II-28) munie de deux bagues de réglage, l'une antérieure pour la manœuvre du diaphragme à iris l'autre postérieure pour la mise au point. La plupart des montures modernes sont du type *hélicoïdal* ; dans l'embase à filetage de la monture, la bague de mise au point est montée à frottement doux : elle joue le rôle d'écrou pour une tube intérieur qui porte les lentilles et joue le rôle de vis, avançant ou reculant selon le sens de la rotation communiquée à la bague ; souvent le mouvement de réglage de mise au point n'est communiqué qu'au groupe des lentilles avant de la combinaison optique.

La bague de réglage du diaphragme à iris agit simplement en entraînant dans ses encoches internes (fig. II-29) les tocs d'environ six lamelles minces pivotant autour d'axes fixés sur la partie fixe de la monture ; le pivotage

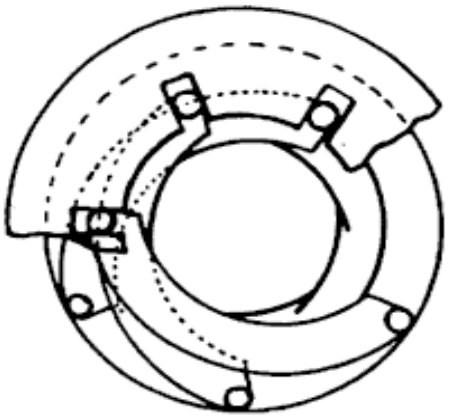


FIG. II - 29.

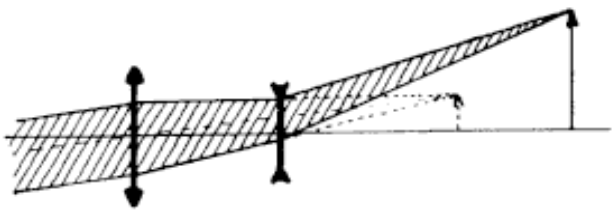
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simultané des lamelles a pour effet de réduire ou d'agrandir l'ouverture centrale, polygone curviligne très voisin d'un cercle.

Divers types d'objectifs.

Nous n'avons examiné jusqu'ici que les objectifs de type courant à courte focale et champ normal ; la série s'en poursuit avec des objectifs de plus longue focale à moindre ouverture, et c'est ainsi que nous trouvons par exemple chez *SOM Berthiot* la liste des objectifs suivants pour cameras :

F = 12 m/m ouverture f : 3,5.
F = 15 m/m ouvertures f : 1,5 — f : 1,9 — f : 3,5.
F = 20 m/m ouvertures f : 1,5 — f : 1,9 — f : 2,3 — f : 3,5.
F = 25 m/m ouvertures f : 1,5 — f : 2,3.
F = 35 m/m ouvertures f : 1,9 — f : 3,5.
F = 50 m/m ouvertures f : 1,9 — f : 3,5.



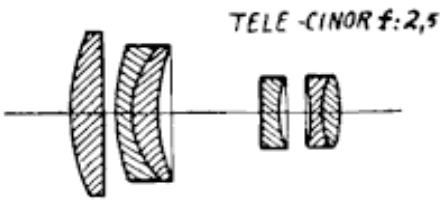


FIG. II 30 - et 31.

F = 75 m/m ouverture f : 3,5.
F = 100 m/m ouverture f : 3,5.
F = 145 m/m ouverture f : 4,5.

A partir de F = 50 m/m ces objectifs normaux présentent l'inconvénient d'un encombrement en longueur sensiblement égal à la distance focale ; corrélativement on n'a pu réaliser ces objectifs qu'avec une ouverture maxima de f : 3,5. On a donc pensé à appliquer aux cameras de cinéma d'amateur la technique du téléobjectif déjà appliquée en photo.

Le télé-objectif.

Le télé-objectif se présente sous un schéma optique (fig. II-30) analogue à celui d'une lunette de Galilée ; un élément antérieur convergent fournit une première image qui joue le rôle d'objet virtuel pour l'élément postérieur divergent : l'image réelle définitive se forme de même sens et agrandie. L'intérêt de cette combinaison est de réduire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'encombrement en longueur : il importe donc que la lentille négative soit assez puissante, mais les corrections d'aberrations sphériques deviennent assez délicates, surtout si l'on veut conserver l'avantage d'une ouverture relative convenable. Pour atteindre l'ouverture de f : 2,5 avec une distance focale de 75 $^{m}/_{m}$, on est conduit (fig. II-31) à s'écarter du schéma type et à constituer le télé-objectif (*Télé-Cinor* S. O. M.) avec une combinaison antérieure de 2 éléments convergents, et une combinaison postérieure d'un élément divergent avec un élément convergent. D'autres réalisations effectuées d'après le schéma type utilisent un élément avant corrigé isolément, et une combinaison postérieure divergente à 2 ou 3 lentilles collées.

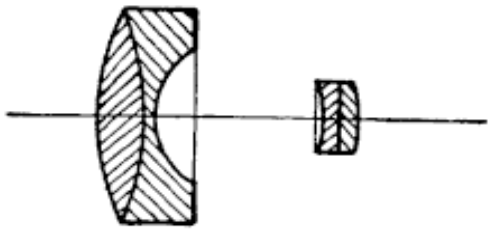


FIG. II - 32.

Le doubleur de champ.

Un dispositif assez curieux est celui du *doubleur de champ* qui se plaçant sur un objectif normal en double le champ sans en affecter la mise au point, ni la luminosité ; le schéma de la fig. II-32 (*Hyper-Cinor S. O. M. Berthiot*) montre qu'il s'agit d'une combinaison afocale à deux éléments divergent et convergent : par cette constitution afocale, on explique facilement qu'un objectif de 20 $^{m}/_{m}$ ouvert à f : 2,3 puisse devenir équivalent à un objectif de 10 $^{m}/_{m}$ de même ouverture sans changement de mise au point. L'emploi de ce doubleur de champ est indiqué dans tous les cas où l'on ne peut disposer du recul nécessaire.

Bonnettes d'objectif.

Certains objectifs ouverts à f : 3,5 ne comportent pas de mise au point ; le réglage en est effectué sur la *distance hyperfocale* : dans ce cas la tache de diffusion (diamètre du cercle-image) ne dépasse pas le diamètre du grain d'émulsion pour tous les objets situés entre la moitié de la distance hyperfocale et l'infini. C'est ainsi que l'objectif de 20 $^{m}/_{m}$ de foyer ouvert à f : 3,5 et réglé sur 5 m. permet de prendre des vues nettes depuis 2,50 m. jusqu'à l'infini.

La nécessité peut cependant se faire sentir de prendre des objets à courte distance ; on y parvient en coiffant l'objectif d'une *bonnette*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'approche, simple lentille convergente qui diminue la focale du système et permet donc une mise au point plus rapprochée ; la distance de mise au point est d'ailleurs égale à la focale de la bonnette : le tableau ci-contre fournit toutes données d'emploi. La bonnette d'approche est souvent munie d'une monture avec 4 tiges qui définissent par leur longueur la distance de mise au point, et par leur écartement le champ de visée.

BONNETTES D'APPROCHE

Puissance de la bonnette en dioptries	Distance de mise au point	Grandeur du champ pour un objectif de 20 m/m	
		avec film 9,5 m/m	avec film 16 m/m
+ 1	100 cm.	32 × 44 cm.	37 × 51 cm.
+ 1 ½	67 cm.	25 × 35 cm.	29 × 41 cm.
+ 2	50 cm.	15 × 21 cm.	18 × 25 cm.
+ 3	33 cm.	9 × 13 cm.	11 × 16 cm.
+ 4	25 cm.	7 × 10 cm.	8 × 11 cm.
+ 5	20 cm.	6 × 8 cm.	7 × 9 cm.
+ 10	10 cm.	2,5 × 3,5 cm.	3 × 4 cm.

Objectif pour flou.

Il est souvent intéressant de rechercher pour le portrait la réalisation d'un certain flou enveloppant, résultant non d'un défaut de mise au point, mais de la création d'un halo autour de contours nets ainsi adoucis.

Des objectifs spéciaux pour le flou — incomplètement corrigés à dessein — ont donc été créés, et parmi ceux-ci l'*Eïdoscope* Hermagis $f = 4{,}5$ reste le plus réputé auprès des artistes.

Tourelle d'objectifs.

Si les cameras les plus simples ne comportent qu'un objectif fixé à demeure sur la camera et échangeable par vissage ou emboîtage, nul doute qu'une plus grande commodité est assurée par la présence d'une *tourelle* permettant de changer presque instantanément d'objectif en cours de prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une tourelle à deux objectifs existe sur la camera *Ciné-Kodak-Spécial*, sous forme d'une platine rectangulaire pivotante (fig. II-33) munie des goujons de fixation des deux plaquettes d'objectifs ; chacune de ces plaquettes porte la lentille de champ du viseur, en sorte que ce dernier est automatiquement changé avec l'objectif ; six éléments peuvent être montés 2 à 2 sur la tourelle :

le grand angulaire F = 15 m/m ouvert à *f* : 2,8 ;
le standard F = 25 m/m ouvert à *f* : 1,9 ;
le long foyer F = 50 m/m ouvert à *f* : 3,5.;
les téléobjectifs F = 75 m/m — 115 m/m et 150 m/m ouverts à *f* : 4,5.

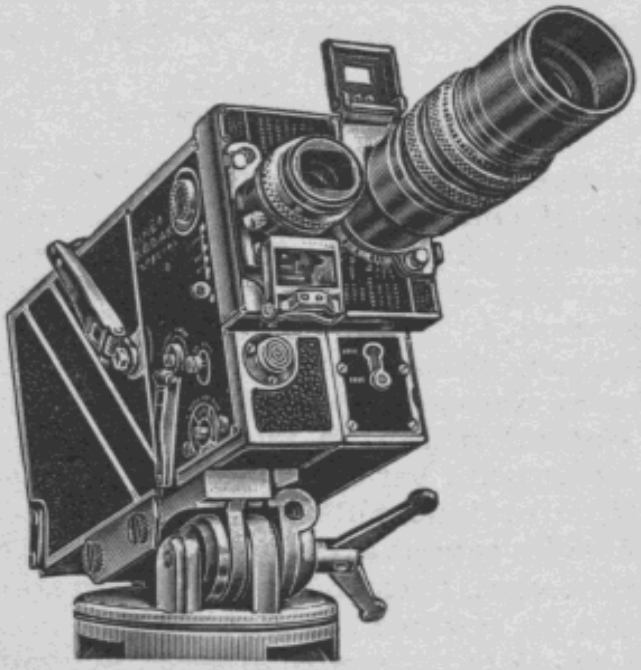


FIG. II - 33.

La tourelle circulaire à 3 objectifs est plus fréquemment réalisée sur nombre de cameras de diverses origines (*Bell & Howell, Ensign, Emel*, etc...) ; les objectifs sont disposés à 120° l'un de l'autre, et des crans d'arrêt permettent d'assurer la concordance absolue des axes optiques d'objectif avec l'axe de prise de vues de la camera. Quelquefois cette faculté de rotation rapide de l'objectif est utilisée pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

amener celui-ci devant l'axe d'un viseur sur dépoli ou sur lunette déterminant le champ de visée. La tourelle circulaire peut porter jusqu'à 4 objectifs, disposés à 90° l'un de l'autre. De toute façon, il convient de vérifier — en raison du rapprochement des montures — que les objectifs à long foyer ou les télé-objectifs ne viennent pas obstruer le champ d'un objectif à court foyer.

Si les tourelles rotatives sont généralement adoptées, signalons cependant un système particulier de changement d'objectifs par translation utilisé sur la camera *Siemens* (fig. II-35). Les trois objectifs sont montés l'un au-dessus de l'autre sur une platine qui se déplace verticalement devant l'axe de prise de vues ; le déplacement de la platine commande l'escamotage de caches qui viennent se placer dans le viseur afin de délimiter le champ de visée au champ de l'objectif utilisé.

Objectifs spéciaux.

En dehors des divers types d'objectifs utilisant les combinaisons optiques classiques, le cinéma d'amateur vient de profiter de l'adaptation au 16 $^{m/m}$ de deux objectifs spéciaux mis au point par *Askania* et *Astro* pour le cinéma standard 35 $^{m/m}$; ce sont le *télémiroir* et le *transfocator* de *Siemens*.

L'objectif *télé-miroir* utilise le principe du téléscope inventé par l'astronome français *Cassegrain* en 1672 ; ainsi que le montre la figure II-36, le système utilise un miroir sphérique concave à trou central ; les rayons arrivant sur ce miroir sont renvoyés et concentrés sur une combinaison optique réfléchissante et réfringeante, laquelle renvoie et concentre les rayons à travers le trou central du miroir sur la fenêtre de prise de vues. La correction des aberrations a été facilitée par la longue focale du système : le miroir à trou central est en verre argenté et cuivré sur sa face convexe arrière : la combinaison optique centrale est constituée par un système à 2 lentilles collées dont la face arrière (pour le sens des rayons lumineux) est argentée et cuivrée. La longueur d'encombrement est le 1/3 de celle d'un télé-objectif normal (10 cm. pour une focale de 500 $^{m/m}$) et le poids est également réduit. Le modèle présenté par *Siemens* est un télé de 200 $^{m/m}$ ouvert à f : 6,8.

L'objectif *transfocator* est un système optique à focale variable rappelant les « lentilles-caoutchouc » ainsi pittoresquement dénommées par le cinéma professionnel 35 $^{m/m}$. Cet objectif présente une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

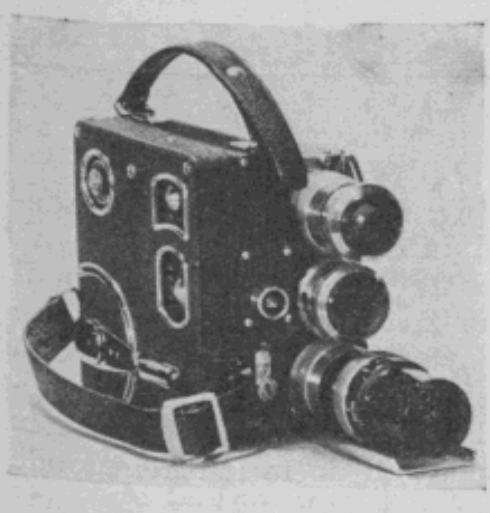


FIG. II - 35.
Camera avec plaquette de 3 objectifs à translation (dont 1 télé-miroir),

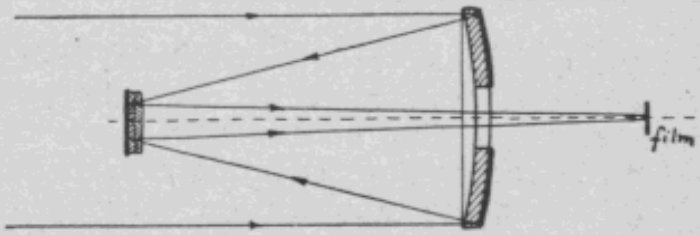
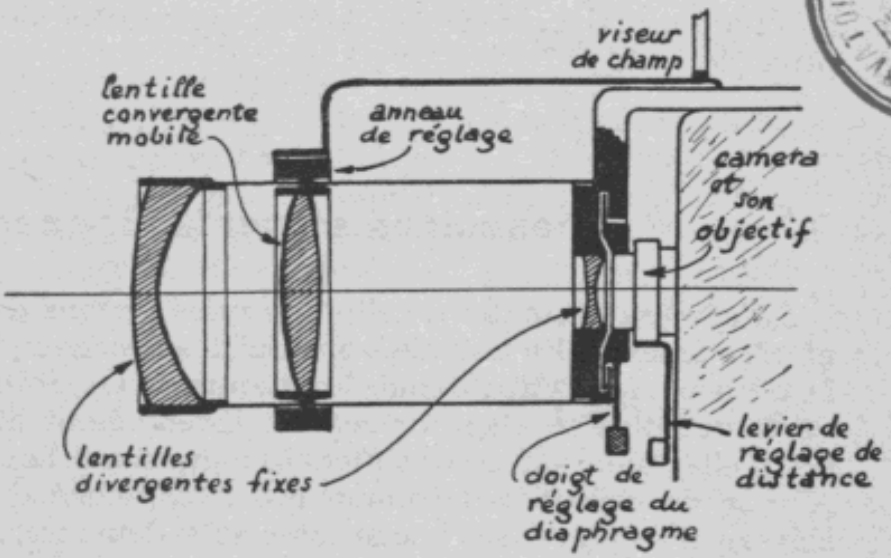


FIG. II - 36.
Schéma du télé-objectif à miroir.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE



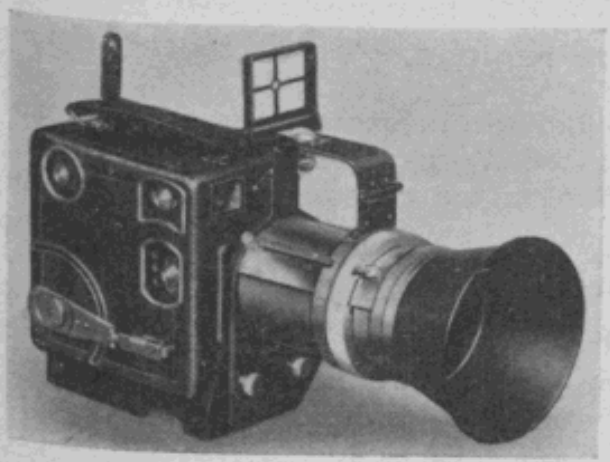


FIG. II - 37 (ci-dessus).
Schéma de l'objectif Transfocator à foyer variable er mise au point.

(à gauche) : une camera munie du Transfocator.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

focale variant progressivement de 15 à 30 m/m sans que la mise au point en soit changée en cours de réglage : on peut donc par la simple manœuvre d'un bouton situé sur le tube (fig. II-37) réduire ou agrandir le champ dans la proportion du simple au double ; ceci est obtenu en déplaçant une lentille convergente entre un élément divergent antérieur de grand diamètre et un élément divergent postérieur placé devant l'objectif de la camera ; le plus court foyer (15 m/m) est obtenu lorsque la lentille mobile intermédiaire est accolée à l'élément postérieur ; le plus long foyer (30 m/m) lorsque la lentille mobile est poussée en avant du tube. La commande de translation de la lentille mobile entraîne solidairement le cadre iconomètre avant du viseur, en sorte que l'œil de l'opérateur suit à tout moment la variation du champ de prise de vue.

IV

Accessoires et perfectionnements.

La camera d'amateur, telle que nous venons de l'analyser dans ses parties essentielles est déjà un outil assez complet, et cependant le besoin s'est fait sentir depuis longtemps de possibilités supplémentaires. Certaines d'entre elles intéressent directement le mécanisme moteur dont elles sont un complément ou une modification plus complexe. A côté de ces perfectionnements, il convient d'énumérer les accessoires qui — placés sur la camera soit à demeure, soit temporairement — restent indépendants du mécanisme.

Organes de réglage.

Toute camera comporte — en dehors du mécanisme proprement dit et de l'optique — un certain nombre d'organes servant aux divers réglages de champ, distance et diaphragme nécessaires à la prise de vues.

Les viseurs directs.

Les viseurs permettent à l'opérateur de délimiter exactement le champ de prise de vues. Le plus simple — voire aussi le plus pratique — de tous les viseurs est le *cadre iconomètre*, simple rectangle de tôle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou de fil d'acier associé à un œilleton de visée (fig. II-38) : l'ensemble délimite les rayons lumineux suivant une figure géométriquement semblable au schéma de trajet optique à travers l'objectif.

Un encombrement moindre est obtenu en associant à un œilleton de visée une lentille divergente (ménisque à bords épais) taillée en forme rectangulaire ; l'œilleton peut également être remplacé par un oculaire faiblement convergent qui jour le rôle de loupe et fait paraître plus grande l'image du champ (fig. II-39). Une combinaison intéressante est réalisée par le viseur du *Ciné-Kodak-Magazine* ; l'élément antérieur est double, constitué d'une lentille divergente fixe et d'une lentille convergente mobile le long d'un chariot gradué en focales ; ainsi le déplacement de la lentille permet d'adapter le viseur à la distance focale de l'objectif utilisé, et inversement en choisissant le champ voulu de déterminer la focale à utiliser (fig. II-40).

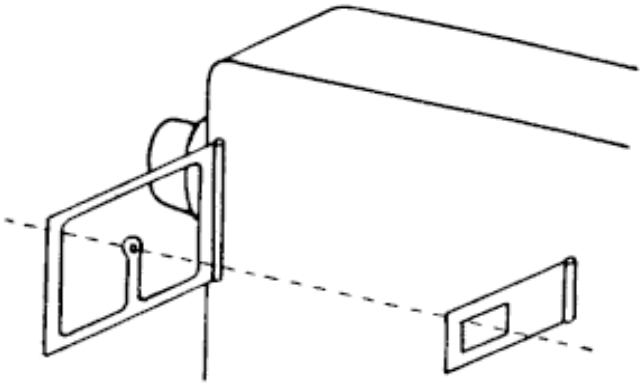
Le viseur *Filmo*, disposé sur le couvercle du boîtier de camera, comporte un dispositif de champ constitué par un barillet à 6 ouvertures formant autant de caches pour la lentille antérieure (fig. II-41).

L'emplacement du viseur sur la camera n'est pas indifférent, surtout pour la prise de vue à courte distance, en raison du phénomène de *parallaxe* ; cette parallaxe est réduite à zéro lorsque la lunette de visée est située sur le couvercle de boîtier à même hauteur que l'objectif (cameras *Filmo*, *Facine*...). Lorsque le viseur est placé au-dessus du boîtier (fig. II-42) il convient de corriger la parallaxe ; à cet effet, la lentille divergente antérieure peut porter deux traits de diamant indiquant la limite supérieure du champ pour deux distances rapprochées, de 2 m. et 0,70 m. (camera *Kodak Special*) ; dans une autre solution l'œilleton de viseur est relevé par une simple rotation dans un support excentré. Si le viseur doit être corrigé à la fois de la parallaxe verticale et de la parallaxe horizontale, l'œilleton de visée unique est remplacé par une plaquette portant quelques trous de visée correspondant à quelques distances de mise au point.

Les viseurs clairs.

Les viseurs clairs pour visée à hauteur de poitrine sont très fréquents sur les appareils photographiques courants ; on les rencontre sur quelques cameras, et ils présentent l'avantage de permettre une prise de vue discrète, de face ou de côté. Le viseur clair comporte une lentille convergente suivie d'une glace de renvoi à 45° ; au-dessus se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



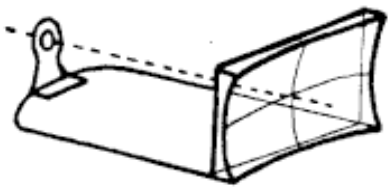
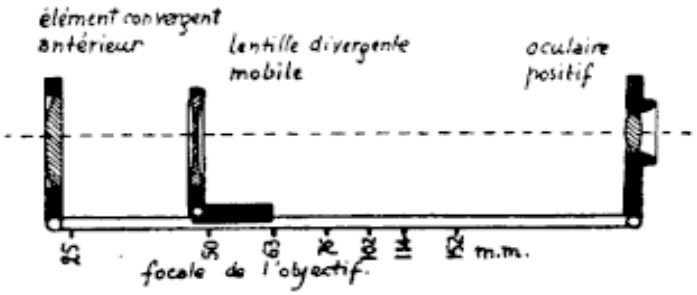


FIG. II - 39.
Viseur de Newton.

FIG. II - 38 (ci-dessus).
Viseur iconomètre.

FIG. II - 40 (ci-contre).
Viseur à champ variable.



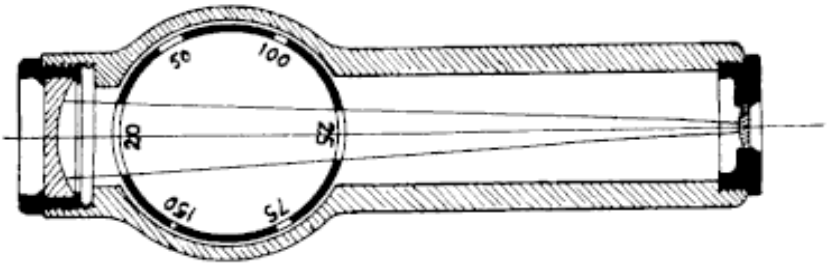
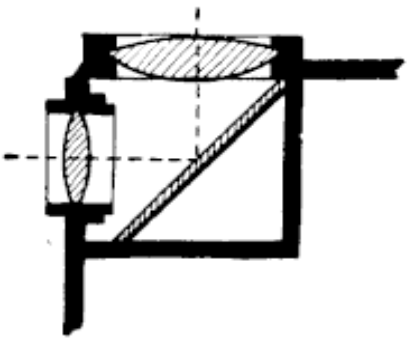


FIG. II - 41.
Viseur avec tube optique à barillet de champ.



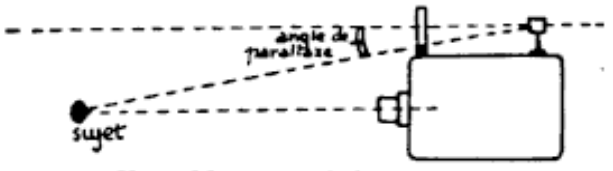


FIG. II - 42 (ci-dessus).
Erreur de parallaxe à la visée.

FIG. II - 43 (à gauche).
Viseur clair à renvoi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouve, soit un verre dépoli sur lequel se forme l'image du sujet, soit un oculaire convergent qui donne lieu à une image virtuelle plus lumineuse (fig. II-43).

La visée sur film.

L'observation de l'image même formée sur le film présente de multiples avantages ; en particulier elle permet de délimiter le champ très exact de la prise de vue, et de vérifier la mise au point sur la pellicule. La visée sur film est réalisée avec une lunette grossissante redressant l'image par la présence d'un véhicule à deux lentilles suivi par un oculaire négatif (fig. II-44) ; cette lunette peut être disposée directement derrière le presseur du couloir de prise de vues, si aucun mécanisme ne s'y oppose ; dans le cas contraire, le presseur porte un prisme de renvoi (fig. II-45) correspondant à un second prisme monté en bout de la lunette de visée : un couvercle obturateur permet de dégager ou d'obturer à volonté la lunette (*Chambeaux*). La visée sur film n'est possible que si l'émulsion est translucide ; l'adoption des couches anti-halo a rendu son application difficile, et a conduit à l'emploi du viseur reflex.

Le viseur reflex.

Ce mode de visée consiste à interposer derrière l'objectif un prisme à 90° qui renvoie l'image sur un dépoli au-dessus duquel une loupe permet une vision agrandie (camera *Kodak Special*) ; il est évident que — contrairement à la visée sur film — le viseur reflex ne permet pas le contrôle de l'image pendant la prise de vue. Certains dispositifs ont été étudiés en vue d'assurer la continuité de la visée, le prisme n'étant interposé que pendant l'obturation, et en avant de l'obturateur ; ce résultat est très simplement acquis avec l'obturateur oscillant à guillotine en disposant le prisme de renvoi sur la face antérieure de la palette (brevet *Facine*), l'observation se faisant alors sur le côté de la camera (fig. II-46).

Sur les appareils à tourelle, on a pu adapter des systèmes de visée reflex disposés sur un axe différent de celui de la prise de vue, une rotation de la tourelle amenant l'objectif sur l'axe du viseur ; on perd ainsi l'un des avantages de la visée reflex, d'observer exactement le champ de l'image sans parallaxe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les compteurs de film.

Les compteurs de film sont de deux types différents selon qu'ils sont montés ou non sur le mécanisme.

Une simple indication du métrage restant sur la bobine de film vierge peut être obtenue en repérant par un levier à ressort appuyant sur la pellicule, le diamètre de la galette de film : le levier actionne un secteur gradué visible de l'extérieur par une fenêtre spéciale.

Un comptage exact du métrage ou du nombre d'images est facilement réalisé par enregistrement de la rotation d'un des axes de mécanisme ; un cadran ou un tambour gradué est alors entraîné par l'axe voulu au moyen d'une simple friction ou d'un système à double rochet afin de permettre le retour au zéro à chaque rechargement de la camera. Une horlogerie totalisatrice à rouleaux avec chiffres sauteurs. branchée sur l'arbre de la came à griffe, permet le comptage exact du nombre total d'images. Dans le même ordre d'idées une gravure effectuée sur le barillet du ressort de mécanisme assure le repérage du nombre d'images sur un parcours réduit (env. 100 à 200 images).

Certaines cameras comportent un toc sonore déclanché à chaque passage d'un nombre déterminé d'images ; l'opérateur peut ainsi évaluer au cours de la prise de vues la longueur de film enregistrée.

Pour répondre au même but, l'indication du compteur peut être reportée dans le viseur par un renvoi optique ; cette indication peut même être doublée par celle de la tension de remontage du ressort de mécanisme.

Le réglage du diaphragme.

Le réglage de l'ouverture de l'objectif s'opère normalement par commande de la bague de diaphragme. Afin de rendre l'opération plus commode, on peut munir cette bague d'un levier fixé par collier. Certains constructeurs ont prévu une commande sur la camera même, au moyen d'un levier latéral ; sur les cameras *Pathé-Royal* et *Ditmar* le contrôle de cette commande s'effectue (fig. II-46 *bis*) au moyen d'un voyant lumineux situé dans le viseur optique : de la sorte l'opérateur peut modifier son diaphragme pendant la prise de vue en fonction des variations d'éclairage (panoramiqué vers le ciel par ex.) D'autres constructeurs ont prévu la correction automatique d'ouverture en fonction de la vitesse d'obturation ; sur la camera *Siemens*, tout changement de vitesse à partir de la cadence de 16 im./sec. agit par tringlerie sur l'ouverture du diaphragme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

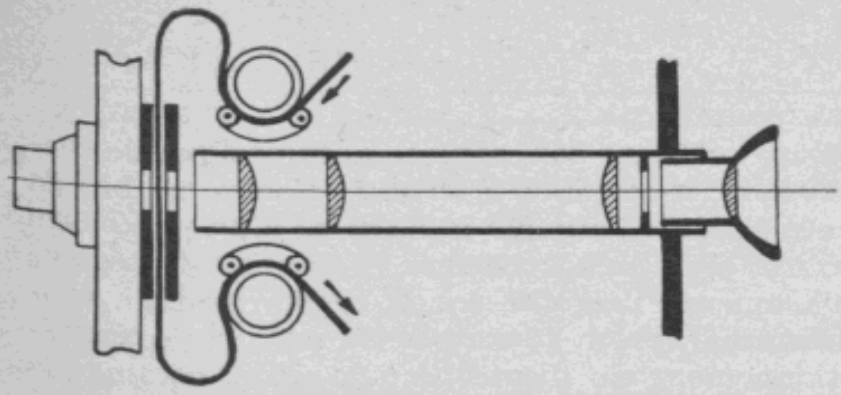
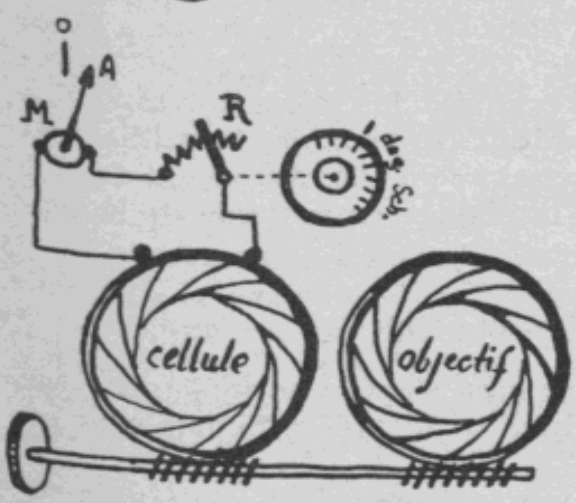


FIG. II - 44.
Tube optique de visée sur film.



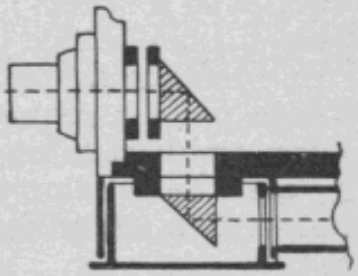


FIG. II - 45.

FIG. II - 47.
(à gauche)
Schéma et aspect d'une camera avec cellule photo-électrique couplée.

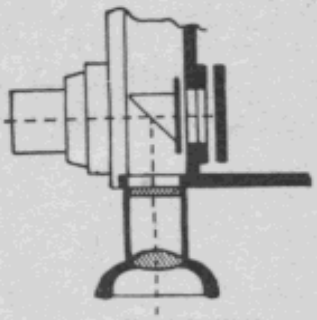


FIG. II - 46.

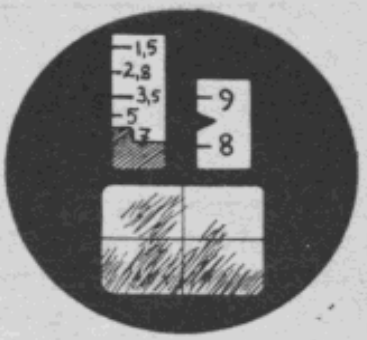


FIG. II - 46 *bis*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin la camera *Eumig* présente son réglage automatique de diaphragme par *cellule couplée* ; à cet effet le viseur présente en bas de son cadre de visée l'extrémité de l'aiguille indicatrice d'un posemètre à cellule ; l'opérateur n'a plus qu'à actionner le bouton de réglage du diaphragme jusqu'à amener l'aiguille sur le repère médian, tout en visant le sujet à cinématographier. L'examen du schéma de réalisation explique le fonctionnement du dispositif : la même commande actionne à la fois le diaphragme de l'objectif et un diaphragme placé devant une cellule photo-électrique (fig. II-47) située à côté de l'objectif ; lorsque la quantité de lumière reçue par la cellule correspond à celle qui est requise pour une exposition convenable, le milliampèremètre de cellule passe au repère de viseur ; un rhéostat inséré dans le circuit de cellule permet de modifier le réglage en fonction de la sensibilité de l'émulsion utilisée.

Le réglage de mise au point.

La mise au point de l'objectif de camera s'opère normalement par rotation de la bague de réglage graduée en distances depuis 0,25 ou 0,50 m. jusqu'à l'infini.

Cette distance peut être évaluée à vue, mesurée avec un décamètre, ou encore calculée au télémètre. Nombre d'appareils photographiques utilisent la mise au point automatique par *télémètre couplé* ; le même principe a été réalisé sur la camera *Movikon-Zeiss* ; à cet effet la camera porte à l'avant un élément escamotable de télémètre à petite base (fig. II-48) dont le viseur observe à la fois l'image directe du sujet à travers un miroir semi-transparent, et l'image vue à travers les prismes de réglage, image renvoyée par deux miroirs à 45° ; les prismes de réglage circulaires sont accolés dans une monture, et l'un peut tourner devant l'autre en entraînant la bague de mise au point de l'objectif ; lorsque les prismes sont tournés en sens inverse, l'ensemble est équivalent à une lame à faces parallèles et ne provoque aucune déviation : les deux images vues à travers le viseur coïncident pour un

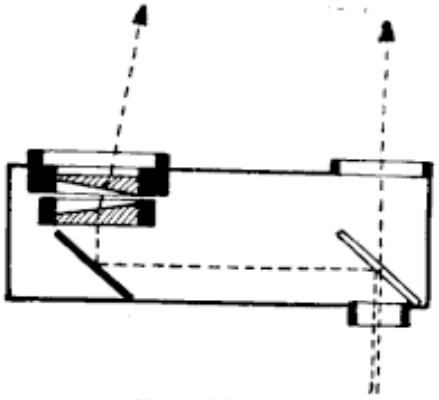


FIG. II - 48.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

objet à l'infini ; la coïncidence ne restera assurée pour un objet rapproché que si la rotation du prisme dévie les rayons lumineux d'un angle égal à celui de la convergence stéréoscopique.

Mécanismes complémentaires.

A côté de ces organes qui complètent la camera au point de vue facilité et précision d'emploi, nous allons examiner maintenant les modifications que l'on peut apporter au mécanisme de camera de façon à le doter de possibilités supplémentaires.

La manivelle et le moteur.

Le mécanisme à ressort des cameras ne pouvant dérouler au maximum qu'environ 10 m. de film, il peut être utile — en cas de scènes nécessitant un métrage ininterrompu supérieur — de commander le déroulement soit à la main, soit au moteur électrique. A cet effet nombre de cameras possèdent un axe tournant à 8 im./sec. sur lequel peuvent être montés une manivelle ou un moteur ; le mécanisme à ressort est alors débrayé.

Les moteurs électriques utilisés selon le cas, soit des moteurs à collecteur marchant sur batterie d'accus 6 ou 12 volts, soit des moteurs synchrones branchés sur secteur.

Le « vue par vue ».

L'impression du film *vue par vue* est utile dans tous les cas de truquages ou d'animation (marionnettes, dessins animés). On l'obtient, selon les cameras, soit avec un déclancheur spécial, soit avec la manivelle à 1 im./tour, ces deux dispositifs étant mécaniquement similaires. Il suffit en effet de munir l'axe de mécanisme (tournant à 1 tour par image) d'un toc pouvant être arrêté par une butée escamotable ; dès que la butée est effacée, l'axe est dégagé et se met à tourner ; mais la butée revenant immédiatement en position, la rotation de l'axe est limitée à un seul tour, le toc se trouvant à nouveau bloqué. Sur les commandes à manivelle, une came à méplat permet d'obtenir le même fonctionnement par freinage du régulateur à chaque fin de tour ; le démarrage s'effectue par lancer de la manivelle. En raison de l'inertie du mécanisme, l'obturateur ne tourne qu'à une vitesse environ moitié de celle indiquée par le réglage du régulateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le « retour arrière ».

Une surimpression ou un fondu enchaîné exigent la possibilité du *retour arrière* effectuant la remontée du film.

Au point de vue mécanisme moteur, il suffit que la camera possède un axe à manivelle tournant à 1 im./t. ou à 8 im./t. ; en débloquant le déclancheur et en tournant la manivelle en arrière, on remonte simplement le ressort, et le film est entraîné en sens inverse du déroulement normal.

Mais il convient de prévoir le réenroulement du film sur la bobine débitrice, ordinairement montée sur un axe fou ; à cet effet, il faut que l'axe (restant fou pour la marche avant) soit entraîné pendant le retour arrière, tandis que l'axe de la bobine réceptrice (normalement entraîné) devient fou. On y arrive en prévoyant l'entraînement des deux axes par le mécanisme, et ce, par l'intermédiaire de deux débrayages automatiques montés en sens inverse (du type *roue libre* par ex.).

L'obturateur variable.

Nous avons vu que l'obturateur rotatif à secteur du type normal déterminait un temps d'exposition fixe de 1/30e de seconde à la vitesse de 16 im./sec. Il peut être intéressant de pouvoir réduire cette durée en agissant sur l'ouverture du secteur d'obturateur ; un tel mécanisme est prévu par exemple sur la camera *Ciné-Kodak-Spécial* (fig. II-49). L'axe moteur entraîne directement une pale antérieure de l'obturateur et commande par roue dentée un système d'engrenages dont les axes sont reliés par un parallélogramme articulé manœuvré par levier ; ce système aboutit à une roue dentée montée librement sur l'axe moteur et solidaire de la seconde pale d'obturateur ; la manœuvre du levier fait varier l'angle relatif des deux pales et permet donc de réaliser la fermeture du secteur d'obturateur de 170° à 0°, ou inversement son ouverture. En outre le système d'engrenages est calculé de telle façon que la rotation de l'arbre moteur se transmet à la roue dentée de la seconde pale animée alors d'un mouvement de rotation de même sens et de même vitesse. L'obturateur est donc variable en marche.

Le fondu automatique.

La manœuvre de l'obturateur variable en cours de prise de vues permet d'effectuer le *fondu* sur un nombre de vues dépendant du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

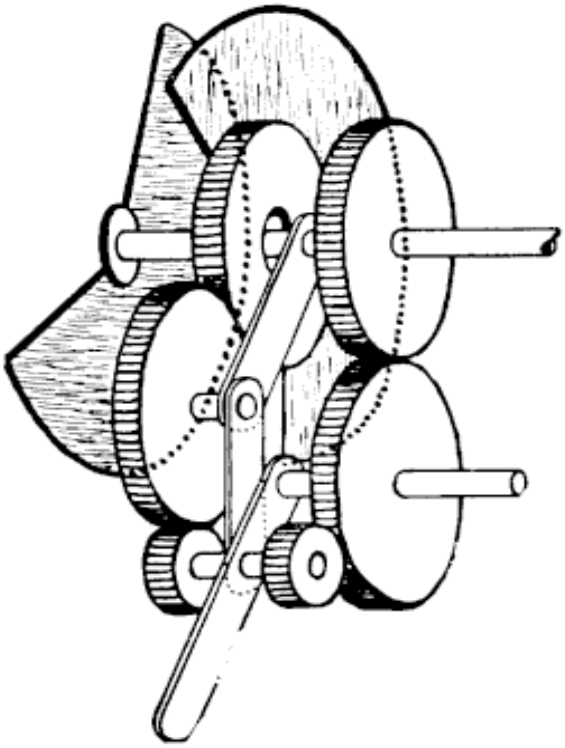


FIG. II - 49.
Un mécanisme d'obturateur variable par système d'engrenages permet de faire varier l'ouverture du secteur de 0 à 170° pendant la prise de vues.

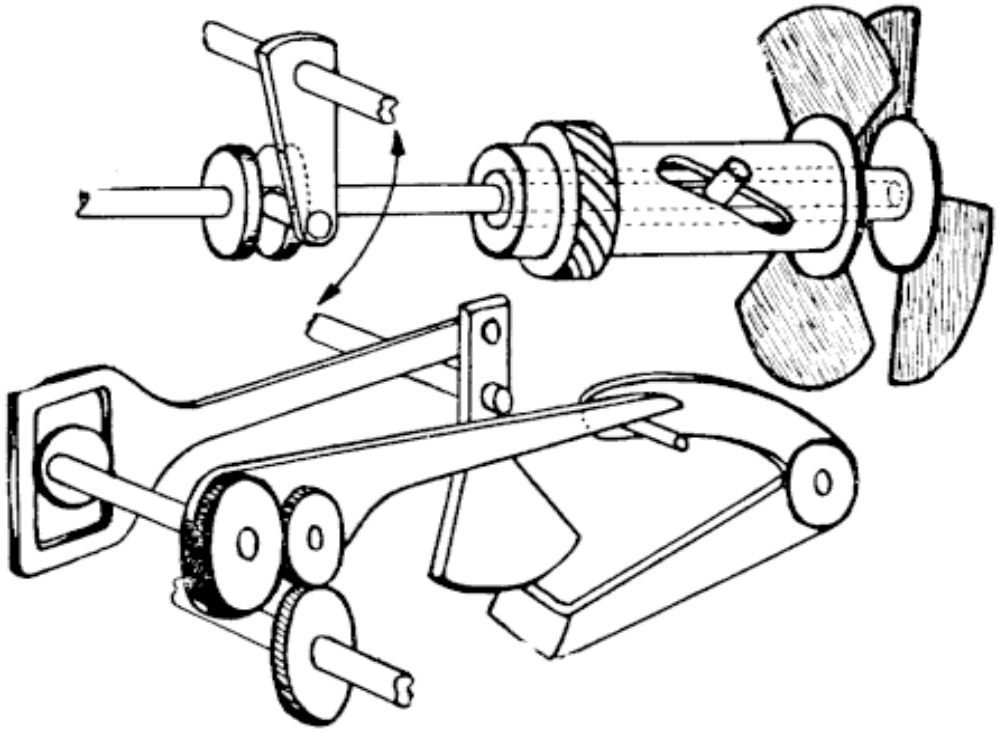


FIG. II - 50. — Mécanisme de fondu automatique actionné par le mécanisme d'après déclanchement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps de fermeture de l'obturateur. Pour que ce temps soit rigoureusement constant, les constructeurs de la camera *Facine* ont réalisé la commande automatique du fondu à partir du mécanisme moteur (fig. II-50). Le système d'obturateur variable comporte deux disques à secteurs solidaires de deux fourreaux emmanchés l'un sur l'autre et sur un axe commun ; le fourreau extérieur porte une rainure hélicoïdale, le fourreau intérieur porte une rainure longitudinale, et un tenon solidaire de l'axe est engagé dans les deux rainures ; on comprend donc que la translation de l'axe fasse varier l'angle relatif des deux fourreaux, par suite l'angle du secteur d'obturateur ; la translation de l'axe est commandée par un système de levier avec poulie à gorge ; la rotation de l'obturateur est assurée à partir du fourreau extérieur, solidaire d'un pignon commandé par vis tangente (voir fig. II-8).

La manœuvre automatique du fondu est déclanchée par abaissement d'une fourche en V ; le bras supérieur de cette fourche fait engrener un harnais de commande sur le mécanisme moteur, tandis que le bras inférieur dégage la butée d'un secteur solidaire de l'arbre de commande de l'obturateur variable. Dès que l'obturateur est fermé, le secteur effacé permet à la butée de se relever et de désengrener le harnais.

Le déclanchement automatique.

Il peut être utile de pouvoir limiter le métrage filmé sur un seul déclanchement à un nombre déterminé par avance. Dans ce cas un compteur additionnel placé sur le chiffre voulu peut commander une came d'arrêt automatique du mouvement lorsque le métrage est passé. Ce mécanisme — réalisé sur la camera *Zeiss Movikon* — est doublé par un dispositif de déclanchement à retardement ; de cette façon l'opérateur peut se filmer lui-même pendant un temps fixé d'avance : le déclanchement provoque d'ailleurs le dégagement d'un signal visuel prévenant le sujet que la camera entre en action.

Accessoires de prise de vues.

Outre les organes divers de réglage et les mécanismes complémentaires qui sont réalisés sur la camera même, certains autres accessoires s'adaptent à la camera pour répondre aux conditions même de la prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le parasoleil.

Il existe des montures d'objectifs qui comportent un parasoleil réduit : sur les objectifs *Kodak* par exemple ce parasoleil est constitué au moyen d'un manchon terminé par une ouverture rectangulaire légèrement plus grande que celle correspondant au champ réel de l'objectif pour la vue élémentaire du film de 16 $\frac{m}{m}$.

En dehors de ce cas, il peut être utile de munir la camera d'un parasoleil ; cet accessoire est ordinairement réalisé sous forme d'un soufflet monté sur un cadre antérieur, lequel coulisse sur une monture solidaire de la camera ou de la plateforme du pied de camera.

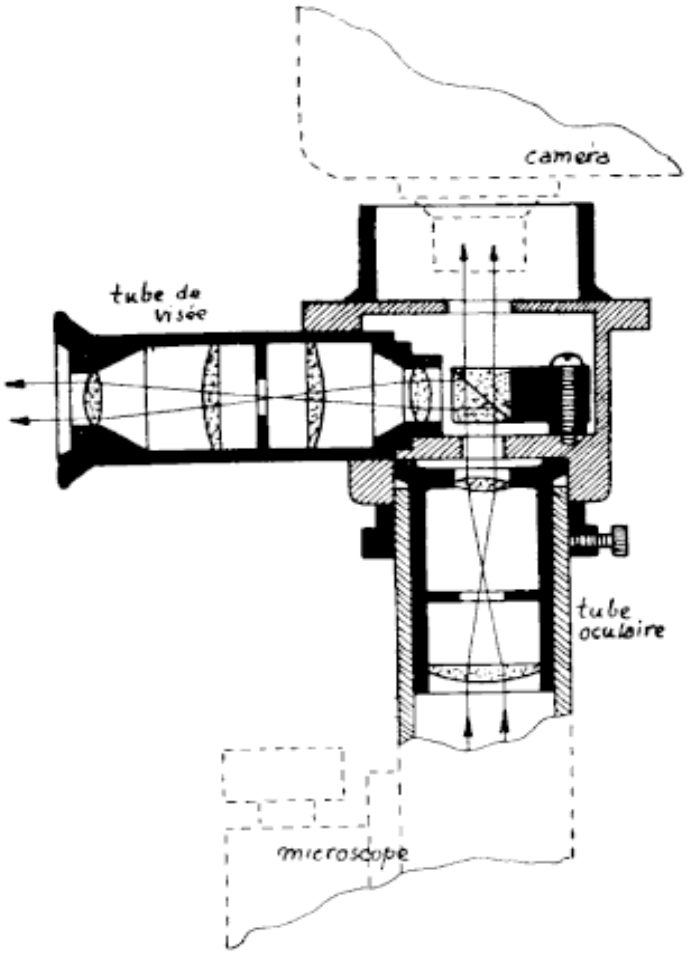


FIG. II - 51.

Les caches.

Sur le cadre du parasoleil peuvent être montés des caches qui délimitent le champ suivant une forme particulière (rond, ovale, etc...) ou créent un flou marginal (caches en gaze...) ou encore servent à des truquages divers (doubles poses, poses multiples, etc...). Des caches animés d'un mouvement de translation ou de rotation permettent de faire disparaître ou apparaître une vue suivant un effet particulier : c'est le cas du *volet* et de l'*iris de fondu*. Signalons que certaines cameras (*Kodak-Special* par ex.) prévoient des caches métalliques qui sont introduits par une fente spéciale et viennent se placer juste contre la fenêtre du couloir de prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les filtres.

Les filtres ou *écrans jaunes* dont le rôle sera expliqué ci-après, sont presque toujours utilisés avec des montures qui s'adaptent sur l'objectif de la camera. Il existe des montures rigides métalliques à emboîtement ou vissage, et des montures élastiques capables de s'adapter à divers types d'objectifs.

Il en est de même pour les filtres spéciaux, tels que le filtre *Pola* utilisé pour supprimer les réflexions parasites des surfaces polies, en application des principes de polarisation, de la lumière.

Le tube microcinéma.

L'utilisation de la camera pour la prise de vues sur microscope exige l'emploi d'un tube de raccordement permettant l'examen du champ de visée pendant toute la durée du travail. La fig. II-51 représente en coupe un tube microcinéma *Leitz* se montant sur l'oculaire du microscope ; ce tube comporte un double prisme à 45° intercalé sur l'axe optique et provoquant une légère réflexion des rayons en direction d'un système oculaire de visée horizontale. La camera est disposée verticalement au-dessus du tube avec son objectif réglé à l'infini, puisqu'en vision normale, les rayons issus de l'oculaire sortent en un faisceau parallèle. Il convient de noter que l'on peut également opérer avec une camera sans objectif, mais il faut alors régler la mise au point du microscope de façon à former une image réelle dans le plan du film.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE III

LA PRISE DE VUE

I

Fixation de la camera.

Afin d'assurer la plus grande fixité possible à la motocamera au cours des prises de vue il sera nécessaire de la fixer sur un pied très rigide.

Ce pied sera constitué par un ensemble à trois branches très rigides formant trépied, réunies entre elles à la partie supérieure à une tête métallique spéciale sur laquelle sera bloquée la motocamera.

La tête de ce pied comprend deux parties différentes : l'une permettant de faire tourner la camera autour d'un axe : le déplacement de l'axe optique de l'appareil se faisant dans le plan vertical ; l'autre supportant la première, permettant de faire tourner la camera de telle façon que l'axe optique se déplace dans le plan horizontal.

Ces mouvements seront effectués à l'aide d'un manche assez long fixé à la tête du pied et que l'opérateur commandera à la main.

Les deux parties de la tête étant bloquées ou débloquées par des manettes ménagées à cet effet, l'opérateur pourra déplacer l'axe optique de l'appareil de prise de vue comme il l'entendra ou l'immobiliser dans une direction bien déterminée.

Un bon pied doit être très rigide, il ne doit y avoir aucun jeu entre les différents organes constituant la tête du pied et malgré tout la commande de l'orientation de la camera doit être extrêmement douce. Si le pied ne possède pas ces qualités mieux vaut s'en dispenser et effectuer la prise de vue en tenant la camera à la main.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un opérateur exercé pourra effectuer ses prises de vue camera en main. Ce sera d'ailleurs presque une nécessité dans la réalisation des films de reportage, d'actualités, de voyage. Dans ce cas les légers déplacements qu'imprima l'opérateur à sa motocamera malgré tous les efforts qu'il fera pour rester immobile, se traduiront à la projection par une non-fixité de l'image qui peut devenir gênante.

Afin d'assurer la plus grande fixité possible à l'appareil il est recommandé de ne pas écarter les coudes mais de les serrer le plus possible contre le corps. Suivant la disposition des lieux on pourra s'accouder sur un objet fixe quelconque, s'appuyer à un mur, contre un arbre. On peut encore mettre un genou à terre et s'accouder sur l'autre, enfin se coucher à terre à plat ventre les deux coudes reposant sur le sol.

II

Le cadrage et la mise au point.

Nous savons que le cadrage ne pourra être effectué, dans la plupart des camera, que par viseur apportant toujours une erreur de parallaxe. Il y aura donc quasi impossibilité de faire un cadrage très précis.

Malgré tout suivant la position du viseur par rapport à l'objectif nous savons dans quel sens se fera l'erreur et il sera possible avec un peu d'habitude de la corriger presque entièrement.

En supposant que la partie centrale de notre image soit constituée par un point, il serait nécessaire, s'il n'y avait pas d'erreur de parallaxe, que ce point se situe au centre du viseur au cours de la prise de vue.

Si le viseur est situé en A, l'objectif étant en O (fig. III-1) (et ceci en faisant une visée sur le sujet) nous devrons amener notre point en ***a*** d'autant plus éloigné du centre du viseur que l'erreur de parallaxe era plus grande.

Si le viseur est situé en B nous devrons amener notre point en *b*.

Enfin si le visuer est situé en C nous devrons amener notre point en *c*.

Pour les prises de vues de plans généraux l'erreur de parallaxe se fera faiblement sentir, elle ne deviendra gênante que pour les plans rapprochés et en particulier dans la confection des titres. Nous indi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

querons d'ailleurs ultérieurement (chapitre X, paragraphe IV) comment dans ce dernier cas nous pourrons arriver à faire un cadrage précis.

D'autre part il ne faudra pas oublier de changer le foyer du viseur (ou son cache) pour amener le champ de visée du viseur en correspondance avec celui de l'objectif utilisé chaque fois que l'on changera d'objectif.

Lorsque l'on utilisera le téléobjectif, il sera nécessaire de faire un cadrage très précis car c'est avec cet objectif que l'on fera les plus grossières erreurs de cadrage.

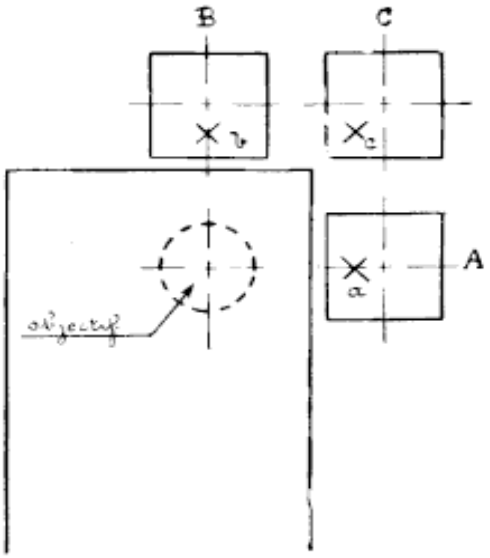


FIG. III - 1.

Quant à la mise au point elle devra évidemment être faite sur la partie du sujet présentant le plus grand intérêt. Elle devra être faite avec précision pour les scènes tournées à grande ouverture (au-dessous de F 2,8) car dans ce cas la profondeur de champ devient faible. D'ailleurs si la distance du sujet à la camera vient à varier au cours de la prise de vue, il sera nécessaire de faire varier la mise au point au cours de cette prise de vue.

Nous verrons au paragraphe IX (réalisation de travelling) comment ce réglage pourra être pratiquement effectué.

Au double point de vue cadrage et mise au point, il sera bon, lorsque la camera restera fixe, de délimiter exactement l'espace dans lequel l'acteur ou les acteurs se déplaceront afin d'éviter qu'une partie de leur personne ne vienne, au cours de leur évolution, à sortir intempestivement du champ de l'objectif. Pour cela on fera une répétition et l'on marquera sur le sol par quatre petits piquets par exemples la surface (un trapèze en la circonstance) où ils pourront évoluer. La hauteur de ce trapèze ne devra évidemment pas dépasser la profondeur de champ de l'objectif si l'on veut que le personnage reste net pendant toute l'action.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III

Vitesse à la prise de vues.

1° Cadence normale.

La reproduction correcte de la vitesse de déplacement d'un personnage, de ses mouvements dépendra d'une part de la cadence adoptée à la prise de vue, d'autre part de celle adoptée à la projection.

Nous savons que la vitesse de projection a été déterminée une fois pour toutes et qu'elle est de 24 images pour le cinéma parlant (vitesse imposée uniquement pour l'enregistrement correct du son) et seulement de 16 à 18 images pour le cinéma muet. L'expérience a en effet montré qu'elle était suffisante pour la restitution normale à l'écran d'un mouvement quel qu'il soit et tel que notre œil l'a perçu.

La cadence à la prise de vue devra donc être réglée aux chiffres ci-dessus et il y aura lieu de s'assurer qu'il en est bien ainsi avant de commencer tout travail. Cette vérification sera simplement effectuée en chargeant la camera avec une bande de film déjà utilisée. On fera un repère sur l'image se trouvant en face de la fenêtre de l'appareil et on appuiera sur le bouton de mise en marche pendant 10 secondes exactement. On comptera le nombre d'images qui auront défilé pendant ce temps devant la fenêtre et ce nombre divisé par 10 donnera évidemment la cadence exacte de la camera.

2° Ralenti.

Si nous accélérons la vitesse de prise de vue, nous enregistrerons dans un temps déterminé un plus grand nombre d'images qu'à la cadence normale. Comme le projecteur, lui, restitue ces images à la cadence normale il en résultera qu'à la projection il mettra plus de temps à restituer ce plus grand nombre d'images d'où ralentissement du mouvement sur l'écran. Cet artifice donne des effets intéressants dans certaines prises de vues telles que danses, sauts, chutes d'objets, chute d'eau, etc. Il est obligatoire dans certaines prises de vues scientifiques où le mouvement s'effectue à très grande vitesse et ne pourrait être restitué sans cet artifice.

L'effet de ralenti commence à être nettement perçu lorsque la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cadence de prise de vues est de 4 à 5 fois la cadence normale. Le grand ralenti est obtenu à 8 fois la vitesse normale qui n'est pas réalisable avec les cameras normales mises à notre disposition.

Remarquons qu'en procédant ainsi nous réduisons notre vitesse d'instantané. Nous devrons donc à la prise de vues ouvrir notre diaphragme ou les secteurs de notre obturateur, de façon que la lumination de notre film reste constante.

L'ouverture du diaphragme étant donnée toujours à la cadence de 16 images, il nous faudra si nous tournons à 24 images ouvrir notre diaphragme d'une demi-division. A la vitesse de 32 images nous ouvrirons d'une division, à celle de 64 images de deux divisions. Si, par exemple, à la cadence de 16 images le diaphragme devait être de F 11 il nous faudra le régler à F 8 à la cadence 32 et à F 5,6 à la cadence 64.

3° **Accéléré.**

En opérant de façon inverse à la précédente, nous aurons à la projection une impression d'accélération.

Ici il n'y a plus de limite dans la cadence à la prise de vues. En effet le mécanisme de notre appareil nous permettra de descendre jusqu'à 8 ou 6 images à la seconde, mais nous pourrons aller au delà en adoptant le dispositif de prise de vues image par image à la vitesse d'instantané normale. Nous pourrons prendre 1 ou 2 images à la seconde et restituer ainsi à l'écran en quelques mètres de film un lever de soleil complet, faire courir sur l'écran des images paraissant presque immobiles dans la réalité, etc. Enfin si nous arrivons à la cadence de 1 image toutes les minutes ou toutes les 10 minutes, nous pourrons suivre à l'écran la naissance, la croissance et la mort d'une fleur, d'une plante, etc., etc.

Là encore il faudra modifier l'ouverture de notre diaphragme.

A la cadence de 8 images à la seconde il nous faudra fermer notre diaphragme d'une division. Si par exemple à la cadence de 16 images le diaphragme devait être réglé à F 11 (comme dans le cas précédent) il faudrait adopter F 16 à la cadence de 8 images.

Si maintenant nous travaillons par prise de vues image par image il ne faut pas croire que dans ce cas la vitesse d'instantané sera la même que lorsque nous tournons normalement (l'index du régulateur de vitesse restant dans les deux cas sur le même réglage). En raison de l'inertie des organes entraînés par le moteur de la camera la lumi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nation du film sera plus grande. On le constate d'ailleurs dans la prise de vues normale où la première image suivant la mise en route de la camera est presque toujours surexposée.

Afin de remédier à cet inconvénient on pourra procéder de deux façons différentes. On pourra d'abord se contenter de fermer le diaphragme d'une division sans toucher à l'index du régulateur de vitesse. Ou bien laisser le diaphragme à sa valeur normale et amener l'index du régulateur de vitesse sur la cadence 32 images.

Il est à remarquer que si la camera ne possède pas de dispositif spécial pour la prise de vue image par image à la cadence normale on pourra malgré tout y arriver sur certaines cameras en manœuvrant très rapidement le déclic de mise en marche et le rappelant immédiatement sur la position arrêt.

On pourra également remonter à fond le ressort, monter la manivelle de prise de vue image par image et l'immobiliser avec un dispositif quelconque, bloquer la mise en marche sur la position marche continue et enfin pour procéder à la prise de vue, lâcher la manivelle et l'arrêter immédiatement après de telle façon que la position d'arrêt corresponde à la fermeture de l'obturateur et qu'entre chaque arrêt il n'y ait eu qu'une seule ouverture de l'obturateur. Il sera extrêmement facile de travailler ainsi sur les motocameras pouvant être commandées par manivelle avec un déroulement d'une image par tour de manivelle.

IV

Prise de vues en extérieur.

1° Généralités.

Les plus grandes difficultés à la prise de vues se rencontrent en extérieur, il faudra en effet que l'opérateur s'adapte aux conditions d'éclairage que la nature mettra avec plus ou moins de grâce à sa disposition.

Ayant fait choix d'un lieu il devra en tirer le maximum d'effet possible, choisir l'heure, attendre le temps le plus propice à la prise de vue. Nous verrons plus tard qu'en dehors de toute considération d'éclairement du sujet, du paysage, il faudra dans certains cas tenir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compte de la variation de la composition spectrale de la lumière dont dépend son efficacité sur la pellicule.

Nous trouverons toujours dans la nature, si nous voulons nous en donner la peine le décor s'adaptant au scénario. Et combien plus belle, plus vraie sera une scène tournée dans ce décor comparativement à celle qui l'aurait été en studio.

Si vous avez la volonté d'arriver avec un peu de peine à un résultat intéressant, si vous avez un peu de goût, vous saurez interpréter le cadre de la nature, l'adapter, par certains procédés que nous essaierons de vous faire comprendre par la suite, à l'atmosphère de la scène qui s'y déroule et obtenir ainsi un rendu qui ne le cèdera en rien à celui obtenu par l'opérateur « Standard » qui n'attendra ses effets que du jeu des Sunlight sur le décor du studio.

Amateurs, vous tournerez donc le maximum de scènes en extérieur.

2° Eclairage en extérieur et composition de l'image.

Contrairement à ce que l'on enseigne généralement au débutant, le soleil ne devra pas se trouver dans le dos de l'opérateur. Ce serait une erreur profonde que de travailler ainsi car on n'obtiendrait de cette façon que des images plates et sans relief.

Nous dirons ici qu'au point de vue de la composition de l'image la conception du cinéaste sera souvent différente de celle du photographe.

Par exemple, nous ne serons pas satisfaits lorsque dans une photo de personnage nous aurons une tache d'ombre sur une partie du visage. En cinéma ce sera sans importance puisque, le sujet étant en mouvement, l'ombre se modifiera et apportera un élément de plus à l'atmosphère de la scène.

Rappelons-nous qu'en photographie nous fixons sur la pellicule une image reproduisant l'état du sujet, l'aspect qu'il avait dans la fraction de seconde où nous l'avons photographié. Cet état sera examiné par celui qui regarde la photographie aussi longtemps qu'il le voudra. Le spectateur pourra ainsi établir le rapport exact entre tous les éléments constituant l'image prise en elle-même, en dehors de l'action qui s'est déroulée avant ou qui se déroulera après, et en discuter à merci.

En cinéma ce sera totalement différent. Nous aurons d'abord le plus souvent à représenter un sujet en mouvement.

Il nous sera impossible d'examiner l'image le temps qu'il nous plaira

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et par conséquent d'établir le rapport exact entre les éléments la constituant si elle ne nous est présentée que pendant un très court moment. C'est celui qui a conçu le film qui nous fera voir cette image le temps qu'il a jugé nécessaire. Notre impression sera évidemment fonction de la composition de l'image, mais aussi et surtout du temps de sa perception, du rapport des images entre elles et du rythme de leur succession.

En principe, pour les scènes normales on cherchera à avoir un éclairage assez oblique de manière à avoir des ombres portées assez grandes et vigoureuses. Le matin et le soir seront donc les heures les plus propices à la prise de vue.

On usera des contre-jours, on n'en abusera évidemment pas.

Mais avant tout n'oublions pas que l'atmosphère de notre image devra être en accord complet avec l'action qui se déroule et que notre éclairage devra être étudié en conséquence.

Le mauvais temps n'arrêtera pas notre opérateur.

Les scènes se passant sous la pluie dans le brouillard ne pourront dégager une atmosphère réelle que si elles sont tournées en extérieur et non en studio.

Si pour certaines scènes les contrastes du sujet sont trop grands on pourra faire appel à la lumière artificielle pour l'éclairage des parties sombres.

Mais les contrastes pourront être atténués par un moyen plus simple et moins onéreux d'effet malheureusement plus limité et ne pouvant guère être utilisé que pour les plans américains et les gros plans.

Nous utiliserons simplement des écrans blancs d'assez grandes dimensions, que l'on disposera hors du champ de l'objectif et qui réfléchiront la lumière sur les parties peu éclairées du sujet.

Ces écrans pourront être constitués par de simples feuilles de papier blanc ou encore par certaines toiles cirées, blanc argent uni, que l'on trouve facilement dans le commerce. On fixera et tendra ces surfaces réfléchissantes sur des cadres en bois de façon à obtenir une surface plane.

Pour la facilité de l'emploi on ne dépassera pas comme dimensions 1 m. 50 × 1 m. 50 et si nécessaire on disposera plusieurs de ces surfaces les unes à côté des autres pour obtenir l'effet recherché.

Afin de nous rendre plus exactement compte des contrastes dus aux jeux d'ombres et de lumière nous examinerons notre sujet à travers un verre teinté. En regardant notre scène à travers ce filtre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous observerons des contrastes bien plus grands que ceux remarqués par vision directe. L'image photographique obtenue sur notre pellicule accentuant les contrastes on comprend qu'ainsi nous ayons un moyen de nous rendre exactement compte du rendu photographique des contrastes dus aux ombres et aux lumières. Mais de plus, comme nous le verrons par la suite, nous pourrons avoir une idée du rendu des couleurs si la coloration de notre verre a été choisie de façon judicieuse en fonction de la sensibilité aux différentes radiations lumineuses de la pellicule utilisée.

Pour les pellicules orthochromatiques nous adopterons une coloration bleue. Pour les émulsions panchromatiques nous adopterons une coloration brun-verdâtre.

3° Rappel de quelques notions de photométrie.

Pour essayer de comprendre ce qui se passe au cours de la prise de vue il nous faut d'abord rappeler quelques notions de photométrie qui nous serviront d'ailleurs par la suite dans l'étude des appareils destinés à la détermination de l'ouverture du diaphragme.

A. Flux lumineux.

Le flux d'une source lumineuse est le *débit de lumière*, c'est-à-dire la quantité de lumière par unité de temps propagée par cette source.

B. Intensité lumineuse.

La considération du flux lumineux donne une idée du pouvoir qu'a une source d'émettre des radiations lumineuses dans toutes les directions, mais ne donne aucune indication sur la répartition de la lumière dans telle ou telle direction. Pour caractériser cette répartition, on doit considérer une autre grandeur désignée sous le nom d'*intensité lumineuse dans une direction donnée*.

Pour comprendre ce dont il s'agit, supposons la source lumineuse réduite à un point O (source ponctiforme) et fixons notre attention sur la portion du flux lumineux comprise dans un cône très étroit ayant son sommet en ce point O (fig. III-2). Si nous matérialisons ce cône dans notre esprit, nous avons ce que l'on appelle un angle solide. En divisant la valeur du flux lumineux par l'angle solide, on obtient ce que l'on pourrait appeler la densité du flux lumineux dans l'angle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

solide, ou bien, si l'on veut, la densité de répartition du flux lumineux dans cette portion de l'espace.

Supposons que le cône soit refermé peu à peu sur lui-même à la façon d'un parapluie jusqu'à se trouver réduit à une simple droite OA coïncidant avec son axe. Cette droite représente ce que l'on appelle un rayon lumineux. *L'intensité lumineuse dans la direction de ce rayon*

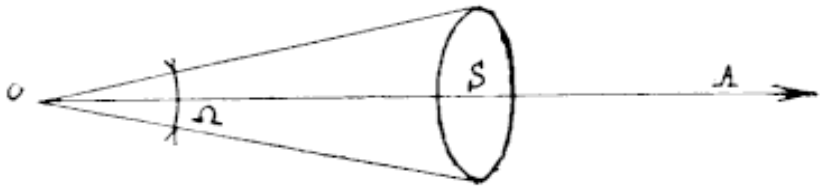


FIG. III - 2.

est la valeur limite de la densité du flux dans l'angle solide considéré quand cet angle tend vers zéro, c'est-à-dire quand le cône se réduit à une droite.

Si l'on désigne par ω l'angle au sommet infiniment petit, et si Φ est le flux correspondant, l'intensité lumineuse dans la direction donnée du cône sera donnée par :

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \qquad [1]$$

C. Eclairement.

Quand un certain flux lumineux tombe sur une surface, cette surface paraît éclairée. La densité du flux lumineux sur cette surface peut être plus ou moins forte, de sorte que la surface paraît plus ou moins éclairée.

Si l'on mesure le flux lumineux tombant sur la surface et que l'on divise par l'aire de la surface la valeur ainsi trouvée, on obtient *l'éclairement moyen de la surface : c'est le quotient du flux lumineux par l'aire de la surface considérée.*

L'éclairement en un point quelconque de la surface peut différer plus ou moins de l'éclairement moyen, mais plus la surface considérée est petite, plus l'écart possible entre l'éclairement en un point et l'éclairement moyen est faible.

A la limite si l'on suppose la surface devenant infiniment petite,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'est-à-dire se réduisant à un point on obtient l'éclairement au point considéré.

En résumé, *l'éclairement en un point donné d'une surface est la densité du flux lumineux sur la surface au point considéré.*

La notion d'éclairement est celle qui est le plus intimement associée à l'usage que nous faisons de la lumière puisque l'éclairement représente réellement *l'effet utile* de la lumière.

En reprenant le cas précédent :

Si S est la surface d'une section infiniment petite du cône, l'éclairement de la surface est donné par :

$$e = \frac{\Phi}{S} \qquad [2]$$

D. Brillance.

Il ne faut pas confondre l'éclairement d'une surface avec *l'apparence* de cette surface, qui peut paraître brillante ou non. Une surface grise, éclairée par une source lumineuse donnée, n'apparaîtra pas aussi brillante qu'une surface blanche placée dans les mêmes conditions à la même distance de la même source. Cela tient à ce qu'une plus grande partie de la lumière est absorbée par la surface grise, dont le pouvoir réflecteur est moindre que celui de la surface blanche

La brillance d'une surface, d'un corps ou d'un objet dépend à la fois *de son éclairement* et de *son pouvoir réflecteur*, c'est-à-dire de la façon dont cette surface, ce corps ou cet objet réfléchit la lumière.

En général, la brillance d'un corps ou d'un objet n'est pas la même en tous les points ; elle varie de place en place parce que le pouvoir réflecteur varie et les contrastes qui en résultent permettent à l'œil de reconnaître la forme du corps ou de l'objet.

Chaque élément de surface agit comme source ponctuelle secondaire et émet de la lumière dans les différentes directions avec différentes intensités lumineuses. *La brillance d'un élément de surface, dans une direction donnée est égale à l'intensité lumineuse de cet élément, dans la direction considérée, divisée par la surface* APPARENTE *de cet élément dans la même direction.*

Il faut bien se pénétrer de cette idée que, si l'on voit un objet, c'est parce qu'il réfléchit la lumière et que ses différents points agissent comme sources secondaires. Un objet complètement noir, placé devant un fond complètement noir, pour éviter tout contraste et tout effet de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

silhouette, est absolument invisible, quelque puissante que soit la source qui l'éclaire.

En résumé, c'est en raison de la lumière qu'il émet, qu'il transmet ou qu'il réfléchit qu'un objet paraît brillant et ce sont les différences de brillance définissant le contraste qui permettent à l'œil de distinguer et d'identifier les objets.

E. Unités photométriques.

On définit les unités photométriques en prenant comme point de départ l'intensité lumineuse dans une direction donnée.

a) *Intensité lumineuse.* — On a choisi arbitrairement comme unité d'intensité lumineuse la bougie internationale dont la définition a été précisée peu à peu et dont l'étalon est actuellement représenté par un certain nombre de lampes électriques à filament de carbone conservées dans les trois laboratoires officiels d'Amérique, d'Angleterre et de France.

b) *Flux lumineux.* — Considérons (fig. III-2 *bis*) une source lumineuse *o* ponctiforme et donnant dans toutes les directions autour d'elle une intensité constante et égale à une bougie internationale.

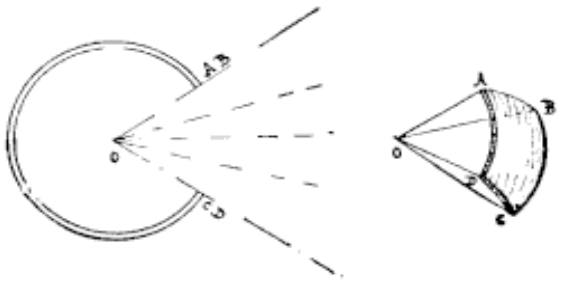


FIG. III - 2 *bis*.

Supposons qu'elle soit placée au centre d'une sphère dont la paroi intérieure est noir mat et admettons que cette sphère ait un rayon égal à l'unité usuelle de longueur, soit 1 mètre. Pratiquons dans cette sphère une ouverture A B C D dont la surface est de 1 m². Quand ce panneau est enlevé il passe par l'ouverture un certain flux lumineux dont la valeur définit l'unité de flux. L'unité de flux ainsi définie est dénommée *lumen*.

c) *Eclairement.* — Nous savons que l'éclairement moyen d'une surface est égal au quotient du flux lumineux reçu par cette surface par l'aire de la dite surface.

$$e = \frac{\Phi}{S} \qquad [2]$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'unité d'éclairement usuellement employée en France est l'éclairement moyen d'une surface de 1 mètre carré recevant 1 flux lumineux de 1 lumen. On lui a donné le nom de Lux.

$$1 \text{ Lux} = \frac{1 \text{ lumen}}{1 \text{ mètre carré}}$$

d) *Brillance.* — Nous savons que la brillance d'une surface dans une direction donnée est le quotient de l'intensité lumineuse émise par cette surface dans cette direction par l'aire apparente dans la direction considérée.

L'unité de brillance est la bougie internationale par centimètre carré de surface apparente dans la direction considérée.

F. Quelques relations utiles.

Avec ces quatre éléments, on peut commencer à tirer quelques relations utiles et notamment la variation de l'éclairement d'une surface en fonction de sa distance à la source.

On démontrerait facilement que :

« *L'éclairement d'une surface varie en raison inverse du carré de sa distance à la source* »

et que ce qui nous intéresse plus particulièrement en ce moment, *l'éclairement de la pellicule* dans l'appareil cinématographique, *est* pour une ouverture déterminée du diaphragme, *proportionnel à la* BRILLANCE (et non à l'éclairement) DU SUJET.

Enfin qu'à brillance égale du sujet, *l'éclairement de la pellicule diminuera légèrement lorsque le sujet se rapprochera de la camera.*

Et maintenant voyons comment se forme l'image photographique au sein de l'émulsion.

4° Considérations générales sur la réalisation d'une image photographique.

L'énergie, représentée par les radiations lumineuses réfléchies par le sujet, atteint la couche sensible du film après avoir passé par l'objectif. Elle se transforme là en une autre forme d'énergie qui a été jusqu'à ce jour impossible à déceler sinon par l'effet final de l'opération, le noircissement de la couche sensible.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'énergie reçue par la couche sensible sera, toutes choses égales, proportionnelle au temps de pose ou exposition de la pellicule.

Et ici nous nous empresserons de faire remarquer que ces deux termes, employés couramment, sont impropres et que nous les remplacerons dans tout ce qui suivra par « lumination de la pellicule ».

La « lumination » de la couche sensible étant égale à : *l'éclairement de l'image* × *la durée de l'ouverture de l'obturateur.*

$$\text{Lumination} = e \times t = \text{lux seconde.}$$

Les différentes luminations données par la lumière blanche normale du jour à la couche sensible du film ne pourront être traduites par une gamme correcte de noircissement de cette couche que si ces luminations sont comprises entre deux valeurs limites bien déterminées qu'il ne faudra pas dépasser.

Ces deux valeurs limites constituent l'intervalle de lumination correcte du film.

Elles ne sont d'ailleurs pas les mêmes pour les différentes émulsions.

Mais, d'autre part, les émulsions ne sont pas également sensibles aux différentes radiations violettes, bleues, vertes, jaunes, rouges. Le noircissement de la couche sensible ne sera donc pas le même pour ces diverses radiations.

Pour s'en rendre compte, il suffit de photographier le spectre normal d'une source de lumière aussi peu différente que possible, dans sa composition, de la lumière naturelle diffuse. On mesure en divers points la densité du négatif obtenu et l'on utilise ces mesures au tracé de la courbe de noircissement *qui caractérisera la sensibilité relative de l'émulsion aux différentes radiations lumineuses.*

Traçons quelques-unes de ces sources :

— *Figure III-3*, pour une émulsion ordinaire dont la sensibilité va de l'ultra-violet au bleu vert pas au delà.

— *Figure III-4*, pour deux émulsions orthochromatiques dont la sensibilité va de l'ultra-violet au jaune avec un minimum accusé dans le bleu vert. La courbe en traits pointillés se rapporte à une émulsion très orthochromatique, sa sensibilité allant jusque dans l'orangé, mais pas au delà.

— *Figure III-5*, pour deux émulsions panchromatiques dont la sensibilité se répartit dans tout le spectre visible. La courbe (1) concerne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

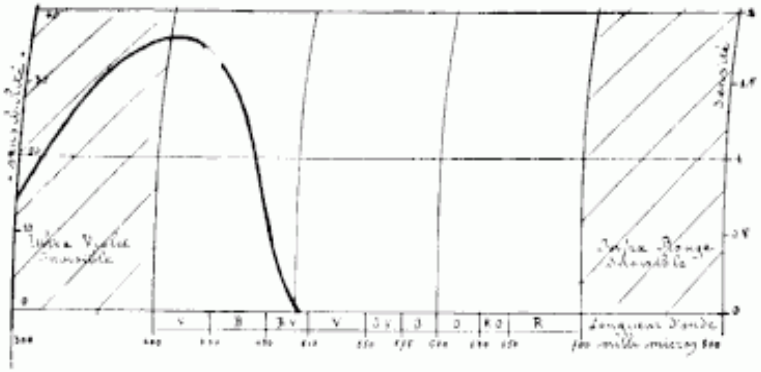


FIG. III - 3.

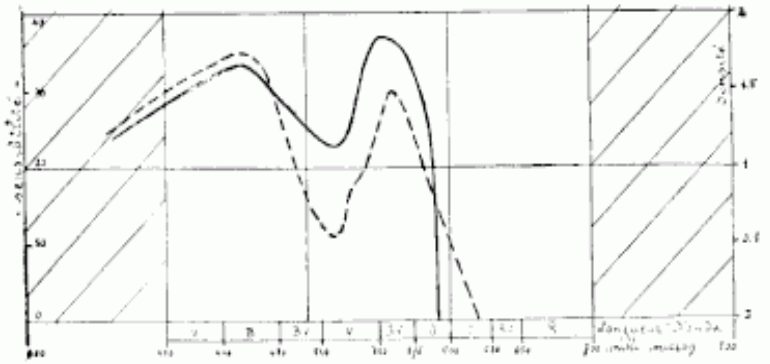


FIG. III - 4.

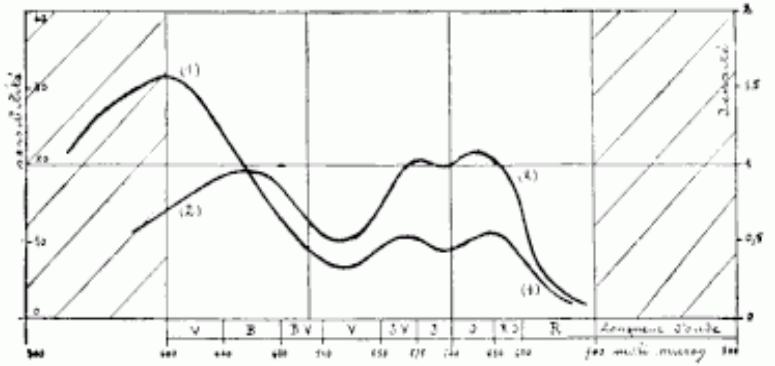


FIG. III - 5.

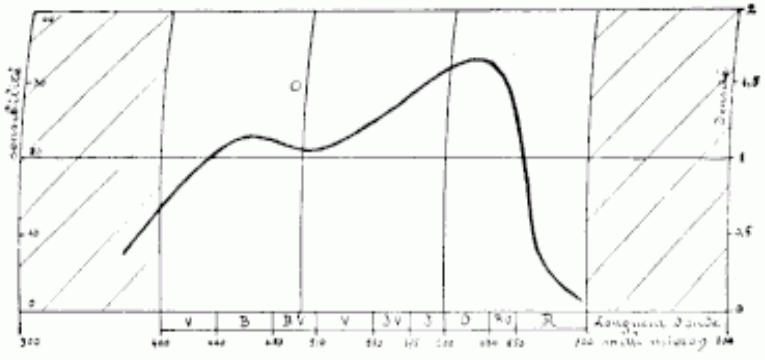


FIG. III - 6.

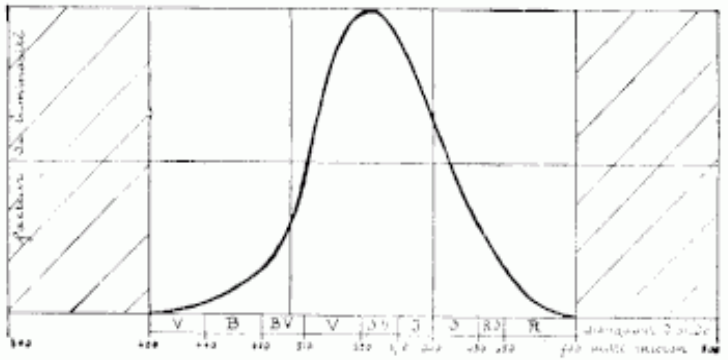


FIG. III - 7.

FIG. III - 3-4-5-6. — Courbes de noircissement de différentes émulsions :

3 : ordinaire — 4 : ortho — 5 : panchro — 6 : super-panchro.

FIG. III - 7. — Sensibilité de l'œil : courbe du facteur de luminosité.

une panchro inversible très sensible au bleu, la courbe (2) concerne également une panchro inversible mais corrigée dans le bleu (moins sensible que la précédente pour cette radiation).

— *Figure III-6*, pour une émulsion superpanchromatique inversible sensible à toutes les radiations du spectre visible, mais dont la plus grande sensibilité se trouve concentrée dans l'orangé et le rouge orangé.

Comme on le voit, ces courbes sont très différentes et les recherches qui ont abouti à la création des émulsions orthochromatiques, panchromatiques et superpanchromatiques s'expliquent si l'on trace comparativement une courbe caractérisant la sensibilité relative de l'œil qui lui non plus n'est pas également sensible aux différentes radiations de la lumière. Cette courbe est représentée sur le graphique de la figure III-7.

On se rend immédiatement compte de toute la différence qui existe entre cette dernière courbe et les précédentes. La conclusion qui s'en dégage est que le rendu des contrastes dus aux couleurs par la couche sensible du film, sera bien différent de celui observé par vision directe. Cette différence ira d'ailleurs en s'atténuant en passant de la pellicule ordinaire à la pellicule ortho et de l'ortho à la panchro.

5° Limite du rendu correct en fonction de la variation de brillance du sujet.

Le premier résultat que l'on cherche à obtenir lorsque l'on cinématographie une scène c'est de la rendre aussi exactement que possible à l'écran.

La scène en question sera invariablement en couleurs et nous aurons à la traduire en blanc et noir car il est bien évident que nous ne nous occupons pas ici de cinématographie en couleurs. Nous désirons donc traduire en noir et blanc des ombres et des lumières et les différentes valeurs des couleurs de telle façon que ce que nous avons ainsi traduit paraisse être la représentation de la réalité quoiqu'en fait cela ne soit pas tout à fait exact.

Supposons que nous ayons à cinématographier une scène où : *décors, maquillages, costumes sont blanc gris et noir sans aucune couleur.*

Il nous sera facile dans ce cas d'obtenir un rendu tout à fait exact puisque la couleur ici n'intervient pas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque nous projetons notre film sur l'écran la lumière la plus brillante de la scène peut seulement être aussi brillante que l'écran blanc lui-même éclairé par toute la lumière du projecteur à travers le support du film.

Le noir le plus profond ne peut être rendu que par une absence complète de lumière sur l'écran et ceci est obtenu en interceptant toute la lumière du projecteur.

Un film négatif normal deviendra tout à fait opaque lorsqu'il recevra une lumination environ 130 fois plus grande que celle donnant un léger voile sur la pellicule. Cet écart constitue l'intervalle de lumination correcte du film (pour un film inversible il est du même ordre de grandeur).

Autrement dit s'il nous faut une certaine lumination pour rendre un coin noir de notre scène en noir et blanc nous montrant un vague détail, il nous faudra une lumination 130 fois plus élevée pour rendre le film négatif opaque (correspondant à un blanc pur sur le positif). Toute lumination plus grande ne servira qu'à ronger les blancs du positif.

Le sujet à cinématographier, lui, est caractérisé par la brillance de ses différentes parties. Le rapport des brillances entre la partie la moins éclairée et celle la plus éclairée constitue l'intervalle de luminosité du sujet qui, pour une scène normalement éclairée, sans grands contrastes, ne dépassera pas 100 (il varie entre 1 à 40 et 1 à 100).

Dans ces conditions, on conçoit qu'en adoptant une ouverture de diaphragme correcte, l'intervalle de lumination correct du film ne sera pas dépassé puisque pour le film on dispose d'un intervalle de 1 à 130 alors que pour un sujet normalement éclairé il sera environ de 1 à 100. On voit même que l'on disposera d'une marge dans la détermination du diaphragme. Cette marge est communément appelée *latitude de pose*.

Continuons à nous occuper de notre scène en blanc et noir et admettons que la partie la plus brillante du sujet ait une brillance 130 fois plus grande que la partie la plus sombre. Là nous pourrons encore obtenir un rendu correct mais à une condition, c'est que l'ouverture du diaphragme soit exactement choisie.

Mais si l'écart des brillances de notre sujet devient plus étendu, que faire ? Nous avons alors le choix entre deux méthodes :

a) Ou bien nous pouvons réduire la lumination de la pellicule (c'est-à-dire fermer le diaphragme) augmentant ainsi la gamme au sommet au dépend de celle du bas, ce qui nous donnera des lumières modelées mais des ombres bouchées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

b) Ou bien nous pouvons augmenter la lumination de la pellicule (c'est-à-dire ouvrir le diaphragme) ce qui nous donnera du détail dans les ombres mais bouchera les hautes lumières.

Quelle méthode faut-il employer ? Cela dépendra évidemment du résultat que nous voudrons obtenir, la partie de la scène qui présentera le plus d'intérêt, etc., etc.

6° De l'emploi des différentes émulsions.

Maintenant supposons que nous décidions de remplacer le fond noir et blanc par un fond colorié : une toile peinte de différentes couleurs éclairée sans aucune ombre et supposons que la scène soit éclairée de telle façon que nous ayons au maximum la variation de brillance de 130 à 1.

Supposons que la toile de fond représente une petite villa avec des murs gris, un toit rouge le tout se détachant sur un ciel bleu avec des nuages blancs (fig. III-8).

Pour terminer imaginons que nous ayons deux appareils de prise de vue installés côte à côte chacun d'eux manœuvré par un amateur différent. Chaque amateur aura son idée bien à lui (il serait bien étonnant qu'il en soit autrement ! ! !).

Le premier dira « ceci est une scène en couleur donc employons du film panchromatique. » Le second juge d'après ses expériences précédentes il se dira : « j'ai déjà tourné une scène pareille avec du film orthochromatique et cela m'a donné un bon résultat, je vais agir de même aujourd'hui ».

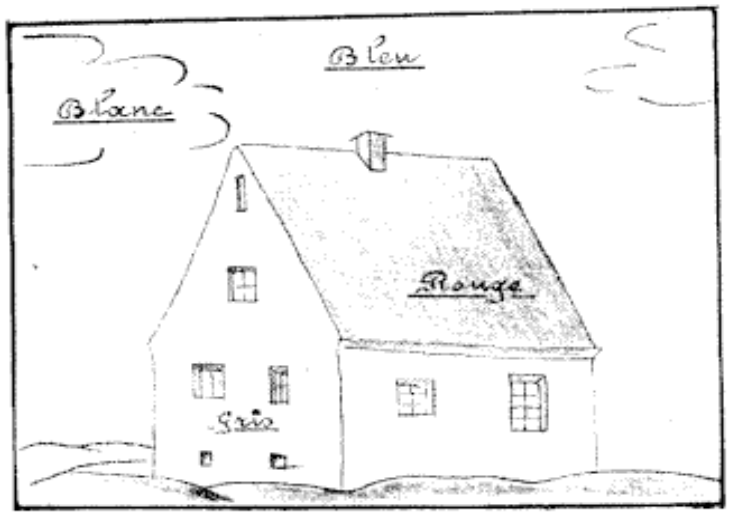


FIG. III - 8.

Après que les films ont été développés on les projette devant une personne qui ignore complètement la technique photographique mais qui est capable de juger les résultats obtenus. Elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se décidera immédiatement pour la solution *orthochromatique*.

En effet, un bon film panchromatique moderne doit reproduire les couleurs suivant une gamme de gris et proportionnellement à l'impression que laisse ces différentes couleurs à notre œil. La couleur qui paraîtra la plus brillante à l'œil c'est le jaune alors qu'un bleu foncé doit paraître aussi noir qu'un rouge foncé (voir fig. III-7). De même un bleu et un rouge, un jaune et un vert léger doivent être tous pareils quand ils seront traduits par des gris. En un mot, un bon film panchromatique moderne doit rendre en noir et blanc l'éclat des couleurs tels que notre œil les perçoit. D'un autre côté le film Ortho a une sensibilité aux couleurs tout à fait différente de celle de l'œil humain, étant beaucoup trop sensible au bleu, insuffisamment au vert et au jaune et pas du tout au rouge (voir fig. III-4). A cause de cette sensibilité au bleu celui-ci sera rendu en clair tandis que les verts, les jaunes et les rouges paraîtront trop en noir.

Examinons la projection de notre toile de fond colorée. Rappelez-vous que nous avons dit que la villa avait des murs gris avec un toit rouge et que le ciel était bleu avec des nuages blancs.

Le film panchro rendra les murs, le toit, le ciel bleu avec les nuages d'une teinte grise uniforme quoique les nuages blancs apparaîtront.

Le film ortho représentera le gris des murs correctement.

Le toit rouge sera beaucoup trop foncé et le ciel bleu sera beaucoup trop clair et il est probable que les nuages ne se verront pas du tout.

En tant que tableau en noir et blanc la version orthochromatique paraîtra plus plaisante et ce parce que nous avons choisi à dessein un sujet bien spécial.

La personne ayant examiné le film à la projection dira : « Je préfère de beaucoup la version ortho mais ce n'est pas encore ce que j'ai vu sur la scène. Pourriez-vous l'arranger un peu ? » L'amateur qui a pris ce film ortho mettra un filtre jaune devant son objectif. Si ce filtre n'est pas trop foncé le résultat final nous montrera un toit foncé, des nuages gris et un ciel d'un gris plus clair que celui des murs, et juste suffisant pour indiquer les nuages. Ce résultat plaira probablement et tout le monde sera content.

Mais est-ce naturel ? Est-ce que les valeurs sont correctes ? La réponse sera décidément Non. Et la raison en est que vous ne pouvez pas avoir un rendu intégralement exact.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous sommes en effet à la recherche dans la cinématographie d'un sujet en couleur de deux effets qui sont souvent en opposition :

D'un côté nous voulons un rendu général en noir et blanc qui traduise correctement les brillances exactes de chacune des parties du sujet abstraction faite de la couleur. Autrement dit nous voulons enregistrer exactement les jeux d'ombre et de lumière : les *contrastes de brillance* des différentes parties du sujet.

D'un autre côté nous voulons pouvoir apprécier à la projection (toujours en noir et blanc) la différence entre deux parties du sujet de couleurs différentes quoique d'égale brillance. Autrement dit, il nous faut enregistrer les *contrastes de couleur*.

Si nous avons dans notre sujet une plage bleue et une plage rouge ayant la même brillance pour notre œil, ces deux plages devront être

FIG. III - 9.

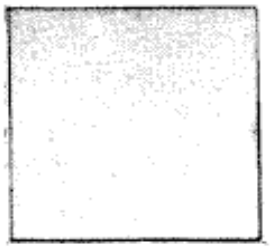


FIG. III - 10.

FIG. III 11.

traduites sur la pellicule par deux plages d'un même gris pour répondre à la première condition et pour répondre à la seconde il faudrait que ces deux plages grises soient différentes, sinon à la projection nous ne pouvons nous rendre compte que l'une est d'une couleur différente de l'autre, qu'il y a contraste de couleur dans la réalité entre ces deux plages.

Il est bien évident que sans ces contrastes nous ne pouvons faire de différence à la projection entre les deux parties d'un tableau qui sont plates, d'égale brillance, mais de couleurs différentes.

Prenons par exemple une affiche composée de lettres rouges se détachant sur un fond bleu foncé (fig. III-9) cinématographions-la avec un film parfaitement corrigé (panchromatique).

Le résultat sera un gris uniforme sans aucune trace d'image (fig. III-10). Mais si nous cinématographions cette même affiche avec un film

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

orthochromatique nous aurons un texte foncé se détachant sur un fond plus clair (fig. III-11). Il est évident que ce dernier film nous donnera ce que nous désirons mieux que l'autre, d'autant plus qu'il ne nous a rien donné du tout !

Il ne faudrait pas conclure de tout cela que le film ortho est plus intéressant à employer que le film panchro. Mais nous avons juste choisi des cas spéciaux pour bien préciser la question, à savoir que si nous considérons le rendu exact des couleurs en noir et blanc et cela seulement, nous laissons de côté un des points, le plus intéressant de la photographie.

Dans un paysage normal toutes les couleurs s'y trouvent mais les lumières et les ombres comptent autant et souvent plus que la couleur.

Comme nous venons de le voir et comme nous l'espérons vous l'aurez compris, ce n'est pas en travaillant uniquement sur pellicule panchromatique que le résultat le meilleur sera atteint.

Ici plus qu'ailleurs il est nécessaire de connaître la matière avec laquelle on travaille, identifier *a priori* les cas où elle donnera les meilleurs résultats, ne pas hésiter à la remplacer par une autre là où elle se montre déficiente, connaître les procédés capable d'améliorer son rendu, etc... en un mot savoir s'en servir ;... mais...

Il est de toute évidence qu'un film panchromatique dont la sensibilité chromatique se rapproche le plus de celle de l'œil, employé sans filtre, nous donnera le rendu le plus naturel et le *plus facile à obtenir*. Il n'en est pas moins vrai que dans certains cas il se montrera inférieur au film orthochromatique et que la facilité de son emploi ne doit pas être le critérium du choix qu'on en fait.

V

Les filtres.

1° Définition.

Nous avons vu précédemment que l'interposition d'un filtre sur l'objectif modifiait totalement le rendu photographique.

Qu'est-ce donc qu'un filtre ?

Un filtre est constitué par un morceau de verre coloré aux faces parallèles ou simplement d'une pellicule également colorée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il absorbe une partie des radiations le traversant et les plus fortement absorbées sont celles dont la couleur est complémentaire de celle du filtre.

Un filtre jaune est tout simplement un filtre qui laisse passer toutes les couleurs sauf le violet et le bleu.

Un filtre vert laisse passer toutes les couleurs sauf le violet, le bleu et le rouge.

Un filtre rouge laisse seulement passer le rouge et le rouge orangé et coupe (arrête) toutes les autres couleurs.

Plus le filtre sera coloré moins la lumière complémentaire passera. Par exemple un écran qui arrête seulement un peu de bleu sera jaune pâle tandis que celui qui arrête tous les rayons bleus sera jaune foncé.

2° Caractéristiques d'un filtre.

Un filtre quel qu'il soit a des constantes bien déterminées, invariables, quelles que soient ses conditions d'emploi. Elles sont caractérisées par son diagramme de transparence.

Celui-ci est constitué en portant en abscisses les longueurs d'ondes et en ordonnées les intensités lumineuses que laisse passer le filtre.

Si on lit l'échelle des intensités lumineuses de haut en bas, au lieu de bas en haut, on aura le diagramme d'absorption correspondant au filtre étudié.

Voici quelques-uns de ces diagrammes concernant différents filtres dont nous aurons à parler par la suite (fig. III-12).

Ces diagrammes nous font voir qu'un filtre arrête une gamme de longueur d'onde bien déterminée, en laisse passer une autre également bien déterminée et à cela rien que nous puissions modifier, chaque filtre ayant son diagramme immuable.

Ce qui empêche souvent de comprendre le rôle de filtre, c'est que généralement on ne prend en considération que le résultat final : l'image photographique obtenue sur la pellicule ; ceci sans se donner la peine de chercher à scinder et à analyser les différents phénomènes qui ont concouru à ce résultat.

Voyons ce qui se passe lorsque nous mettons un filtre devant notre objectif :

La lumière réfléchie par le sujet arrive sur le filtre. Une partie de celle-ci bien déterminée définie par le diagramme d'absorption est arrêtée elle ne pourra donc pas impressionner notre pellicule, l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

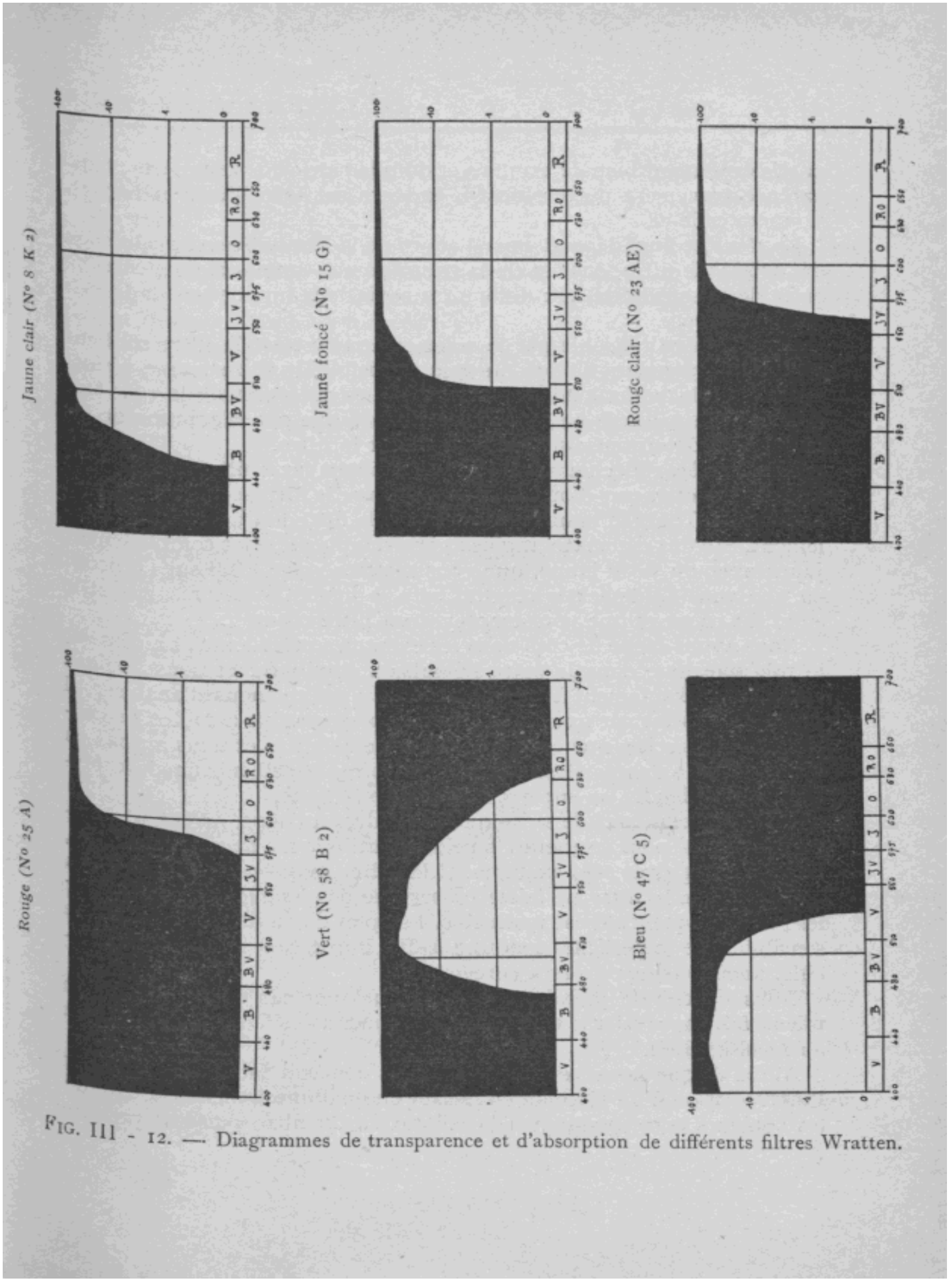


FIG. III - 12. — Diagrammes de transparence et d'absorption de différents filtres Wratten.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie également bien déterminée et définie par le diagramme de transparence traversera notre objectif, arrivera sur la pellicule et impressionnera celle-ci.

Le résultat final dépend donc d'abord de la composition de la lumière qui atteint le filtre, ensuite de la transparence (immuable) de celui-ci, enfin de la sensibilité aux différentes radiations lumineuses de la pellicule utilisée.

Si la lumière réfléchie par le sujet et arrivant sur le filtre contient toutes les longueurs d'onde du spectre visible, le filtre jouera pleinement son rôle conformément aux graphiques qui viennent de vous être donnés et la pellicule ne sera impressionnée que par la fraction de lumière bien déterminée que laissera passer le filtre.

Si la lumière réfléchie par le sujet et arrivant sur le filtre n'est formée que par les longueurs d'onde que laisse passer le filtre, celui-ci ne jouera aucun rôle. Toute la lumière arrivant sur le filtre le traversera intégralement. Si vous cinématographiez par exemple un sujet complètement jaune avec un filtre jaune, que vous mettiez votre filtre sur l'objectif ou que vous l'enleviez le résultat sera le même. Même résultat si le sujet est rouge et que vous employez un filtre rouge.

Nous avons laissé de côté dans les exemples précédents et à dessein, le rôle que joue dans la suite l'émulsion employée. Si nous voulons enregistrer exactement le phénomène que nous venons d'analyser, il faut l'enregistrer sur une émulsion *également* sensible à toutes les couleurs. Nous savons que cette émulsion n'existe pas et nous aurons en conséquence à l'enregistrement de l'image sur la pellicule une interprétation qui viendra se superposer à la précédente.

On comprend tout de suite que si le filtre a coupé, arrêté, des longueurs d'onde pour lesquelles la pellicule utilisée n'a aucune sensibilité, l'image enregistrée sera exactement la même avec ou sans filtre. D'un autre côté, si le filtre ne laisse passer que des longueurs d'onde pour lesquelles la pellicule est insensible, l'emploi de ce filtre combiné à la sensibilité de la pellicule conduira à une impression nulle sur la pellicule, aucune image ne sera enregistrée.

Nous venons de prendre à dessein quelques cas extrêmes afin de mieux faire apprécier le rôle que jouait chacun des facteurs concourant au résultat final.

Après ce que nous venons de dire, on conçoit facilement que par l'interposition d'un filtre (et en faisant choix d'une émulsion adéquate) les couleurs correspondant à la coloration du filtre puissent prendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un effet prépondérant dans l'image finale et que dans cette image les parties composées par ces couleurs soient rendues plus claires que les autres.

Un écran vert utilisé avec une émulsion sensible au vert permettra par éclaircissement de cette couleur dans un paysage d'en mieux distinguer les différentes gammes de nuances, les rouges étant traduits par des tonalités plus foncées.

Le rouge traduit habituellement par une tonalité plus ou moins foncée suivant l'émulsion utilisée pourra apparaître en gris clair même en blanc si, à la prise de vue, nous nous sommes servi d'un écran rouge assez coloré et en utilisant évidemment une émulsion sensible au rouge.

3° Coefficient d'un filtre.

On conçoit facilement que puisqu'un filtre absorbe une partie des radiations lumineuses atteignant l'objectif tout se passera comme si la sensibilité de l'émulsion était diminuée.

Pour arriver au même noircissement de la pellicule après interposition du filtre, il faudra donc, toutes choses égales d'ailleurs, augmenter l'ouverture du diaphragme.

Le *coefficient du filtre* considéré relativement au type d'émulsion et au mode d'éclairage utilisé *est le rapport des luminations équivalentes au travers du filtre et en l'absence du dit filtre.*

Il faudra donc si le coefficient du filtre utilisé dans des conditions bien déterminées est égal à 2, adopter en utilisant ce filtre un diaphragme plus ouvert d'une division sur celui déterminé sans filtre.

Si le coefficient est de 4, il nous faudra ouvrir le diaphragme de 2 divisions.

S'il est de 8, il faudra ouvrir de 3 divisions, s'il est de 16 ouvrir de 4 divisions et ainsi de suite.

A. Variation du coefficient d'un filtre.

Le coefficient des filtres est variable en fonction de leur coloration et du degré de coloration adoptée.

Mais pour un filtre déterminé, il est également essentiellement variable et dépend :

a) de la sensibilité aux différentes radiations lumineuses de l'émulsion employée ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

b) de la couleur du sujet ;

c) de la source lumineuse utilisée : ciel pour extérieurs ; source lumineuse artificielle pour le studio.

Et nous retrouvons bien là chacun des trois éléments dont nous avions parlé tout à l'heure et ceci uniquement parce que le coefficient dont nous parlons n'est pas une caractéristique propre au filtre seul, mais bien la résultante caractérisant l'ensemble des phénomènes concourant à la formation de l'image photographique.

Cette résultante est bien, comme nous l'avons vu, fonction de la composition spectrale de la lumière utilisée, du degré de filtrage de cette lumière par le filtre employé et enfin de la sensibilité aux différentes radiations de la pellicule utilisée recevant la lumière filtrée.

a) *En fonction de la sensibilité aux différentes radiations de l'émulsion employée.* — Si, par exemple, en lumière du jour normale, on emploie un filtre bleu léger avec un film ortho, il ne sera pas nécessaire d'augmenter l'ouverture du diaphragme parce que ce film est surtout sensible au bleu et un peu au vert. Le fait que l'écran bleu arrête les rayons oranges et rouges n'a pour ainsi dire pas d'importance car ce film n'est guère sensible à ces couleurs.

Le diagramme de transparence (1) du filtre bleu léger employé étant celui figuré ci-contre (fig. III-13). La courbe de noircissement de la pellicule utilisée étant la courbe (2) de la même figure. Nous aurons pour l'ensemble filtre, pellicule une courbe de noircissement en lumière filtrée qui sera la courbe (3). Et nous voyons ainsi le peu de différence qu'il y a entre la courbe (3) et la courbe (2) de la pellicule employée.

Par contre, un filtre bleu employé avec un film superpanchro qui est corrigé dans le bleu nécessitera un diaphragme plus ouvert avec filtre que sans filtre, car ce filtre arrête les rayons qui impressionnent le film dans les parties vertes, jaunes, rouges du spectre.

Le diagramme de transparence (1) du filtre bleu employé étant celui de la figure ci-contre (fig. III-14). La courbe de noircissement de la pellicule utilisée étant la courbe (2) de la même figure. Nous aurons pour l'ensemble filtre, pellicule une courbe de noircissement en lumière filtrée qui sera la courbe (3).

Et nous voyons ainsi la grande différence qu'il y a entre la courbe (3 et la courbe (2) de la pellicule employée.

De même, le coefficient d'un filtre jaune dépendra de la sensibilité aux différentes radiations de l'émulsion utilisée. Pour fixer approxi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

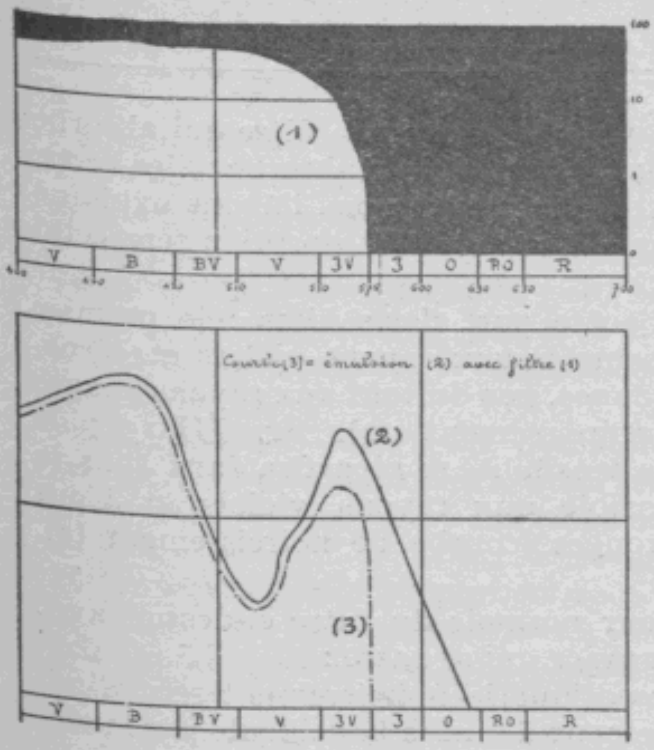


FIG. III - 13.

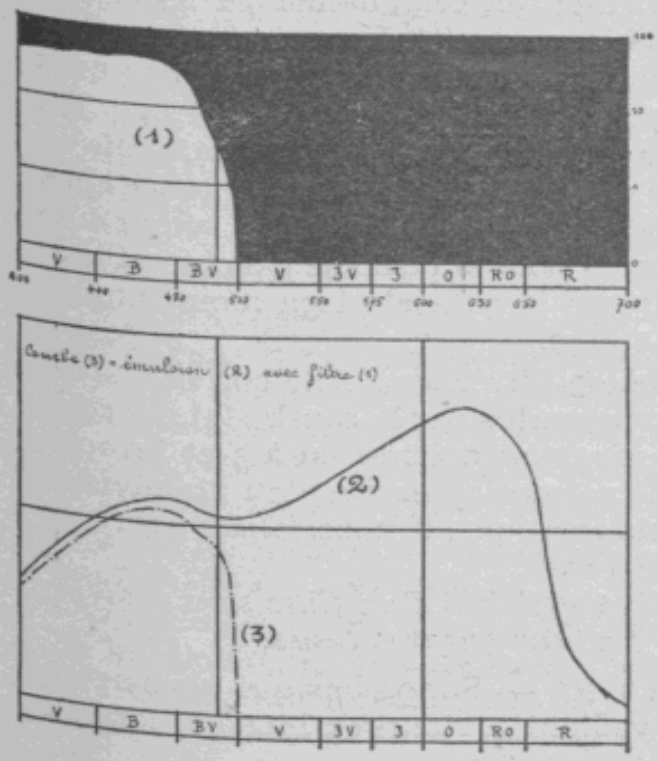
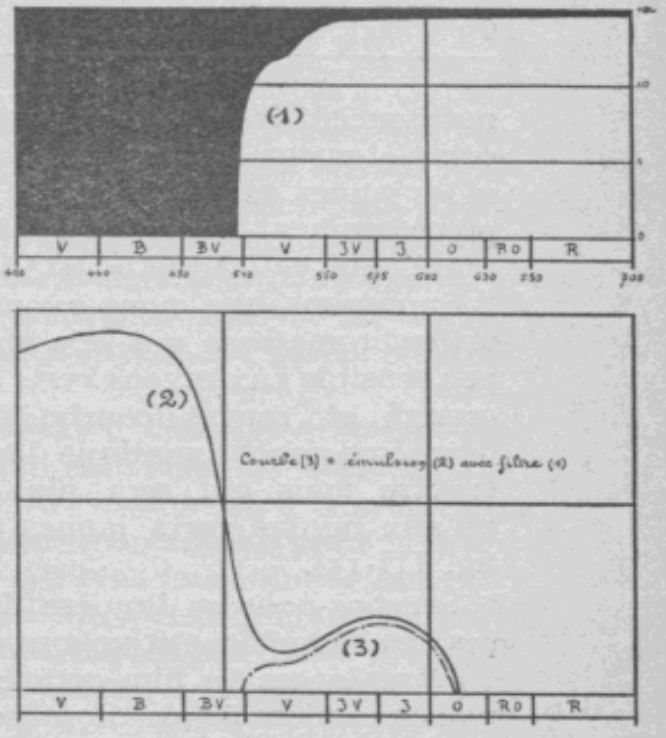


FIG. III - 14.



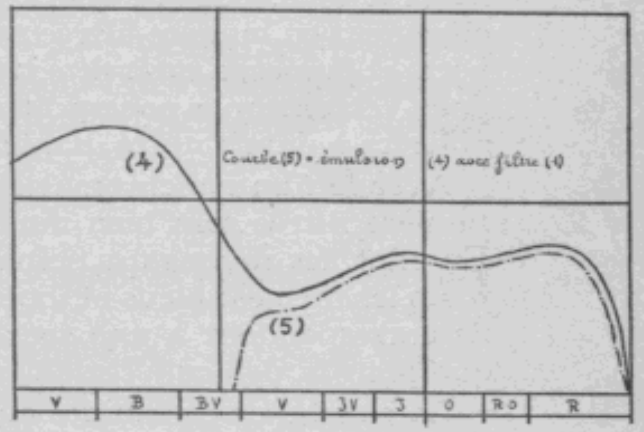


FIG. III - 15.

FIG. III - 13. — Emploi d'un filtre bleu léger avec émulsion ortho.

FIG. III - 14. — Emploi d'un filtre bleu avec émulsion superpanchro.

FIG. III - 15. — Emploi d'un filtre jaune avec émulsion ortho et émulsion panchro.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mativement les idées, supposons que nous ayons un filtre qui absorbe complètement l'ultra-violet, le bleu violet, mais n'absorbe ni les verts, ni les jaunes, ni les rouges. Ce filtre sera comme nous l'avons expliqué précédemment jaune foncé et son diagramme d'absorption sera celui représenté en (1) (fig. III-15).

Supposons que nous ayons d'autre part deux films : le premier orthochromatique qui sera très sensible aux rayons violets et bleus, peu sensible aux rayons verts et jaunes, pas du tout aux rayons rouges orangé et rouges (courbe de noircissement (2), fig. III-15) ; le deuxième panchromatique dont la sensibilité se répartira dans tous le spectre mais qui sera plus sensible aux rayons violets et bleus qu'aux rayons verts jaunes et rouges (courbe de noircissement (4), fig. III-15).

Servons-nous en lumière du jour normale du filtre ci-dessus avec ces deux émulsions et voyons en gros ce qui se passe :

Dans le cas du film orthochromatique le noircissement sera diminué en lumière filtrée du noircissement donné à la pellicule par le violet et le bleu, puisque ces rayons ne traverseront pas le filtre. Le noircissement en lumière filtrée ne sera plus que celui donné par les rayons verts et jaunes, c'est-à-dire très faible courbe (3). Le coefficient du filtre dans cet exemple pourra être égal à 16 et l'emploi de ce filtre nous obligera à ouvrir notre diaphragme de 4 divisions.

Avec le film panchromatique la réduction de la sensibilité totale en lumière filtrée sera bien moindre que pour le film orthochromatique. En effet, les rayons qui seront coupés, arrêtés par le filtre seront toujours les mêmes : bleus et violets, mais pour la pellicule panchro utilisée ils correspondent à une sensibilité de la pellicule bien moins grande que pour la pellicule orthochromatique.

La courbe de sensibilité en lumière filtrée sera celle correspondant aux rayons vert, jaune et rouge représentée par la courbe (5). Le coefficient du filtre, dans ces conditions, pourra être égal à 3 et l'emploi de ce filtre nous obligera à ouvrir notre diaphragme de 1 1/2 division alors que pour la pellicule orthochromatique, il nous fallait ouvrir de 4 divisions en utilisant le même filtre.

On voit donc que *l'indication du coefficient d'un filtre sans indiquer à quelle émulsion il se rapporte ne peut être que trompeuse.*

b) *En fonction de la couleur du sujet.* — Supposons que nous ayons mis devant notre objectif, en travaillant toujours en lumière normale

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du jour, un filtre jaune et que nous ayons à cinématographier une voiture dont la carrosserie est entièrement jaune. Dans ce cas, comme nous n'avons aucune autre radiation que le jaune notre filtre n'aura rien à filtrer, il n'absorbera aucune radiation puisque celles qu'il serait susceptible d'arrêter n'existent pas. Son coefficient sera donc égal à 1. Autrement dit dans ce cas, que nous mettions notre écran devant l'objectif ou que nous n'en mettions pas, l'impression sur la pellicule sera la même.

Imaginons d'autre part que nous ayons à cinématographier une femme portant une toilette et un chapeau bleu clair, nous savons que pour cette couleur et si nous employons un FILM ORTHO il faut corriger le film avec un filtre jaune, le bleu devant être affaibli pour paraître conformément à la perception de notre œil plus foncé que le jaune.

Employons l'écran précédant à cette fin. L'expérience nous montrera par exemple qu'il nous faut ouvrir notre diaphragme de 3 divisions pour arriver au même noircissement. Dans ce cas le coefficient du filtre sera égal à 8.

Ainsi le même filtre pour la même émulsion orthochromatique aura un coefficient de 1 pour le jaune et de 8 pour le bleu. Ce résultat se déduit d'ailleurs implicitement des graphiques précédemment donnés.

Alors que faire si l'on veut cinématographier cette femme montant dans sa voiture avec l'écran en question ?

Avec le coefficient 1 la femme est sous-exposée et la voiture normalement rendue.

Avec le coefficient 8 la voiture est surexposée et la femme normalement rendu.

On sera forcé de faire une cote mal taillée, on se basera sur une valeur moyenne 2 ou 4 par exemple, que seule l'expérience déterminera.

Nous avons pris cet exemple uniquement pour vous fixer les idées sur les variations du coefficient d'un filtre en fonction de la couleur du sujet et il est bien évident que dans un cas semblable l'emploi d'une pellicule panchromatique sans filtre donnerait un bien meilleur résultat.

c) *En fonction de la composition spectrale de la lumière.* — A l'extérieur en dehors des variations d'éclairement suivant l'heure de la journée ou l'état du ciel, il ne faut pas oublier que la composition spectrale de la lumière du jour est essentiellement variable. Au même endroit, dans le courant de la journée en dehors de toute variation atmosphérique tels que nuages, brume, etc..., on peut admettre qu'à midi le bleu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

domine alors que le matin et le soir le jaune et le rouge prédominent. Un filtre jaune donné, absorbe par conséquent une plus grande partie de la lumière à midi que le matin ou le soir et son coefficient est de ce fait plus grand à midi que le soir.

Il est peut-être bon pour vous fixer les idées d'une façon assez précise à ce sujet de vous donner communication de la table suivante donnant la valeur de chacune des radiations composant la lumière solaire d'après l'inclinaison du soleil.

En admettant que l'intensité de chacune des radiations soit égale à 100 avant d'avoir pénétré dans l'atmosphère terrestre on a :

Radiations spectrales	Hauteur du soleil sur l'horizon					
	90°	60°	30°	20°	10°	5°
Rouges (raies A à B)	95	90	85,5	80	65	50
Orangé (raies C)	91	87	83,5	76,5	61,5	47
Jaune (raies D)	86,5	81	75,5	66	48,5	31,5
Vert (raies E)	80,5	72,5	64,5	52,5	33,5	16
Bleu (raies G)	75	68	56	42	25	9,5
Violet (raies H)	51	38	25	12,5	6	0

L'inclinaison de 90° correspond à la position du soleil au zénith que nous n'avons évidemment pas à considérer dans nos régions.

La lumière en haute montagne, au bord de la mer ainsi qu'en hiver sur la neige par temps de soleil contient beaucoup de bleu. Le coefficient sera donc plus grand en montagne qu'en plaine pour un écran jaune déterminé.

Enfin, en lumière artificielle, dans la lampe à incandescence domine la lumière jaune, et dans l'arc la lumière violette. Le coefficient d'un même filtre pourra donc varier dans de grandes limites suivant la source utilisée.

4° De l'emploi des filtres.

L'opérateur travaillant en extérieur et qui désire obtenir le meilleur rendu des couleurs doit nécessairement employer un film panchro. Aucun écran quel qu'il soit ne donnera une correction exacte des couleurs avec un film orthochromatique de quelque marque qu'il soit. Le meilleur résultat que l'on puisse obtenir avec ce film aussi bon soit-il, est une correction de la sensibilité du bleu de façon à améliorer les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jaunes. Et comme la principale sensibilité de ce film est dans le bleu les écrans jaunes restreignent beaucoup sa rapidité.

Avec les émulsions panchromatiques et superpanchromatiques actuelles le principal emploi des écrans consiste non à donner des valeurs correctes mais à les rendre incorrectes. Mais alors direz-vous pourquoi diable compliquer pareillement notre travail avec ces filtres fantasques puisque leur emploi nous conduit à un rendu incorrect ? Incorrect d'accord ! Mais nous avons là un moyen précieux d'interprétation mis à notre disposition. Et nous avons vu précédemment qu'il ne suffisait pas simplement d'enregistrer notre scène telle que nous la voyons, mais d'enregistrer celle-ci avec une atmosphère en accord avec celle du scénario.

Le rendu du paysage que nous voyons pourra être ainsi adapté à la scène qui s'y passe. L'opérateur pourra en faisant un emploi judicieux de ces filtres, en dehors de tout autre considération, introduire sa personnalité dans le rendu de ses images et c'est là un point capital.

Voyons maintenant pour un opérateur travaillant en *lumière normale du jour* les coefficients des principaux filtres qu'il pourra utiliser avec les émulsions dont il peut faire usage.

A. Avec film Pathé.

Le film Pathé R. O. F. est le film orthochromatique moderne typique. Pour l'emploi de cette émulsion le mieux est la suppression du bleu sans diminuer trop la sensibilité. La maison *Pathé* fournit un bon filtre jaune dont le facteur est voisin de 4 pour ce film. Celui-ci dans la plupart des cas rendra les photographies brillantes et ceci sera dû au fait qu'il absorbe une partie des ultra-violets que notre œil ne perçoit pas et une partie des violets qui donnent un léger effet de brume.

Avec le film panchro *Pathé P. S P. F.* ce filtre n'a plus qu'un coefficient de 2 et rend la sensibilité aux couleurs plus uniforme. Le film employé sans écran est trop sensible au bleu.

De très beaux résultats seront obtenus avec la R. O. F. en employant un filtre *Ilford Alfa* qui a un coefficient de 2 et un *Ilford delta* qui a un facteur de 4. Avec le P. S. P. F. le delta donne d'excellents résultats en augmentant de 2 divisions l'ouverture du diaphragme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B. Avec film Kodak.

La firme *Kodak* ne met plus sur les marchés français et anglais de film ortho bien qu'aux U. S. A., elle ait introduit des émulsions orthos d'une grande variété en 16 $^{m}/_{m}$. Celles-ci sont sensibles à toutes les couleurs sauf au rouge. A l'heure actuelle nous disposons de film panchro-supersensitif et une nouvelle émulsion spéciale du Kodak 8. La sensibilité aux différentes radiations de ces émulsions diffèrent légèrement. La courbe de noircissement de la panchro montre qu'elle est encore trop sensible au bleu. Donc nous pouvons employer un filtre jaune et obtenir un meilleur résultat. Le film supersensitif et le Kodak 8 sont beaucoup mieux corrigés aux couleurs et la gradation se rapproche beaucoup de celle perçue par l'œil. Avec ces émulsions les nuages blancs les plus légers peuvent être enregistrés sans filtre. Trois filtres spéciaux sont vendus par *Kodak* pour ces films : le C. K. 1, le C. K. 2 et le C. K. 3 qui absorbent le bleu et une partie du rouge. Le coefficient n'est évidemment pas le même pour la panchro et la supersensitive. Pour la panchro ordinaire, il sera de 1 pour le C. K. 1, de 2 pour le C. K. 2 et de 4 pour le C. K. 3. Pour la supersensitive et la ciné Kodak 8, il sera de 1, 1 et 2.

Quelques effets intéressants seront obtenus avec les filtres « *Wratten* » en gélatine.

Avec les émulsions nouvelles le K. 3 sera le plus utile.

Un filtre à employer pour ceux qui désirent un rendu des images avec de grands contrastes comme dans certains films modernes, tels que « le « *Man of Aran* » et « *La Lumière bleue* » est le « *Wratten* » *G*. dont la courbe d'absorption vous a été donnée précédemment. Celui-ci a un coefficient de 4 1/2 avec les panchro ordinaires et de 2 1/2 avec les supersensitives. Ce filtre G. ne donne pas un rendu correct des couleurs, mais la plupart de ceux qui cherchent des effets de nuages spéciaux avec grands contrastes l'utiliseront avec profit. En fait, le « *Wratten* » *G*. est un très fort filtre jaune qui coupe presque tous les rayons bleus et violets. Un autre filtre très utile également sera le « *Wratten* » 23 *A*. qui est légèrement rouge et dont la courbe d'absorption vous a été également donnée. Il est employé assez fréquemment dans les studios professionnels et a un coefficient de 3 pour le film supersensitif et un facteur de 6 à 7 pour le panchro ordinaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C. Avec film Agfa.

Ici nous avons des films ortho, des panchro ordinaires et des super-panchro (dénommés Novopan et Isopan). Les panchro ordinaires et les Novopan ont des caractéristiques différentes comme les panchro ordinaires et les supersensitives Kodak. Pour certains effets spéciaux la superpan peut être recommandée, car sa sensibilité plus grande est la bienvenue quand vous employez un filtre.

La courbe de sensibilité aux différentes radiations de la superpan Agfa n'est pas la même que celle de la supersensitive Kodak. Par exemple, le *Wratten G.* a un coefficient de 2 1/2 à 3 pour le Novopan qui est le même que celui de la supersensitive. Mais le « *Wratten* » 23 *A.* a un coefficient de 4 pour le Novopan et seulement un facteur de 3 pour la supersensitive.

Un filtre jaune léger peut être très utile pour les Ortho et Agfa en fait un spécial pour ce film.

Agfa fabrique différents écrans excellents ce sont :

N° 0. — Un filtre jaune léger qui coupe un peu le bleu sans nécessiter une augmentation appréciable de l'ouverture du diaphragme.

N° 1. — Un filtre jaune léger un peu plus foncé que le N° 0 qui a un coefficient de 2 pour les orthos et de 1,5 pour les Novopan.

N° 2. — Un filtre jaune encore plus foncé dont le coefficient est de 2,2 avec les Novopan.

N° 3. — Semblable au précédent avec un coefficient de 2,5 qui sur-corrige légèrement.

N° 4. — Plus foncé que le précédent, très utile pour supprimer les effets de la brume dont le coefficient est de 2,8.

N° 5. — Un filtre jaune orange qui commence à mettre le rouge en valeur et qui correspond comme effet presque au *Wratten G.* Celui-ci donne une correction exagérée, mais c'est souvent comme nous le savons ce que l'on cherche.

En particulier, avec le Novopan il semble que si l'on veut obtenir une surcorrection appréciable, il faille passer immédiatement aux filtres N^{os} 3-4 et 5.

Signalons également le filtre N° 80 vendu sous le nom de Rubis Agfa qui est un filtre rouge et qui peut être employé pour la réalisation d'effets de nuit de même que les N^{os} 81 et 82.

Tous les diagrammes de transparence de ces filtres sont donnés sur la figure III-16.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

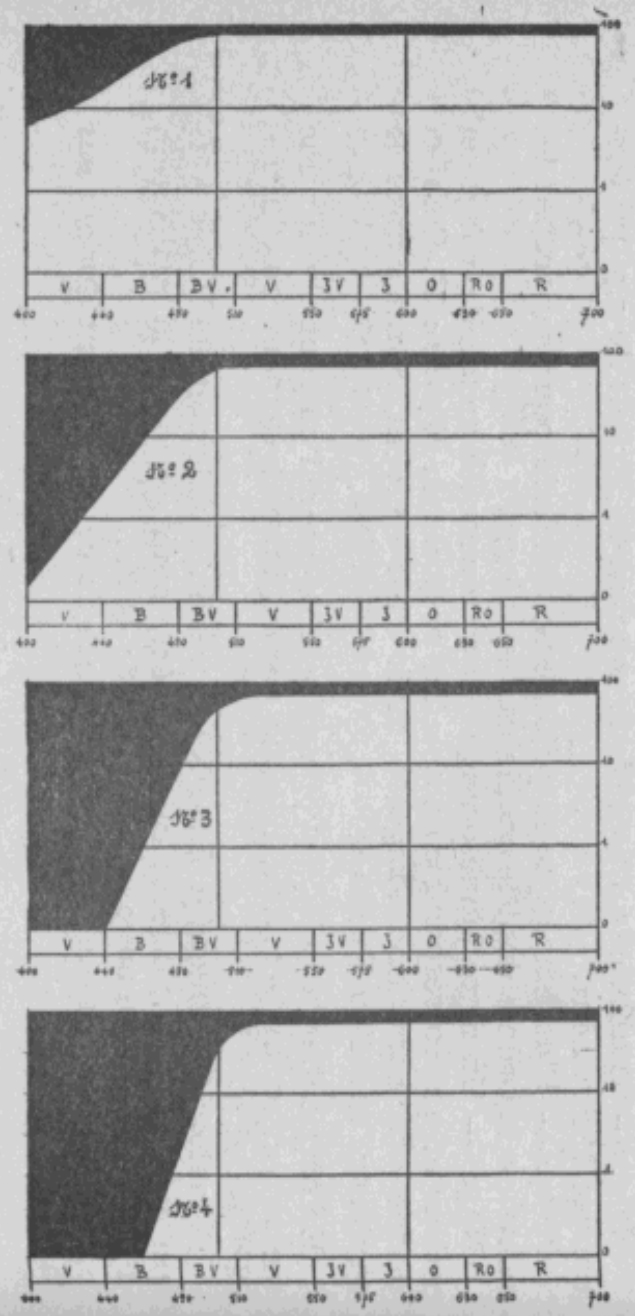
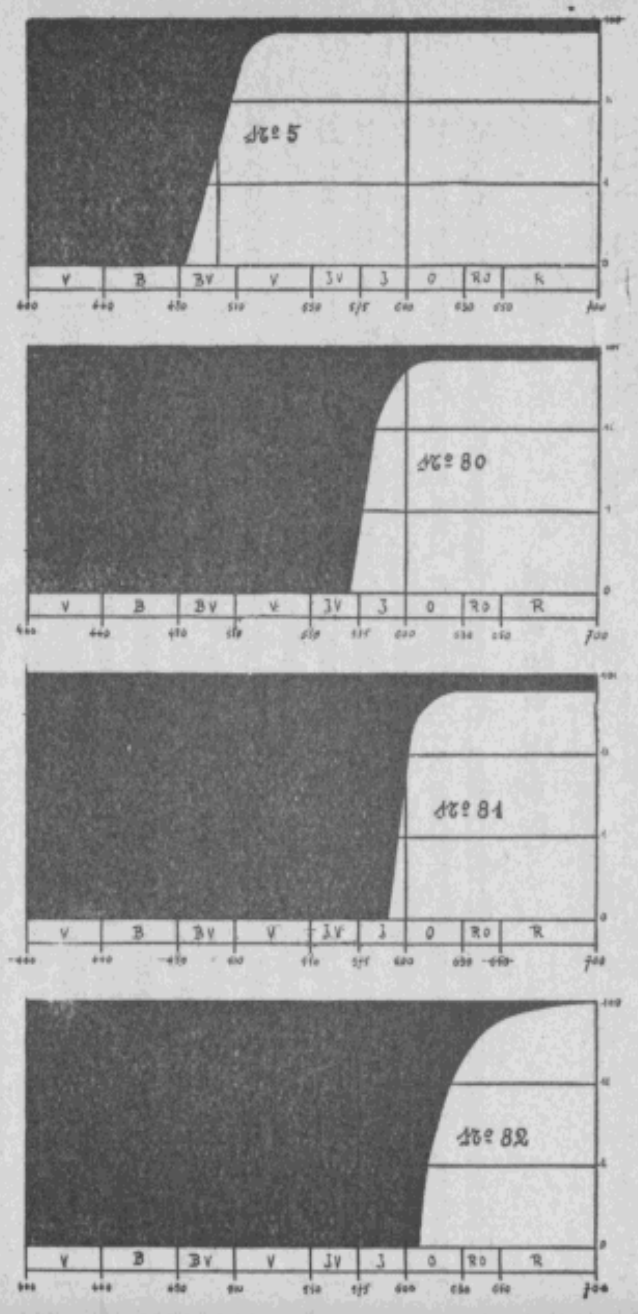


FIG. III - 16.

Diagrammes d'absorption des filtres Agfa.

Nos 1 à 5 (jaunes)

Nos 80 à 82 (rouges)



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D. Avec film Gévaert.

Le film ortho Gévaert est grandement amélioré par un filtre jaune léger tel que le Wratten R. I. avec un facteur de 3. Le Agfa nº 1 avec un facteur de 2 à 3 et l'Ilford Alpha avec un facteur de 2. Dans la série panchro on trouve des panchro ordinaires et des supersensitives. Elles ressemblent beaucoup aux Agfa et aux Kodak et les renseignements précédemment donnés sur ces marques s'appliquent aux films Gévaert.

E. Avec Selofilm.

Des films ortho, panchro et supersensitifs sont vendus en 16 $\frac{m/}{m}$ par la maison Ilford sous le nom de Selo. Cette maison fabrique aussi d'excellents filtres connus respectivement sous les noms de Alpha, Béta, Gamma, Delta et Micro 5 en même temps que certains filtres spéciaux verts rouges et bleus pour trichromie ainsi que deux écrans destinés à couper les raies ultra-violettes pour les vues très éloignées, les vues prises en avions, etc...

Les filtres Alpha, Béta, Gamma, Delta et Micro 5 sont les seuls susceptibles d'intéresser l'amateur ? Pour les Selo ortho le facteur de l'Alpha est de 2 et du Delta de 4. Pour les Selo panchro hypersensitive, le facteur de l'Alpha est de 1,5 du Delta de 2, du Gamma de 3, du Micro 5 de 3 ½ et du rouge trichrome de 4.

Le Micro 5 est un filtre très intéressant car il coupe pratiquement tout le bleu et donne pour les images ces effets de contrastes sans dureté que l'on recherche si souvent. La courbe de sensibilité aux différentes radiations du Selo Hypersensitif, diffère un peu du Novopan Agfa et de la supersensitive Kodak avec une sensibilité un peu exagérée dans le rouge. Pour obtenir les valeurs les plus correctes des couleurs avec ce film, la maison recommande le filtre Gamma qui est vert et qui, par conséquent, absorbe une partie du bleu et du rouge. Le coefficient pour le filtre Gamma est de 4 sur les notices mais, en fait, il ne doit être que de 3. Le micro 5 évidemment donne une correction plus forte. Le Béta et l'Alpha sont respectivement vert jaune et jaune pâle. L'Alpha est utile pour les vues à distance, car il coupe en partie les violets et les bleus sans augmenter l'ouverture du diaphragme d'une façon appréciable. Le Micro 5 absorbe complètement les violets et les bleus, les bleus verts et beaucoup des verts. Il semblerait que cela puisse donner un bien vilain résultat, mais ceux qui les ont essayés prétendent qu'il n'en est rien.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

F. Filtres Carl Zeiss.

Pour compléter cette documentation il nous paraît utile d'ajouter que la firme Carl Zeiss *Iéna* fabrique deux filtres jaunes dénommés L. (light) qui signifie clair et D. (dark) qui signifie foncé. Le filtre L. est à peu de chose près identique au Kodak C. K. 2. Le tableau ci-après donne les différentes valeurs des coefficients de ces filtres et les corrections du rendu des couleurs en fonction : de la sensibilité aux différentes radiations de l'émulsion utilisée, de la couleur du sujet et de la source lumineuse.

G. Filtres à l'esculine.

Enfin, un mot seulement pour vous signaler l'emploi des filtres à l'esculine, filtres non colorés mais qui coupent les très courtes longueurs d'onde : l'ultra-violet. Ils seront exclusivement employés en haute montagne, sur les glaciers et neige, à la mer. Ils arrêteront ces courtes longueurs d'onde très efficaces sur la pellicule que notre œil est incapable de déceler et qui sont la cause initiale de toutes les surexpositions constatées en ces lieux. Ces filtres n'apportent évidemment aucune correction dans le rendu des couleurs. Leur coefficient est toujours sensiblement égal à 1. Ils ne seront donc employés que pour éviter les surexpositions dont nous venons de parler.

Nous ferons ici remarquer que tous les filtres jaunes assez foncés pour couper entièrement le violet, couperont entièrement également l'ultra-violet et qu'à ce point de vue ils feront le même office que les filtres à l'esculine, mais de plus ils apporteront, comme nous l'avons vu, une correction dans le rendu des couleurs.

VI

Les Plans et Angles de Prise de Vues.

A. Les différents plans.

1° Classification.

Toute vue cinématographique, suivant la composition de l'image embrassée dans le champ de l'objectif, peut être classée en allant du général au particulier en :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COEFFICIENTS ET RENDU CHROMATIQUE AVEC FILTRES JAUNES ZEISS

Sensibilité chromatique du film utilisé	Paysages Montagnes	Mer, Neige lointains et haute montagne (1)	Portraits à la lumière du jour reproduction avec prépondérance de jaune et rouge	Reproduction avec prépondérance de bleu et de violet	Rendu chromatique
Orthochromatique normal	L × 5 / *d* × 12	L × 8 / *d* × 12	L × 5 / *d* × 8	*l* × 8 / D × 10-12	Le bleu apparaît légèrement plus clair que le jaune / Le bleu légèrement plus foncé que le jaune
Très orthochromatique	L × 3 / *d* × 5	L × 3 / D × 6	L × 2 / *d* × 4	*l* × 3 / D × 5	Le bleu équivalent au jaune / Le bleu plus foncé que le jaune
Panchromatique	L × 2 / *d* × 4	L × 3 / D × 5	L × 2 / *d* × 4	L × 3 / D × 5	Le bleu légèrement plus foncé que le jaune / Le bleu beaucoup plus foncé que le jaune

NOTAS :

(1) Il est recommandé d'employer pour la haute montagne (sauf pour les grands lointains) l'écran L, car autrement on obtiendrait des ciels trop foncés.

Les dénominations des filtres convenant le mieux aux conditions envisagées sont imprimées en lettres majuscules D et L. Les coefficients sont précisés à côté précédés du signe ×.

Les coefficients sont valables pour soleil, ciel bleu et nuages. Si le ciel est couvert le coefficient est plus faible et peut aller jusqu'à la moitié des valeurs indiquées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a) Panorama et vues d'ensemble ;
b) Premier plan ;
c) Plan américain ou demi gros plan ;
d) Gros plans ;
e) Très gros plans.

a) *Panorama et vues d'ensemble.* — Comme vous le savez tous, un panorama est l'ensemble d'un paysage vu de loin ou de haut. En général nous n'y trouverons pas de personnages, lorsque nous en trouverons leurs mouvements d'ensemble seront seuls perceptibles.

Dans la vue d'ensemble on pourra trouver un ou plusieurs groupes de personnages dont on suivra l'action d'ensemble. Le paysage, les décors occuperont une place prépondérante.

b) *Premier plan.* — Ici l'ampleur du paysage ou des décors sera déjà plus réduit, on pourra y trouver un ou plusieurs acteurs dont on commencera à suivre l'action dans ses détails. Les acteurs y seront vus en pied.

c) *Plan américain.* — Nous tombons ici uniquement dans la reproduction fidèle et détaillée du jeu de l'acteur qui n'est plus vu totalement en pied, mais coupé aux 3/4 environ de sa hauteur. Le décor et ses détails deviennent secondaires.

d) *Gros plans.* — Un gros plan montre par exemple la tête de l'acteur, ou une main, ou un pied. Il représente à l'écran en l'occupant presque entièrement le tout ou partie d'un objet à mettre en valeur. Le décor ici n'intervient plus ou n'enregistre plus que le jeu de physionomie de l'acteur ou le jeu de sa main, de son pied.

e) *Très gros plans.* — Il sera entièrement constitué par une partie du plan précédent. On ne verra plus la tête entière de l'acteur mais simplement ou son œil, ou sa bouche ou une partie de sa main, etc.

2° Utilisation des différents plans.

Généralement les vues d'ensemble et les premiers plans serviront à situer chaque scène, à lui donner son atmosphère. Le plan américain concentrera l'attention du spectateur sur le jeu de l'acteur. Les gros plans et très gros plans appuieront l'expression de l'acteur et rendront perceptibles certains gestes et détails qui autrement passeraient inaperçus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

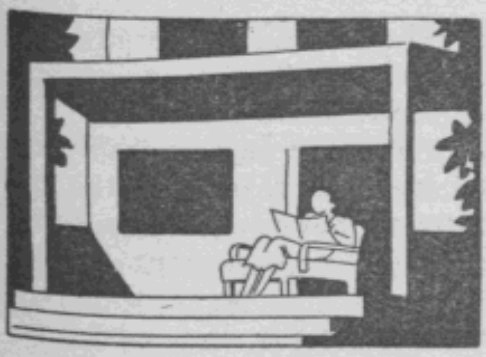


FIG. III - 17.

L'utilisation du gros plan est une nécessité dans l'œuvre cinématographique. C'est en quelque sorte la ponctuation du cinéma à des intervalles plus ou moins réguliers.

3° Réalisation des différents plans.

Comment allons-nous réaliser ces différents plans ?

Dans la majeure partie des cas c'est la distance de la camera au sujet qui nous permettra de régler ces différents plans. En éloignant la camera de l'acteur le paysage ou les décors prendront une place prépondérante et l'acteur se trouvera rapetissé à mesure que le paysage deviendra plus vaste.

Réciproquement en rapprochant la camera de l'acteur les dimensions de son image iront toujours en augmentant, on n'aura plus qu'une partie de sa personne dans le champ de l'appareil et on arrivera à la limite : le très gros plan où l'on ne verra plus qu'une partie de son visage.

Mais comme nous l'indiquerons par la suite nous pourrons arriver au même résultat en laissant la camera en place et en employant des objectifs de différents foyers.

FIG. III - 17 *bis.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

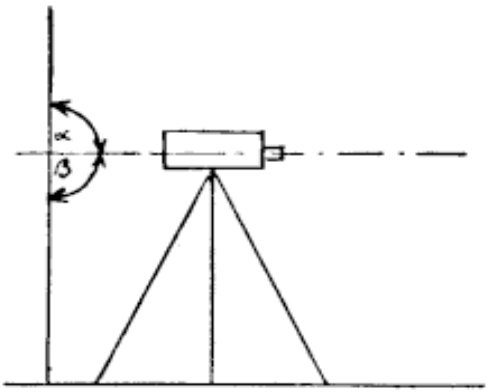


FIG. III - 18.

Toutefois nous ferons immédiatement remarquer que dans ce cas nous aurons une discontinuité dans la variation du champ lorsque nous passerons d'un objectif à un autre et de plus la qualité photographique se trouvera modifiée à chaque changement d'objectif.

Il est bien évident que dans certains cas on sera obligé de combiner le changement de distance de la camera au sujet avec le changement d'objectif.

B. Les différents angles.

1° Définition.

L'angle de prise de vues est caractérisé par la valeur relative des deux angles α et β formés par l'axe optique de la camera avec un plan vertical placé derrière elle.

Pratiquement, on ne va pas jusqu'à évaluer ces angles ni en degrés ni en grades ; il y aurait là une précision dont la pratique ne saurait que faire.

On se contente de donner une qualification aux positions extrêmes : *a*) prise de vues sous angle normal ; *b*) en plongée ; *c*) en contre-plongée.

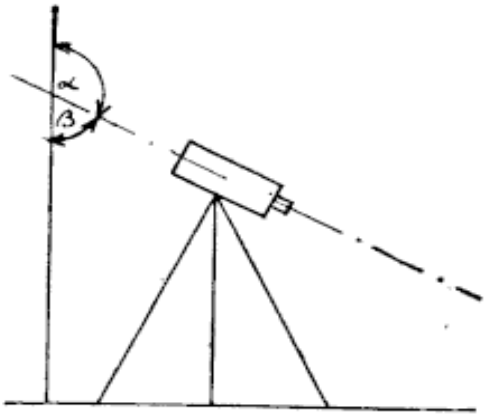


FIG. III - 19.

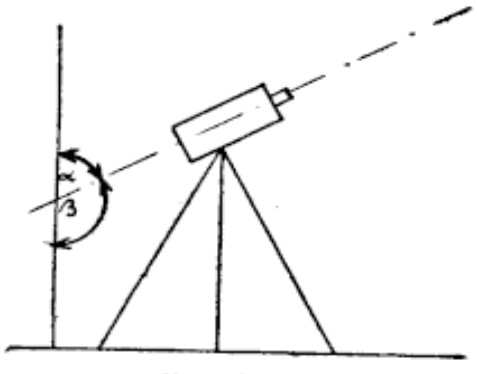


FIG. III - 20.

a) *Prise de vues sous angle normal.* — Dans ce cas la camera aura son axe optique presque horizontal, les angles α et β seront sensiblement égaux. La camera sera ainsi montée normalement pour prendre une série de personnages se déplaçant au niveau du sol (fig. III-18).

b) *Prise de vues en plongée.* — Ici la camera aura son axe optique plon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

geant vers le bas, l'angle α sera beaucoup plus grand que l'angle β. Ce sera la position prise par la camera lorsque par exemple, vous trouvant à la fenêtre de l'étage supérieur d'une maison, vous voudrez cinématographier la vue de la rue (fig. III-19).

c) *Prise de vues en contre-plongée.* — C'est la réciproque de la position précédente ; l'axe optique sera dirigé vers le haut, l'angle α sera beaucoup plus petit que β. Ce sera la position prise par la camera lorsque vous trouvant dans la rue vous voudrez cinématographier la scène se passant à la fenêtre dont nous parlions dans le cas précédent (fig. III-20).

2° Du choix des angles de prise de vue.

Dans les 3 cas que nous venons d'examiner nous avons braqué notre camera dans les positions spécifiées par nécessité. En effet du point où nous étions il était nécessaire pour cadrer notre scène et la filmer d'adopter l'une de ces 3 positions.

Est-ce à dire que les positions en plongée et en contre-plongée ne seront adoptées que dans ces cas ? Certes non. Tout au contraire on devra rechercher et ceci en particulier pour toutes les prises de vues qui pourraient être faites sous un angle normal l'angle sous lequel la scène ou la partie du sujet doit être prise pour donner à l'image enregistrée une valeur en accord avec l'action qui se déroule et si possible, appuyer, renforcer celle-ci.

Il s'introduit ici une ligne de conduite toute personnelle dont il est par conséquent difficile de préciser le mécanisme.

Essayons toutefois de vous donner une idée à ce sujet en prenant un exemple.

Imaginons que nous ayons à cinématographier deux personnages en discussion et que nous ayons à prendre chacun de ceux-ci en gros plans successifs au fur et à mesure que la discussion se déroule. Comment allons-nous choisir nos angles de prise de vues ? Nous ne les prendrons pas au petit bonheur mais en fonction de l'argumentation de chacun de nos acteurs.

La discussion est banale : nous prendrons nos plans sous un angle normal, la camera étant à hauteur du centre du sujet. Le rendu sera correct sans plus et l'image n'ajoutera rien au jeu des acteurs.

La discussion s'envenime : l'un de nos acteurs, le N° 1, adresse des reproches sévères à l'acteur N° 2 ; la discussion continue, l'acteur N° 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FIG. III - 21.

Vue prise contre plongée.

La contre-plongée donnera à l'image du 1er acteur une force qui subjuguera, alors que la plongée rabaissera, rapetissera l'image de l'acteur 2. On sentira ainsi plus nettement au simple vu des images la domination de l'un des acteurs sur l'autre. Le seul contraste produit par cette différence d'angle augmentera très sensiblement la valeur de l'action.

Au fur et à mesure que celle-c confond, écrase par son argumentation le N° 2, qui tout en se défendant, n'a que des arguments peu convaincants à opposer.

Dès lors pour les gros plans de face, nous les prendrons en légère contre-plongée lorsque nous filmerons l'acteur 1 dont l'argumentation devient prépondérante et en légère plongée pour l'interlocuteur 2.

(Photo J. Lemare).

FIG. III - 22. — Vue prise en plongée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

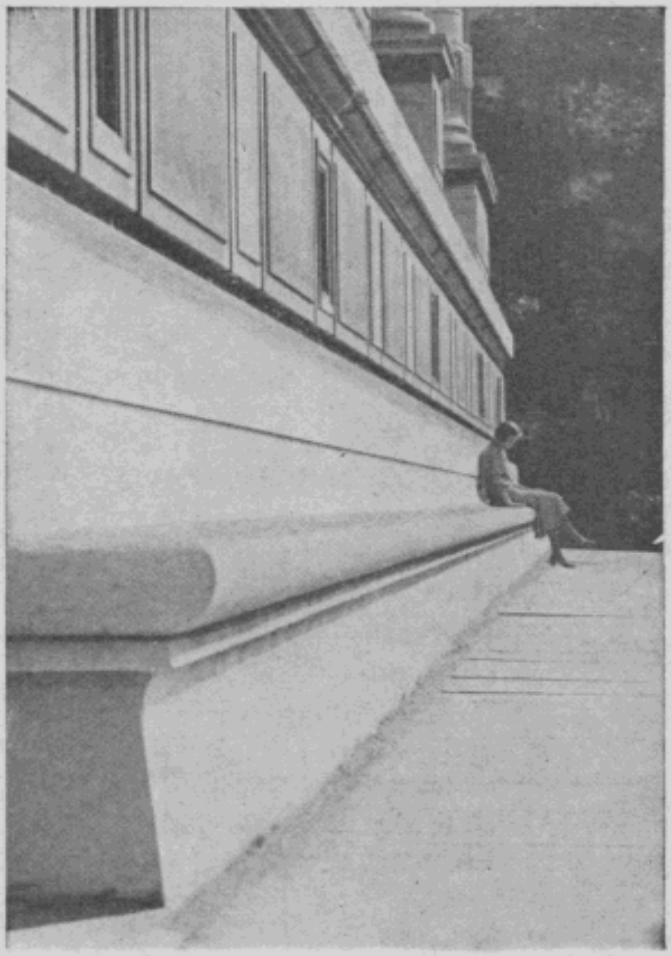
se déroulera, on pourra augmenter progressivement la valeur de l'angle à chaque nouveau plan.

Il est évident que si, pour détruire la monotonie de cette succession de gros plans, nous changeons de position la camera, nous nous inspirerons toujours du même principe.

Par exemple si la camera est placée de telle façon que l'acteur 2 soit vu de face en plan américain, alors que l'acteur 1 est vu de derrière et en gros plan, la camera plongera vers 2, et même, s'il le faut, on surélèvera l'acteur 1 par rapport au 2 pour augmenter cet effet.

Nous n'avons jusqu'ici examiné que les « angles » à proprement parler qui peuvent être définis géométriquement. Mais en cinéma cette dénomination prend encore un sens plus étendu et s'applique même à la façon originale dont sera prise la vue.

Si nous plaçons la camera à même le sol, son axe optique étant horizontal, nous obtiendrons une vue d'un caractère spécial, d'une perspective particulière se réclamant d'un « angle » de prise de vues.



(Photo G. Hervochon).

FIG. III - 23.

Vue prise sous un angle exagérant la perspective.

La camera étant accolée à un mur et l'axe optique parallèle au mur, nous réaliserons une image donnant à ce mur une importance et une perspective singulières dues uniquement à l'angle de prise de vues.

Si, dans les prises de vues précédentes, au lieu d'avoir la ligne d'hori-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zon parallèle au grand côté du viseur, nous avons eu soin de faire subir à la camera une légère rotation autour de son axe optique de telle façon que la ligne d'horizon ne soit plus parallèle au grand côté du viseur, nous obtiendrons un effet différent qui se réclamera encore de l'angle de prise de vues.

VII

Les changements de plans.

Voyons maintenant comment nous allons passer d'un plan à un autre. Il y a 8 façons type de procéder à ce changement ; ce sont :

1° Le changement de plan pur et simple (fig. III-24).
2° L'enchaîné (fig. III-25).
3° La surimpression.
4° Le fondu simple (fig. III-26).
5° Le fondu enchaîné (fig. III-27).
6° La fermeture et l'ouverture à l'iris (fig. III-28).
7° Le cache en rideau (fig. III-29).
8° La scène qui chasse l'autre (fig. III-30).
9° Le Panoramique rapide.

1° Le changement de plan pur et simple.

C'est le résultat du collage bout à bout de deux scènes différentes.

Nous pouvons représenter schématiquement ce changement de plan par la figure III-24.

2° L'enchaîné.

La scène suivante commence avant la fin de celle qui précède.

Nous pouvons représenter schématiquement ce changement de plan par la figure III-25.

La partie enchaînée étant exposée deux fois il en résulte une surexposition, c'est pourquoi il faut toujours choisir deux scènes d'éclairage contrasté, par exemple un plan sombre et un plan clair. L'enchaîné s'emploie le plus souvent pour les sous-titres. Sa réalisation nécessite évidemment l'emploi d'une camera à marche arrière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

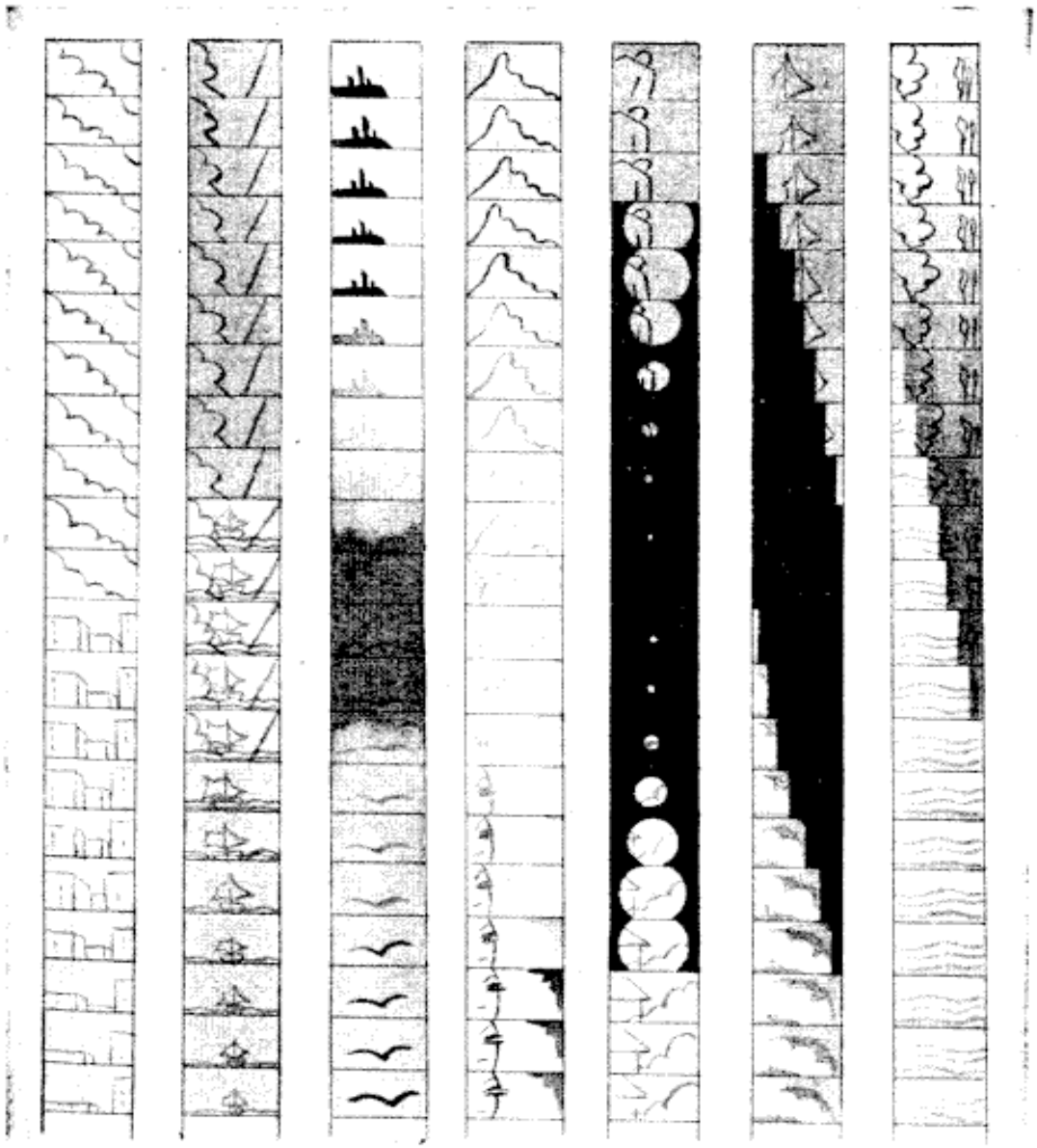


FIG. 111

24 25 26 27 28 29 30

Schéma des différents changements de plans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° La surimpression.

Ce n'est pas à proprement parler un changement de plan mais une superposition de deux ou plusieurs plans et elle peut être double, triple ou quadruple.

Elle correspond à la partie intermédiaire entre le passage du plan I plan II de l'enchaîné.

Deux ou plusieurs plans successifs sont donc enregistrés sur le même film. On l'obtiendra, à la prise de vue, en faisant défiler une deuxième fois dans l'appareil de prise de vues le film ayant déjà reçu une première impression puis une troisième et quatrième fois s'il y a lieu. La chose ne peut être commodément effectuée que si l'appareil est muni d'un dispositif approprié permettant de remonter le film dans le magasin débiteur.

On procèdera comme suit : on effectuera d'abord la prise de vue de la scène principale, on bouchera l'objectif, on remontera à la manivelle toute la partie de la scène que l'on veut surimpressionner. Cette opération terminée on débouchera l'objectif, on règlera le diaphragme à la nouvelle valeur voulue et on procèdera à la nouvelle prise de vue sur la longueur jugée utile et bien déterminée à l'avance. On aura ainsi réalisée une surimpression simple. S'il faut deux surimpressions on recommencera de la même façon que précédemment pour la deuxième surimpression.

Dans toute surimpression il est bon de régler l'exposition suivant l'effet à obtenir. Il ne faut pas perdre de vue que nous exposons le film plusieurs fois, par conséquent chaque exposition devra être légèrement moindre que pour chaque prise de vues normale. Pour deux expositions : il faudra fermer l'objectif d'environ un demi-diaphragme.

Mais le tout dépend répétons-le, de l'effet à obtenir.

S'il suffit d'un vague souvenir se superposant au sujet principal : une personne réfléchissant par exemple, ce souvenir devra n'être que légèrement visible et non pas effacer complètement en s'y superposant la figure de notre personnage. Dans ce cas, le souvenir surimpressionné devra être d'exposition légèrement moindre que celle du sujet principal qui, dans ce cas, devra être normale.

Il faut se méfier des sujets très différents, Un sujet blanc, un reflet par exemple, risque d'effacer et de faire disparaître complètement un sujet plus sombre. Deux motifs blancs ou brillants risquent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en se surimpressionnant de se confondre en placard blanc où ni l'un ni l'autre ne peuvent être distingués.

La surimpression est utilisée dans les scènes de rappel, de souvenir, de cauchemar, de visions, d'allusions, etc. Il est bon d'en user, mais de ne pas en abuser car l'effet est assez fatigant.

Elle peut être utilisée en combinaison avec les enchaînés, les fondus et les caches.

Dans la plupart des cas l'image en surimpression devra apparaître progressivement sur le sujet principal et disparaître également progressivement. Pour réaliser cet effet, la surimpression commencera et finira en fondu, et pour réaliser celle-ci on procèdera pour cette seconde impression comme indiqué au paragraphe suivant.

4° Le fondu simple.

La Pellicule est soumise à une variation d'exposition progressive en fin de scènes (sous exposition) jusqu'à ce que le sujet disparaisse dans le noir. L'opération opposée donne une ouverture en fondu, c'est-à-dire que le sujet apparaît petit à petit en partant du noir.

Nous pouvons représenter ce changement de plan par la figure III-26.

Trois possibilités s'offrent ici à nous pour le changement de plan, soit que fermeture et ouverture en fondu se suivent, soit qu'une coupure de plan pure et simple soit suivie ou précédée par une ouverture.

On réalise l'effet de fondu à la prise de vue en modifiant graduellement l'exposition de façon croissante ou décroissante soit par l'action sur le diaphragme, soit par modification de l'ouverture de l'obturateur quand celui-ci est à ouverture variable, soit enfin par écran neutre dégradé que l'on déplace devant l'objectif.

Le fondu peut se réaliser de différentes manières :

a) *Par action sur le diaphragme.* — Supposons que nous ayons à exécuter un fondu commençant au noir et le sujet apparaissant progressivement. Le diaphragme sera tout d'abord fermé au maximum puis ouvert peu à peu jusqu'à atteindre pendant le temps jugé convenable l'ouverture nécessitée pour l'exposition exacte du sujet à cinématographier.

On voit tout de suite que ce moyen n'est praticable que si la brillance du sujet exige l'emploi des plus grandes ouvertures. En effet, si la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brillance du sujet est telle que l'on doive opérer normalement à f 11 par exemple, la manœuvre du diaphragme sera sans action. L'ouverture f 11 est d'ailleurs pour certains objectifs la fermeture maximum. On se trouve alors dans l'obligation de réduire l'éclairement du film par interposition d'un écran neutre absorbant une partie de la lumière et ramenant par exemple l'ouverture de l'objectif aux environs de f/4 ou f/6. Toutefois la modification d'ouverture du diaphragme pendant la prise de vue entraîne une modification de profondeur de champ qui peut parfois être préjudiciable. Aussi le fondu par l'obturateur est-il jugé préférable.

Les objectifs ne possèdent généralement qu'une simple bague pour le

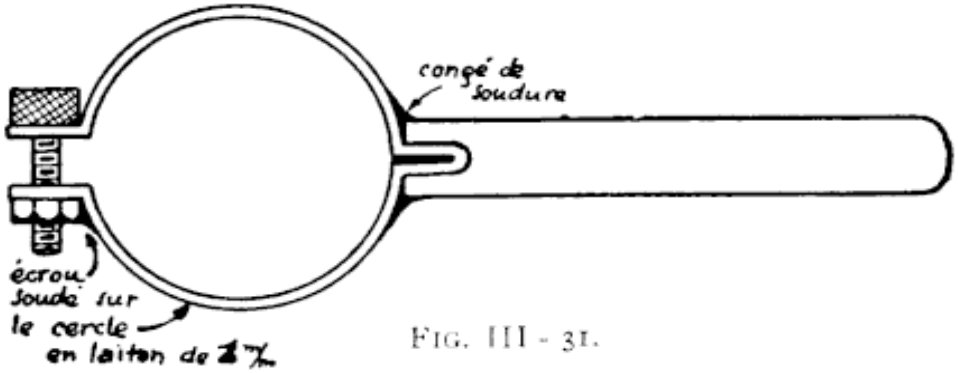


FIG. III - 31.

réglage du diaphragme, les fabricants ayant jugé à tort, que ce réglage ne devait se faire qu'avant la prise de vue et rester constant pendant celle-ci. Il sera indiqué d'adjoindre un doigt de manœuvre permettant facilement le réglage pendant la marche de la camera (fig. III-31).

Ce doigt de manœuvre est simple à construire ; le doigt proprement dit est découpé dans de la tôle de laiton de 3 $^{m/}_{/m}$ d'épaisseur : un trait de scie sert à engager la tôle de laiton de 1 $^{m/}_{/m}$ recourbée selon la figure III-31. Un écrou six-pans et une vis tête molletée suffisent pour le serrage. Deux soudures à l'étain maintiennent le collier sur le doigt de manœuvre, et l'écrou sur la patte de serrage.

Mais ceci n'est pas suffisant car il faut que tout en restant en arrière de la camera et en tournant le doigt de manœuvre vissé sur la bague du diaphragme de l'objectif il soit possible de lire le diaphragme correspondant à chaque position du doigt. A cette fin nous découperons dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la tôle de 1 $^{m}/_{m}$ environ d'épaisseur un secteur de forme circulaire que nous fixerons à l'aide de vis à métaux sur le boitier de la camera figure III-32. Il ne nous restera plus qu'à graduer ce secteur en se reportant à la graduation portée sur l'objectif.

Remarquons que lorsque le diaphragme sera complètement fermé l'objectif ne sera pas complètement obturé et la pellicule pourra être à ce moment légèrement impressionnée. On n'aura donc pas un noir absolu dans cette position ce qui peut être gênant en particulier pour une scène finissant en fondu, on aura l'impression à la projection que le fondu n'est pas complètement terminé. Pour éviter cet inconvénient il suffira simplement de mettre sa main devant l'objectif immédiatement après la fermeture en fondu. Pour l'ouverture on procèdera de même en enlevant la main, aux premiers instants de la mise en marche, avant le commencement de l'ouverture.

b) *Par action sur l'obturateur.* — Ce procédé ne peut être utilisé que sur les appareils possédant un obturateur à ouverture réglable pendant la prise de vue. Si l'angle d'ouverture est réduit, la durée d'exposition se trouve également réduite proportionnellement. Dans ce cas, l'obturateur, comme vous le savez, est constitué par deux secteurs coulissant l'un sur l'autre pouvant occuper toutes les positions depuis l'ouverture normale jusqu'à la fermeture. La fermeture progressive assure donc la diminution progressive de l'exposition jusqu'au noir total. La manœuvre en sens inverse produit l'effet contraire. Toutefois nous devons signaler que l'effet est surtout sensible à la fin de la fermeture, si bien que pour un fondu régulier sur une longueur donnée, il est bon de procéder plus rapidement au début de la fermeture qu'à la fin. En effet, de l'ouverture maximum à la position demi-fermée l'exposition n'est réduite que de moitié comme si le diaphragme était fermé d'une division, ce qui ne modifie pas sensiblement la densité de l'image

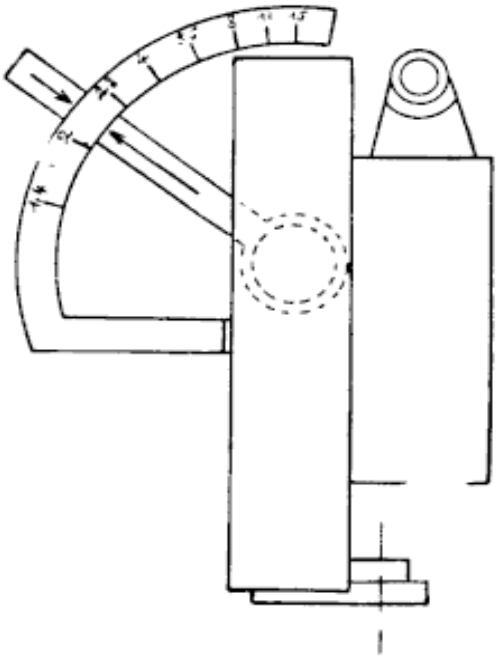


FIG. III - 32.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surtout sur un film développé à la machine à rectification automatique. A la position 1/4 ouvert, l'effet commence à se faire sentir, l'exposition est réduite de 4 fois ; c'est donc surtout de cette position 1/4 ouvert jusqu'à la fermeture totale que le noir apparaît.

Il nous semble donc recommandé d'opérer comme suit : si le fondu doit avoir lieu en 6 secondes par exemple compter 0, 1, 2, 3, pour atteindre la position 1/4 ouvert, c'est-à-dire 3/4 fermé et 4, 5, 6, pour atteindre ensuite la position fermée.

Il reste bien évident que pendant toutes ces opérations le diaphragme restera fixe et réglé pour l'exposition normale de la pellicule.

c) *Par écran neutre dégradé.* — On placera devant l'objectif un écran neutre dégradé coulissant verticalement devant l'objectif ; le déplacement de cet écran produira le même résultat que dans les cas précédents. Il est peu pratique et rarement utilisé.

5° Le fondu enchaîné.

C'est une combinaison, comme son nom l'indique, du fondu et de l'enchaîné. La fermeture en fondu, une fois effectuée, la pellicule est remontée et surimpressionnée par une ouverture en fondu, de sorte que la première scène disparaît lentement en noircissant de plus en plus pour laisser place à la suivante qui, elle, se précise petit à petit. Nous pouvons représenter ce changement de plan par la figure III-27.

Pour la réalisation on terminera la scène en cours par un fondu au noir sur un nombre d'images données et soigneusement noté. On remontera le film dans l'appareil après l'avoir protégé contre l'exposition soit en obturant l'objectif, soit par fermeture de l'obturateur. On recommence ensuite à tourner la scène par exposition progressive en partant de la fermeture totale pour arriver à l'exposition normale nécessitée par la nouvelle prise de vues et cela dans le temps nécessaire et suffisant au déroulement de la quantité de film précédemment remonté. Cette opération se réalisera comme pour le fondu simple. A la prise de vues elle se fera par variations du diaphragme, de l'ouverture de l'obturateur ou par écran dégradé.

Sur certains appareils d'amateurs elle est semi-automatique. Enfin, sur les autres, il sera nécessaire d'effectuer chacune des opérations élémentaires qui par variations du diaphragme par exemple s'effectueront comme suit :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un fondu enchaîné est habituellement suffisant sur 48 images à la cadence de 16 à la seconde. Ces images défilent donc en 3 secondes. Dès que l'on désire exécuter le fondu, compter 3 secondes à partir du moment où l'on commence à fermer le diaphragme, celui-ci se trouvant complètement fermé à la 3e seconde où l'on arrête la prise de vues. Ensuite boucher l'objectif et remonter le film de 48 images en arrière à l'aide de la manivelle. La camera est braquée sur la nouvelle scène que l'on désire enchaîner avec la première. Après avoir débouché l'objectif remettre en route en ouvrant progressivement le diaphragme pendant que l'on compte à nouveau 3 secondes au bout desquelles le diaphragme se trouvera réglé à l'ouverture nécessaire pour l'exposition normale de la pellicule qui continue à enregistrer la nouvelle scène à la façon normale.

Ce mode opératoire nécessite évidemment un travail à des ouvertures moyennes permettant le jeu du diaphragme.

Le fondu enchaîné évite la transition brusque d'une scène à une autre. C'est une manière agréable en particulier de raccorder un gros plan à un plan général ou de relier entre elles certaines scènes ayant un rapport étroit. Il peut être également utilisé dans les scènes de rappel et de souvenir.

La longueur du fondu doit être adaptée au sujet traité et au rythme. Il peut être réparti sur un nombre d'images d'autant plus grand que l'action est plus lente.

Mais ce n'est encore là qu'un moyen mécanique dont la répétition devient lassante et qui ne doit être employé qu'en cas de nécessité absolue.

6° Fermeture et ouverture à l'Iris.

En plaçant devant l'objectif un iris que l'on fermera ou bien ouvrira on obtiendra le résultat suivant : la scène rétrécira progressivement dans un cercle de plus en plus petit jusqu'au fondu en noir. Ceci pour une fin de scène, le début exigeant l'opération inverse. L'iris de fondu n'a aucune influence sur l'exposition du film.

Nous pouvons représenter schématiquement ce changement de plan par la figure III-28.

Remarquons ici que comme pour le fondu au diaphragme, il est impossible de fermer un iris complètement. Il faudra donc mettre la main devant l'objectif comme nous l'avons indiqué pour le fondu à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins que l'iris ne possède un dispositif spécial consistant généralement en un petit volet venant se placer au centre de l'iris dans la position fermée et obturant complètement l'objectif.

Il ne faut pas forcément que fermeture et ouverture à l'iris se suivent. Un enchaînement en surimpression ne serait recommandable que dans le cas de deux scènes d'éclairage contrasté, puisque l'intensité lumineuse à l'intérieur du cercle reste constante, sans quoi nous aurions une surexposition.

Une fermeture à l'iris donne beaucoup mieux l'impression de fin qu'un fondu ordinaire.

L'iris se fermant progressivement permet également d'attirer l'attention du spectateur sur la partie de la scène qui reste visible après fermeture partielle.

7° Le cache en rideau.

La scène est coupée par un rideau quelconque que l'on amène petit à petit devant l'objectif jusqu'à l'obturation complète. Il sera retiré à la même cadence pour livrer à la camera le champ de la scène suivante.

Nous pouvons représenter schématiquement ce changement de plan par la figure III-29.

Le rideau peut avoir toutes les formes possibles et imaginables, de la ligne droite à la ligne courbe, en passant par le zig-zag ou le découpage fantaisiste. La direction du mouvement du cache peut être n'importe laquelle et peut aussi bien être donnée en va-et-vient pour l'obstruction ou la libération de l'objectif.

8° La scène qui chasse l'autre.

S'obtient facilement avec un cache bien réglé, la libération de l'objectif n'ayant lieu, dans la même direction de l'obstruction, qu'après avoir remonté la pellicule.

On procède donc comme pour une surimpression (le diaphragme de l'objectif restant réglé pour l'exposition normale) mais en fait on n'impressionne au deuxième passage que la partie de plus en plus grande de l'image qui était restée non impressionnée au premier passage devant l'objectif.

Nous pouvons représenter schématiquement ce changement de plan par la figure III-30.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9° **Panoramique rapide.**

On collera bout à bout les deux scènes différentes mais la première se terminera sur un déplacement extrêmement rapide de la camera dans un certain sens, et la seconde commencera par un panoramique extrêmement rapide dans le même sens et s'arrêtant sur la deuxième scène à filmer. Le déplacement étant très rapide le spectateur ne pourra pas se rendre compte qu'entre temps la camera a pu changer de lieu et croira que les deux scènes se passent à quelques mètres l'une de l'autre alors qu'il n'en est rien.

A n'employer que dans des cas, tout à fait spéciaux ; très fatigant à l'écran.

* * *

Nous terminons ce chapitre en disant que tous ces changements de plans peuvent être effectués au tirage sans avoir pris, à la prise de vues, de précautions spéciales.

C'est d'ailleurs le seul procédé qui est employé maintenant dans le cinéma professionnel.

La durée de ces changements de plan n'est pas fixe, elle dépend uniquement du rythme et de l'impression qu'il doit produire sur le spectateur.

Enfin, disons que tous ces procédés n'apportent rien en eux-mêmes à la valeur des films. Ce sont des moyens mis à la disposition du cinéaste, moyens mécaniques, toujours semblables à eux-mêmes, qui ne doivent être employés qu'à bon escient et le moins souvent possible.

VIII

Emploi des différents objectifs.

Nous avons vu à propos de la réalisation des différents plans que l'on pouvait soit faire varier la distance du sujet à la camera, soit employer des objectifs de différentes focales, soit combiner les deux à la fois.

Nous pouvons classer les objectifs et par conséquent leur emploi en 4 catégories :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. Les objectifs normaux.
B. Les objectifs à courte distance focale et les grands angulaires.
C. Les objectifs à grande distance focale et les téléobjectifs.
D. Les objectifs spéciaux.

Les phénomènes concourant à la formation de l'image sont évidemment exactement les mêmes pour un objectif d'appareil photographiques et pour un objectif d'appareil cinématographique. Il n'en est pas moins vrai que nous utiliserons ici ces objectifs dans des conditions différentes de celles rencontrées en photographie, les résultats pourront donc être différents. D'ailleurs, dans de nombreux cas, le but à atteindre est d'ordre purement cinégraphique et non photographique.

A. **Objectifs normaux.**

Se classent dans cette catégorie les objectifs de 20 et 25 m/m pour le film de 16 m/m et 9,5 m/m. Les objectifs de 12,5 m/m pour le film de 8 m/m.

Rien de spécial à signaler sur leur emploi, l'image est rendue telle que la voit notre œil. L'angle de champ utile de ces objectifs est relativement faible et par conséquent, toutes choses égales, la distance de la camera au sujet devra être assez grande.

Ces objectifs conviennent pour la réalisation de tous les plans, depuis le gros plan jusqu'au panorama.

B. **Objectifs à courte distance focale.**

Ce sont les objectifs ou combinaisons optiques de 14 m/m de distance focale et au-dessous pour film de 16 m/m et 9,5 m/m. Les objectifs de 7 m/m et au-dessous pour les films de 8 m/m s'ils existaient.

Ces objectifs pourront être aussi bien employés dans le cas de la cinématographie d'un objet proche, où la distance de la camera au sujet n'est pas assez grande pour avoir l'ensemble du sujet dans le champ de l'objectif, que dans celui de la cinématographie d'un panorama dont on veut avoir une plus grande partie dans le champ.

Ces objectifs déforment, en l'accentuant, la perspective du sujet d'autant plus que la distance focale est plus courte et surtout pour les plans les plus rapprochés.

Sera-ce un inconvénient ?

Un photographe répondra probablement oui. Un cinéaste répondra certainement non. En effet, le cinéaste adoptera en général ces objectifs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non pas comme le photographe, qui le fait uniquement par nécessité pour avoir sur sa plaque la plus grande partie du sujet qui se trouve devant lui, mais bien pour réaliser un effet déterminé.

Nous avons ici un moyen d'interprétation, rigide certes, mais qui ne se localise pas seulement dans l'image du sujet. Elle peut s'étendre à la relativité du déplacement des parties mobiles de l'image par rapport à celles qui sont fixes et est donc, ici, purement d'ordre cinégraphique.

Le mouvement sera normalement reproduit si notre sujet se déplace assez loin de l'objectif et perpendiculairement à l'axe optique. Dans le cas où il se déplacera suivant l'axe optique, la reproduction ne sera pas normale en ce qui concerne son déplacement par rapport au milieu qui l'entoure. Si nous prenons par exemple un personnage venant sur la camera en marchant à allure normale, nous aurons l'impression qu'il fonce sur nous à très grande vitesse alors que le mouvement de ses jambes reste à la cadence normale. C'est la perspective de l'image qui nous donne cette impression, celle-ci rapetissant le sujet d'une façon anormale lorsqu'il est éloigné et l'agrandissant démesurément lorsqu'il s'approche.

Vous pouvez ainsi juger de l'effet qui sera produit par un travelling parallèle à l'axe optique allant vers un sujet fixe ou s'éloignant de celui-ci. Ce travelling exécuté à vitesse assez lente et sur quelques mètres donnera l'impression d'avoir été exécuté à très grande vitesse et sur une très grande distance.

D'autre part, si notre personnage est pris en premier plan devant un panorama, la perspective rendue sera telle que le personnage prendra une importance capitale et un relief particulier seuls obtenus avec ces objectifs. L'image aura une force impossible à réaliser autrement.

Enfin, nous ferons remarquer que le réglage de la mise au point sera tout à fait secondaire, les objectifs utilisés ayant une très grande profondeur de champ. Les plans situés à l'infini seront presque aussi nets que ceux situés à un mètre de la camera.

C. **Objectifs à grande distance focale.**

Au delà de 75 $^{m}/_{m}$ pour le film de 16 $^{m}/_{m}$ ou 9,5 $^{m}/_{m}$ et de 37 $^{m}/_{m}$ pour le film de 8 $^{m}/_{m}$ nous tomberons dans les objectifs à grande distance focale et les téléobjectifs.

Ils seront employés pour l'obtention d'images à grande échelle de sujets lointains dont il est impossible de s'approcher. Ce sera le cas où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'opérateur désire ne pas être aperçu par le sujet, où le terrain ne permet pas la mise en place de la camera à l'endroit voulu, etc., etc.

On les emploiera encore pour la réalisation des très gros plans qui, avec un objectif de distance focale normale, même approché très près du sujet, ne pourraient être réalisés.

Le rendu de la perspective du sujet et de la relativité de son mouvement sera ici inverse de celui obtenu avec les objectifs à faible distance focale.

L'image sera plate, sans perspective, sans relief, et l'impression de déplacement du sujet dans le sens de l'axe optique sera amoindrie.

Un coureur venant sur l'objectif nous donnera bien l'impression de courir, mais en restant sur place ; un rameur sur son skif ramera, ramera sans cesse tout en donnant l'impression de ne pas avancer ou très peu.

Il y a là des effets qu'il sera intéressant d'utiliser au mieux le cas échéant.

La mise au point devra être précise, car la profondeur de champ ne sera pas très grande ; les plans arrière et avant seront flous, ce qui contribuera d'ailleurs à renforcer les effets précédents puisqu'il n'y aura plus de point de repère précis en arrière et en avant du sujet.

Le plus faible déplacement angulaire de la camera entraînera un très grand déplacement de champ. Il sera donc nécessaire que la camera soit fixée sur un pied très rigide et que tous les déplacements angulaires, les panoramiques, soient exécutés très lentement.

Nous ferons encore remarquer qu'un panoramique vertical ou horizontal exécuté avec un téléobjectif, dans des conditions à déterminer dans chaque cas, pourra donner exactement la même impression qu'un travelling.

D. **Objectifs spéciaux.**

Ces objectifs sont réalisés pour donner l'effet spécial auquel ils sont destinés ; il n'y a rien de particulier à signaler quant à leur emploi, on se conformera aux indications données par le constructeur à leur sujet.

Se classent dans cette catégorie les objectifs anachromatiques pour la réalisation d'images enveloppées ; à focale variable réglabe d'une façon continue et donnant l'impression du travelling, la camera restant fixe, etc.

Ajoutons pour terminer que dans toute prise de vues, quelle qu'elle soit, il sera nécessaire d'opérer avec l'objectif protégé par un parasoleil,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et en particulier dans les vues à contre-jour, de façon à éviter que les rayons directs de lumière tombent sur la lentille frontale de l'objectif.

IX

Mouvements de la Camera

Les mouvements imprimés à la camera pourront être d'un ordre quelconque. Ils lui seront donnés par l'opérateur soit par nécessité du cadrage, soit dans le but d'atteindre un effet déterminé.

Le plus simple de ces mouvements est le panoramique.

1° Panoramique.

L'opérateur réalisera un panoramique lorsque, le pied de sa camera restant fixe, il imprimera à celle-ci, au cours de la prise de vues, un mouvement de rotation soit dans le plan vertical, soit dans le plan horizontal, soit dans un plan intermédiaire.

Ce mouvement sera imposé à l'opérateur soit par l'étroitesse du champ de l'objectif de la camera, soit par le déplacement du sujet.

Si l'opérateur se trouve au sommet d'une montagne et qu'il désire enregistrer tout le panorama qui se déroule autour de lui, force lui sera, le champ de son appareil ne contenant qu'une faible partie de ce que son œil voit, d'imprimer à son appareil un lent mouvement de rotation dans le plan horizontal qui lui permettra ainsi d'explorer toute l'étendue du paysage.

De même s'il se trouve au pied d'une tour ou d'une montagne, il imprimera à son appareil une rotation dans le plan vertical pour pouvoir montrer tout son sujet.

La projection de ces prises de vues à l'écran seront fatigantes et l'opérateur ne devra pas en abuser. Il aura d'autre part la précaution de ne donner à sa camera qu'un mouvement très lent et proportionné à la distance focale de son objectif et à celle de l'appareil au sujet.

Si le sujet se déplace et qu'il doive rester dans le champ de l'appareil, force sera à l'opérateur de panoramiquer si sa camera reste à poste fixe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Travelling.

Dans le travelling c'est la camera qui subit un mouvement de translation continu au cours de la prise de vues.

Nous pourrons les classer en deux catégories principales :

A. Les travellings dans le plan horizontal.

B. Les travellings ayant lieu dans les trois dimensions où l'appareil se déplace non seulement dans le plan horizontal, mais aussi dans le plan vertical.

A. Dans le plan horizontal.

Ils pourront s'effectuer soit suivant l'axe optique de l'objectif dans le sens avant ou dans le sens arrière ; soit perpendiculairement à l'axe optique.

a) *Suivant l'axe optique.* — Lorsque l'appareil se déplacera suivant son axe optique dans le sens avant, on donnera au spectateur regardant l'écran une idée d'avancée plus ou moins rapide suivant la vitesse du travelling. Dans l'autre sens l'impression sera évidemment inverse.

Supposons que nous ayons à mettre à l'écran le bout de scène suivant : un individu entre dans la pièce où vient de se commetre un crime ; il y est entré par curiosité, il ignore ce crime et tout à coup, il aperçoit le cadavre et s'approche de celui-ci.

Nous ferons voir d'abord l'individu ouvrant la porte ou de préférence simplement sa main en gros plan tournant le bouton de la porte et ouvrant celle-ci. Puis dans le plan suivant, la camera se substituant à l'œil de notre personnage effectuera un panoramique lent nous faisant examiner la pièce dans son ensemble. Ce panoramique s'arrêtera sur le cadavre gisant sur le plancher et nous le faisant voir en un plan assez éloigné. A ce moment, nous amorcerons un travelling en avant parallèle à l'axe optique nous faisant voir le cadavre de plus en plus près et finissant par exemple sur la tête de la victime vue en gros plan. Nous aurons ainsi donné au spectateur d'abord par le panoramique l'impression de l'examen des lieux par notre individu, ensuite par le travelling l'impression de son avancée vers le cadavre.

Le travelling dans le sens de l'axe optique pourra aussi servir à concentrer, d'une façon plus ou moins rapide, l'attention du spectateur sur une partie bien déterminée de la scène.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

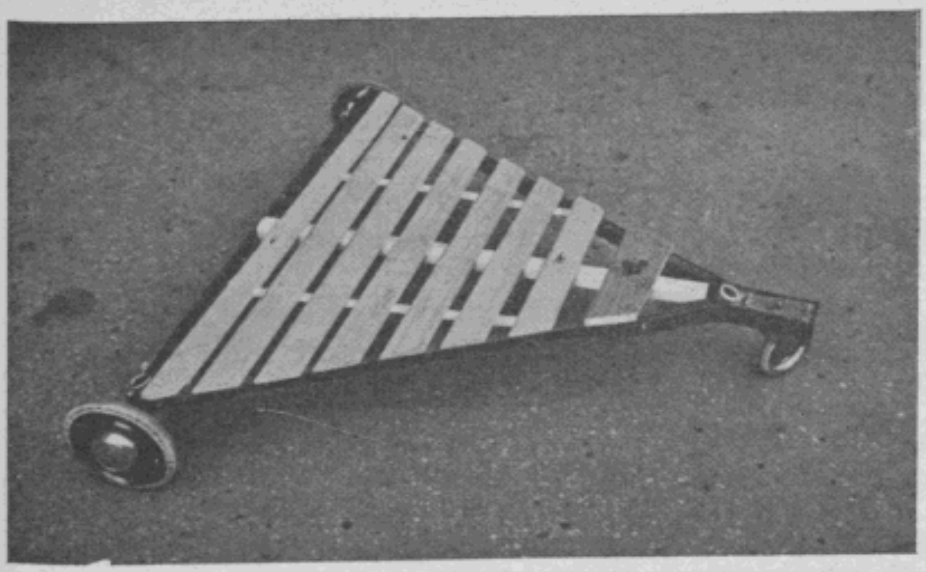


FIG. III - 34.

FIG. III - 35.

FIG. III - 36.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est ce que nous avons d'ailleurs fait au cours du travelling dans l'exemple précédent : en fin de scène toute l'attention du spectateur est concentrée sur la tête de la victime.

Enfin, nous remarquerons dans cet exemple que par le travelling nous avons réalisé un changement de plan progressif, nous sommes en effet passé d'un plan général à un gros plan.

b) *Perpendiculairement à l'axe optique.* — Il sera effectué lorsque l'on suivra en l'observant de côté un acteur en marche et que l'on voudra donner une impression soutenue de son déplacement.

La camera se déplacera à la même vitesse que l'acteur, sa distance à l'acteur restant sensiblement constante.

Il permettra de faire défiler à l'écran une longue partie d'un décor et de passer sans coupure, d'une scène se déroulant dans un endroit bien déterminé à une autre scène se passant dans un lieu voisin.

On pourra également commencer la prise de vues d'un endroit fixe et lorsque l'acteur arrive dans une position donnée amorcer seulement à ce moment le travelling pour accompagner ou précéder selon le cas l'acteur qui poursuit son chemin.

B. Dans les trois dimensions.

La réalisation d'un travelling dans les trois dimensions nécessite, un matériel qu'un amateur ne peut avoir à sa disposition, il ne peut donc en être question ici.

C. Réalisation des travellings.

Pour réaliser un travelling la façon la plus simple, mais donnant les plus mauvais résultats, consistera simplement à tenir la camera à la main et à se déplacer avec elle. Cette façon de faire sera uniquement utilisée lorsque l'on aura à accompagner l'acteur dans ses déplacements : en le suivant ou en marchant à reculons devant lui. La stabilité des images ne sera évidemment pas bien grande, mais puisque nous avons affaire à un acteur en mouvement elle pourra être malgré tout acceptable. Il faudra évidemment s'exercer à cette prise de vues et rechercher tous les moyens possibles, en étudiant sa marche, d'atténuer les soubresauts de la camera.

Pour la réalisation des autres travelling il faudra monter la camera sur un châssis à roulettes caoutchoutées. Cet accessoire étant encombrant on pourra le réaliser sous une forme pliante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous donnons ci-dessous, d'une façon succincte, la façon de constituer un de ces chariots représenté par la figure III-34 et qui pourra être utilisé comme représenté sur les figures III-35 et III-36.

L'ensemble de forme triangulaire constitué par un assemblage de trois fers profilés repose sur trois roues dont l'une libre permet à l'opérateur d'orienter son chariot dans la direction choisie ou de faire pivoter l'ensemble complètement.

Deux fers en U sont montés par charnières sur une cornière (fig. III-37) de telle sorte que, rabattus sur elle, ces trois pièces s'emboîtent les unes dans les autres (fig. III-38).

Sous la cornière, la traverse de bois devra déborder afin de dégager le plus possible l'axe des roues en dehors du châssis. Le même souci devra guider l'installation de la roue avant : les diagonales axe à axe (fig. III-39) doivent nettement être à l'extérieur du châssis pour lui donner l'assiette indispensable.

La fourche avant (fig. III-40-41-42) mérite un soin particulier dans son exécution, car elle doit pouvoir supporter, sans déformation, 80 à 100 kgr.

La mobilité de la roue avant peut parfois être un inconvénient si l'on veut reproduire un déplacement déterminé à l'essai : il est facile d'assurer la fixité de direction en interposant sur la tige de la fourche, un anneau plat de caoutchouc (fig. III-41) ou de prévoir un bras de direction (fig. III-42).

Les roues sont aisément interchangeables pour permettre d'en choisir diamètre et bandage appropriés au sol sur lequel le chariot doit se mouvoir.

Le plancher est constitué par une sorte de lattis pliant : une série de planchettes reliées entre elles par deux rubans de toile forte, cloués au moyen de semences (fig. III-43). Enfin des petits anneaux terminent cet équipement pour la fixation du pied de la camera ou de tout autre accessoire : tel qu'une petite chaise basse.

Le montage du chariot ne demande que deux minutes. Une fois plié, son encombrement est faible et son poids n'excède pas 6-7 kgr.

Un bon chariot de travelling pourra être également constitué par une voiture d'enfant sur laquelle on fixera la camera.

Si nous nous trouvons dans un appartement ou un studio dont le sol est constitué par du parquet ciré les choses pourront être simplifiées. Le chariot de travelling sera constitué par un bon fauteuil que l'on placera sur une carpette, l'opérateur s'y installera à son aise en tenant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

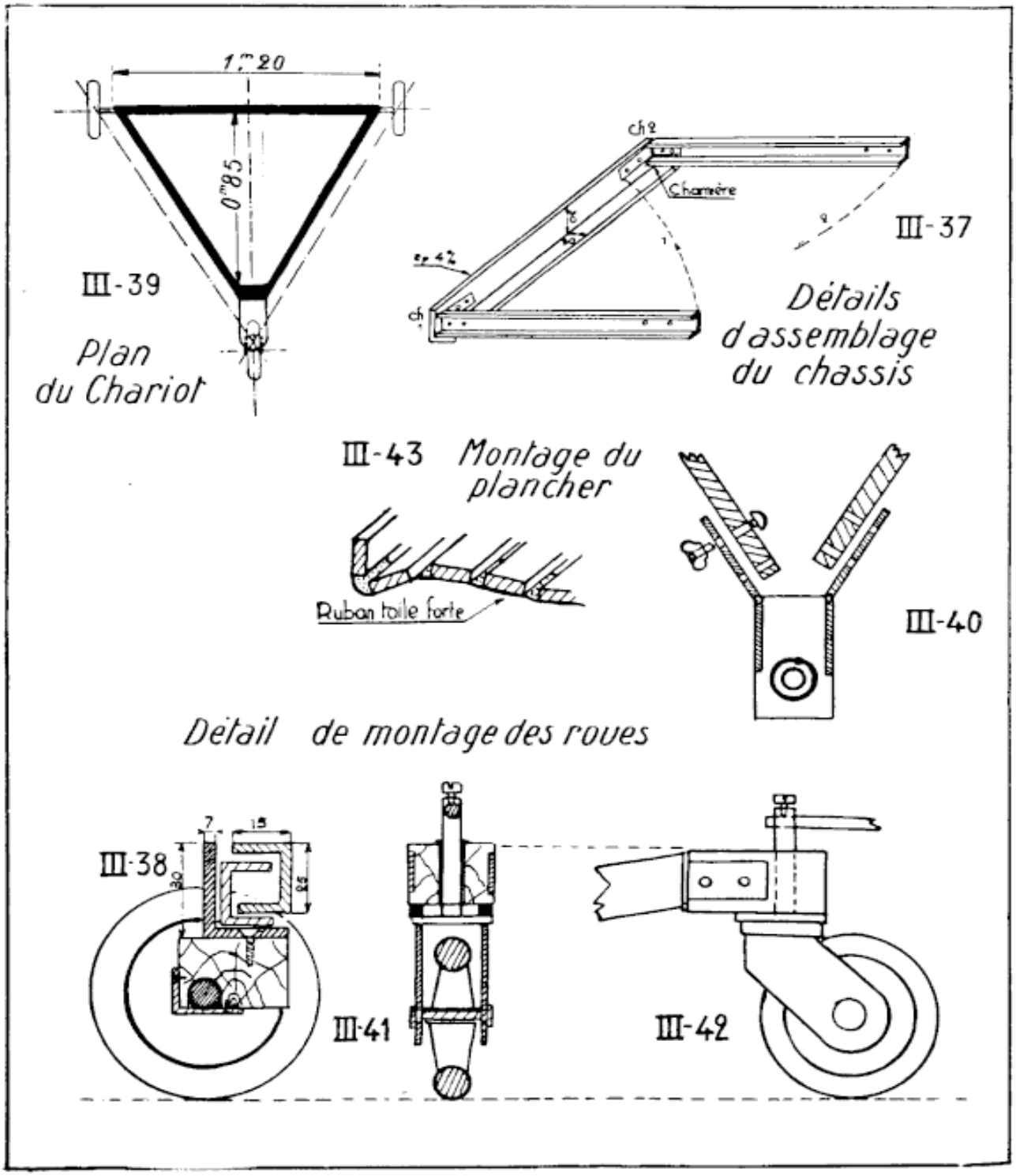


FIG. III - 43. — Croquis de détail de construction d'un chariot de travelling.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sa camera à la main. Un ou deux aides (suivant le poids de l'ensemble !) s'attelleront à la carpette et entraîneront l'ensemble sans trépidation ni heurt.

Prenons d'abord le cas, le plus complexe, où le déplacement s'effectue dans une direction parallèle à l'axe optique. Comme nous sommes en studio et par conséquent assez peu éclairés nous serons obligés d'ouvrir complètement notre diaphragme et c'est dans ces conditions que la mise au point de notre objectif doit être sévèrement réglée. Comme notre camera s'approchera ou s'éloignera progressivement du sujet nous nous verrons dans la nécessité de faire varier également progressivement la mise au point de l'objectif.

Pour cela nous aurons fixé sur la bague de commande de la mise au point un doigt analogue à celui que nous avons décrit pour la commande du diaphragme pour la réalisation d'un fondu. Le doigt assez long se déplacera sur un cadran fixe monté sur la camera assez grand et sur lequel seront transcrits à grande échelle les repères de mise au point portés par l'objectif. On tracera sur le plancher, à la craie, une ligne droite représentant le déplacement de la camera et on y indiquera une échelle de distances au sujet repérée de 50 centimètres en 50 centimètres. Pendant la réalisation du travelling un aide annoncera à haute voix les distances successives de l'objectif au sujet qu'il lira facilement sur l'échelle tracée sur le plancher pendant qu'un autre aide de l'opérateur règlera d'une façon continue la mise au point à l'annonce des distances qui lui sont données à haute voix.

Dans le cas où le travelling sera effectué dans un sens perpendiculaire à l'axe optique, la mise au point sera faite une fois pour toutes car généralement, dans ce cas la distance de la camera au sujet restera constante.

En voiture automobile nous pourrons également réussir des travellings intéressants. Dans ce cas la camera sera montée sur son pied, mais les branches de celui-ci ne reposerons pas directement sur le plancher de la voiture. On interposera entre chaque branche et le plancher, une plaque de caoutchouc très souple de deux centimètres environ d'épaisseur ce qui aura pour effet d'empêcher les trépidations du châssis de se communiquer à la camera.

Une barque sur laquelle on installera la camera sur son pied constituera un mode idéal de travelling à la condition toutefois que l'eau soit bien tranquille et que le rameur propulse l'ensemble avec une grande douceur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le train, en ascenseur, on réalisera également des effets intéressants.

Enfin nous signalerons la réalisation de travellings en contre-plongée verticale avec lesquels on pourra obtenir de curieux effets. A cette fin nous monterons un ensemble suivant la figure III-44.

On constituera un chemin de roulement par deux fils de fer horizontaux rigoureusement parallèles très fortement tendus, à quelques mètres au-dessous du sol sur lesquels coulissera une planchette P suspendue par quatre crochets *a*, *b*, *c*, *d*. Cette planchette pourra être déplacée en tirant sur le cordon *c f g* coulissant dans l'anneau *f* ou sur le cordon *g i h* coulissant dans l'anneau *i*. La camera sera directement fixée sur le dessous de la planchette P son objectif tourné vers le sol.

Enfin les fils de fer au lieu d'être tendus parallèlement au sol pourront être plus ou moins inclinés ce qui permettra d'obtenir un rapprochement ou un éloignement du sujet au cours du travelling.

Nous terminerons ce chapitre en disant que le mouvrement de travelling peut être combiné avec le panoramique et que suivant l'effet à obtenir les mouvements à donner à la camera pourront être plus compliqués. C'est ainsi que fixée sur la bielle d'une locomotive et suivant celle-ci dans son mouvement de va-et-vient, elle donnera l'impression originale du départ d'un train. Sur une balançoire de fête foraine, elle donnera une saisissante évocation de cette attraction populaire. Fixée sur un ski ou sur le dos du skieur en suivant celui-ci dans des travellings et panoramiques combinés elle donnera une belle impression de descente rapide. Restant en place cette fois, mais dans une succession de panoramiques suivant le skieur dans des descentes en lacets et tournant autour de son axe optique en se penchant

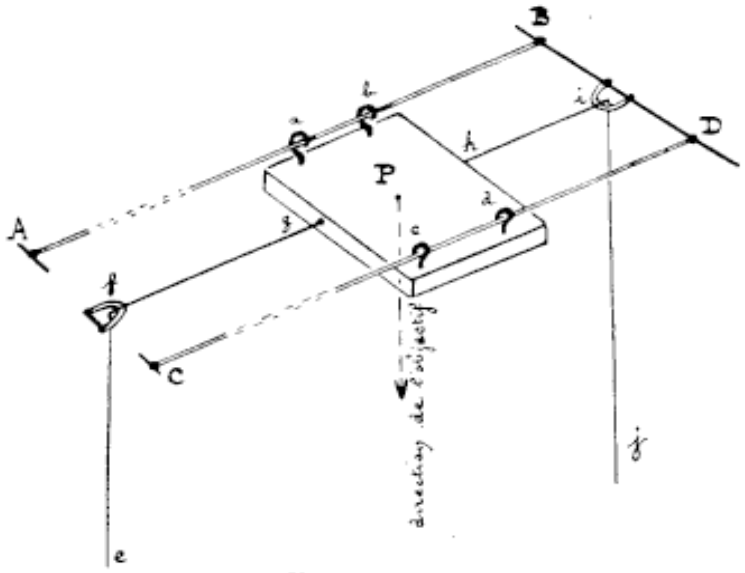


FIG. III - 44.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tantôt à droite, tantôt à gauche, elle accentuera l'impression de descente rapide. Fixée au manche de la pioche d'un terrassier et participant à la trajectoire de chaque coup, elle donnera une forte impression du travail pénible accompli. Accrochée à une ficelle et tournoyant au bout de ce support, elle donnera les dernières impressions... d'un suicidé !

Et c'est bien, le cas échéant en pensant à ces quelques exemples qu'il faudra s'inspirer des mouvements à donner à la camera.

X

La Prise de Vues en intérieur.

1° Généralités.

Jusqu'à ces dernières années il n'était guère possible à un amateur de tourner une scène dans son appartement. L'importance des sources lumineuses nécessaires et l'énergie qu'elles absorbaient les obligeaient à tourner leurs scènes d'intérieur dans un studio spécialement aménagé à cet effet.

Inutile d'insister sur tous les inconvénients d'une pareille solution et sur les frais qui en découlaient. Dans ces conditions l'amateur n'en avait plus que le nom car ce n'était plus pour lui un plaisir, mais une obligation peu réjouissante devant laquelle il hésitait.

Aujourd'hui il peut se lancer chez lui sans trop de frais dans la réalisation d'une prise de vues. Ses scènes auront pour cadre son intérieur, dont l'aménagement aura peut-être été bouleversé pour les besoins de la cause, mais qui en dehors de toute autre considération donnera une note réelle et bien personnelle aux scènes tournées dans ces conditions.

Pourquoi pouvons-nous faire aujourd'hui ce qui nous était encore interdit ces dernières années ? Les rapides progrès réalisés par l'industrie du film, de l'optique et des lampes à incandescence sont venus à notre aide et grâce à leurs effets conjugués nous pouvons maintenant réaliser ces prises de vues.

Ce serait sortir du cadre de cet ouvrage que d'exposer ici dans leurs détails l'évolution rapide de ces industries au cours de ces dernières années.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il nous suffira simplement de mentionner que :

D'un côté la sensibilité des émulsions a été accrue, surtout pour les radiations émises par les lampes à incandescence.

D'un autre les objectifs à grande ouverture de réalisation récente sont venus apporter l'appoint de leur grande luminosité.

Enfin, les lampes à incandescence à filament survolté permettent des éclairements plus intenses avec une lumière plus efficace sur la pellicule, tout en ayant une consommation électrique plus réduite.

C'est la conjugaison de toutes ces améliorations qui facilite grandement notre tâche.

... Malgré tous ces progrès, dont il ne faut pas se dissimuler l'importance, on sera malgré tout bien vite limité dans l'ampleur de la scène à tourner. Cette limite sera d'ailleurs imposée non seulement par le manque de moyens d'éclairage, mais aussi par le faible angle de champ des objectifs actuellement à notre disposition, qui impose une distance du sujet à la camera assez grande. Celle-ci ne pourra évidemment pas dépasser, sauf quelques rares exceptions, la plus grande dimension des pièces où les scènes seront tournées.

2° Lumière du jour et lumière artificielle.

Dès que l'on parle d'éclairage d'un studio en lumière artificielle une première question se pose : c'est celle de la quantité de lumière qui doit être adopté ou pour employer l'unité consacrée, le nombre de lumens à fournir par les sources lumineuses considérées.

Mais si du point de vue purement visuel on peut assimiler la lumière à une unité comme le litre ou le mètre cube mesurant un gaz ou un liquide qui sort d'un robinet, il est indispensable de souligner ici, et comme nous l'avons d'ailleurs précédemment fait, que la lumière représente quelque chose de purement physiologique et que son existence et sa valeur sont totalement dépendants des caractéristiques de l'œil humain et reposent en entier sur l'hypothèse d'une visibilité particulière définie de cet œil, et correspondant théoriquement à la valeur moyenne observée sur un grand nombre d'yeux réels.

Aussi du point de vue photographique est-il totalement impossible de faire une comparaison valable entre deux quantités de lumière évaluées en lumens, si elles ne parviennent pas de sources ayant les mêmes caractéristiques, par conséquent de lumière ayant la même composition spectrale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons vu à propos de la prise de vue en extérieur que même pour la lumière solaire, suivant le lieu et l'heure il était difficile de faire une comparaison. *A fortiori* le sera-t-il encore plus lorsque l'on passera du soleil à une lampe à incandescence et de celle-ci à une lampe à arc.

Nous ferons remarquer que dans l'éclairage par lampes à incandescence, d'ailleurs le plus souvent employé, jamais on n'arrivera à une composition spectrale semblable à celle de la lumière du jour. En effet dans ce cas la lumière est produite par un corps porté à haute température, émettant un rayonnement dont la composition varie avec cette température et comportant proportionnellement à elle une quantité de lumière d'autant plus grande que cette température se rapproche de celle du soleil évaluée à 5.400°. En outre la lumière produite comprend, au fur et à mesure de l'augmentation de température, une quantité de plus en plus grande de bleu et de violet et sa composition tend à se rapprocher de la composition spectrale de la lumière du jour sans jamais l'atteindre, puisque la température de 5.400° n'a jamais pu être réalisée sur terre.

Et nous sommes amenés ici à parler de la répartition de l'énergie dans la lumière du jour (chose que nous nous sommes abstenu de faire précédemment, sauf dans des cas tout à fait particuliers, pour la simplification de nos exposés) et de la comparer avec celle d'une lumière artificielle, par exemple celle d'une lampe à incandescence normale à filament de tungstène.

Pour cela traçons (fig. III-45) les courbes de l'énergie en fonction des longueurs d'ondes, ces dernières caractériant chaque radiation lumineuse. La courbe (1), donne

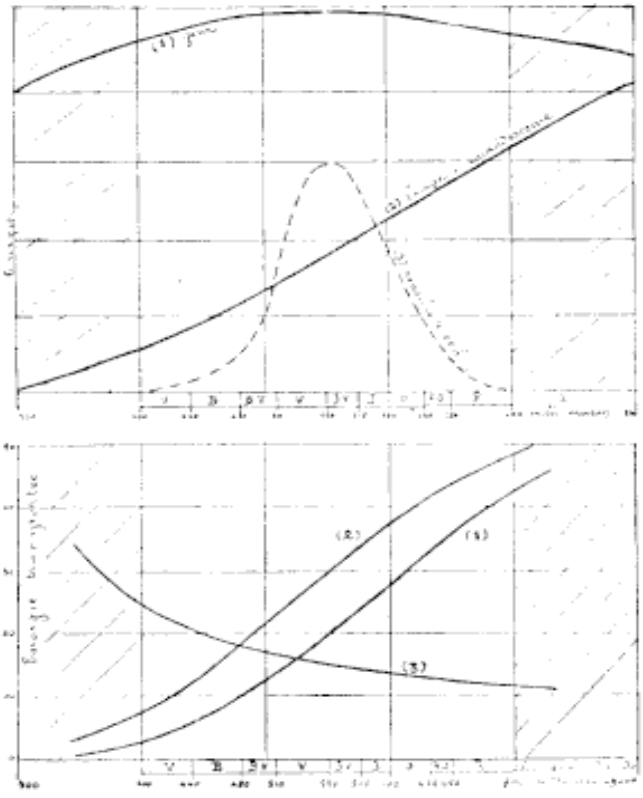


FIG. III - 45 et 46.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la répartition relative de l'énergie dans le spectre de la lumière du jour diffusé en fonction de la longueur d'onde. On voit que cette énergie n'est pas constante pour les diverses longueurs d'onde.

La courbe (2) donne la répartition relative de l'énergie dans le spectre d'une lampe à incandescence normale. On voit que dans cette lampe l'énergie lumineuse disponible est extrêmement faible pour les courtes longueurs d'onde (violet), croît avec la longueur d'onde et devient très importante pour les grandes longueurs d'onde (rouge).

Les courbes (1) et (2) sont donc nettement différentes.

A simple titre de rappel, nous avons reporté sur ces graphiques, la courbe de sensibilité de l'œil (courbe 3).

On se rend facilement compte que pour impressionner également la même pellicule la quantité de lumière dont il faudra disposer sera plus grande en lumière artificielle qu'à la lumière du jour puisque dans la lumière artificielle on trouvera surtout des radiations rouges, orangées et jaunes généralement les moins efficaces. Mais alors qu'en extérieur les variations d'éclairage et de l'efficacité de la lumière sur l'émulsion se produisent à notre insue et que nous ne pouvons rien y faire ici, comme nous le verrons par la suite, non seulement nous pourrons régler notre éclairage à l'intensité voulue mais encore agir sur sa composition spectrale, c'est-à-dire sur son efficacité photographique.

Le choix de la source lumineuse pour l'éclairage du studio sera basé uniquement sur son efficacité sur l'émulsion, sa facilité d'emploi et son coût.

3° Différents modes d'éclairage.

Les trois principaux modes d'éclairage à utiliser sont les suivants :

A. L'éclairage par lampes à arc ;
B. L'éclairage par lampes à incandescence ;
C. L'éclairage à la poudre.

Nous indiquerons sommairement les avantages et inconvénients de ces différents modes d'éclairage et nous nous étendrons plus spécialement sur l'éclairage par lampes à incandescence qui est le plus employé.

A. Eclairage par lampes à arc.

Cet éclairage était le seul utilisé au temps encore assez proche où l'on ne disposait que d'émulsions ordinaires ortochromatiques. La lu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mière émise par l'arc étant très riche en radiations bleues et violettes était par conséquent la plus efficace, puisque c'est pour ces radiations que la sensibilité des émulsions ortochromatiques est maximum.

Une lampe à arc pouvant être constituée à faibles frais, les amateurs de province, étant moins limités que ceux de la région parisienne par la capacité de leur branchement d'alimentation électrique et de leur compteur, peuvent encore l'utiliser... si le cœur leur en dit !

Ils pourront monter dans un projecteur métallique un élément de lampe composé de deux charbons horizontaux parallèles de 5 à 6 m/m de diamètre. Ces charbons seront tenus à une distance de 1 m/m environ l'un de l'autre par un morceau de mica. L'ensemble sera fixé sur une planche de fibro ciment. Cette lampe montée en série avec une résistance de stabilisation de 6 ohms environ absorbera 8 ampères sous 110 volts.

En l'état actuel des choses nous déconseillons l'emploi de ces lampes d'un fonctionnement instable, ennuyeuses à régler, dangereuses à regarder de près sans avoir les yeux protégés par des lunettes.

B. Eclairage par lampes à incandescence.

C'est certainement ce mode d'éclairage qui donnera le moins de préoccupations aux opérateurs et c'est lui qui, à l'heure actuelle, est le plus communément utilisé.

Le problème à résoudre sera toujours le même : en partant d'une source d'énergie électrique bien déterminée et dont le maximum est fixé par le débit normal du compteur de l'installation, obtenir le maximum d'éclairage possible.

Il faudra donc utiliser l'appareil qui permettra la transformation de l'énergie électrique en énergie lumineuse avec le maximum de rendement.

1° *Lampes.* — Les lampes ordinaires assurent cette transformation avec un très mauvais rendement.

Ce rendement peut être augmenté dans de fortes proportions si on alimente la lampe non pas à sa tension normale, mais à une tension supérieure à celle pour laquelle elle a été construite. Mais en contrepartie la durée du filament diminue rapidement avec la valeur du survoltage appliqué.

Dans la présente application, que nous importe de voir réduite de 800 heures à 10 ou même 2 heures la durée moyenne d'une lampe, si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous pouvons en échange de cet inconvénient réaliser une source lumineuse nous permettant de tourner nos scènes, alors qu'autrement cela nous serait impossible ?

Nous adopterons donc une lampe ordinaire fabriquée pour fonctionner à une tension inférieure à 110 volts, si notre réseau d'alimentation est à 110 volts.

Alors qu'une lampe normale absorbant 250 watts produira un flux lumineux de 4.000 lumens environ, la lampe survoltée au maximum (durée de vie 2 heures environ) de même consommation portera ce flux aux environs de 9.000 lumens, qui est celui émis par une lampe normale d'éclairage de 500 watts.

On voit tout l'intérêt de cette solution. Mais il y a plus :

En élevant la température du filament de la lampe à incandescence, le maximum d'énergie des radiations émises se déplace, comme nous l'avons dit vers les courtes longueurs d'ondes (du rouge vers le violet), ce qui rend la lumière ainsi produite de plus en plus apte à impressionner l'émulsion de la pellicule (de plus en plus actinique). On produira précisément cette élévation de température en survoltant le filament.

La figure III-46 représente les courbes de répartition spectrale de l'énergie relatives à deux lampes à incandescence *d'égale consommation*. La courbe (1) concerne une lampe normale d'éclairage fonctionnant dans les conditions normales (non survoltée durée 1.000 heures). La courbe (2) a trait à une lampe fortement survoltée (durée 2 heures) fonctionnant à une température plus élevée, donnant plus de lumière à consommation égale et surtout une lumière plus riche en courte longueur d'onde bleu et violet. La courbe (3) donne pour chaque longueur d'onde le rapport entre l'énergie émise par la lampe 1 et l'énergie émise par la lampe 2. On voit nettement que les ordonnées de cette courbe décroissent lorsque la longueur d'onde augmente.

Nous bénéficierons donc en survoltant notre lampe d'une part d'une augmentation du flux lumineux, d'autre part d'une lumière plus efficace sur l'émulsion.

Si notre réseau est à 110 volts, comme c'est généralement le cas, nous pourrons nous servir de lampes ordinaires construites pour alimentation normale sous 75 volts. Dans ce cas le survoltage sera donc de 45 % environ et la durée de la lampe se trouvera réduite à 10 heures environ.

Si nous prenons une lampe de 100 watts dont le flux lumineux est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 1.500 lumens à 75 volts, branchée sur 110 volts, elle absorbera environ 200 watts et produira un flux lumineux de 6.000 lumens environ.

Nous remarquerons immédiatement que, dans le fonctionnement à la tension normale, nous avions un flux de 15 lumens par watt alors que dans le fonctionnement en survoltage nous obtenons 30 lumens par watt.

Si nous nous servons maintenant de lampes construites pour une alimentation normale sous 58-60 volts et que nous les alimentions sous 110 volts le survoltage sera de 90 % environ et la durée de ces lampes se trouvera réduite à 2 heures environ.

En prenant une de ces lampes celle de 200 watts-60 volts par exemple, elle absorbera environ 500 watts sous 110 volts et produira un flux de 16.000 lumens.

Dans le fonctionnement en survoltage elle donnera donc 32 lumens par watt.

Les quelques exemples ci-dessus nous permettent d'apprécier l'augmentation du flux lumineux pour une consommation fixe donnée en fonction du survoltage.

Au lieu de prendre, comme nous l'avons fait ci-dessus, des lampes ordinaires à bas voltage nous pourrons acheter des lampes spécialement construites pour la prise de vue cinématographique dont on trouve maintenant dans le commerce une grande variété.

Ces lampes ne présentent aucune particularité sinon que leur survoltage est plus ou moins poussé suivant les types et par conséquent leur durée, flux lumineux et efficacité de ce flux variables suivant ce survoltage, ceci pour une même puissance absorbée bien entendu.

La durée est de 2 heures pour les lampes survoltées de 90 % environ et de 10 heures pour les lampes survoltées de 45 % environ.

La fixation de leur filament est assurée d'une façon plus robuste que pour les lampes ordinaires, les filaments sont d'un diamètre un peu plus élevé.

Après ce que nous avons dit, on comprendra facilement qu'il est absolument impossible, au point de vue du résultat photographique, de vouloir comparer des lampes par leurs flux donnés en lumens. L'efficacité de deux flux égaux sur l'émulsion du film (disons si vous le voulez l'actinisme) sera totalement différente suivant le degré de survoltage du filament. Comme nous l'avons vu, cet actinisme va en croissant avec le survoltage et par conséquent (à qualité égale) est maximum pour les lampes de faible durée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Quelques précautions à prendre.* — Pour une prise de vues de quelques secondes, il sera nécessaire, pour arriver à la détermination de la position exacte des projecteurs, de la camera et pour la répétition des scènes, de laisser les lampes allumées pendant quelques dizaines de minutes, quelquefois plus.

Comme la durée de nos lampes est extrêmement limitée il y aura intérêt, pendant tout ce travail préparatoire, à alimenter nos lampes sous une tension de 30 % environ inférieure à celle du réseau.

On a proposé pendant cette période préliminaire de monter les lampes deux par deux en série, de telle sorte que chacune d'elles ne fonctionne plus que sous 55 volts (il ne peut être question dans ce cas que de lampes identiques entre elles).

Pour réaliser le couplage série parallèle de deux lampes identiques, on pourra constituer un petit tableau en bois de 20 cm. × 30 cm. environ portant 3 prises bipolaires femelles (une pour l'arrivée du secteur, les deux autres sur lesquelles on branchera les lampes), un inverseur bipolaire et un coupe circuit à fusibles. Le tout sera monté suivant le schéma ci-joint (fig. III-47). Dans la position figurée les lampes sont montées en parallèle et fonctionnent par conséquent sous leur tension normale, dans l'autre position elles sont montées en série et ne sont donc plus alimentées qu'à demi tension.

Ce procédé peut être adopté, mais à notre avis pour certaines lampes qui ne sont pas très survoltées le sousvoltage réalisé par ce montage est un peu trop important, et ne permet pas toujours d'avoir une intensité lumineuse suffisante pour le réglage de l'éclairage.

Il sera préférable de mettre en série avec chaque lampe une résistance additionnelle absorbant une partie de la tension d'alimentation, de telle façon qu'à ce moment la lampe fonctionne à tension normale. La résistance sera court circuitée par un simple interrupteur au moment de la prise de vue et alors elle donnera toute son énergie lumineuse.

Comment déterminerons-nous la valeur de cette résistance ?

Admettons que nous utilisions une lampe de 250 watts alimentée à 110 volts et que le survoltage de cette lampe soit d'environ 50 %. La résistance que nous insérerons devra donc ramener la tension aux bornes de notre lampe à :

$$\frac{110 \text{ volts}}{1{,}50} = 75 \text{ volts environ.}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

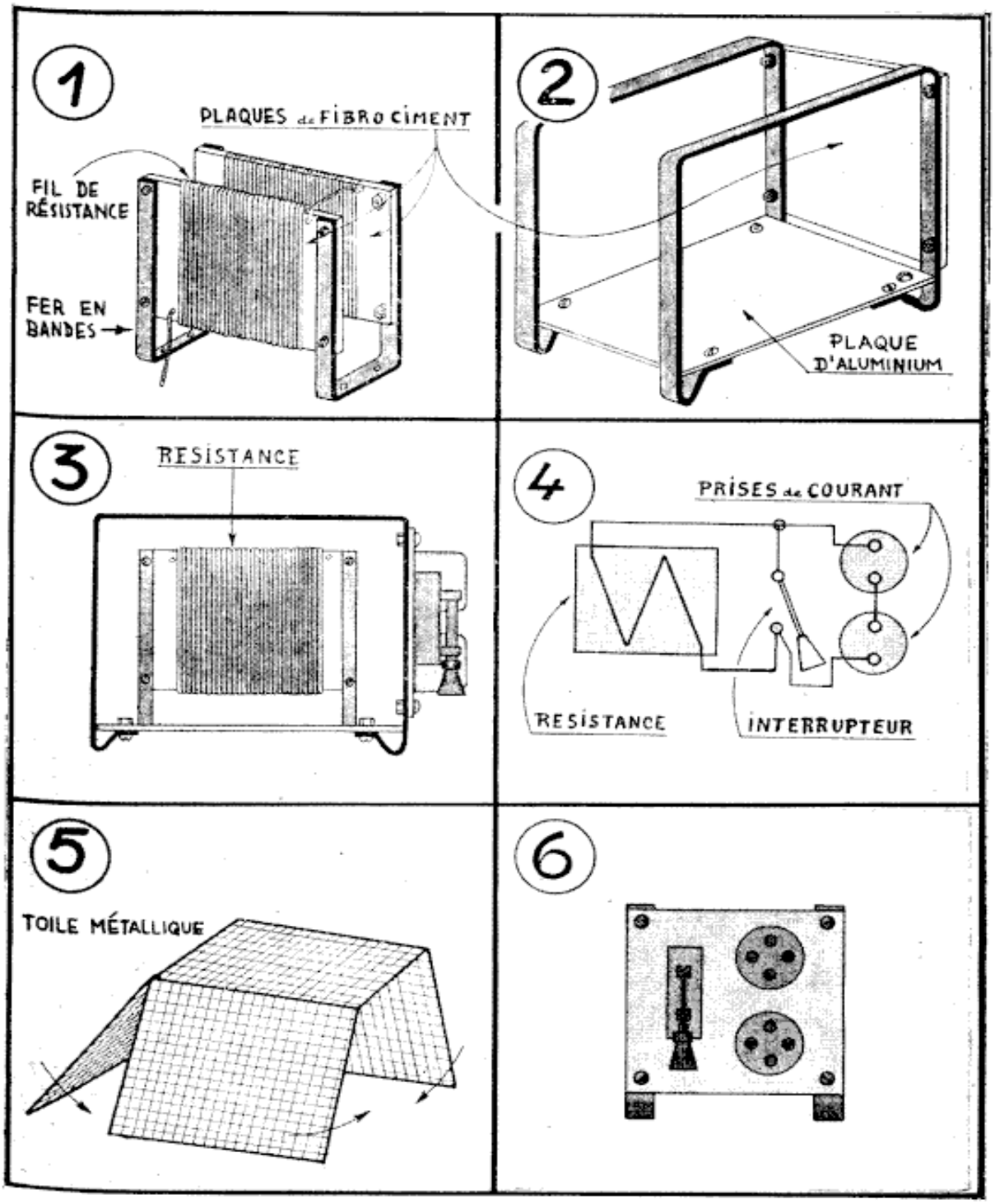


FIG. III - 48. — Détail d'exécution d'un dispositif de protection pour lampes survoltées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette résistance devra donc absorber une tension de :

$$110 - 75 = 35 \text{ volts.}$$

La lampe alimentée directement à 110 volts absorbe une intensité égale à :

$$\frac{250 \text{ watts}}{110 \text{ volts}} = 2{,}3 \text{ ampères environ}$$

et sa résistance, à chaud, est égale à :

$$\frac{110 \text{ volts}}{2{,}3 \text{ ampères}} = 48 \text{ ohms environ.}$$

Nous voulons que notre lampe fonctionne sous 75 volts et nous savons que sa résistance est de 48 ohms (ce qui n'est d'ailleurs pas tout à fait exact puisqu'à ce moment son filament sera à une température inférieure à celle qu'il atteint à 110 volts et par conséquent moins résistant). L'intensité qui la traversera à ce moment devra donc être ramenée à :

$$\frac{75 \text{ volts}}{48 \text{ ohms}} = 1{,}56 \text{ ampères}$$

et dans ces conditions notre résistance additionnelle devant absorber une chute de tension de 35 volts sous une intensité de 1,56 ampères aura donc une résistance de :

$$\frac{35 \text{ volts}}{1{,}56 \text{ amp.}} = 22{,}4 \text{ ohms environ.}$$

Si nous avons deux lampes de 250 watts marchant simultanément (ce qui équivaut à une seule lampe de 500 watts) le calcul précédent montre facilement qu'une résistance moitié moins élevée suffira, elle sera donc de 11 ohms environ.

Cette résistance sera constituée par un fil en alliage résistant quelconque tel que le maillechort que l'on se procurera chez un électricien ou un quincailler. Il suffira de fixer au fournisseur l'intensité passant dans le fil (ici 1,56 ampère) qui permettra de déterminer la section et ayant la section le fournisseur pourra indiquer la résistance au mètre du fil adopté qui elle, déterminera la longueur. Si cette résistance est par exemple de 6 4 ohms au mètre il nous faudra 3 m. 50 de fil pour constituer notre résistance de 22,4 ohms.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

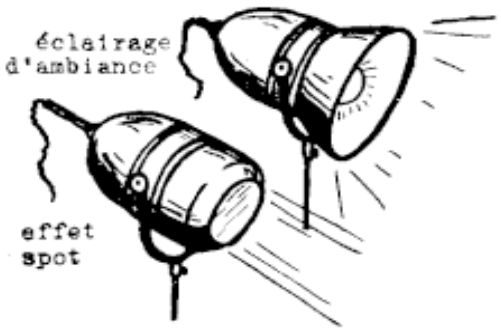


FIG. III - 50. — Modèle de projecteur pour effet spot et éclairage d'ambiance.

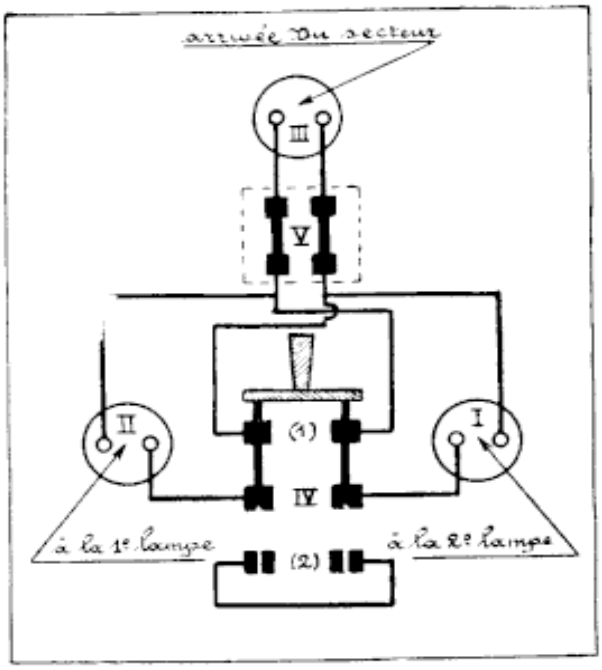


FIG. III - 47 (ci-dessus). Dispositif de couplage série-parallèle des lampes survoltées.

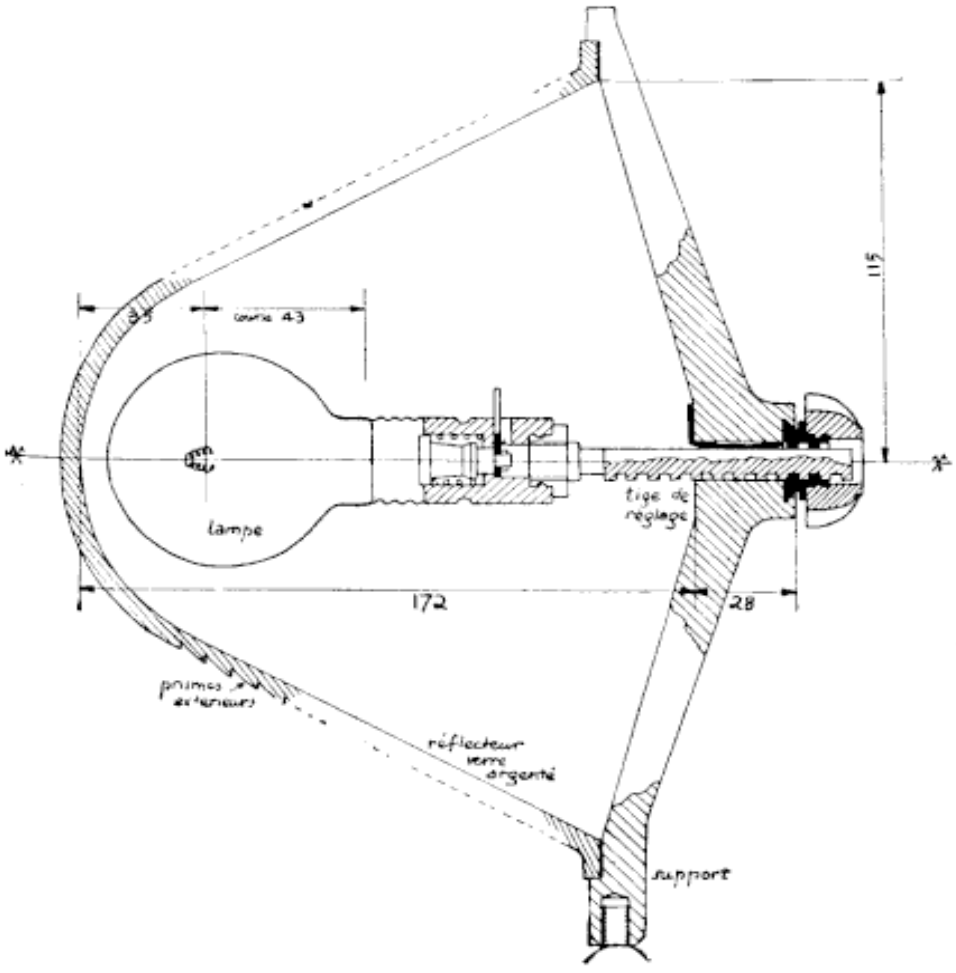


FIG. III - 51 (ci-contre). Projecteur spot utilisant une lampe survoltée à basse tension.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette longueur de fil sera bobinée à spires non jointives sur un support en porcelaine ou sur des plaques en fibro-ciment. L'ensemble pourra être monté sur un petit châssis en fer et protégé par un grillage métallique se présentant suivant la figure III-48. L'interrupteur de court-circuitage sera monté sur la face avant du châssis.

On pourra encore constituer cette résistance par un élément de résistance chauffante de radiateurs électriques d'appartement à réflecteurs paraboliques. Pour une lampe de 250 watts on prendra la résistance d'un radiateur de 500 watts 110 volts (résistance 24 ohms). Pour une lampe de 500 watts on prendra deux résistances semblables aux précédentes que l'on montera en parallèle ou bien une seule résistance de radiateur 1.000 watts 110 volts (résistance 12 ohms).

Cette résistance ne servira pas uniquement à réduire le temps de fonctionnement des lampes à pleine tension, elle jouera également le rôle d'amortisseur au moment de l'allumage, pendant la fraction de seconde correspondant à l'établissement de la température du filament.

En effet, la résistance du filament à froid est en gros environ 10 fois plus faible qu'à chaud. Il en résulte que la tension d'alimentation étant évidemment constante, au moment de la fermeture du courant, l'intensité absorbée sera environ égale à 10 fois l'intensité normale.

Les efforts électrodynamiques supportés par le filament ou son support étant proportionnels au *carré de l'intensité*, il en résulte qu'au moment de la fermeture de l'interrupteur ces efforts seront 100 fois supérieurs à ceux supportés par le filament en fonctionnement normal. On peut juger du choc mécanique que subit dans ces conditions le filament et son support.

En laissant en série au moment de l'allumage la résistance additionnelle telle que nous l'avons déterminée, la surintensité instantanée au moment de l'allumage ne pourra pas dépasser 4 ampères environ pour une lampe de 250 watts et le choc au moment de l'allumage n'atteindra donc au maximum que 3 fois l'effort normal.

Dans ces conditions la durée de la lampe, par cette seule adjonction se trouve très fortement prolongée et c'est pourquoi si l'on est économe il ne faudra pas hésiter à la réaliser.

3° *Projecteurs.* — Notre lampe sera placée dans un réflecteur, dont le but est de concentrer la lumière sur le sujet à cinématographier.

La concentration et la répartition du champ lumineux dépendront

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

essentiellement de la qualité de ce réflecteur. Il joue donc un rôle important et cependant son choix est presque toujours laissé au hasard.

Il y a trois facteurs essentiels à considérer dans le choix d'un réflecteur : 1° le degré de concentration du champ lumineux ; 2° la répartition de l'éclairement sur la surface éclairée ; 3° le rendement lumineux.

La plupart des réflecteurs trop bon marché arrêtent simplement la moitié du flux lumineux de la lampe et la renvoient tant bien que mal dans la direction opposée. Ils sont à rejeter. Comme nous savons que le champ de notre objectif est très réduit, nous en profiterons pour économiser notre lumière en n'éclairant que les parties du sujet se trouvant dans le champ du viseur. Pour cela, il sera nécessaire de placer la lampe dans un réflecteur de forme appropriée, sphérique ou parabolique, ne possédant aucun optique et assez fermé pour concentrer toute la lumière sur une assez faible surface.

L'éclairement réalisé en chaque point d'une surface plane perpendiculaire à l'axe du projecteur devra être à peu près constant. On aura, malgré toutes les précautions prises dans la conception du projecteur, une zone plus fortement éclairée correspondant à la formation de l'image du filament qui tendra à se produire sur la surface éclairée. Cette zone sera d'autant plus accusée que ces appareils concentrent davantage la lumière. Afin d'éviter cet inconvénient, la lampe employée est généralement dépolie. De plus, la surface interne du réflecteur comportera des cannelures ou de légères facettes réfléchissant des rayons non parallèles (lumière diffusée) qui, tout en atténuant la formation de l'image du filament, donneront un éclairage moins dur, des ombres moins accusées, atténuant ainsi les contrastes du sujet.

Mais il y a plus : nous avons vu précédemment combien en augmentant la température du filament on cherchait à ce que la lampe émette des radiations de plus courte longueur d'onde, qui sont les plus actiniques. Or ce sont ces radiations qui sont les plus mal réfléchies par le projecteur, et la réflexion de ces radiations est uniquement fonction du métal constituant la surface réfléchissante.

A ce point de vue, ce sont les surfaces chromées ou celles en aluminium poli qui ont le meilleur rendement. L'aluminium étant un métal très bon marché et permettant facilement la réalisation d'une surface de révolution, c'est presque toujours lui que l'on adoptera. En surface

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

satinée, il diffusera légèrement la lumière et jouera le même rôle que les surfaces polies à facettes dont nous parlions plus haut.

Pour certains effets, il sera nécessaire de disposer d'une source lumineuse émettant un faisceau aux rayons presque parallèles de très faible champ (effets de rayon de soleil, contre-jour, jour frisant). L'appareil réalisant ces conditions est dénommé « spot ». Nous tombons ici dans des appareils plus perfectionnés, d'un usage moins courant, et plus coûteux que les précédents. Ils ont la forme d'une lanterne dont la partie antérieure fait office de réflecteur ; ils possèdent généralement entre la lampe et l'extérieur une lentille plan-convexe. Certains possèdent un dispositif de réglage de la lampe par rapport au foyer du projecteur, permettant la réalisation d'un faisceau lumineux variable depuis le parallélisme des rayons jusqu'à une ouverture de 40° environ.

Nous pourrons réaliser nous mêmes assez facilement un de ces appareils pour cela nous procéderons de la façon suivante :

Une lampe de 500 watts type sphérique projection à calotte argentée est montée sur une douille à vis type Edison et peut se déplacer sur un chariot à l'intérieur du corps de lanterne. Ce corps porte à son extrémité une collerette de montage pour une lentille plan-convexe de 150 m/m de diamètre (foyer 23 cm.) ; deux axes filetés montés sur chaque côté permettent le montage sur une fourche pour l'inclinaison voulue à donner au spot.

Ceci dit, passons à l'exécution en suivant les indications de la figure III-49. Une plaque de 270 × 645 m/m en fer ou laiton de 15/10 est fendue à 60 m/m du grand bord suivant deux traits de 120 m/m de long ; elle est ensuite courbée suivant un demi-cercle de 75 m/m de rayon ; les deux bandes de 60 m/m de large sont courbées pour compléter le cercle de 150 m/m de diamètre, servant de couronne-support de la lentille : une soudure à l'étain réunit les deux extrémités de la bande de tôle.

Les bords latéraux de 210 m/m de long restent inclinés à environ 30° ; ils sont réunis par un U en tôle de 80 m/m de fond et 30 m/m d'aile : le fond est entaillé sur 130 m/m de long de 3 ouvertures, l'une centrale de 20 m/m et deux latérales de 4 m/m. Le chariot porte-lampe est un carré de tôle laiton de 5 m/m sur lequel est brasé un téton central de 20 m/m de diamètre avec un trou de passage de 10 m/m et une vis de blocage de 4 m/m ; deux vis de 4 m/m avec tête à oreilles sont engagées dans les rainures latérales du fond et vissées dans la plaque de chariot : elles en permettent la manœuvre et la fixation. La douille type Edison

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

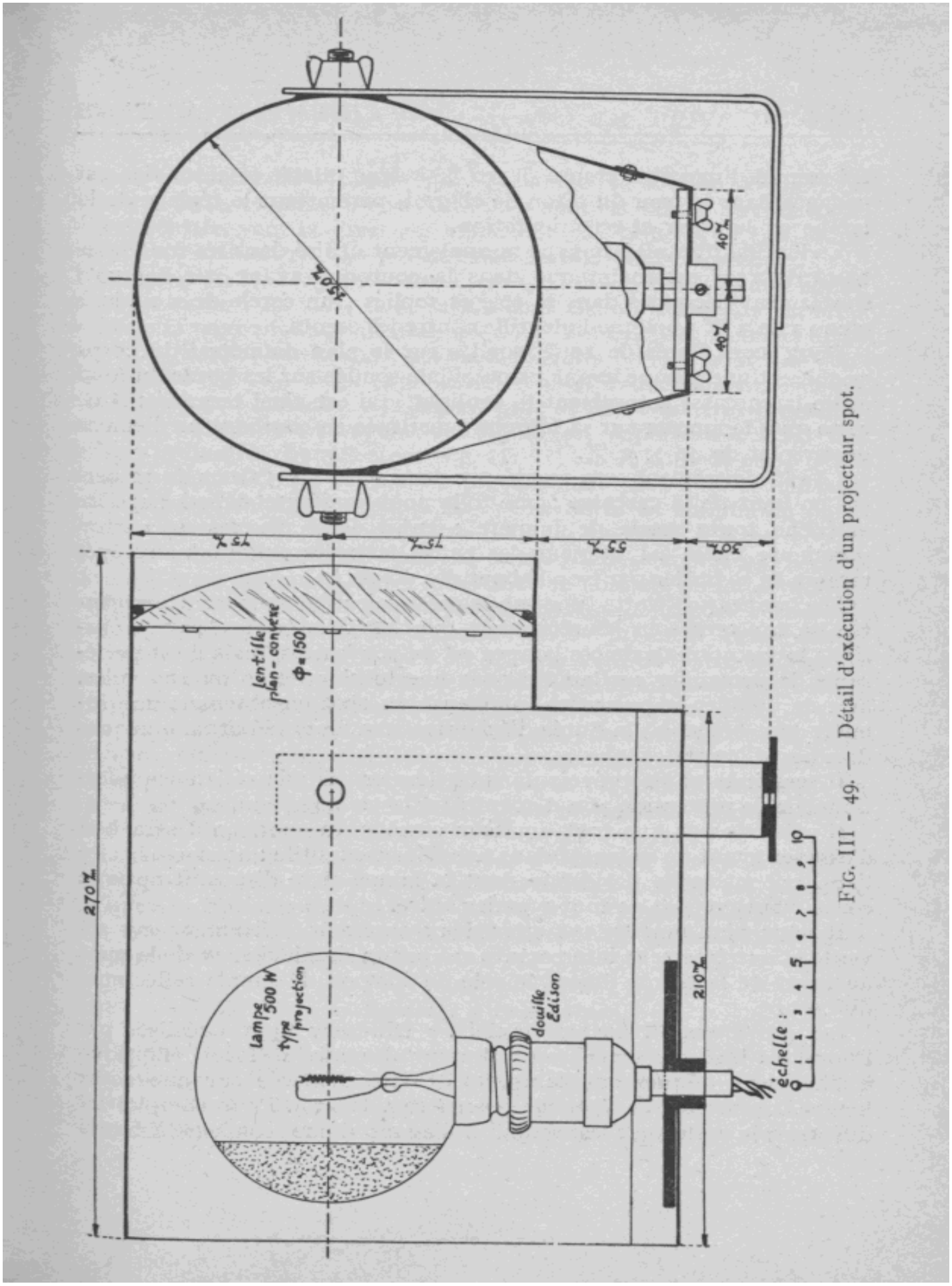


FIG. III - 49. — Détail d'exécution d'un projecteur spot.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est munie d'une tige creuse de 10 m/m à bout fileté, et cette tige est engagée dans le trou du téton de chariot, permettant le réglage de la lampe en hauteur et en orientation.

La lentille frontale (du type normalement utilisé dans les condensateurs de 150) est maintenue dans la couronne avant par 8 ergots simplement découpés dans la tôle et repliés ; un cercle de « corde à piano » de 3 m/m applique la lentille contre les ergots.

Deux axes filetés de 10 m/m soudés sur le plan diamétral du corps en tôle, et une plaque avant trapézoïdale soudée sur les bords du fond et de la carcasse complètent le sunlight, qui est ainsi terminé ; il ne reste qu'à le monter sur sa fourche constituée en courbant un élément de fer plat de 40 × 2 m/m.

Le refroidissement sera assuré par deux séries de 5 trous de 10 percés en haut de la carcasse ; une toile noire ignifugée fixée à l'arrière empêche toute sortie de lumière ; enfin deux plaques de carton d'amiante fixées à l'intérieur des parois latérales éviteront aux opérateurs de se brûler par trop le bout des doigts !

Les lampes 500 watts type sphérique, projection avec calotte argentée, se trouvent sous les références 450 chez *Mazda* et 384 chez *Philips* ; la vie normale de ces lampes est de 200 heures, mais il est préférable de demander ces lampes pour une tension de 90 ou 100 volts, afin de doubler la puissance lumineuse du spot en obtenant une lumière plus blanche ; la durée d'éclairage sera alors réduite à quelques dizaines d'heures.

Il sera indiqué de prévoir dans ce dernier cas une résistance additionnelle de protection afin d'augmenter la vie de la lampe.

N'oublions pas que tout amateur possède un spot, qu'il sera bon d'essayer avant de se lancer dans une dépense inutile : nous avons cité l'appareil même de projection dont la lampe et le dispositif optique constituent un spot de tout premier ordre.

Il nous faut maintenant citer deux appareils récemment mis en vente et extrêmement intéressants qui par un simple réglage de la mise au foyer de la lampe jouent le rôle de spot ou de simple réflecteurs diffuseurs.

Les projecteurs à double emploi : « Diffuseur Spot » réalisés par Photolites Inc. comportent un réflecteur aluminisé de forme elliptique à l'intérieur duquel une lampe peut être déplacée sur une assez longue course par une tige coulissante (fig. III-50). Pour l'emploi en diffuseur, le réflecteur est muni à l'avant d'une coupelle à bords

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

évasés et aluminisés, tandis que la lampe se trouve avancée à hauteur de la coupelle. Pour l'éclairage spot, la lampe est au contraire rentrée vers le foyer du réflecteur elliptique, que l'on coiffe alors d'un embout en tôle portant une lentille plan-convexe.

Les projecteurs *Holophane* fabriqués en France utilisent une lampe à basse tension 12 volts dont le filament est normalement survolté à 16 volts pour produire un flux de 3.900 lumens : au moment de la prise de vues, l'alimentation portée à 20 volts permet pour une consommation de 12,5 amp. (250 watts) d'obtenir une puissance lumineuse de 8.000 lumens ; le filament gros et court est très concentré et son rendement en rayons actiniques est supérieur à celui des lampes ordinaires. Le réflecteur (fig. III-51) est un cône de verre garni extérieurement d'une échelle de prismes redresseurs et terminé au fond par une calotte sphérique lisse. Une barre en aluminium porte le réflecteur et le support de lampe dont un dispositif à écrou permet de faire varier la position dans de larges limites (course 43 $^{m}/_{m}$) afin de diffuser les rayons ou de les concentrer en faisceau dirigé. L'alimentation se fait par un transformateur portant au primaire des bornes 110 115, 120 et 125 volts, et au secondaire deux prises 16 et 20 volts ; un câble à 3 conducteurs part du transfo vers un petit tableau de manœuvre, et de là vers les projecteurs : le tableau porte les fusibles de protection et un inverseur-interrupteur permettant d'allumer les lampes sous 16 volts en veilleuse, puis sous 20 volts lors de la prise de vues. Un ensemble constitué par 5 projecteurs ne consomme que 13 amp. sous 110 volts (en pointe) et permet d'éclairer une scène de 12 m² de surface totale d'éclairage pour un réglage de diaphragme de F 2,8 avec film panchro.

... Avant d'en terminer avec ce mode d'éclairage, nous pouvons dire qu'il est loin, bien loin d'avoir dit son dernier mot. Il est probable qu'avec la réalisation de lampes à très bas voltage, alimentées par des transformateurs abaisseurs, nous aurons une grosse amélioration dans nos moyens d'éclairage.

C. Eclairage à la poudre.

Pour la réalisation des éclairages ci-dessus mentionnés, il est nécessaire de disposer d'une source d'énergie électrique. On pourra dans certains cas être obligé de tourner une scène dans un lieu où l'on ne dispose pas de courant électrique. On fera alors usage de poudre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

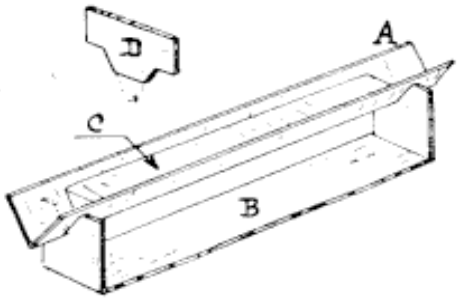


FIG. III - 52. — Dispositif pour éclairage à la poudre.
A : Cornière.
B : Support.
C : Charge de poudre.
D : Gabarit.

d'artifice non agglomérée donnant une flamme blanche, jaune ou rouge que l'on trouvera chez les fabricants d'artifices tel que Ruggieri. Ces poudres brûlent sans dégager de fumée, elles sont fournies en boîtes de 100 à 1.000 grammes.

La poudre sera placée dans un fer cornière ou une gouttière que l'on pourra constituer par une bande de tôle de 5 m/m d'épaisseur, de 50 à 60 cm. de long et sur 8 cm. de large. Elle sera pliée à angle droit en son milieu et sur toute sa longueur. On la fera reposer sur un support métallique l'isolant complètement comme il est indiqué sur la figure III-52.

L'intensité lumineuse dépendra de la section de la traînée de poudre qui sera réglée à l'aide d'un petit gabarit en tôle visible sur la figure que l'on passera sur toute la longueur. Ce gabarit sera déterminé pour permettre de régler la hauteur de la couche à 17 m/m ce qui correspondra à une section de poudre de 3 cm² environ.

Dans ces conditions l'éclairement produit sera comparable à celui d'une lampe survoltée absorbant 500 watts.

La durée de l'éclairage sera proportionnelle à la longueur de la traînée de poudre. Dans les conditions ci-dessus on peut compter environ 30 secondes par 10 cm. Une traînée de 270 m/m de longueur brûlera donc pendant une minute et vingt secondes environ et nécessitera 100 grammes de poudre.

Une scène normale de 15 secondes exige un éclairage de 35 à 40 secondes environ, il faudra donc utiliser 50 grammes de poudre au maximum.

Il est bien évident que la traînée de poudre sera allumée à l'une de ses extrémités soit par une allumette tison soit par un cordon fusant plus ou moins long dans le cas où l'inflammation devrait être retardée.

4° Comment éclairer son sujet.

L'un des gros avantages de la prise de vues en intérieur réside en ce fait que le cinéaste est entièrement maître de la répartition de son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

éclairage et qu'il lui est possible en dehors de toutes considérations d'astuces de prise de vues (angles ou autres) d'en tirer une infinité d'effets.

Les scènes que nous aurons à tourner pourront être séparées en deux catégories suivant l'ampleur du sujet à éclairer : d'abord les gros plans et plans américains, ensuite les scènes d'ensemble.

A. Détermination des valeurs dans l'éclairage.

Avant de nous lancer dans les quelques données générales concernant la prise de vues et la façon d'éclairer notre sujet, il est nécessaire de dire quelques mots sur la différence qui existe entre la vision que nous avons d'une scène et le rendu que nous en aurons à la projection. Ceci du point de vue strictement photographique.

Pour le sujet cinématographié en lumière artificielle sans précautions spéciales on sera tout étonné de voir à la projection des images ayant un contraste exagéré. On aura sur l'écran des parties complètement blanches (surexposées) voisinant avec des parties complètement noires (sous-exposées), alors que notre œil avait vu à la prise de vues un sujet normalement éclairé sans contrastes aussi marqués.

Afin d'éviter cette erreur d'appréciation à la prise de vues, il n'y a qu'un moyen simple à employer : c'est d'observer le sujet à travers un verre teinté dont nous avons d'ailleurs conseillé l'emploi pour la prise de vue en extérieur. Mais si en extérieur on peut à la rigueur se dispenser de son emploi ce serait ici une grave faute et courir à un échec certain que de ne pas en faire usage.

En regardant notre scène à travers ce filtre nous observerons des contrastes bien plus grands que celui qui nous était donné d'apprécier par vision directe, ceci dû uniquement à l'opacité du filtre. Mais de plus nous pourrons avoir une idée du rendu chromatique de la pellicule si la coloration de notre verre a été choisie de façon judicieuse.

Comme en *éclairage artificiel la pellicule panchromatique s'impose* nous adopterons une coloration brun-verdâtre.

On fixera ce verre soit sur le viseur de la camera, soit de préférence sur une petite lunette ayant le même champ que le viseur de la camera. Le champ de visée sera ainsi limité à celui de l'objectif de la camera, et dans ces conditions on évitera de se préoccuper de l'éclairage de certaines parties du sujet n'entrant pas dans le champ de l'appareil.

Avec un verre suffisamment teinté, on verra immédiatement l'im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portance prise par les parties sombres de la scène et l'on sera étonné de la puissance lumineuse à mettre en jeu pour constituer la lumière « d'ambiance » nécessaire à atténuer ces plages noires et à les transformer en plages grises où l'on percevra encore les détails du sujet.

Les gros plans, du point de vue matériel seront les plus faciles à réaliser. On pourra même réussir ceux-ci avec une seule lampe spéciale survoltée de 250 watts. Toutefois il sera préférable de faire emploi de deux lampes.

Pour un plan américain, deux lampes semblables aux précédentes pourront encore suffire, une troisième sera peut-être utile.

Enfin, pour les scènes d'ensemble, quatre lampes et plus seront nécessaires.

Il ne faut voir dans ces renseignements qu'une simple indication, car la sensibilité de l'émulsion employée et l'ouverture maximum de l'objectif sont évidemment à la base même des limites des conditions permettant un bon résultat.

Pour les cas les plus normaux, nous préconisons les lampes spéciales très survoltées (durée 2 heures) pour prises de vues cinématographiques de 250 watts. Pour l'utilisation d'un compteur de 10 ampères nous pourrons allumer simultanément quatre de ces lampes. Ce fractionnement de la puissance totale en quatre sources permettra une répartition judicieuse de l'éclairage.

a) *Gros Plan et Plan américain.* — Pour simplifier notre exposé nous supposerons que nous avons affaire à un acteur dont le jeu de physionomie nous intéresse plus particulièrement.

Si nous ne disposons que d'une seule lampe seul le gros plan sera réalisable, la tête seule pourra être filmée. La lampe sera placée presqu'en face de la figure de même que la camera comme indiqué figure III-53 schéma 1. La distance de la lampe au sujet sera de 1 m. environ et l'axe du réflecteur sera incliné sur l'axe optique de la camera à moins de 20°, réflecteur aussi près que possible de la camera et légèrement au-dessus. Sur le côté opposé à l'arrivée des rayons lumineux le plus près possible du sujet (mais hors du champ de l'objectif) on disposera un écran blanc qui réfléchissant les rayons non utilisés éclairera légèrement les parties sombres atténuant ainsi le contraste. On pourra également réaliser un éclairage à 45° comme indiqué plus loin (schéma 3).

On obtiendra un bien meilleur résultat et une plus grande sou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plesse de réglage de l'éclairage avec deux lampes de même puissance.

On pourra ainsi réaliser un éclairage de face en disposant ces deux lampes et la camera comme indiqué au schéma 2 : les deux lampes l'une contre l'autre et légèrement au-dessus de la camera. La lumière tombe ainsi perpendiculairement sur la figure de l'acteur. Le milieu de la face se trouve ainsi en pleine lumière, une ombre légère se perçoit sur chaque joue du côté des oreilles, ce qui donne de l'arrondi à la figure. Le front et l'arête du nez seront les plus éclairés. La lumière provenant légèrement d'en haut s'accrochera sur les pommettes en faisant ressortir l'ossature. C'est un éclairage normal, plat qui atténuera les traits de la figure.

Nous pourrons disposer ensuite nos lampes comme indiqué au schéma 3. L'une des lampes placée à 1 m. du sujet éclairera celui-ci à 45° : 45° à droite ou à gauche et 45° au-dessus de la tête. L'autre placée à 2 m. l'éclairera à 20° à droite ou à gauche et horizontalement (du même côté que la 1re lampe). On pourra régler le contraste avec l'écran placé en E. Avec cet ensemble nous aurons une prédominance d'éclairage sur un côté de la figure et les ombres seront légèrement plongeantes. Cet éclairage donnera à la figure un relief plus accentué que dans le cas précédent.

On réalisera des effets intéressants de lumière frisante avec la disposition du schéma 4. Une lampe est placée de face et assez loin pour réaliser un éclairage doux, la deuxième lampe est placée en arrière du sujet et très près de façon à ce qu'elle éclaire violemment le côté de la figure en accrochant juste l'aile du nez. Il faudra avoir soin de masquer cette deuxième lampe par un écran E afin que la lumière n'atteigne pas l'objectif.

Si l'on veut réaliser un effet de lumière frisante dans les cheveux d'une actrice on dissimulera une des lampes derrière celle-ci, en éclairant (de bas vers le haut) violemment les cheveux, l'actrice servant d'écran (schéma 5).

On peut détacher le profil juste d'un trait de lumière en procédant de la même façon, mais en réglant différemment le projecteur arrière.

La réalisation des effets de lumière frisante sera bien simplifiée si l'on emploie comme deuxième source lumineuse non pas une lampe avec un réflecteur ordinaire, mais un projecteur spot.

Nous n'avons parlé dans ce qui précède que du sujet, sans nous préoccuper du fond sur lequel il se détache. Si la distance qui sépare notre sujet du fond de la pièce est inférieure à 3 ou 4 m., notre gros

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

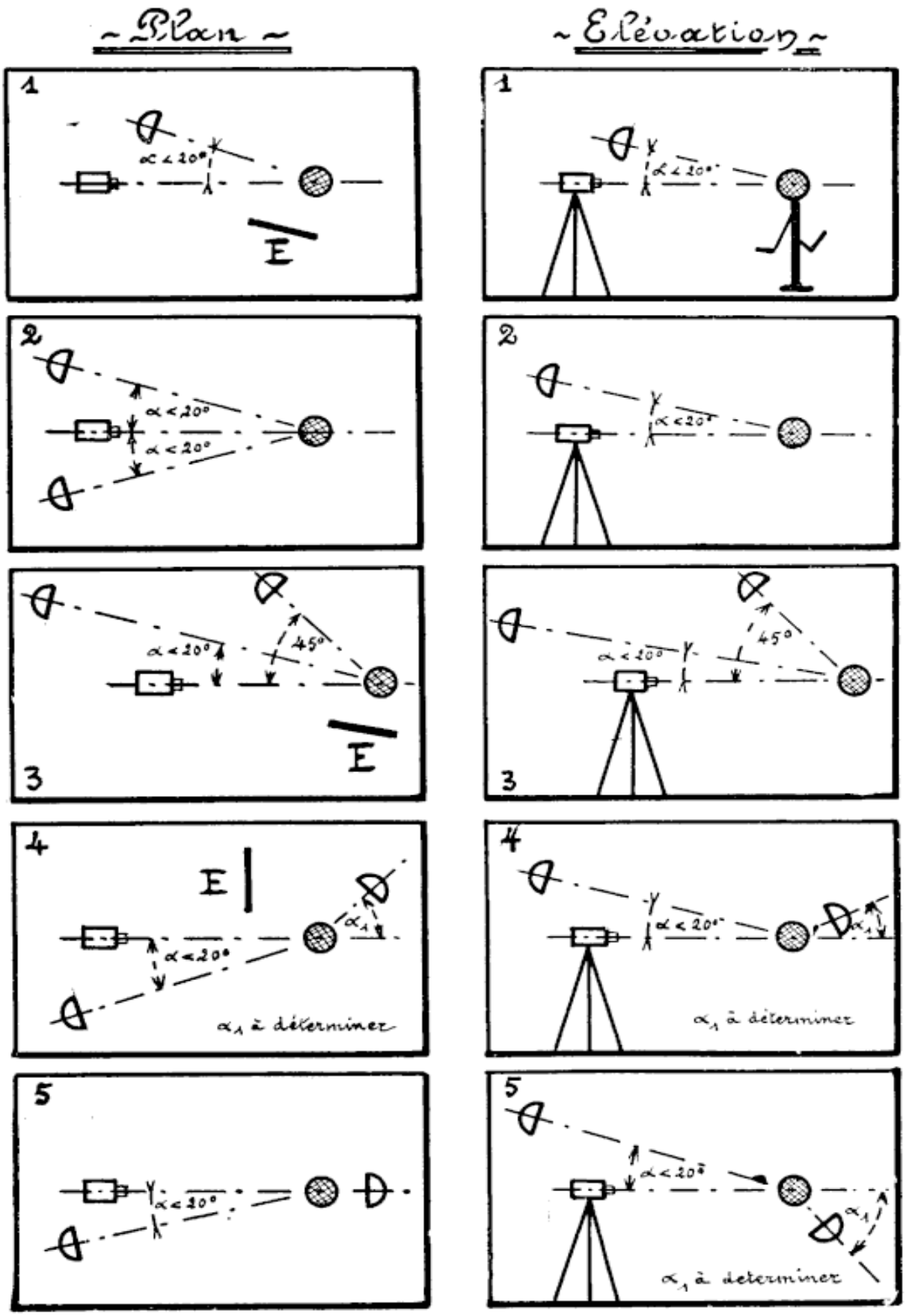


FIG. III - 53. — Comment éclairer son sujet : cinq des positions type qui peuvent être adoptées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plan se détachera sur un fond complètement noir. Si nous voulons voir apparaître ce fond, il faudra le rapprocher du sujet ou l'éclairer spécialement, et là intervient un nouveau facteur dans la composition de notre image.

Le fond pourra être éclairé d'une façon uniforme, mais de telle manière qu'il y ait toujours un contraste assez marqué entre les contours du sujet et le fond.

Mais nous aurons avantage à ne pas éclairer notre fond d'une façon uniforme. Par le jeu d'un projecteur placé derrière le sujet, nous pourrons avoir une partie très éclairée derrière le sujet et allant en s'assombrissant vers les bords de l'image. La réciproque pourra être également utilisée, ou bien encore nous aurons dans tout le fond, une partie uniformément sombre d'un côté (la partie éclairée du gros plan se détachant sur cette partie sombre) allant de l'autre côté en dégradant vers une partie plus claire.

On pourra aussi faire intervenir l'ombre du sujet et ses déformations provoquées par le mouvement du sujet ou par le déplacement des appareils d'éclairage.

Le jeu de physionomie d'un personnage pourra être renforcé par un éclairage adéquat.

Si notre interprète est en proie à une grande frayeur ou tourmenté par des idées peu gaies, on pourra disposer l'un des projecteurs au-dessous du visage et face à lui (éclairage en contre-plongée), de façon que les ombres des parties saillantes de la face soient très accentuées et projetées presque verticalement vers le haut. Un second projecteur assez éloigné créera la lumière d'ambiance.

Au contraire,si notre sujet se trouve dans un état normal ou jovial, l'éclairage sera réglé comme indiqué précédemment, sans recherche d'ombres trop accusées.

Si nous voulons accuser les traits énergiques de l'acteur nous pourrons n'éclairer que la moitié de la figure laissant l'autre tout à fait dans l'ombre.

Nous nous sommes un peu étendus sur les différentes façons d'éclairer notre acteur, car nous désirons non seulement marquer tous les avantages que l'on peut tirer de la composition de l'éclairage, mais encore la nécessité où l'on se trouve d'adapter celui-ci au caractère du personnage, à l'ambiance de l'action qui se déroule.

b) *Scènes d'ensemble.* — Dans le cas général où l'on ne recherche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas d'effets spéciaux, tout l'espace compris dans le champ de la camera sera éclairé toujours avec une légère prédominance sur l'un des côtés. D'autre part, nous conseillons de faire usage de lampes placées en plafonnier éclairant la scène sous un angle de 45° environ. Ce sont elles qui produiront une partie de la lumière d'ambiance dont nous avons parlé précédemment. On fera usage de quatre lampes ou plus, suivant l'importance de la scène (en tant que dimensions évidemment).

Comme on péchera toujours par défaut d'éclairage, on prendra de préférence, et si le sujet traité s'y prête, un cadre aux tentures claires et les personnages habillés de teintes également claires, mais jamais blanches.

L'éclairage de l'acteur ou des acteurs sera étudié spécialement de façon que leur silhouette se détache, se « décroche » nettement du fond de scène. Là encore, les projecteurs spot rendrons de grands services.

Les déplacements d'ombres seront dans certains cas particulièrement à étudier. Il pourra être intéressant de suivre le jeu d'un personnage d'abord dans le champ de la camera, puis par un panoramique lent de continuer à suivre ce jeu uniquement sur l'ombre. Celle-ci pourra subir toutes les déformations ou déplacements par le changement de position du sujet par rapport à la ou aux sources d'éclairage.

Dans la réalisation de ces effets d'ombre, le spot sera à utiliser plus spécialement, surtout celui à champ variable.

5° Difficultés rencontrées dans la prise de vues. Pellicules utilisées.

Du point de vue cinématographique nous ne voyons rien de spécial à signaler, mais du point de vue photographique il n'en est pas de même.

Etant donné les moyens limités dont on dispose pour l'éclairage, on sera toujours contraint de travailler à grande ouverture et pour ces grandes ouvertures de l'objectif la profondeur du champ est très faible.

Il sera donc nécessaire de se reporter aux tables de profondeur de champ et de s'assurer avant la prise de vues que le sujet restera toujours dans la zone de netteté suffisante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si par exemple nous travaillons avec un objectif de 25 $^{m}/_{m}$ de distance focale et que l'ouverture du diaphragme doit être de F2 nous voyons que si notre objectif est mis au point sur une distance de 1 m. le sujet ne sera net qu'à la condition d'être au plus près à 0 m. 92 de l'objectif et au plus loin à 1 m. 08. Pour tout autre distance du sujet l'image sera floue.

Si la camera s'éloigne ou se rapproche du sujet pendant la prise de vues on sera dans l'obligation de faire varier la mise au point comme nous l'avons indiqué au titre IX, paragraphe C.

Quelles que soient les précautions prises, la qualité de l'image obtenue en intérieur sera toujours moins bonne qu'en extérieur, où l'on travaillera généralement à des ouvertures plus petites que F 4.

Si l'on veut un rendu acceptable du visage des acteurs, il sera *absolument nécessaire* de les maquiller, c'est-à-dire de donner au visage un fond de teint. Ce maquillage ne doit pas être confondu avec le grimage qui lui n'a pour but que de modifier l'expression du visage. Maquillage et grimage sont traités en détail dans la deuxième partie au chapitre III.

Enfin et toujours par suite des moyens très limités d'éclairage et de la faible sensibilité des pellicules orthochromatiques *on travaillera exclusivement sur pellicule panchromatique ou superpanchromatique*. L'emploi de cette dernière pellicule ne se trouvant d'ailleurs justifié qu'en éclairage artificiel.

XI

Détermination du diaphragme.

1° Considérations générales.

Il est essentiel, pour l'obtention d'une image irréprochable, que la lumination de la pellicule soit correcte.

Alors qu'en photographie nous disposons de deux moyens pour régler cette lumination : la vitesse d'instantané et le réglage du diaphragme : en cinématographie, nous n'en avons plus qu'un : le réglage du diaphragme, puisque, comme vous le savez, la vitesse d'instantané imposée par la restitution correcte du mouvement est forcément constante.

On se rend compte immédiatement que la souplesse de réglage de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la lumination, si l'on peut parler ainsi, sera, toutes choses égales d'ailleurs, moins grandes en cinéma qu'en photographie.

D'autre part, du point de vue photochimique, surtout avec le procédé de développement par inversion, l'intervalle de lumination correct est beaucoup plus étroit en cinéma qu'en photo.

Ces difficultés se conjuguent, et le problème de la détermination du diaphragme demande donc une très grande précision que même les professionnels n'arrivent pas toujours à atteindre.

Enfin, les laboratoires développent à un gamma bien déterminé ce qui revient à dire que le facteur de développement applicable à une pellicule conserve une valeur invariable en fonction de la nature de l'émulsion, du bain, du brassage, etc. Il est donc absolument nécessaire que l'opérateur veille à ce que l'exposition de son film serre de très près les conditions optima du travail photo-chimique.

Seul l'opérateur aura, dans ces conditions, la clef de la qualité photographique de ses films.

La question qui se pose impérativement à l'opérateur est donc la suivante : comment déterminer le diaphragme ?

Il pourra d'abord le faire en se reportant à des tables qui ont été établies dans ce but pour la photographie mais trop imprécises pour la cinématographie.

Nous croyons que seul un appareil judicieusement établi à cet effet pourra nous donner des indications précieuses, indications qu'il nous faudra malgré tout interpréter dans de larges limites. Cet appareil, c'est le posemètre. Mais nous nous empressons de dire que nous nous refusons à classer sous cette dénomination la majeure partie des nombreux instruments lancés à profusion dans le commerce sous ce nom et dont l'emploi ne peut conduire, en cinéma, qu'à des appréciations aussi erronées que le ferait la simple observation directe par notre œil du sujet à cinématographier.

Avant de passer à l'étude des appareils propres à la détermination du diaphragme, il sera bon de se rappeler les quelques notions de photométrie données dans le présent chapitre sous le titre IV.

2° Que doit être le posemètre ?

La conception de l'appareil idéal ne découle pas de l'étude des modèles existants, elle vient au contraire se présenter immédiatement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'esprit dès que l'on parle de la détermination de la « lumination » (temps de pose).

En effet, il est évident que, si l'on veut se rapprocher le plus possible des conditions de la pratique, on devra constituer le posemètre avec un objectif semblable à celui de l'appareil utilisé, former l'image du sujet à cinématographier et mesurer tout simplement l'éclairement de l'image avec un dispositif qui possède la même courbe de noircissement que l'émulsion utilisée. En vertu du principe exposé, le dispositif en question devrait être un papier sensible à noircissement direct pour parfaire ainsi l'identité de fonctionnement entre le mécanisme de la photographie et celui du posemètre. Malheureusement, le papier sensible en question n'existe pas et faudrait-il encore définir le degré de noircissement pour lequel on doit effectuer la mesure. Force nous serait donc de recourir à un autre mode de mesure de l'éclairement de l'image.

De l'appareil idéal venons-en aux réalisations existantes.

C'est sur le sujet lui-même, que l'on va effectuer les mesures et dès lors nous devons préciser que le posemètre, quel qu'il soit, donnera une indication très légèrement fausse par défaut pour les gros plans, (titre IV, paragraphe 3e). Quant à l'objet lui-même, il peut être considéré soit comme recevant le flux lumineux de la lumière l'éclairant, soit comme émettant le flux lumineux reçu par l'objectif. En d'autres termes, on peut mesurer son *éclairement* ou bien sa *brillance*. Il semble inutile de préciser, après l'exposé que nous vous avons précédemment fait, que la mesure de *l'éclairement* de l'objet ne fournit qu'une indication bien sommaire, puisqu'il faudrait ensuite évaluer dans quel rapport *cet éclairement* devient *brillance* pour l'objectif et qu'à ce moment un œil exercé peut en dire tout autant que n'importe quel appareil basé sur ce principe.

La mesure de la brillance de l'objet s'impose donc.

Cette mesure ne s'opère correctement que par une méthode de photométrie hétérochrome visuelle où l'on comparera la brillance d'une source-étalon à celle des parties du sujet considéré à photographier.

L'application de cette méthode a conduit à la réalisation du posophotomètre « Filmograph ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Posophotomètre Filmograph.

A. Principe de l'appareil.

Cet appareil comporte une lampe alimentée à *tension constante* par une pile de lampe de poche et c'est la brillance ou éclat du filament de cette lampe que l'on compare à la brillance de la partie du sujet à cinématographier (fig. III-54 et III-55). Le champ de l'appareil est extrêmement réduit et permet de faire une mesure sur une surface très limitée du sujet à cinématographier.

La tension constante destinée à alimenter la lampe est obtenue à l'aide d'une combinaison fort simple de rhéostats, sans l'aide d'aucun appareil de mesure.

Devant la lampe glisse dans une coulisse un coin transparent gris neutre dégradé en celluloïd. La lampe étant allumée et brûlant à sa tension normale, si nous regardons dans l'œilleton du posophotomètre, nous apercevons le filament incandescent se détachant en clair sur le sujet (fig. III-56). Si à ce moment nous faisons glisser le coin en allant vers les régions de plus en plus opaques de ce dernier, le filament apparaîtra de plus en plus sombre à notre œil et à un certain moment, lorsque l'opacité du coin sera suffisante, il ne se détachera plus sur le sujet. Il y aura à ce moment égalité entre la brillance de la lampe vue à travers le coin et la brillance du sujet. Le déplacement du coin est mesuré en lisant sa graduation. Le constructeur ayant déterminé à l'avance la constante du coin et sa densité en chaque point aura pu établir la graduation directement en diaphragme pour une émulsion déterminée.

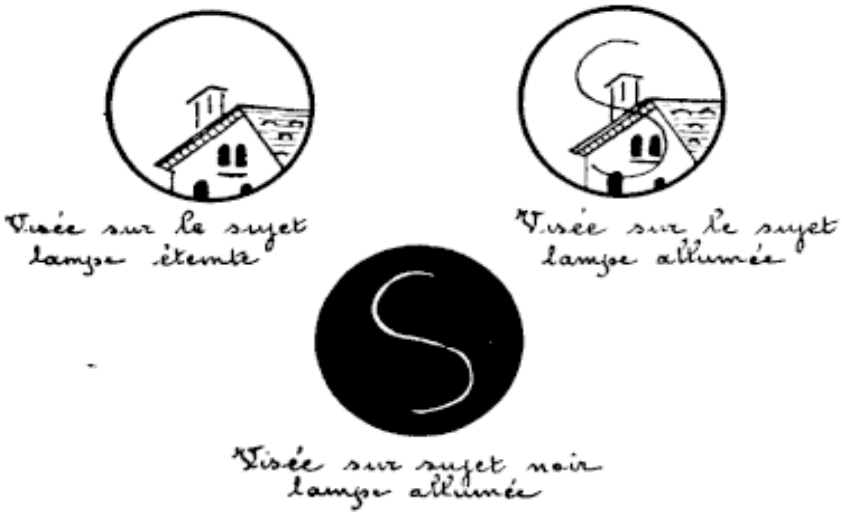


FIG. III - 56.

Pour un sujet très éclairé, on n'aura qu'un petit déplacement du coin à faire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

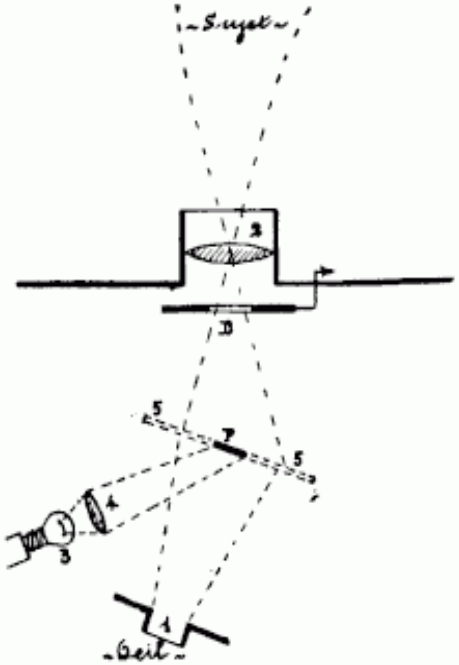


FIG. III - 57.

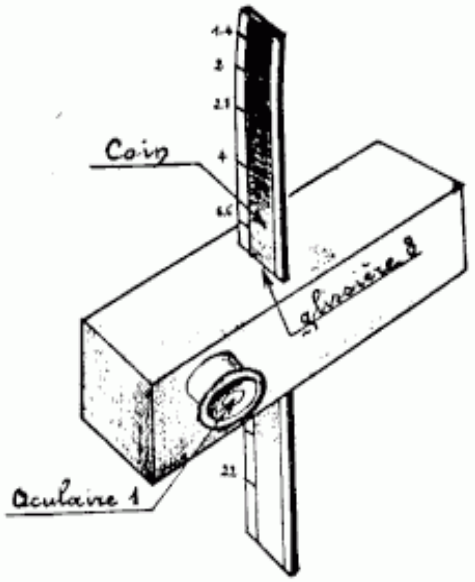


FIG. III - 54.

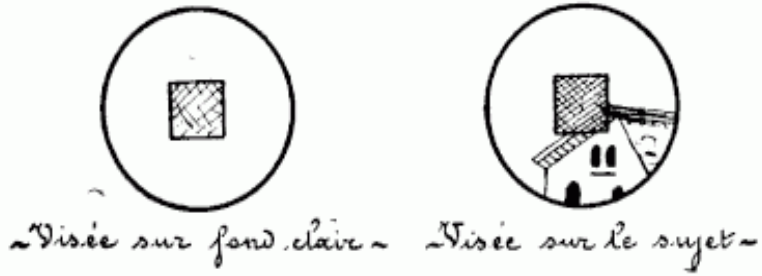


FIG. III - 58.

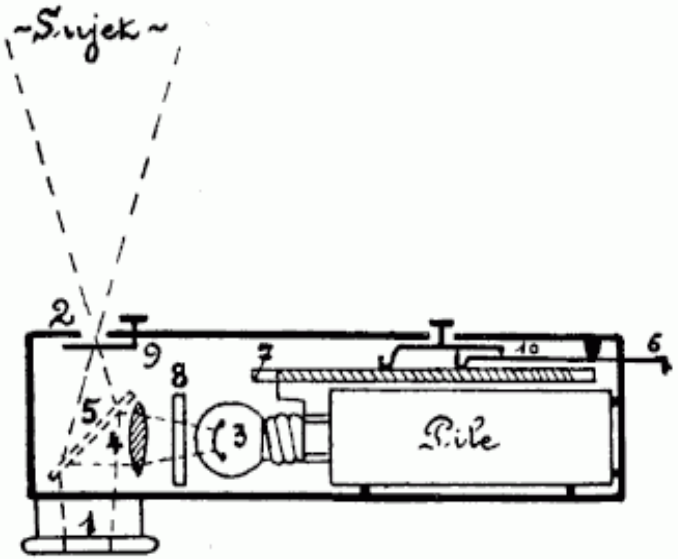


FIG. III - 55.

Pour un sujet très sombre, le déplacement sera plus important.

La lampe et la constante du coin ont été choisies de façon à permettre la mesure des temps de pose s'échelonnant sur une progression allant de 1 à 10.000, ce qui est plus que suffisant pour tous les cas pratiques.

B. Description et emploi de l'appareil.

Il se présente sous la forme d'une boîte parallélipipédique mesurant 3 × 3 × 12 cm. d'un poids de 150 grammes. Il permet à l'observateur d'examiner en regardant dans l'oculaire 1 le sujet situé devant l'ouverture 2. La lampe de comparaison 3 est placée au foyer d'une lentille 4 (fig. III-55). Les rayons sortant de la lentille étant parallèles, l'observateur peut voir net en même temps le sujet éloigné et le filament rapproché. Ce filament est vu dans la glace transparente 5 sur laquelle il est réfléchi. L'image du filament se superpose de cette façon sur le sujet, la glace étant transparente et ne réfléchissant que par la surface. La coulisse S sert de guidage au coin gris neutre qui est employé pour produire l'égalisation des deux brillances. Une graduation solidaire de ce coin indique le temps de pose en fonction du déplacement. Un système rhéostat et curseurs 7, 10 et 6 permet d'alimenter la lampe à tension constante.

Pour faire une mesure il suffit d'allumer la lampe, de regarder à travers l'oculaire le sujet et d'enfoncer progressivement le coin vers le bas jusqu'à disparition de l'image du filament. On n'a plus qu'à lire la graduation du coin sur laquelle on s'est arrêté. Cette graduation est faite directement en diaphragme pour une émulsion donnée.

C. Remarque.

Dans l'appareil que nous venons de décrire, on remarquera que la brillance de la source-étalon se superpose à celle du sujet. La réalisation de cet appareil peut donc présenter là un inconvénient. Nous donnerons en quelques mots la description d'un nouvel appareil (fig. III-57) évitant cet inconvénient.

L'œil observe dans l'oculaire 1 l'image du sujet formée par l'objectif 2, à travers la glace transparente 5. Celle-ci est recouverte en son centre d'une petite plage p opaque de forme carrée noircie du côté du sujet, blanc mat du côté de l'œil. La surface de cette plage est éclairée à travers la lentille 4 par la lampe 3 alimentée à tension rigoureusement constante par un petit accumulateur, de telle sorte que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brillance de la plage p est rigoureusement constante lorsque la lampe est allumée.

On comprend facilement, dans ces conditions, que la plaque p s'intercale dans l'image du sujet sans que sa brillance se superpose à celle du sujet (fig. III-58), et c'est la brillance de cette plaque que l'on comparera avec les différentes parties du sujet l'entourant. Pour cela on manœuvrera le diaphragme D en le poussant progressivement jusqu'à équivalence entre la brillance de la partie du sujet observée et la plaque p. On n'a plus qu'à lire la graduation sur laquelle on s'est arrêté, cette graduation pouvant être faite directement en diaphragmes pour une émulsion donnée.

L'accumulateur de très faible capacité peut être rechargé de temps en temps par un redresseur compris dans le boîtier de l'appareil.

4° Cellules photoélectriques à couche d'arrêt.

Les contacts entre un métal et un semi-conducteur sont doués de propriétés photoélectriques remarquables.

En particulier, si l'on expose à la lumière un de ces contacts et qu'on le relie à un microampèremètre, on constate que cet appareil dévie et que par conséquent, sous l'action de la lumière, le contact en question est devenu un générateur de courant électrique continu que nous appellerons courant photoélectrique.

On peut constituer une cellule photoélectrique à couche d'arrêt avec une plaque massive d'oxyde cuivreux Cu^2O décapée au jet de sable sur une face, aux acides sur l'autre. La première face est serrée sur une contre-électrode formée par une plaque de graphite ou de métal, la seconde recouverte d'une couche très mince, transparente (appelée couche-limite) d'un métal quelconque par pulvérisation cathodique ou par volatilisation d'un filament métallique chauffé électriquement.

L'ensemble se présente suivant la figure III-59.

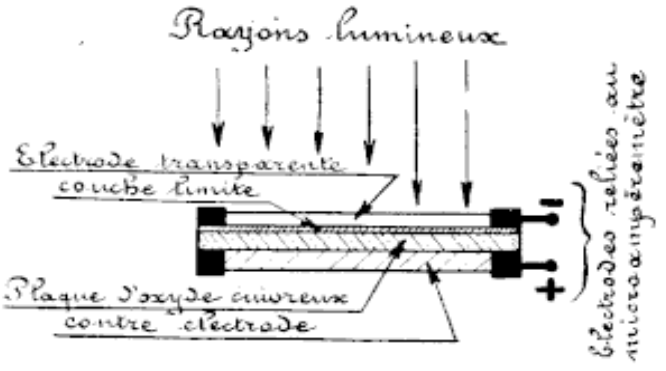


FIG. III - 59.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La sensibilité de la cellule est fonction du métal qui la constitue et comme les cellules à l'oxyde cuivreux sont peu sensibles on a cherché à les constituer par d'autres métaux, la disposition et la répartition des couches restant toujours comme indiqué à la figure III-59.

C'est ainsi qu'avec le sélénium on réalise des sensibilités 5 à 7 fois plus grandes qu'avec l'oxyde de cuivre.

Si nous prenons une cellule au sélénium de 10 cm² de surface sensible, et que nous fassions varier l'éclairement tombant sur la couche limite nous mesurerons aux bornes *xy* de la cellule une différence de potentiel allant en croissant avec l'éclairement. Si nous traçons la courbe de variation du potentiel en fonction de l'éclairement nous obtiendrons le graphique de la figure III-60.

Si maintenant nous faisons débiter cette même cellule en réunissant ses bornes *x* et *y* à un circuit extérieur ayant une résistance de 5.000 ohms et que nous tracions la courbe de l'intensité débitée en fonction de l'éclairement, nous obtiendrons la courbe OC de la figure III-60 *bis*.

Si nous réduisons cette résistance à 1.000 ohms nous aurons la courbe OE ; à 500 ohms nous aurons la courbe OF et ainsi de suite. Pour 10 ohms nous aurons la courbe OK qui est une droite.

On voit ainsi que si nous réunissons les bornes XY de la cellule à un microampèremètre de résistance très faible et si la couche semi-conductrice est elle-même peu résistante, le *courant débité sera rigoureusement proportionnel à l'éclairement* et l'on pourrait par conséquent, graduer directement le milliampèremètre en ouverture de diaphragme.

Mais attention, cela n'est pas suffisant ; cet appareil réagit-il sensiblement de la même façon que notre œil ou que l'émulsion de notre film suivant la longueur d'onde de la lumière, c'est-à-dire suivant sa couleur ? Pour nous en assurer, il nous faut, comme nous l'avons fait pour l'œil, ou pour notre pellicule, tracer sa courbe de sensibilité aux différentes radiations et nous constatons que, pour une cellule constituée comme nous venons de le voir, sa sensibilité est surtout marquée dans le spectre visible allant de l'ultra-violet au rouge avec un maximum dans le jaune-vert ou le jaune.

Sa courbe de sensibilité aux différentes radiations lumineuses a l'allure figurée sur le graphique ci-contre figure III-61 sur lequel nous avons reporté la courbe de sensibilité de l'œil.

On voit immédiatement l'analogie entre ces courbes et celles don-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

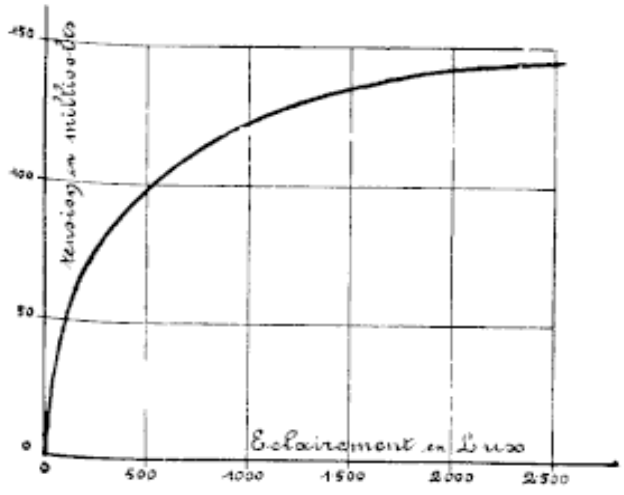


FIG. III - 60.

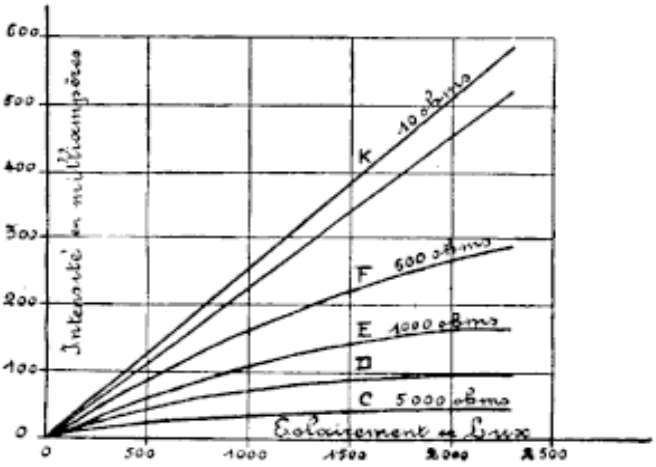


FIG. III - 60 *bis*.

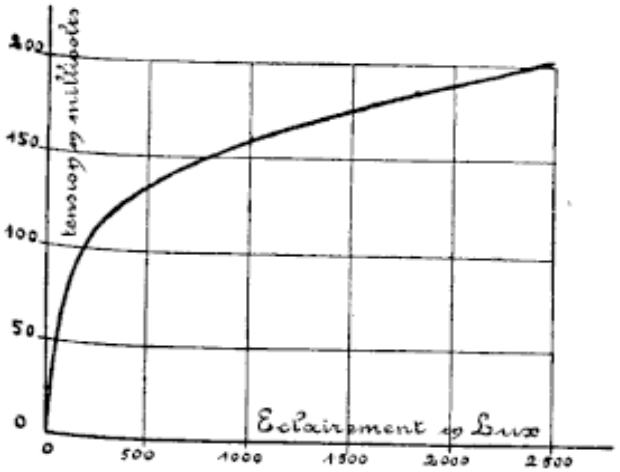


FIG. III - 63.

Courbes caractéristiques des cellules à couche d'arrêt.

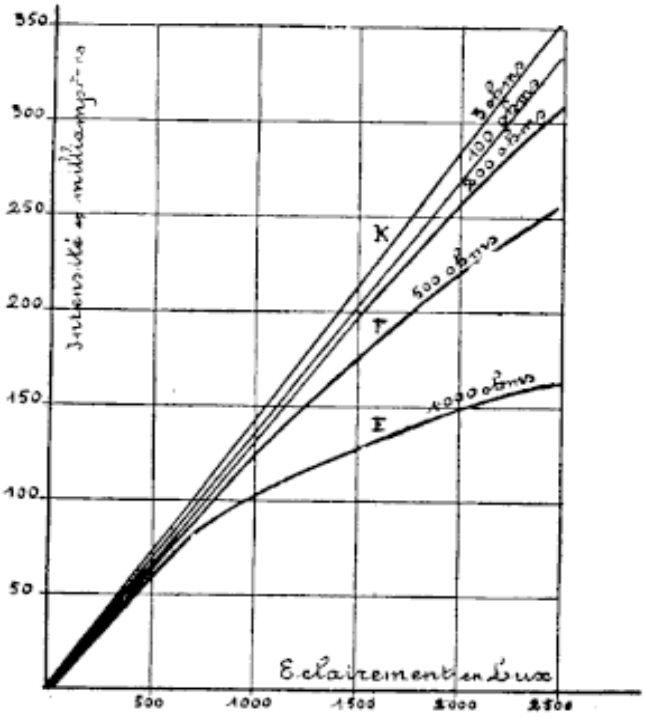


FIG. III - 64.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nées précédemment pour les émulsions orthochromatiques (fig. III-4) et panchromatiques (fig. III-5 et III-6).

Nous avons donc là un élément présentant en l'état actuel des choses une solution intéressante du problème que nous avons à résoudre.

5° Posemètre à cellule.

Dans ces appareils, on mesure directement la brillance du sujet par l'éclairement qu'il donne sur la surface de la cellule. Il faut donc veiller à ce que cet éclairement ne soit dû qu'à la brillance du sujet compris dans le champ de l'objectif et non à tout ce qui peut l'entourer. On dispose alors en avant de la cellule soit un tube de visée, soit une lentille suivie d'un cloisonnement orienté suivant l'axe de visée *limitant le champ de visée de la cellule à celui de l'objectif.*

Un micro-ampèremètre à cadre mobile de faible résistance permet de lire le courant débité. Celui-ci étant comme nous l'avons vu, proportionnel à l'éclairement de la cellule, nous lisons donc directement la brillance de la scène à cinématographier. La graduation du micro-ampèremètre pourra donc être faite directement en ouverture de diaphragmes pour une émulsion de sensibilité donnée. Une table de correction sera établie pour les émulsions de sensibilité différente.

Les posemètres à cellule actuellement dans le commerce portent les noms de : *Blendux, Sixtus, Exposemètre Chauvin et Arnoux, Exposemètre L. M. T.* (utilisant la cellule *Photronic*), etc., etc...

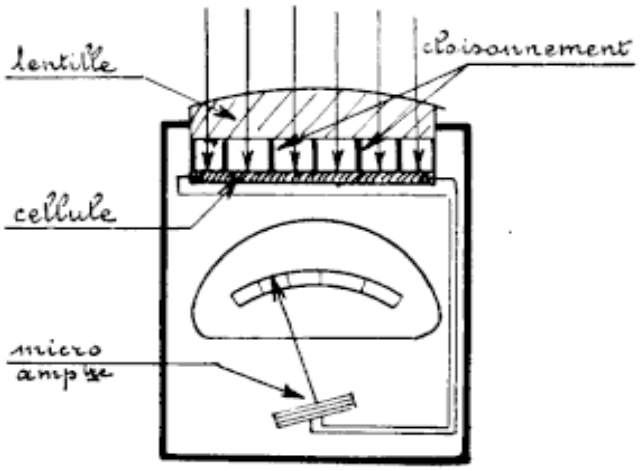


FIG. III - 62.

Pour fixer les idées sur leur présentation nous donnons ci-contre (fig. III-62) le schéma d'ensemble du posemètre *Blendux* sur lequel on verra comment est logée la cellule derrière le cloisonnement et la lentille.

Les cellules entrant dans la construction de ces différents appareils sont, en principe, constituées comme nous l'avons indiqué pour les cellules à oxyde cuivreux.

Dans le but d'améliorer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur sensibilité et d'obtenir une courbe de sensibilité aux différentes radiations lumineuses se rapprochant le plus possible de celle de l'œil, les fabricants de cellules ont été amenés à remplacer l'oxyde cuivreux par d'autres métaux ; nous avons vu ainsi que le sélénium donnait une sensibilité 5 à 7 fois supérieure à l'oxyde cuivreux avec la courbe de sensibilité représentée par la figure III-61.

Dans le posemètre L. M. T. la cellule *Photronic* utilisée (dont nous donnons figures III-63 et III-64 les caractéristiques de tension et d'intensité en fonction de l'éclairement) est d'un type mixte. Sa courbe de sensibilité est donnée par la figure III-65.

Pour le *Blendux* dont la cellule est fabriquée par les laboratoires Gossen, nous aurons la courbe de la figure III-66. Le *Sixtus* fabriqué également par les laboratoires Gossen, possède une cellule plus sensible que la précédente dont la courbe de sensibilité est tracée sur le graphique de la figure III-66.

Il faut remarquer que la fabrication d'une cellule, qui en principe, peut paraître simple, nécessite une succession d'opérations très délicates dont le résultat n'est pas toujours certain. Il peut en résulter des différences assez marquées entre cellules d'une même série.

Quoique la durée des cellules employées paraisse illimitée, on ne peut rien dire d'affirmatif à ce sujet, parce qu'elles sont encore de fabrication trop récente.

6° Remarque générale sur les posemètres.

Il est bon de préciser les conditions d'emploi de ces posemètres par rapport à la composition de la lumière utilisée pour l'éclairage de la scène à cinématographier. Ceci se ramène évidemment à la comparaison des courbes de sensibilité de la pellicule utilisée, de celle de la cellule employée et enfin de celle de l'œil. Si, comme malheureusement, il ne peut en être question, ces trois courbes se superposaient exactement, la pellicule nous restituerait le rendu des couleurs tel que notre œil l'apprécie et notre cellule nous donnerait une indication que nous pourrions considérer comme exacte. En fait, les trois courbes sont différentes, mais leur allure générale se rapproche plus ou moins suivant le cas. Si la courbe de la cellule employée coïncidait avec celle de la pellicule employée, le problème de la détermination du diaphgrame pourrait être considéré comme à peu près résolu, les sensibilités de l'émulsion aux différentes couleurs et celles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

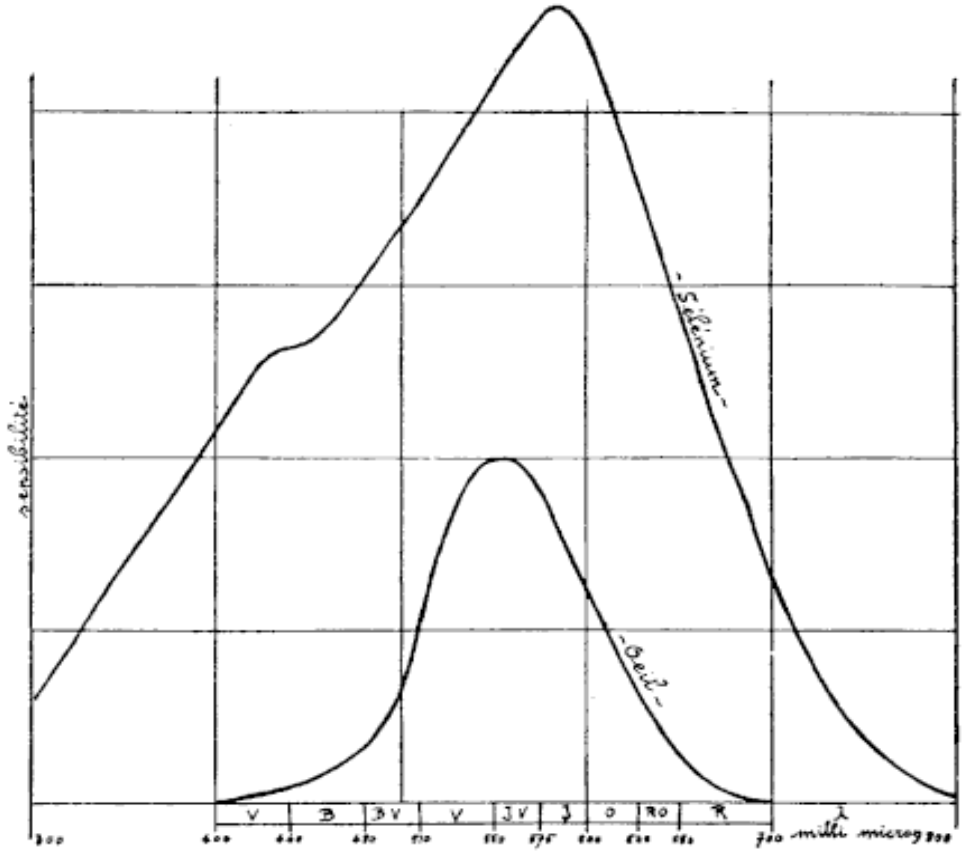


FIG. III - 61.

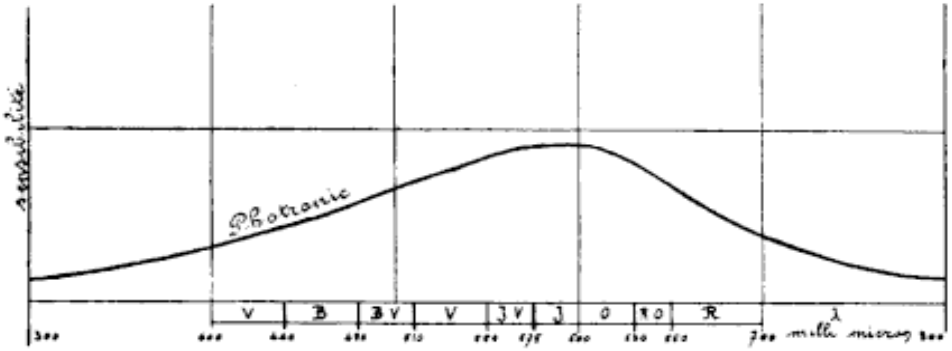


FIG. III - 65.

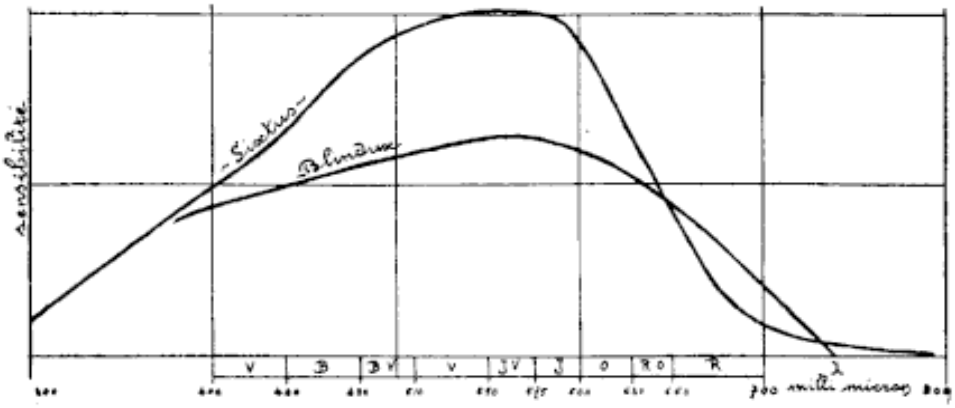


FIG. III - 66.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la cellule étant exactement les mêmes. On ne peut espérer obtenir cette coïncidence et même, en admettant que les courbes émulsion et cellule aient la même allure, le maximum ou les maxima coïncidant pour des longueurs d'onde sensiblement égales, il est certain que la sensibilité de la cellule serait plus ou moins grande par rapport à celle de l'émulsion pour ces longueurs d'onde. Autrement dit la sensibilité de la cellule et de l'émulsion, tout en croissant par exemple, ne croîtraient pas parallèlement, l'une allant plus vite que l'autre. D'autre part, il ne faut pas oublier que pour chaque émulsion, il faudrait une cellule de caractéristique différente et correspondant à l'émulsion employée. Il faut donc se contenter d'avoir des courbes d'allures générales comparables et de corriger l'indication de la cellule suivant la différence des courbes de sensibilité aux différentes radiations lumineuses entre cellule et émulsion.

Les courbes de cellules actuellement à notre disposition (fig. III-65 et III-66) présentent leur maximum pour la région allant sensiblement du jaune vert au jaune.

Vis-à-vis de l'œil, elles sont plus sensibles que lui dans les régions violet, bleu et rouge.

Vis-à-vis des émulsions, on ne peut donner une réponse générale, vu les différences très appréciables entre chacune de celles-ci. Toutefois la cellule présente généralement dans le jaune un maximum supérieur à celui de l'émulsion. Si donc la lumière que nous utilisons comprend en majeure partie des rayons jaunes, notre cellule sera trop impressionnée par ceux-ci ; elle nous fera donc fermer notre diaphragme exagérément et nos images seront sous-exposées. On voit de suite qu'en lumière artificielle un étalonnage spécial s'imposera.

De toute façon, vis-à-vis de la sensibilité aux différentes radiations lumineuses de l'émulsion, la cellule donnera des indications moins fausses que l'œil humain qui en particulier est presque insensible au violet et au bleu.

En conclusion, nous dirons que ni le photomètre ni la cellule ne tiennent compte de la distance de la camera au sujet, mais répétons que les variations d'éclairement de la pellicule en fonction de cette distance sont faibles. De toute façon, on conçoit facilement que la meilleure méthode consisterait non pas à mesurer la brillance du sujet, mais bien l'éclairement du film, et de disposer par exemple dans le corps d'un dispositif de visée sur film un appareil du genre filmograph, ou une cellule. Les difficultés de l'exécution d'un pareil dispositif ne sont pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encore résolues ; ou bien il suffirait de disposer d'un appareil muni d'un dispositif optique équivalant à celui de la camera employée, derrière lequel on disposerait les mêmes dispositifs de mesure que ceux précédemment décrits. Cet appareil n'existe pas non plus.

Enfin un indicateur de diaphragme devrait permettre, comme nous le verrons par la suite, de faire une mesure sur les différents points du sujet et en particulier sur les deux points de contrastes extrêmes utiles du sujet à cinématographier. Les appareils à cellules actuellement à notre disposition ne mesurent qu'une moyenne de l'éclat des parties constituant l'image. Par contre, le photomètre Filmograph à filament et lecture directe ou ses dérivés permettent de faire des mesures sur les différentes parties du sujet et, par conséquent, d'apprécier la brillance de telle ou telle portion de l'image.

7° Emploi des posemètres.

Maintenant, voyons comment pratiquement nous allons déterminer notre diaphragme.

Comme nous l'avons vu nous pourrons employer un posophotomètre nous permettant d'apprécier la brillance de chacun des points du sujet, ou un appareil à cellule photo-électrique donnant la brillance moyenne des parties du sujet dans son champ *de visée*.

En possession d'un de ces appareils, il nous faut savoir comment et sur quelle partie du sujet nous ferons la mesure, la correction à apporter à nos lectures en fonction de la nature même du sujet (distance à la camera, contrastes, couleur, etc.) et enfin,celle correspondant à la sensibilité de l'émulsion employée.

A. En extérieur.

Nous savons que dans la nature ce sont avant tout les jeux d'ombre et de lumière qui priment. La couleur intervient évidemment mais en second lieu. Dans le cas d'emploi d'émulsions panchromatiques la couleur interviendra encore moins, surtout si l'on se sert d'un appareil à cellule puisque pour ces appareils la courbe de sensibilité aux différentes radiations lumineuses se rapproche de celle du film.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Influence de la relativité des ombres et des lumières du sujet.

Dans ces conditions le *premier élément* à prendre en considération sera les *contrastes de brillance du sujet.*

Comme nous avons eu l'occasion de le voir en détail au paragraphe IV alinéa 5, *l'intervalle de lumination correct* de l'émulsion d'une pellicule cinématographique est d'environ de 1 à 130 (ce chiffre n'est évidemment pas le même pour tous les films, il varie en particulier avec l'épaisseur de la couche sensible et augmente avec elle). Si l'on veut avoir un rendu correct il faut que *l'intervalle de luminosité du sujet* (rapport de la brillance de la partie la plus foncée du sujet à celle de la partie la plus claire) définissant son contraste soit au maximum égal à *l'intervalle de lumination* correct de la pellicule. Rappelons-nous que pour un sujet normalement éclairé l'intervalle de luminosité est compris entre 1 à 40 et 1 à 100.

Si cet *intervalle de luminosité* du sujet est *inférieur à l'intervalle de lumination correct* de la pellicule ON POURRA SE PERMETTRE DES ÉCARTS DANS LA VALEUR DU DIAPHRAGME (latitude de pose) d'autant plus grands que l'intervalle de luminosité du sujet sera plus faible.

Ce qui revient à dire que *moins le sujet aura de contrastes plus la latitude d'erreur dans l'adoption du diaphragme sera grande.*

La latitude de pose n'est donc pas une constante du film utilisé, elle dépend également du contraste du sujet.

Lorsque les deux intervalles seront égaux aucune latitude, aucune erreur dans l'adoption du diaphragme ne sera permise : le diaphragme un peu trop ouvert donnera immédiatement une surexposition dans les parties les plus claires du sujet ; le diaphragme un peu trop fermé donnera immédiatement une sous-exposition dans les parties les plus sombres.

Enfin si l'écart des brillances du sujet est plus étendu que l'intervalle de lumination correcte, autrement dit *si les contrastes du sujet sont grands* on ne pourra pas avoir un rendu correct. Alors que faire ? De deux choses l'une : Ou, on réduira le diaphragme d'une façon judicieuse, ce qui diminuera la lumination de la pellicule. On obtiendra ainsi dans les grandes lumières tous les détails, un rendu parfait sans surexposition, mais par contre, nous n'aurons plus de détail dans les ombres qui seront bouchées.

Ou on augmentera le diaphragme, ce qui augmentera la lumination de la pellicule. On pourra ainsi arriver à obtenir dans les ombres tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DÉTERMINATION PRATIQUE DU DIAPHRAGME AVEC POSEMÈTRE A CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE (1)

Films de 16 m/m 9 m/m 5 — 8 m/m)

SUJET EN LUMIÈRE DU JOUR (avec contrastes normaux)	ORTHO CHROMATIQUE INVERSIBLE Agfa. Gevaert. Pathé (R. O. F. Bauchet. Kodak Pan 8 m/m		
	Sans filtre	Avec filtre A	Avec filtre B
(2) Très gros plans et gros plans.... (Distance camera au sujet 0 m. 50 à 3 m.).	Ouvrir de 1	—	—
(3) Plans Américains et plans généraux sans lointains..... (Distance camera au sujet 6 à 20 m.)	Ouvrir de ½ à zéro	—	—
(4) Vue générale avec lointains SANS ciel.....	Sans correction	—	—
Vue générale avec lointains ET ciel	Fermer de ½	Ouvrir de 2 (Kodak 8 ouvrir ½)	Ouvrir de ½ (Kodak 8 sans correction)
Vue sur plein ciel et nuages..... Cimes neigeuses avec ciel..... Sur neige ou glaciers.....	Fermer de 1	Ouvrir de 1 ½ (Kodak 8 sans correction)	Sans correction (Kodak 8 fermer ½)

SUJET EN LUMIÈRE DU JOUR (avec contrastes normaux)	ORTHO CHROMATIQUE INVERSIBLE (Lumière)		
	Sans filtre	Avec filtre A	Avec filtre B
(2) Très gros plans et gros plans... (Distance camera au sujet 0 m. 50 à 3 m.)	Fermer de 1	—	—
(3) Plans Américains et plans généraux sans lointains..... (Distance camera au sujet 6 à 20 m.)	Fermer de 1 à 1 ½	—	—
(4) Vue générale avec lointains SANS ciel.....	Fermer de 1 ½	—	—
Vue générale avec lointains ET ciel.	Fermer de 2	Sans correction	Fermer de 1
Vue sur plein ciel et nuages..... Cimes neigeuses avec ciel..... Sur neige ou glaciers.....	Fermer de 2	Sans correction	Fermer de 1

NOTAS IMPORTANTS :

(1) *A la cadence* **de 16 images sec**. *(1/32e seconde). Mesures faites le posemètre cadré exactement avec l'image vue dans le viseur de la camera.*

Fermer de 1 ½ signifie : *prendre pour l'objectif une ouverture* **plus petite** *de 1 division ½ que celle indiquée par le posemètre. Fermer de 1 : fermer d'1 division. Fermer d' ½ : fermer d' ½ division.*

Ouvrir de 2 signifie : *prendre pour l'objectif une ouverture* **plus grande** *de 2 divisions que celle indiquée par le posemètre. Ouvrir de 1 : ouvrir d'1 division. Ouvrir d' ½ : ouvrir d' ½ division.*

SUJET EN LUMIÈRE DU JOUR (avec contrastes normaux)	PANCHRO INVERSIBLE Agfa. Kodak (exclus 8 m/m). Gevaert. Eumig		
	Sans filtre	Avec filtre A	Avec filtre B
(2) Très gros Plans et gros Plans... (Distance camera au sujet 0 m. 50 à 3 m.)	Fermer de ½	—	—
(3) Plans Américains et plans généraux sans lointains ..... (Distance camera au sujet 6 m. à 20 m.)	Fermer de ½ à 1	—	—
(4) Vue générale avec lointains SANS ciel.....	Fermer de 1	—	—
Vue générale avec lointains ET ciel.	Fermer de 1 ½	Ouvrir de ½	Fermer de 1
Vue sur plein ciel et nuages..... Cimes neigeuses avec ciel..... Sur neiges ou glaciers.....	Fermer de 2	Sans correction	Fermer de 1 ½

SUJET EN LUMIÈRE DU JOUR (avec contrastes normaux)	SUPERPANCHRO INVERSIBLE Agfa (Novopan-Isopan). Kodak (Super-Sensitive). Pathé (P. S. P. F.)		
	Sans filtre	Avec filtre A	Avec filtre B
(2) Très gros Plans et gros Plans... (Distance camera au sujet 0 m. 50 à 3 m.)	Fermer de 1	—	—
(3) Plans Américains et Plans généraux sans lointains..... (Distance camera au sujet 6 m. à 20 m.)	Fermer de 1 à 1 ½	—	—
(4) Vue générale avec lointains SANS ciel.....	Fermer de 1 ½	—	—
Vue générale avec lointains ET ciel.	Fermer de 2	Fermer de ½	Fermer de 1 ½
Vue sur plein ciel et nuages..... Cimes neigeuses avec ciel..... Sur neige ou glaciers	Fermer de 2 ½	Fermer de 1	Fermer de 2

NOTAS IMPORTANTS :

(2) (3) (4) Pour contre-jour (grands contrastes) : ouvrir de 1 division environ sur les valeurs données pour contrastes normaux.

Filtres A : *filtres des désignations courantes : × 4 ou × 5 (Agfa N° 3 et 4. Zeiss D Kodak C K 3. Som 4).*

Filtres B : *filtres des désignations courantes : × 2 ou × 3 (Agfa N° 1 et 2. Zeiss I. Kodak C K 2. Som 2).*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le modelé, tous les détails rendus parfaitement sans sous exposition, mais par contre, les grandes lumières seront complètement rongées, sans détails : surexposées.

Laquelle de ces deux solutions choisir ? Cela dépendra évidemment du résultat auquel on voudra arriver, de la partie de la scène qui présentera le plus d'intérêt, de l'importance réciproque (en surface) des parties dans l'ombre ou des parties en pleine lumière, etc...

2° Différents modes de mesure.

Pour évaluer le diaphragme on pourra se baser soit sur la brillance moyenne du sujet, soit sur la brillance de la partie la plus claire, soit enfin sur la brillance de la partie la plus sombre.

a) *Mesure de la brillance moyenne.* — Ce sera la mesure la plus communément adoptée en extérieur.

La brillance moyenne se déterminera très facilement avec les appareils à cellule photoélectrique.

Leur champ de visée étant le même que celui de l'objectif, à distance focale normale, il suffira de cadrer exactement la cellule sur l'image vue du viseur, la mesure se faisant du point même où est installée la camera.

Il faudra bien se garder d'avoir même faiblement, dans le champ de la cellule, une partie du sujet la plus fortement ou la plus faiblement éclairée si celle-ci n'est pas comprise dans le champ de l'objectif. En particulier pour le ciel : si celui-ci n'est pas dans le champ de l'objectif et si aussi faiblement soit-il nous le visons avec notre cellule, nous ferons une grossière erreur. Afin d'éviter celle-ci, il sera recommandé de déplacer lentement de bas en haut la cellule en suivant ses indications ; dès que le champ de la cellule arrivera dans le ciel on constatera une déviation brusque de l'aiguille. La lecture à retenir sera celle immédiatement faite avant cette déviation exagérée de l'aiguille.

Pour sujet, en lumière du jour, normalement éclairé, suivant sa nature et sa distance à la camera, il sera indiqué de corriger l'indication donnée par l'indicateur de diaphragme.

Si nous faisons nos mesures avec un appareil à cellule et si nous employons une pellicule panchromatique inversible (exception faite pour le kodak 8) les corrections à faire seront à peu près les suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Très gros plans et gros plans (distance camera au sujet 0 m. 50 à 3 m.)	fermer de ½ division
Plans américains et plans généraux sans lointains (distance camera au sujet 6 à 20 m.)	fermer de ½ à 1 division
Vue générale avec lointains *sans* ciel.	fermer de 1 division
Vue générale avec lointains *et* ciel	fermer de 1 ½ division
Vue sur plein ciel et nuages, cimes neigeuses avec ciel, sur neige ou glaciers, sur mer	fermer de 2 divisions.

Cette fermeture progressive du diaphragme (allant jusqu'à 1 ½ division) en fonction de l'ampleur prise par le paysage, les lointains et le ciel, s'explique en raison de l'augmentation progressive de la distance de la camera au sujet, de la diminution du contraste pour les sujets lointains où les parties sombres deviennent de moins en moins importantes, et enfin de la variation de la composition spectrale de la lumière. Nous savons en effet que pour les grands lointains et le ciel, la lumière s'enrichit en radiations bleues, violettes et ultra-violettes. Nous conseillons d'ailleurs de ne prendre ces dernières vues qu'en faisant usage d'un filtre jaune.

Avec pellicule orthochromatique inversible qui, comme nous le savons, est particulièrement sensible au bleu, violet et ultra-violet, la différence de diaphragme entre les vues proches et les vues lointaines devra être encore augmentée. Alors que pour les pellicules panchromatiques on ne va que jusqu'à une fermeture de 1 ½ division il faudra pour la pellicule orthochromatique aller jusqu'à deux divisions.

Si le sujet se compose surtout de parties sombres : sous-bois, rue encaissée avec grandes ombres et quelques parties en plein soleil ; pour les contre-jours, en résumé pour les sujets dits à *grands contrastes*, il faudra ouvrir le diaphragme de 1 division à 1 ½ division suivant le rapport des ombres et des lumières sur les ouvertures précédemment déterminées.

Pour terminer remarquons qu'avec un posophotomètre nous ferons une mesure sur chaque partie du sujet et que pour déterminer la brillance moyenne, il sera nécessaire de tenir compte de l'importance des parties en pleine lumière par rapport à celle en pleine ombre. Avec cet appareil la *différence* des corrections à faire en fonction de la nature du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sujet sera la même que celle à faire avec l'appareil à cellule photo-électrique.

b) *Mesure de la brillance de la partie la plus claire.* — En mesurant la brillance de la partie du sujet la plus claire et en déterminant le diaphragme avec les mêmes corrections que précédemment, on sera certain que les parties les plus claires ne seront pas surexposées, elles seront rendues avec tout le modelé et détail voulu, les parties plus sombres ne seront correctement exposées que jusqu'à la limite de lumination correcte du film.

Avec le posophotomètre la mesure sera facile à faire, avec un appareil à cellule il n'en sera pas de même. Il faudra en effet s'approcher de la partie dont on veut mesurer la brillance de façon,que ce soit uniquement cette partie qui soit comprise dans tout le champ de l'appareil à cellule. Afin de s'en assurer lorsque l'on jugera être assez près de cette partie, on déplacera le posemètre d'avant en arrière. Si la position est bonne, on ne constatera aucun déplacement de l'aiguille pendant le déplacement de l'appareil.

Si l'on travaille sur film négatif, cette méthode donnera généralement des négatifs assez denses ; il n'est donc pas à conseiller de l'employer dans ce cas.

En inversible,elle donnera de bons résultats car elle évitera d'avoir des parties surexposées qui donnent à la projection un effet déplorable.

Il sera donc bon, lorsque l'on aura déterminé le diaphragme avec la méthode précédente, de le comparer avec celui donné par la présente méthode et suivant le résultat que l'on veut obtenir on choisira l'un de ces deux diaphragmes.

c) *Mesure de la brillance de la partie la plus sombre.* — En procédant comme ci-dessus mais pour la partie la plus sombre, on comprendra facilement que les parties les plus sombres seront rendues avec tous les détails désirables et les parties plus claires ne seront correctement rendues que jusqu'à la limite de lumination correcte du film.

Avec le posophotomètre la mesure sera facile ; avec la cellule, il faudra opérer comme dans le cas précédent.

Si l'on travaille sur film négatif, cette mesure donnera des négatifs très transparents ; elle est donc à conseiller dans ce cas. En inversible il faudra se méfier des surexpositions qu'elle peut donner sur les parties claires. Pour l'inversible,on ne l'emploiera donc qu'à titre d'indication

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou dans le seul cas où il sera nécessaire d'avoir tous les détails dans les parties les plus sombres.

3° Corrections en fonction de la sensibilité de la pellicule.

Il est de toute évidence que la correction à faire pour un film orthochromatique inversible ne sera pas la même que pour un film panchromatique inversible. Mais, comme nous l'avons fait remarquer, *cette correction ne sera pas constante pour tous les sujets*, et en particulier avec ceux où la lumière ambiante sera riche en radiations bleues et violettes elle devra être plus grande avec l'ortho qu'avec le panchro.

On pourra cependant admettre, seulement pour sujet proche et en éclairage du jour normal, que si l'on passe d'une pellicule orthochromatique inversible à une pellicule panchromatique inversible (à l'exception du Kodak 8 $^{m}/_{m}$) il faudra fermer le diaphragme de 1 division environ. Si l'on passe d'une panchro inversible à une superpan inversible, il faudra fermer le diaphragme de ½ division environ.

Le tableau ci-contre résume les indications ci-dessus données. Le déclassement de la Kodak 8 $^{m}/_{m}$ s'explique du fait que quoique cette pellicule soit panchro, elle n'a que la sensibilité générale d'une ortho.

En ce qui concerne les corrections entraînées par l'emploi des différents filtres, il sera préférable de se reporter au paragraphe V (filtres), car il est matériellement impossible, étant donnée la diversité des filtres employés, de présenter sous une forme succincte et suffisamment précise les résultats obtenus.

Si l'on emploie le posophotomètre « Filmograph » il suffit de remarquer que celui-ci possède deux graduations, l'une pour l'inversible orthochromatique Pathé (ROF) l'autre pour la négative Pathé. En se reportant au tableau précédent il sera facile de faire la correction correspondante à la différence de sensibilité du film utilisé.

4° Exemple pratique.

Afin de vous fixer les idées, imaginons que nous ayons à tourner une scène se situant comme il est indiqué à la figure III-67 et que nous utilisons du *film panchromatique inversible*.

Le personnage est en A en pleine ombre et se détache sur un fond lointain en plein soleil avec ciel. La camera est en C distante de 5 à 6 m. du personnage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FIG. III - 67.

Si nous faisons une mesure au posophotomètre qui seul nous permet de déterminer le diaphragme pour chaque partie de la scène tout en restant en C, nous trouverons par exemple par une visée sur le personnage A et les arbres qui l'entourent le diaphragme F 2 lu sur la sensibilité ortho inversible. En nous reportant au tableau des corrections nous voyons que pour plan américain et général sans lointains il faut avec appareil à cellule ouvrir de ½ pour l'ortho et fermer de ½ pour la panchro. Pour le personnage nous intéressant la différence entre ortho et panchro est donc : fermer 1 division. Il nous faudra donc adopter le diaphragme F 2 fermé de 1 division, soit F 2,8.

Faisons maintenant une autre visée sur le village à l'horizon sur la même sensibilité, nous lirons par exemple F 8. Le tableau de correction pour vue générale avec lointain et ciel indique fermer de ½ pour ortho et fermer 1 ½ pour panchro, différence : fermer 1 division. Il nous faudra donc adopter pour cette partie de l'image F 8 fermé de 1 division, c'est-à-dire F 11.

Alors quel diaphragme adopter ?

Il est évident que si nous prenons F 2,8 le personnage A sera parfaitement rendu, la partie à l'ombre sous les arbres également. Le fond constitué par le village et le ciel sera par contre complètement surexposé et en opérant dans ces conditions ce fond se traduira par une plage complètement transparente où aucun détail ne paraîtra.

Si nous adoptons F 11, le village, le fond de la scène seront parfaitement rendus avec tous leurs détails, mais le personnage A et tout ce qui l'entoure seront complètement sous-exposés et cette partie de l'image se traduira en une plage noire sans détail.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le premier cas, la surexposition partielle rendra l'image inacceptable. Dans le deuxième, la sous-exposition d'une partie de l'image ne sera pas heureuse.

Supposons, maintenant, que c'est le jeu de notre personnage qui, en la circonstance, présente le plus gros intérêt. Le personnage A est donc le point capital de l'image, c'est lui qui doit être le mieux rendu. Nous voyons immédiatement que dans ces conditions nous nous trouvons devant une impossibilité de réalisation.

Déplaçons alors notre personnage de A en A' ; là il sera en plein soleil à une distance de 8 m. environ de la camera. Une mesure sur lui conduira après correction à un diaphragme de F 5,6 par exemple. Dans ces conditions nous pourrons tourner notre scène en adoptant le diaphragme F 8 compris entre F 5,6 et F 11. En effet, le fond qui devait être pris à F 11 sera rendu très clair, avec tous ses détails, la différence n'étant que de une division de diaphragme sur l'ouverture exacte. Notre personnage qui devrait être pris à F 5,6 sera rendu un peu gris mais encore avec tous ses détails (et nous pourrons parfaitement suivre son jeu), la différence en moins n'étant que d'une division de diaphragme sur l'ouverture exacte qui devait être adoptée pour cette partie de l'image. Enfin, toutes les parties à l'ombre des arbres seront sous-exposées, mais on y distinguera encore quelques détails et elles constitueront un premier plan assez noir, très acceptable.

Dans les conditions initiales, le personnage étant en A et en faisant une mesure avec un appareil à cellule (en se plaçant à côté de la camera *c*), celle-ci nous aurait conduit à adopter un diaphragme de F 5,6 environ (mesure de la brillance moyenne). Notre attention n'aurait nullement été attirée, par cette mesure, sur la sous-exposition qui en aurait résulté du personnage se trouvant en A. Il aurait fallu pour cela que nous nous approchions de lui jusqu'en B, de façon à n'avoir dans le champ de la cellule que le personnage A et la partie à l'ombre l'entourant (mesure de la brillance de la partie la plus sombre). De même, pour nous rendre compte du diaphragme devant être adopté pour le fond, il aurait fallu nous transporter en B' de façon à n'avoir que ce fond dans le champ de l'appareil à cellule (mesure de la brillance de la partie la plus claire).

Il est à remarquer qu'en faisant usage de lumière artificielle ou d'écrans réflecteurs, nous aurions peut-être pu éclairer suffisamment le personnage, celui-ci restant en A (au lieu de l'avoir déplacé en A' comme nous l'avons fait) pour réaliser une prise de vues correcte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au cours de toutes les visées faites avec l'appareil à cellule, on aura eu soin d'éviter qu'un rayon de soleil vienne frapper directement l'appareil, sans quoi nous nous serions exposés aux plus grossières erreurs.

5° Remarques.

Lorsque nous travaillerons avec des objectifs à courte distance focale ou avec des téléobjectifs, il faudra se défier des indications données par les appareils à cellule dont l'angle de champ sera, à ce moment, différent de celui de l'objectif utilisé. Si l'on emploie une courte focale, on ne mesurera la brillance que d'une partie du sujet. Si l'on emploie un téléobjectif, on mesurera la brillance non seulement du sujet que l'on veut cinématographier, mais en plus celle de tout ce qui l'entoure et qui ne devrait pas entrer en ligne de compte. Ceci évidemment en faisant les mesures de l'emplacement même de la camera. Pour avoir une lecture exacte il faudrait dans le cas de l'objectif à courte distance focale se reculer, dans le cas du téléobjectif s'avancer de façon à ne plus avoir dans le champ de la cellule que ce qui est vu par l'objectif utilisé.

B. En studio.

Ici nous sommes éclairés avec une lumière artificielle et nous savons combien l'efficacité de cette lumière est différente suivant la source utilisée. Par contre,la variation de distance de la camera au sujet n'interviendra pour ainsi dire pas, la distance restant relativement assez réduite.

L'appareil que l'on utilisera le plus commodément sera le posophotomètre.

La cellule pourra également être utilisée, mais il ne faudra pas perdre de vue, qu'en général on aura toujours à faire avec un sujet à *grands contrastes*. Dans ces conditions, il faudra se défier de l'indication moyenne donnée par la cellule en faisant une mesure de l'emplacement même de la camera. Il faudra s'approcher du sujet et faire une mesure sur la partie la plus sombre et une sur la partie la plus brillante comme nous l'avons indiqué précédemment.

Sur la partie la plus sombre on aura rarement une indication précise, la déviation de l'aiguille étant très faible. Dans ce cas on remarquera que la partie du sujet sur laquelle on essayait de faire la mesure comporte une zone plus éclairée, sur laquelle on pourra faire une mesure. Supposons que nous trouvions F 5,6 sur cette dernière zone. Plaçons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maintenant sur elle une feuille de papier blanc (papier à lettre commercial par exemple de 26 × 21 cm.) et faisons une nouvelle lecture nous trouverons par exemple F 16. La brillance mesurée sur le papier est donc 2 × 2 × 2 = 8 fois celle de la surface intéressée (différence mesurée 3 divisions de diaphragme). Il s'ensuit que le pouvoir réfléchissant de cette surface est de 1/8 de celle du papier blanc utilisé. Plaçons maintenant la feuille à l'emplacement même de la partie du sujet dans l'ombre où nous voulions faire notre mesure et dont nous voulons connaître la brillance. Faisons notre mesure, nous trouvons par exemple F 4. La brillance réelle du sujet est, nous le savons, 8 fois moindre, elle nécessitera donc une fermeture sur la dernière mesure faite de 3 divisions de diaphragme. Notre lecture, si nous avions pu la faire directement aurait donc été égale à F 1,4.

Pour les corrections à apporter en fonction de l'efficacité de la lumière (de son actinisme) et de la sensibilité de la pellicule, il est assez difficile de les déterminer *à priori*. On fera un essai avec la source lumineuse adoptée et, seul le résultat obtenu permettra de déterminer le coefficient de correction pour le film utilisé.

L'appareil étant ainsi étalonné, on pourra se baser d'une façon certaine sur ses indications, car ici nous ne serons plus comme à l'extérieur à la merci des variations de la composition spectrale de la lumière (ceci s'entend évidemment dans le seul cas où l'on utilisera toujours les mêmes types de sources lumineuses).

D'un autre côté, on ne perdra pas de vue que pour des variations pas trop importantes de distances, l'éclairement du sujet variera en gros très approximativement (et pour un rapport de distance ne dépassant pas 2) en raison inverse du carré de la distance de la source au sujet et, ceci uniquement pour l'éclairage d'ambiance.

En résumé, il sera infiniment plus facile de travailler en studio qu'en extérieur car on se trouvera toujours à peu près dans les mêmes conditions.

Toutefois nous remarquerons que si nous travaillons avec des lampes à incandescence survoltées le posophotomètre pourra nous donner des indications à peu près exactes et sans correction si nous travaillons sur pellicule panchromatique et superpanchromatique. Cet appareil comporte deux graduations, une pour la Pathé inversible, l'autre pour la Pathé négative, ces deux étalonnages étant fait pour la lumière du jour.

Si nous utilisons de la superpan : novopan et superpan Agfa, super-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensitive Kodak, etc..., on fera une lecture directe sur la graduation Pathé négative.

Si nous utilisons de la panchro ordinaire (à l'exception du 8 m/m Kodak) on fera une lecture directe sur la graduation Pathé inversible.

En utilisant une cellule photoélectrique dans les mêmes conditions, on pourra (dans les premiers essais) pour les superpan s'en rapporter à la lecture directe ou en fermant le diaphragme de l'objectif de ½ division sur les lectures faites. Pour la panchromatique (à l'exception du 8 m/m Kodak) on ouvrira le diaphragme de 1 division environ sur la lecture faite.

Nous avons dit à propos de ce que devait être un posemètre que les mesures de l'éclairement de l'objet ne fournissent qu'une indication bien sommaire puisqu'il faudrait ensuite évaluer dans quel rapport cet éclairement devient brillance pour l'objectif et qu'à ce moment un œil exercé peut en dire tout autant que n'importe quel appareil basé sur ce principe. Et nous voyons cependant certains fabricants de cellules qui, pour obvier au manque de sensibilité de leur appareil, n'hésitent cependant pas à conseiller à leur client de mesurer l'éclairement et non la brillance du sujet.

Dans ce cas, il sera bien préférable de procéder par substitution comme nous l'avons indiqué au début de ce paragraphe.

C. De la nécessité de faire varier le diaphragme au cours de certaines prises de vues.

Dans un travelling, dans un panoramique et surtout dans le panoramique vertical nous pourrons avoir des variations assez sensibles de l'éclat du sujet nécessitant au cours de la prise de vue, une variation correspondante du diaphragme. Le cas le plus typique sera celui d'un panoramique partant du pied d'une tour pour finir à son sommet. Il ne sera pas rare par exemple de trouver pour le pied de la tour un diaphragme de F 4, et à son sommet celui de F 11. Il sera donc nécessaire pendant le panoramique de faire varier d'une façon continue le diaphragme de F 4 à F 11. A cette fin, un aide tournera pendant la prise de vues la bague de commande du diaphragme suivant les indications qui lui seront données par l'opérateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D. Adaptation du diaphragme à la vitesse de prise de vues.

Chaque fois que l'on aura à modifier la cadence de la camera pour produire un effet de ralenti ou d'accéléré, il ne faudra pas perdre de vue que la vitesse d'instantané varie dans le même sens et qu'en conséquence la « lumination » varie en raison inverse de la variation de la vitesse. Il sera donc nécessaire pour compenser la différence de lumination qui en résulte d'agir sur le diaphragme. Comme nous le savons la graduation du diaphragme correspond pour chacune de ses divisions à une lumination double de la précédente la correction sera donc facile.

Si la vitesse est doublée nous ouvrirons de une division sur l'ouverture correspondant à la vitesse normale. Si elle est quadruplée nous ouvrirons de deux divisions ; si elle passe de 1 à 8 nous ouvrirons de trois divisions et réciproquement pour la réduction des vitesses.

XII

Soins à donner à la Camera. Quelques conseils pratiques.

La motocamera étant un instrument très délicat, il sera nécessaire d'en prendre grand soin.

Après chaque impression complète de bobine, et avant de procéder à un nouveau chargement, il faudra nettoyer le couloir, sa fenêtre et le presseur avec un linge fin. En effet, outre les poussières venant de l'extérieur qui aurait pu s'y déposer le travail des griffes dans les perforations et le frottement du film sur le couloir arrachent au film des parties minuscules d'émulsion et de support qui se rassemblent dans le couloir et au fond du carter. Si le dépôt formé par ces poussières ne peut être facilement enlevé par un simple essuyage on l'enlèvera avec un bout d'allumette recouvert du linge servant au nettoyage. Ne jamais utiliser à cette fin un outil métallique quelqu'il soit. Après ce nettoyage, il restera toujours quelques brins de peluche ou quelques poussières sur les bords de la fenêtre. On les enlèvera à l'aide d'un petit pinceau. Ce nettoyage sera fait l'obturateur étant sur la position fermée de façon à éviter d'envoyer les poussières sur la lentille arrière de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'objectif. L'intérieur du carter sera également à nettoyer sérieusement.

Si le mécanisme doit être remonté à fond pour permettre le déroulement de la longueur maximum de film, il n'en faudra pas moins ne jamais le laisser plusieurs jours ainsi remonté.

Si donc arrivé au milieu d'une bobine nous n'escomptons reprendre la prise de vues que plusieurs jours après, il sera nécessaire de détendre complètement le ressort. A cette fin, après avoir relevé le métrage exact au compteur il sera facile pour un appareil à chargeur d'enlever celui-ci et de laisser le ressort se dérouler jusqu'à l'arrêt, on remettra le chargeur après avoir remis le compteur sur l'index précédemment relevé et l'appareil pourra être ainsi laissé au repos aussi longtemps que l'on voudra.

Pour un appareil à bobines,il faudra décharger l'appareil en chambre noire en enlevant d'abord le film du couloir, puis des débiteurs, puis en enlevant les deux bobines ensemble en évitant que le film se déroule. On fera ensuite fonctionner la camera jusqu'à arrêt du mécanisme. On la rechargera avec ses deux bobines dans l'état où l'on vient de les enlever,on remettra le compteur sur la division précédemment relevée, puis on remontera le mécanisme d'un ou deux tours de manivelle au maximum. On s'assurera que la camera est bien rechargée en la faisant fonctionner une ou deux fois pendant quelques secondes. On refermera le carter et la camera sera ainsi prête à être réutilisée, son ressort étant complètement détendu.

Il ne faut jamais faire fonctionner la camera non chargée, le régulateur étant réglé sur une cadence plus grande que la cadence normale.

L'objectif devra être normalement protégé par un bouchon. Malgré cette précaution des poussières viendront se déposer sur la lentille frontale. Pour les enlever, tout en ne risquant pas d'altérer la surface de la lentille, il sera bon de procéder en deux temps : d'abord enlever la poussière à l'aide d'un pinceau fin, ensuite essuyer la lentille avec un tissu très doux, très fin, très usagé, et très propre. Si l'on n'a pas de pinceau à sa disposition, on épousettera d'abord la lentille avec le linge avant de l'essuyer. Si la lentille est recouverte de taches de graisses, il faudra la nettoyer avec un linge très légèrement imbibé d'alcool. Un excès d'alcool pourrait entraîner le décollement de la lentille et la dissolution du vernis recouvrant la monture de l'objectif.

Ne jamais se servir pour le nettoyage des objectifs d'une peau de chamois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Graisser la camera de temps en temps aux endroits indiqués par le constructeur et particulièrement les parties animées d'un mouvement rapide telles que axe des griffes, axe et engrenages de l'obturateur, etc.

Le chargement de la camera se fera toujours à l'ombre. Il faudra dérouler une longueur de film suffisante pour permettre un chargement facile (0 m. 50 à 0 m. 75 environ) et non pas avoir peur après avoir introduit l'extrémité du film dans la fente de la bobine réceptrice d'enrouler le film plusieurs fois sur le noyau de la bobine et de s'assurer par une forte traction que le film tient bien à la bobine.

Le chargement fait il ne faudra pas oublier de mettre le compteur sur la position de départ et avant de refermer le carter, il faudra s'assurer que le film est bien engagé en faisant fonctionner plusieurs fois la camera pendant quelques secondes.

Avant chaque prise de vues s'assurer que le ressort est remonté à fond, que le régulateur de vitesse a son index sur la cadence adoptée, que la mise au point et l'ouverture du diaphragme sont réglés à la valeur voulue.

Si la camera vient à s'arrêter en cours de la prise de vues le ressort étant remonté c'est que le film ne s'est pas déroulé ou réenroulé normalement, il est venu s'accumuler en se pliant en accordéon dans un espace libre du carter et il bloque le mouvement de la camera. On dit qu'il y a « bourrage ». Dans ce cas, il n'y a qu'un moyen d'y remédier c'est d'aller à la chambre noire pour tout remettre en état. On pourra malgré tout essayer avec la manivelle de revenir en arrière à la main mais surtout sans forcer. S'il ne s'agit que d'un léger bourrage on pourra ainsi risquer de réembobiner la partie du film ayant provoqué l'arrêt et de pouvoir répartir sans avoir à ouvrir le carter.

Le bourrage est dû souvent à l'utilisation de bobines voilées. Il est donc recommandé de ne jamais employer ces bobines.

Il est bien évident que si l'on a affaire à une camera à chargeur et que le bourrage se soit produit à l'extérieur du chargeur on pourra ouvrir le carter de la camera en plein jour pour remettre les choses en état. Seule, la partie du film se trouvant à l'extérieur du chargeur sera perdue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE IV

LE LABORATOIRE

I

Considérations générales.

L'amateur qui réalise des films en petit format arrivera toujours, un jour ou l'autre, à se poser cette question : Est-il possible assez facilement et à bon compte de développer les films que j'ai impressionné dans ma camera ? Il ne faut pas hésiter à répondre affirmativement à cette question et pour certains formats nous ajouterons même que l'amateur développant lui-même ses films arrivera vite à égaler, voire même à dépasser, en qualité, les résultats obtenus par les maisons spécialisées dans ce genre de travail.

L'apprentissage ne sera pas long, la réussite n'aura pour clef qu'une bonne observation dans la marche des différentes opérations et un grand soin apporté dans chacune de celles-ci.

L'amateur qui développera ses films se rendra immédiatement compte de ses erreurs à la prise de vue et n'aura qu'à s'en prendre à lui-même si le résultat final est mauvais, sans en rejeter automatiquement la responsabilité sur celui à qui le développement a été confié, même si cette dernière opération a été correctement effectuée.

D'un autre côté, l'amateur ayant tourné lui-même les scènes qu'il va développer pourra mener le traitement de son film en connaissance de cause. Il ne sera pas tenté, par exemple, d'allonger son temps de développement en constatant que l'image latente n'apparaît que très lentement, alors qu'il sait que les scènes enregistrées se sont déroulées dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un lieu très sombre et qu'il veut qu'à la projection cette scène soit restituée avec la même atmosphère qu'à la prise de vue.

Le matériel nécessaire sera peu coûteux, pas très encombrant et les opérations pourront être conduites dans n'importe quelle pièce pourvue d'eau courante et où l'on pourra réaliser l'obscurité absolue.

Le développement d'un film cinématographique a pour but, comme celui de la plaque photographique, de réduire par un révélateur, à l'état d'argent métallique noir, le bromure d'argent de l'émulsion qui a été impressionné par la lumière. On obtient ainsi un négatif du sujet cinématographié.

Le négatif ainsi obtenu peut être traité comme l'est une plaque photographique ordinaire par fixage au cours duquel on dissoudra tout le gélatino-bromure d'argent restant non réduit. Ou bien encore par un processus plus compliqué au cours duquel on dissoudra l'argent métallique constituant l'image négative,puis transformera ce qui reste de gélatino bromure, en argent, qui constituera l'image restante. On obtiendra ainsi un positif direct.

Dans le premier cas nous dirons que nous avons *développé le film en négatif*.

Dans le second cas nous dirons que nous avons *développé le film par inversion*.

Le développement en négatif est actuellement le moins employé en cinéma d'amateur. En effet. le film négatif ne peut être projeté. Il est nécessaire d'en faire un tirage sur un film positif appelé contre-type. L'exécution de ce contre-type constitue une dépense supplémentaire que l'amateur peut éviter.

Il y a lieu de remarquer également qu'en l'état actuel des choses et pour les formats réduits la qualité photographique d'un contre-type est inférieure à celle obtenue sur film original développé par inversion.

Le développement par inversion exige des émulsions spéciales dites « Inversibles » plus chères que l'émulsion négative, mais le prix de revient est toujours inférieur aux dépenses nécessitées par l'obtention d'un positif obtenu par tirage d'un film négatif (y compris évidemment les frais nécessités pour l'obtention de ce négatif).

C'est pour ces raisons que l'amateur travaillera presque exclusivement sur film positif direct (inversible) développé par inversion.

Il sera d'ailleurs possible d'effectuer le tirage de ce film inversible sur un autre film inversible,la qualité des films tirés dans ces conditions étant presque équivalente à celle de l'original.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En résumé, nous aurons à traiter :

1° Des films négatifs dont l'émulsion sera orthochromatique ou panchromatique et qui seront développés en négatif.

2° Des films inversibles dont l'émulsion sera orthochromatique ou panchromatique ou superpanchromatique.

3° Des films positifs exclusivement employés pour le tirage des films négatifs et constituant leur contre-type. L'émulsion de ces films sera donc ordinaire (non orthochromatique et *a fortiori* non panchromatique).

II

Le traitement des films négatifs.

Le traitement du film se résume ici en deux opérations principales : le développement et le fixage.

Le développement pourra se faire avec différents révélateurs caractérisant chacun la méthode employée.

1° Première méthode.

A. Développement.

Le révélateur convenant le mieux pour le développement des films négatifs sera un bain au génol-hydroquinone constitué comme suit et convenant d'ailleurs à toutes les émulsions :

Génol	1 gr.
Sulfite de soude anhydre	40 —
Hydroquinone	5 —
Carbonate de soude anhydre	36 —
Bromure de potassium	1 —
Métabisulfite de potassium	1,5 —
Acide citrique	0,70 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm^3

Le temps de développement dans ce bain sera d'environ 5 à 6 minutes, la température étant maintenue à 18°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B. Lavage.

Après développement, le film sera lavé à l'eau courante pendant 10 minutes.

C. Fixage.

Le fixage se fera dans un bain ayant la composition suivante :

Hyposulfite de soude.....	250 gr.
Bisulfite de soude liquide.....	80 cm³
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Le temps de fixage dans ce bain sera d'environ 10 minutes.

D. Lavage final.

Se fera à l'eau courante pendant 30 minutes environ.

2° Deuxième méthode.

A. Développement.

Le révélateur ci-dessous donnera de bons résultats avec toutes les émulsions et en particulier avec le film Gevaert.

Si nous voulons un négatif à *contraste normal*, nous le constituerons comme suit :

Génol	2 gr.
Sulfite de soude anhydre	100 —
Hydroquinone	5 —
Borax	2 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Si nous voulons un négatif *doux*, le bain sera composé de la façon suivante :

Génol.....	5 gr.
Sulfite de soude anhydre	100 —
Hydroquinone	5 —
Borax.....	2 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Le temps de développement dans les deux cas sera de 8 à 10 minutes à 18°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B. Fixage.

On pourra procéder au fixage soit avec le bain précédemment indiqué mais de préférence avec :

Hyposulfite de soude.....	300 gr.
Métabisulfite de potassium.....	25 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Pour les autres, opération comme précédemment.

C. Remarque.

Les bains de développement employés dans cette méthode étant les seuls nécessitant une préparation spéciale parmi ceux que nous conseillons, nous donnons immédiatement ci-dessous leur mode de préparation :

Préparer une solution A : Le génol est dissout dans 200 cm³ d'eau à 50°. 50 gr. de sulfite sont dissous séparément dans 200 cm³ d'eau. On mélange la deuxième solution avec la première.

Préparer une solution B : Dans 400 cm³ d'eau à 70°, on fait dissoudre ce qui reste de sulfite et les 2 gr. de borax. On laisse refroidir.

On versera ensuite lentement en agitant constamment la solution B dans la soultion A, puis on ajoutera l'eau pour faire 1.000 cm³.

3° Troisième méthode.

A. Développement.

Le révélateur ci-dessous conviendra particulièrement pour le film Gevaert. Il donnera des images douces analogues à celles obtenues avec le bain précédent :

Génol.....	15 gr.
Sulfite de soude anhydre	75 —
Bromure de potassium	2 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Durée du développement 16 minutes environ à 18°. Toutes les autres opérations seront faites comme indiqué à la méthode I.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Quatrième méthode.

Le révélateur employé sera composé comme suit et conviendra particulièrement au film Pathé Baby.

Bromure de potassium	4 gr.
Sulfite de soude anhydre.....	1 5 —
Safranine	0,01 —
Paraphénylènediamine pure en poudre.	10 —
Soude caustique à 95 % granulée	10 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm^3

La durée de développement sera ici de 5 à 8 minutes à 18°.

Toutes les autres opérations seront faites comme indiqué à la méthode I.

5° Pratique du traitement.

Le développement en négatif des films négatifs ne présente aucune difficulté. Il sera conduit comme on le fait normalement pour une plaque ou pellicule photographique.

Le laboratoire devra être éclairé en lumière non actinique. Rouge pour les films orthochromatiques, verte pour les films panchromatiques.

Tous les renseignements se rapportant plus particulièrement au traitement des films cinématographiques et aux précautions à prendre sont donnés au paragraphe suivant : Traitement des films inversibles,

Nous ferons toutefois remarquer ici que le grain d'un film négatif sera toujours plus gros que celui d'un film inversible. Il sera donc nécessaire de veiller à ce que le traitement que nous lui faisons subir ne fasse pas apparaître les plus gros grains. A cette fin, il faudra éviter de trop prolonger le développement.

Enfin, le négatif devant servir à son tirage sur un positif devra être exempt de toute poussière. En effet, s'il n'en est pas ainsi lorsque l'on procédera au tirage, chaque poussière du négatif arrêtera une partie correspondante du faisceau lumineux de la tireuse. A cet endroit le positif ne sera pas impressionné et ainsi chaque poussière du négatif se traduira par un point complètement transparent sur le positif. A la projection ces points lumineux donneront un effet désastreux. Il y a lieu de remarquer que les mêmes poussières déposées sur un film positif

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

direct se traduiraient à la projection par des points noirs de même importance et en même nombre que les points blancs précédents, mais ils passeraient presque complètement inaperçus à la projection.

Tout devra donc être mis en œuvre pour éviter le dépôt de poussières sur le film ou le dépôt de particules opaques pendant le traitement dans les différents bains.

III

Le traitement des films inversibles.

Nous ne traiterons en détail que la seule méthode, la plus couramment employée et qui est à la portée de tous les amateurs, dite d' « Inversion par reste ».

En principe, on procède de la façon suivante :

On développe à fond le film en négatif, puis on dissout complètement l'image négative formée par l'argent réduit (ceci évidemment en cabinet noir). Il ne reste plus alors sur le film que le bromure d'argent qui n'a pas été impressionné à la prise de vue. On expose ensuite le film à la lumière artificielle et l'on développe celui-ci en totalité.

Le traitement du film est conduit de la façon suivante :

1° Développement en négatif.

2° Dissolution de l'argent métallique (image négative) en bain acide en présence d'un oxydant. Cette opération est dénommée communément par : « Inversion ».

3° Blanchiment du film.

4° Exposition à la lumière et développement du bromure non réduit au premier développement.

Ces deux opérations peuvent être remplacées simplement par la réduction chimique en argent de la totalité de l'émulsion restante appelée noircissement.

5° Le Fixage.

La technique de ces opérations peut être menée différemment. De même la composition des bains peut être différente suivant la qualité photographique finale que l'on désire obtenir, qui est fonction (en dehors de la qualité même de l'émulsion) de la finesse du grain, de la valeur des demi-teintes, du contraste, de la limpidité des plages blanches, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous ne retiendrons dans ce qui suit que les principales méthodes sans entrer dans les détails de multiples variantes ne présentant qu'un intérêt tout à fait secondaire.

Méthode I.

Inversion par reste. Films orthochromatiques.

Cette méthode donne à tous points de vue les meilleurs résultats.
Elle convient à la majorité des émulsions à l'exclusion toutefois des émulsions des films Pathé Baby.

A. Bains.

Les différents bains à utiliser seront composés comme suit :

Premier développement.

Hydroquinone	20 gr.
Sulfite de soude anhydre	140 —
Carbonate	70 —
Bromure de potassium	16 —
Hyposulfite de soude	5 —
Potasse caustique granulée	10 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Inversion.

Bichromate de potasse	5 gr.
Aci sulfurique à 66°	9,0 cm³
Eau q. s. p. f.	1 000 —

Blanchiment.

Bisulfite de soude liquide à 35°	50 cm³
Eau q. s. p. f.	1.000 —

ou bien :

Sulfate de soude anhydre	125 gr.
Eau q s. p. f.	1.000 cm³

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Deuxième développement.

Rhodol ou Métol	3 gr.
Sulfite de soude anhydre	20 —
Hydroquinone	3 —
Carbonate de soude anhydre.....	20 —
Bromure de potassium	2 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm^3

Fixage.

Hyposulfite de soude.....	200 gr.
Bisulfite de soude liquide à 35°	20 cm^3
Eau q. s. p. f.	1.000 —

B. Mode opératoire.

1° *Premier développement.*

C'est l'opération la plus délicate dont dépendra en grande partie le résultat final. Alors que toutes les opérations pourront être menées presque automatiquement sans grand contrôle celle-ci, par contre, devra être surveillée de très près.

Il consiste, comme nous le savons, à réduire à l'état d'argent métallique noir le bromure d'argent de l'émulsion qui a été impressionnée par la lumière au cours de la prise de vue.

Une remarque s'impose immédiatement :

En photographie, après développement normal en négatif et avant fixage on peut avoir du côté support de la plaque ou du film une épaisseur plus ou moins marquée d'émulsion blanche qui subsiste encore même sous les noirs profonds. Cette émulsion blanche représente la partie de gélatino-bromure d'argent non réduit qui sera dissoute au fixage.

Ceci s'explique du fait que les plages plus ou moins noires de l'image négative résultent de dépôts d'une densité plus ou moins élevée correspondant à des épaisseurs plus ou moins grandes d'argent réduit dans l'épaisseur totale de l'émulsion de gélatino-bromure d'argent initiale.

Admettons que pour notre film cinématographique nous nous contentions d'un premier développement donnant ce résultat. Après dissolution de l'argent réduit dans le bain d'inversion, il resterait sur tout le film une surface de gélatino-bromure non réduite qui, après exposition

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la lumière (avant le deuxième développement) serait au cours du deuxième développement réduite en argent et constituerait une plage plus ou moins grise. Nous n'aurions donc nulle part dans le positif de blancs complètement transparents.

Nous voyons ainsi que le premier négatif aux endroits correspondant aux grands blancs du positif final (obtenu après deuxième développement) doit être entièrement traversé afin qu'il ne reste sous cette couche d'argent réduit aucune trace d'émulsion contenant du bromure réductible. Il faut donc que le bain employé travaille en profondeur et que le premier développement soit poussé à fond alors que ceci n'était pas nécessaire dans le développement photographique ordinaire ou dans le développement en négatif de films cinématographiques.

A la température de 18° environ et avec le bain préconisé la durée du développement sera d'environ 18 à 20 minutes pour un film normalement exposé.

2° *Lavage.*

Le film sera ensuite lavé pendant 10 minutes à l'eau courante.

3° *Inversion.*

Cette opération durera 8-10 minutes. Elle a pour but la dissolution de l'argent constituant l'image négative que nous avons fait apparaître au cours du développement et ceci sans altérer l'émulsion vierge restée intacte au cours du premier développement.

L'image à la fin de l'opération doit apparaître en positif par transparence avec une teinte d'un brun assez accentué. Il vaut mieux ne pas trop pousser cette opération car il sera possible par la suite de la reprendre s'il y a lieu.

4° *Deuxième lavage.*

Après inversion le film sera lavé 5 minutes environ à l'eau courante.

5° *Blanchiment.*

Le blanchiment durera de 5 à 8 minutes. Il a pour but d'enlever la teinte laissée sur le film par le bain d'inversion. On ne devra pas dépasser 10 minutes. Le film en fin d'opération devra prendre la couleur du film vierge, la teinte brune ayant complètement disparu (dans le lavage précédent elle s'est d'ailleurs déjà éclaircie). De plus, on ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devra observer aucune trace d'image négative. S'il reste des traces d'image négative rincer pendant dix minutes et repasser pendant une ou deux minutes au bain d'inversion, laver et blanchir à nouveau.

6° *Troisième lavage.*

Laver à l'eau courante pendant cinq minutes environ.

7° *Insolation.*

Le film sera exposé pendant une minute environ dans tous le sens à une distance de 50 cm. environ d'une lampe de 100 watts. Aucune modification apparente dans l'aspect de la pellicule n'est à constater pendant cette opération. Le gélatino-bromure d'argent resté intact après le 1er développement est simplement impressionné par la lumière.

8° *Deuxième développement.*

Celui-ci durera de 10 à 15 minutes. Au cours de cette opération, le gélatino-bromure d'argent restant et constituant l'image positive est réduit en argent noir opaque. Il sera arrêté lorsque la densité normale du film sera atteinte et que toute trace de parties blanches sur l'une ou l'autre face du film aura complètement disparue.

9° *Quatrième lavage.*

Lavage à l'eau courante très rapide, deux minutes environ.

10° *Fixage.*

Le film sera laissé 10 minutes environ dans ce bain. Ce traitement a simplement pour but d'enlever toute trace de bromure d'argent qui, par extraordinaire, aurait pu n'être pas touché par les opérations précédentes.

11° *Cinquième lavage (final).*

Celui-ci durera 30 minutes au minimum dans l'eau courante.
Le film sera ensuite essoré et séché.

C. Pratique du traitement.

Le laboratoire sera éclairé par une lumière non actinique fournie par une lampe électrique spéciale dont on se sera assuré une fois pour toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'inactinisme sur l'émulsion traitée. La lumière sera rouge foncée pour les émulsions orthochromatiques et verte pour le film panchromatique.

Le traitement complet nécessitera l'emploi de 3 cuves : une quelconque pour le lavage, deux autres identiques entre elles en verre ou en nickel que nous numéroterons chacune extérieurement d'une façon très visible : l'une N° 1, l'autre N° 2. La cuve N° 1 servira aux deux développements, au blanchiment et au fixage. La cuve N° 2 ne servira qu'à l'inversion. Les bains préparés d'avance seront contenus dans des bouteilles de verre à portée de la main.

On commencera par remplir la cuve N° 1 de bain de premier développement et la cuve N° 2 de son bain d'inversion et on s'assurera que le niveau est suffisant pour recouvrir de 2 cm. environ la partie supérieure du cadre sur lequel nous bobinerons ultérieurement notre film. La température sera mesurée au thermomètre dans les cuves et amenée à 18° soit en plongeant la cuve dans de l'eau froide courante, soit en la chauffant. Brasser les bains avec une baguette de verre et s'assurer que la température est bien la même en haut et en bas de la cuve (une différence de deux ou trois degrés, contraire à un développement uniforme sur toute la longueur de la pellicule, peut facilement exister).

Faire ensuite l'obscurité dans le laboratoire et allumer la lampe rouge ou verte. Les opérations qui vont suivre doivent être en effet faites en lumière non actinique.

On procédera d'abord au bobinage du film sur un cadre à un seul enroulement.

Nous ne conseillons pas le cadre à plusieurs enroulements, d'un bobinage délicat, et ne permettant pas d'observer le film sur toute sa longueur pendant le traitement.

On fixe le film par une perforation au petit crochet ménagé sur le cadre à cet effet. Puis tenant le cadre de la main gauche et la bobine de film par la tranche entre le pouce et l'index de la main droite, on bobine en assurant une tension constante du film. Il faut que le film soit très tendu, car il se distendra pendant les opérations de développement. La fin du film sera fixée à un des crochets ménagés sur le cadre ou à une agrafe de nickel mobile fixée au bout d'un élastique en caoutchouc accroché au cadre. Il est bien évident que la gélatine du film doit se trouver à l'extérieur et que seul son support doit venir en contact avec le cadre.

Au cours du bobinage, on se placera aussi loin que possible de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lampe d'éclairage, on veillera à ce qu'aucune spire ne chevauche l'une sur l'autre et l'on s'assurera qu'il en est bien ainsi après bobinage complet du film.

Le cadre recouvert de son film sera entièrement plongé dans la cuve N° 1. On le ressortira immédiatement de quelques centimètres pour le laisser tomber librement au fond de la cuve. Le choc qui se produira ainsi sera suffisant pour détacher les quelques bulles d'air qui resteraient fixées sur le film.

On peut se contenter ensuite de laisser le film les 18 à 20 minutes qui lui sont attribuées *a priori* pour son développement et le retirer au bout de ce temps pour le passer à la cuve de rinçage. Disons tout de suite que ce serait là le rôle d'un malheureux opérateur ne s'intéressant guère à ce qu'il fait et partisan du moindre effort.

D'abord, il est indiqué d'agiter continuellement le cadre en lui donnant un mouvement de va-et-vient vertical, en s'arrangeant toutefois pour que le film reste complètement immergé. D'autre part, nous retirerons presque entièrement le cadre de la cuve et le replongerons immédiatement dedans en moyenne toutes les 4 à 5 minutes. Le brassage du bain nécessaire à un développement uniforme sur toute la longueur du film sera ainsi réalisé. D'autre part, il est permis de suivre le développement, la faible dimension des images ne s'oppose pas à cette observation, il faut même le suivre et l'amateur qui connaît les scènes qu'il est en train de développer aura tôt fait en retirant complètement le cadre de la cuve et en examinant le film par réflexion près de la lampe de les identifier.

Il est à remarquer qu'après immersion de quelques instants dans le bain on peut approcher le film très près de la lampe sans aucune crainte de voile.

Il sera alors possible de se rendre rapidement compte au vu de la couleur plus ou moins noire prise par le film s'il est complètement ou pas assez développé. Une couleur jaune persistante sur toute la longueur indiquera que le film est sous-exposé et qu'il y a intérêt à pousser le développement plus longtemps.

Au contraire, si le film devient rapidement noir, c'est qu'il a été surexposé. On écourtera dans la limite du possible son développement.

Si chaque image laisse voir des parties très noires voisinant avec des parties restant jaunes, c'est que les images sont trop contrastées.

On constatera qu'avec un bain neuf le développement sera complètement achevé en 15, voire même 12 minutes et qu'avec un bain arrivant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à épuisement il faudra jusqu'à 23 minutes pour arriver au même résultat.

Remarquons tout de suite qu'en aucun cas le développement ne devra être poussé au delà de 25 minutes, car, à partir de ce moment la densité du film n'augmente guère, mais par contre le grain augmente terriblement et rendra sa projection insupportable.

On comprendra facilement qu'avec un peu d'observation on sera amené à ne plus conduire son développement comme un automate et qu'il sera alors possible de tirer encore un bon parti d'un film qui aurait pu être irrémédiablement gâché sans observer son développement.

Il est bien évident que si l'une des parties du film est complètement surexposée et l'autre complètement sous-exposée, il sera bien difficile d'en tirer quelque chose de bon. Mais si l'on constate, malgré des écarts de pose entre chaque scène tournée dans des lieux différents impossibles à éviter, soit une exposition générale trop poussée, soit au contraire une légère sous-exposition, on pourra écourter le développement dans le premier cas et l'allonger dans le second.

Ainsi donc, la moyenne du temps de développement fixée à 18 ou 20 minutes peut être trompeuse, mais en dehors de l'observation du film au cours de son développement, qui conduira aux modifications nécessaires de ce temps de développement, il existe un moyen de déterminer, dès le début, le temps nécessaire à l'opération. Il nécessite d'abord la détermination du temps de l'apparition des images. A cette fin, nous procéderons de la façon suivante : nous noterons l'instant où nous introduirons le cadre dans la cuve, ou plus exactement, étant donné le peu de temps dont on disposera pour l'observation, on s'arrangera pour introduire le cadre dans la cuve à une heure bien définie notée à l'avance. Puis une dizaine de secondes après nous approcherons notre lampe rouge à une dizaine de centimètres au-dessus de la cuve et nous observerons la partie supérieure de chaque boucle du film reposant sur le support supérieur du cadre sans toucher à celui-ci. Au bout d'un temps variable de 20 secondes à 1 minute 30 secondes, nous verrons les images apparaître en gris sur le fond jaune du film, il faudra noter le temps exact où l'on percevra les premiers détails de l'image. Dans l'appréciation de ce temps, nous pourrons au début faire quelque erreur. Il faut, en effet, ne pas tenir compte de l'apparition du ciel (ayant tourné le film, nous savons *a priori* s'il y en a ou s'il n'y en a pas), d'autre part il ne faut pas évidemment passer 10 ou 20 secondes, à rechercher si l'on voit ou ne voit pas les premiers détails ! S'il n'y a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas de ciel dès que l'on voit le film devenir gris, il faut se dire que l'on voit les premiers détails et noter ce moment d'apparition. Par différence, nous aurons le temps cherché.

Ce temps multiplié par un coefficient (appelé coefficient de Watkins) spécial à chaque émulsion donnera le temps total de développement à compter du moment de l'introduction du cadre dans la cuve. Ce coefficient est de 16 à 18 pour les émulsions Gevaert et de 15 à 17 pour les films Perutz et Bauchet.

Admettons que nous développions un film Gevaert. Nous avons plongé notre cadre dans la cuve à 20 h. 47 m., nous avons vu l'image apparaître à 20 h. 48 m. 10 sec. Le temps d'apparition de l'image est de 70 sec. Le temps de développement sera compris entre 70 sec. × 16 et 70 sec. × 17, soit 18 à 19 m. Nous aurons donc à enlever le cadre du bain de développement entre 20 h. 47 + 18 m. = 21 h. 05 m. et 20 h. 47 + 19 m. = 21 h. 06 m.

Enfin, remarquons qu'il sera toujours préférable d'arrêter le développement un peu trop tôt plutôt qu'un peu trop tard. Si nous arrêtons notre développement trop tôt, il y aura un reste de gélatino-bromure vierge (qui ne sera pas développé) sous les grands noirs du négatif. Les grands noirs du négatif ne deviendront donc pas de grands blancs en fin de traitement puisque le gélatino-bromure resté vierge après le 1er développement constituera en fin de compte un voile plus ou moins intense que l'on pourra éliminer par un léger affaiblissement de surface. Par contre, si nous avons trop développé : les grands noirs du négatif seront traversés de même que les noirs moins denses donnant le détail des grandes lumières en fin de traitement. On n'aura donc aucun détail dans les grands blancs et nous n'aurons aucun moyen de les faire apparaître puisque, en cet endroit, il n'y aura plus de gélatino-bromure d'argent réductible.

Le développement terminé nous égoutterons quelques secondes notre cadre de son bain de développement et le passerons dans la cuve de rinçage.

Il nous faut maintenant détruire l'image négative, autrement dit inverser le film.

Nous plongerons notre cadre dans la cuve N° 2 et nous ne nous contenterons pas de l'y laisser. Nous l'agiterons continuellement comme au cours du développement en lui donnant un mouvement de va-et-vient dans le sens vertical pas trop important toutefois afin de laisser le film toujours immergé,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au bout de quelques secondes le film passera de la teinte générale noire qu'il avait à une teinte jaune brun foncé. En l'observant à la lumière rouge au bout de deux à trois minutes, on pourrait voir les images déjà en positif, mais cet examen n'est pour l'instant pas nécessaire.

Au bout de quatre minutes, nous pourrons éclairer notre laboratoire et à partir de ce moment mener le traitement à la lumière ordinaire : celle d'une lampe de 60 watts par exemple. Nous pourrons alors observer facilement le film par transparence et nous rendre parfaitement compte de la marche de l'opération. Nous verrons les grands blancs devenir complètement transparents, les gris et les noirs seront brun foncé et lorsque l'inversion sera complètement terminée tous les détails devront apparaître aussi clairement que dans le film terminé à la couleur près, bien entendu.

Comme nous l'avons dit précédemment, il ne faudra pas trop pousser l'opération : 10 minutes maximum puisqu'il sera possible de la reprendre s'il y a lieu.

Nous ferons remarquer que nous pouvons suivre cette opération très facilement, grâce à l'emploi du bain au bichromate que nous préconisons. Le bain au permanganate dont nous parlons par la suite pourrait évidemment être employé, mais sa non transparence ne nous permettrait pas un contrôle si facile. D'autre part, il a surtout la propriété de tacher les doigts, ce qui n'est guère à son avantage.

Enfin, le bichromate a une action tannante assez marquée sur la gélatine et les risques de décollement et de fusion de la gélatine seront de ce fait bien diminués.

Nous passerons notre cadre dans la cuve de rinçage et pendant son lavage nous viderons le contenu de la cuve N° 1 dans la bouteille emmagasinant le bain de développement. Nous rincerons cette cuve plusieurs fois de suite et la remplirons du bain de blanchiment dont nous amènerons la température à 18° environ.

Nous plongerons notre cadre dans ce bain dont le rôle est de faire disparaître la couleur brune prise précédemment par le film. Généralement 5 minutes suffiront, si le bain commence à être épuisé, il faudra 10 minutes.

Le film aura alors repris la couleur qu'il avait avant d'être mis au bain de développement.

Si l'on s'aperçoit que l'inversion n'a pas été assez poussée, la reprendre comme cela a été précisé précédemment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous procéderons ensuite à l'insolation du film en présentant le cadre sous toutes ses faces devant une lampe de 100 watts environ. Ne pas approcher trop près de la lampe, car on pourrait s'exposer à des fusions intempestives de la gélatine par suite de la chaleur dégagée par la lampe.

Le cadre sera remis dans la cuve de rinçage.

Comme nous n'aurons plus besoin du bain d'inversion nous le jetterons quoique l'un des avantages du bain au bichromate soit de pouvoir se conserver. En effet, les précipités qui se sont produits au cours de l'inversion nécessiteraient son décantage avant réutilisation et vu son faible prix, il n'en coûte guère plus en temps et argent de refaire un nouveau bain pour le développement suivant. La cuve N° 2 ne nous servira donc plus.

Le bain de blanchiment de la cuve 1 sera versé dans sa bouteille. Après rinçage de la cuve, nous la remplirons avec le bain de deuxième développement et amènerons sa température à 18° environ.

Le film introduit dans ce bain prendra au bout de quelques secondes une teinte noire violacée virant tout de suite au noir. Le contraste de l'image ira en augmentant. Au bout de 10 ou 15 minutes, le film aura atteint son aspect définitif. Pendant tout ce développement agiter le cadre. On peut écourter un peu cette opération si le film est trop noir et par conséquent sous-exposé.

Nouveau lavage, puis fixage toujours dans la cuve N° 1 à la température de 18°. Agiter de temps en temps le cadre. Au cours de cette opération, on constatera un léger éclaircissement du film.

Le film sera rincé pendant une demi-heure. On versera le bain de fixage dans sa bouteille, nous rincerons une dernière fois la cuve.

Après le rinçage final, il faudra essorer le film. On obtiendra partiellement celui-ci en laissant le cadre dans la cuve de rinçage, en fermant l'arrivée d'eau et en laissant la cuve se vider lentement par son robinet inférieur. Prenant ensuite le cadre en main, on le secouera comme un panier à salade pendant quelques minutes jusqu'à ce qu'il ne reste plus de gouttelettes visibles sur le film.

Le séchage qui suivra ne se fera par sur le cadre. On pendra le film par ses deux extrémités à un fil de fer tendu horizontalement en lui faisant faire deux ou trois boucles s'il y a lieu afin qu'il ne traîne pas sur le sol. On s'arrangera évidemment pour que ce soit le côté support du film qui vienne en contact avec le fil de fer.

Si malgré l'essorrage précédemment fait, quelques gouttes d'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

restent encore sur le film, il sera facile de les enlever en donnant une forte pichenette sur la tranche du film.

Il est nécessaire que toutes les opérations soient conduites dans un local *sans poussière* et en particulier le séchage du film. Celui-ci, suivant la température du local et l'état hygrométrique de l'atmosphère, durera de 1 à 6 heures. Il ne faut en aucun cas que la température de la pièce où se fera le séchage dépasse 20° environ.

Une fois sec, le film sera enroulé sur une bobine métallique et prêt à la projection.

Au cours du traitement le film se sera allongé et malgré la forte tension donnée au moment de son bobinage sur le cadre, les spires de la face avant du cadre viendront se coller sur celle de la face arrière. Cela n'aura pas d'importance, car le contact ne se fera que par la face non émulsionnée du film. Par contre, si une partie d'une boucle vient à chevaucher et à se coller sur sa voisine de la même face du cadre, il faudra en agitant le cadre dans le bain arriver à les décoller.

Si le film s'est cassé au cours du bobinage sur le cadre ou si l'on a différents bouts de films à développer ensemble, on les accrochera bout à bout soit avec un fil de coton blanc (ni teinté ni noir), soit avec une attache en nickel pur (les épingles ordinaires sont à prohiber).

D. Résultats.

La méthode que nous venons de préconiser ci-dessus donne en particulier d'*excellents résultats avec les films inversibles orthochromatiques* « Gevaert », « Lumière », « Bauchet », « Perutz », « Eumig ».

Les résultats obtenus *sont également très bons avec les émulsions panchromatiques des mêmes marques*, mais les images seront un peu moins contrastées que pour les films orthochromatiques.

Il sera préférable de traiter les émulsions panchromatiques suivant la méthode II quoique, nous le répétons, les résultats seront très acceptables avec la méthode que nous venons d'étudier.

E. Remarque.

La forte concentration (le double de ce qui est habituellement recommandé) du bain de premier développement doit être respectée, de même la concentration en acide sulfurique du bain d'inversion (nous avons bien indiqué des centimètres cubes et non des grammes).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Méthode II.

Inversion par reste. Films Panchromatiques.

Cette méthode donnera également de très bons résultats. Elle donnera *plus de contraste* que la méthode précédente, elle conviendra donc plus particulièrement au développement des émulsions *panchromatiques*. Toutes les émulsions pourront être développées par cette méthode.

Seul le bain de premier développement diffère de celui adopté précédemment.

A. Bains.

Seront composés comme suit :

Premier développement.

Bisulfite de soude liquide à 35°	32,5 cm³
Hydroquinone	12,5 gr.
Bromure de potassium	5 —
Soude caustique	25 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

La préparation de ce bain présentant une particularité nous donnons donc immédiatement la façon de le préparer.

Supposons que nous voulions fabriquer 2.000 cm³ de bain correspondant au cas le plus courant.

Nous ferons dissoudre de la façon ordinaire et sans aucune difficulté les produits dans l'ordre ci-dessus, mais en respectant les concentrations suivantes :

Bisulfite de soude liquide à 35°.....	74 cm³
Hydroquinone	28,5 gr.
Bromure de potassium	11,5 —
Soude caustique	57 —
Eau q. s. p. f.	2.000 cm³

Le bain sera emmagasiné dans une bouteille de deux litres où on le laissera décanter (ne pas filtrer).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On prendra une autre bouteille d'une capacité de deux litres que l'on remplira avec 250 cm³ d'eau. Avec précaution et très lentement on versera dans cette bouteille une partie du contenu de la bouteille précédente jusqu'à complet remplissage. Il nous restera ainsi 250 cm³ de bain dans la première bouteille correspondant à un dépôt et un mélange floconneux qui s'était rassemblé au fond et que l'on jettera.

Le bain ainsi préparé est prêt à être utilisé.

Pour l'inversion, blanchiment, deuxième développement et fixage comme dans la méthode I.

B. Mode opératoire.

Le même que dans la méthode précédente. Il faut remarquer toutefois que pour un film normalement exposé le temps de développement sera un peu plus court. Compter sur 16 minutes environ.

La température des bains ne devra pas descendre au-dessous de 18°, se tenir aux environs de 19°.

C. Pratique du traitement.

Exactement le même que dans la méthode I.

D. Résultats.

Les résultats seront particulièrement excellents avec les émulsions panchromatiques. On y traitera en particulier les films Gevaert, Bauchet, Lumière, Perutz, Eumig.

Méthode III.

Inversion par reste. Films Pathé Baby.

Cette méthode convient plus particulièrement au traitement des films Pathé Baby.

A. Bains.

Les différents bains à utiliser seront constitués comme suit :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Développement.

Bromure de potassium	4 gr.
Sulfite de soude anhydre	15 —
Safranine	0,01 —
Paraphénylènediamine pure en poudre.	10 —
Soude caustique 95 % granulée	10 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

Inversion.

Permanganate de potasse	2 gr.
Acide sulfurique à 66°	7,5 cm³
Eau q. s. p. f.	1.000 —

Blanchiment.

Bisulfite de soude liquide à 35°	20 cm³
Eau q. s. p. f.	1.000 —

Noircissement.

On prendra le bain de blanchiment ci-dessus dont on vient de se servir et on y ajoutera :

Hydrosulfite de soude en poudre à 75 %.	10 gr.

(évidemment pour 1.000 cm³ de bain)

Clarification.

Permanganate de potasse	1 gr.
Eau	1.000 cm³

Fixage.

Bisulfite de soude liquide à 35°	35 cm³
Hyposulfite de soude	13 gr.
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

B. **Mode opératoire.**

1° *Développement.*

Il sera mené exactement de la même façon que le premier développement de la méthode I.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A la température de 18° la durée de développement pour un film normalement exposé sera de 10 à 12 minutes ; ne pas dépasser 15 minutes.

2° *Premier lavage.*

Le film sera ensuite lavé 10 minutes à l'eau courante.

3° *Inversion.*

Comme dans la méthode I, avec cette différence que la teinte donnée par le permanganate n'aura pas la même couleur que celle donnée par le bichromate.

4° *Deuxième lavage.*

5 minutes environ à l'eau courante.

5° *Blanchiment.*

Comme dans la méthode I. En fin d'opération le film devra prendre la couleur du film vierge comme s'il avait été inversé au bichromate.

6° *Troisième lavage.*

5 minutes environ à l'eau courante.

7° *Noircissement.*

L'image positive définitive est obtenue non par développement comme dans la méthode précédente, mais par réduction chimique en argent de la totalité de l'émulsion restante.

Cette modification à la méthode précédente a pour but d'éviter, après avoir traité le film au premier développement en bain fortement alcalin (10 gr. de soude par litre), puis au moment de l'inversion en bain acide (10 gr. d'acide sulfurique par litre), de le traiter à nouveau en bain alcalin. La gélatine de l'émulsion Pathé Baby supporte en effet difficilement ces traitements contraires et peut être désorganisée de leur fait (décollement ou fusion).

On évite donc le retour en bain alcalin en utilisant le bain de noircissement indiqué.

L'opération sera conduite comme pour le deuxième développement de la méthode I.

Le noircissement durera de 5 à 10 minutes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° *Quatrième lavage.*

10 minutes à l'eau courante.

9° *Clarification.*

Le bain employé est en fait un bain d'affaiblissement, mais il ne s'agit pas là à proprement parler d'affaiblir l'image. Cette dernière opération ne serait nécessaire que si le film était sous-exposé. Il nous faut clarifier les blancs du positif final qui, avec cette méthode, restent généralement jaunâtres. Cette clarification n'est pas toujours recommandée, mais nous dirons qu'elle est absolument nécessaire pour l'obtention d'une image impeccable.

Pour un film normalement exposé et développé, l'immersion ne durera que de dix à vingt secondes.

10° *Cinquième lavage.*

5 minutes à l'eau courante.

11° *Fixage.*

Comme dans la méthode I.

12° *Sixième lavage (final).*

Comme dans la méthode I.

C. **Pratique du traitement.**

Les opérations seront conduites de la même façon que dans la méthode précédente. Elles nécessiteront également trois cuves dont l'une sera exclusivement réservée à l'inversion.

Pour le développement, on pourra noter que le coefficient de Watkins est d'environ 15 à 17 pour le film Pathé.

Le bain d'inversion au permanganate ne se conserve pas. On préparera à l'avance la solution de permanganate dans l'eau et au moment de se servir du bain, au ajoutera l'acide sulfurique en versant très lentement et en agitant la solution. La température du mélange s'élèvera immédiatement et il sera nécessaire de refroidir la cuve pour ramener le bain à 18°. Pour éviter cet inconvénient, il sera bon de faire au préalable un mélange d'eau et d'acide sulfurique de 100 cm^3 par exemple

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(en versant toujours lentement l'acide dans l'eau et en agitant) et de le laisser refroidir. On ajoutera ce mélange à la solution de permanganate qui n'aura été composée qu'avec 900 cm³ d'eau.

Pour la constitution du bain de noircissement, il suffira d'ajouter l'hydrosulfite dans la cuve contenant le bain de blanchiment. On agitera avec une baguette de verre et la dissolution s'opérera en quelques secondes, le bain sera ainsi, sans autres précautions, prêt au développement.

La clarification devra être menée très rapidement. Si l'on ne peut observer le film par transparence, ne jamais la prolonger au delà de 20 secondes. Lorsque l'on saura apprécier la densité de l'image et la pureté des blancs par transparence, malgré la couche de bain très colorée restant sur le film, on pourra se permettre de suivre l'affaiblissement des images et de prolonger celui-ci s'il y a lieu.

Le bain de permanganate peut se conserver quelques jours, mais il est préférable de le refaire chaque fois d'autant plus que l'on utilisera la même solution (étendue de son volume d'eau) que celle qui nous aura servi à fabriquer le bain d'inversion.

Nous ferons remarquer qu'il sera de toute nécessité que ni les bains, ni l'eau de lavage ne dépassent la température de 18°, car cette méthode ne s'appliquant qu'au film Pathé Baby, on risque de voir la gélatine se décoller au-dessus de cette température.

D. Résultats.

Cette méthode donnera les meilleurs résultats avec les films ortho et panchro Pathé Baby et nous conseillons de ne l'employer que pour le développement de ces films. Elle peut être malgré tout utilisée pour le développement des films ortho inversibles Lumière, Bauchet, Perutz.

Méthode IV.

Traitement par « Seconde Pose ».
Traitement automatique avec correction des erreurs de pose.

Cette méthode ne doit pas être considérée comme une variante des précédentes. Elle constitue un mode de traitement des films inversibles totalement différents de ceux que nous avons précédemment étudiés.

En effet, dans les traitements que nous avons signalés l'image posi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tive finale est formée par la réduction de tout le bromure d'argent restant après le premier développement, qui n'a pas été noirci au cours de celui-ci.

C'est donc un reste de bromure d'argent qui a formé l'image finale d'où le nom d' « Inversion par reste ».

Cette méthode ne permet donc pas d'apporter éventuellement toutes les corrections possibles dans un développement en positif..

On conçoit que si, après le premier développement et après élimination de l'argent réduit (inversion), on expose chaque image en lumière actinique d'intensité réglable (au lieu du voile général appliqué dans la méthode par reste) il sera possible, suivant l'intensité de cette exposition, d'impressionner plus ou moins le gélatino-bromure restant et de ce fait de pouvoir compenser les erreurs d'exposition faites à la prise de vue.

Cette méthode est dite par « Seconde Pose ». En l'état actuel des choses, elle ne peut guère être pratiquée facilement par les amateurs. C'est cette méthode qui est adoptée par les laboratoires traitant les films dans une machine à développement continu et automatique et dont on ne compte que quelques exemplaires en France.

Les bains sont de compositions semblables à celles que nous avons données. Seuls le processus et le matériel diffèrent. Il faut tout de suite remarquer que si ce développement continu doit s'appliquer à des films de différentes fabrications, il ne faut pas songer pouvoir utiliser pour chaque marque de film le bain de développement lui convenant le mieux. Il en résulte que la qualité des images de certaines émulsions (malgré la supériorité technique de la méthode utilisée) développées dans un bain ne leur convenant pas exactement se trouvera bien diminuée.

La machine automatique figure IV-1 est installée dans un laboratoire éclairé en lumière non actinique. Elle comporte autant de cuves qu'il y a d'opérations à effectuer y compris les différents lavages. Nous y rencontrerons donc une cuve de premier développement, une de premier lavage, une d'inversion, une de second lavage, une de blanchiment, une de troisième lavage, une de deuxième développement, une de quatrième lavage, une de fixage et enfin une de lavage final.

Ces cuves de formes parallélépipédiques et de volumes différents sont placées sur une même ligne à la suite les unes des autres. Dans chacune d'elles plonge un châssis amovible en métal inoxydable comportant deux rangées de galets, l'une fixe à la partie supérieure, l'autre mobile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

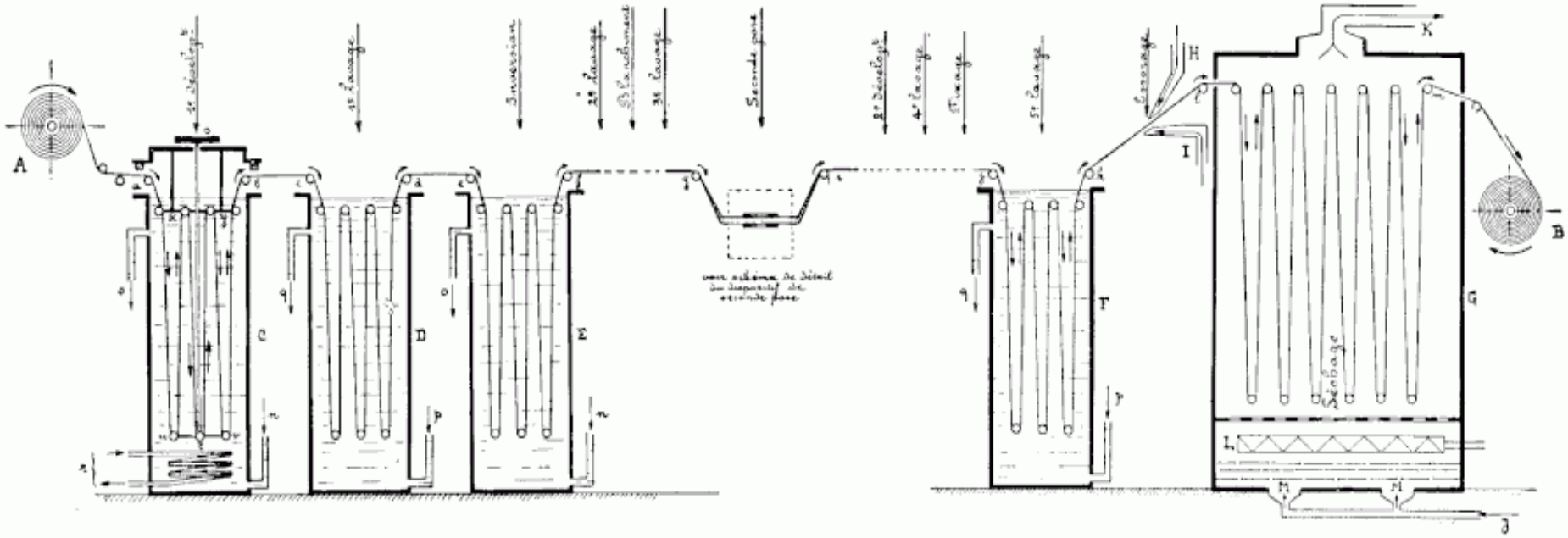


FIG. IV - 1. — Schéma de principe d'une machine continue à développer avec dosage automatique de la seconde pose (*vue en élévation*).

A, B : Bobines débitrice et réceptrice. — C, D, E, F : Cuves en métal inoxydable. — G : Chambre de séchage. — H, I : Tuyères d'essorage alimentées par de l'air sous pression. — J : arrivée d'air sous pression pour le séchage. — K : sortie de l'air de séchage. — L : résistance de chauffage. — M : filtre à air.

a, *b*, *c*, *d*... *l*, *m* : Galets dentés moteurs entraînant le film. — *n* : arrivées des bains neufs. — *o* : évacuation des bains usagés. — *p* : arrivées de l'eau de lavage. — *q* : évacuations de l'eau de lavage. — *r* : chauffage ou réfrigération maintenant le bain à température constante. — *s*, *t*, *u*, *v* : équipage mobile avec galets lisses. — *x*, *y* : équipage fixe avec galets lisses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et pouvant se déplacer de bas en haut à la partie inférieure. Le film passe alternativement d'un galet supérieur à un galet inférieur et *vice versa* en formant dans la cuve un nombre de boucles égal à la moitié du nombre total de galets. Ces boucles ont la hauteur totale de la cuve.

L'entraînement du film est assuré entre chaque cuve par des débiteurs dentés identiques à ceux utilisés dans les cameras ou appareils de projection. Leur denture engrène dans les perforations du film et leur axe est entraîné à vitesse constante par des pignons dentés commandés par une chaîne, courant tout le long des cuves, elle-même actionnée par un réducteur de vitesse accouplé à un moteur électrique.

La tension du film est assurée dans chaque cuve par le poids de l'équipage mobile des galets inférieurs.

Le film à développer est monté en une seule longueur qui se décompose en 3 parties : 1° une amorce d'une longueur représentant le film engagé sur toute la longueur de la machine (plusieurs dizaines de mètres) ; 2° la partie à développer constituée par tous les films des clients montés bout à bout ; 3° une amorce identique à la précédente.

Ce film d'une longueur pouvant aller jusqu'à 300 m. est bobiné sur une bobine métallique montée sur la tête de la machine et s'engage dans les différentes cuves entraîné par les galets moteurs.

Le temps de traitement dans chaque cuve est simplement réglé par le nombre des boucles. Celles-ci étant d'égale longueur et le film étant entraîné à vitesse constante, il est bien évident que si, par exemple, une cuve comporte deux fois plus de boucles que l'autre le film restera deux fois plus longtemps dans cette cuve que dans l'autre.

Après sa sortie de la dernière cuve de lavage le film passe entre les tuyères d'une soufflerie qui chasse les gouttes d'eau restant sur l'émulsion.

Toujours continuant son chemin, entraîné par les galets moteurs, mus par la chaîne de commande, le film s'engage sur une très grande série de galets installés comme ceux des cuves de traitement mais ménagés ici dans une vaste armoire parcourue par de l'air chaud préalablement filtré. Le séchage s'opère complètement. A la sortie de cette armoire le film vient s'enrouler d'une façon continue sur une bobine réceptrice semblable à la bobine débitrice où il avait été placé avant traitement.

Dans la description succincte qui précède, nous n'avons à dessein parlé que de l'installation de développement continu et négligé l'une des parties essentielles : la réalisation de la seconde pose permettant la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compensation des erreurs de poses faites à la prise de vue et caractérisant la méthode dite de seconde pose.

Ce dispositif fait partie intégrante de la machine décrite et se place entre la sortie du film de la cuve de troisième lavage (suivant la cuve de blanchiment) et la cuve de deuxième développement.

Il peut être à commande manuelle ou automatique.

Dans le cas de la commande manuelle le film passe devant une lanterne spéciale à lumière actinique dont le faisceau lumineux se trouve concentré sur deux ou trois images consécutives du film côté de l'émulsion. La lanterne comporte un dispositif de réglage de l'intensité lumineuse et c'est sur ce dispositif qu'agit manuellement un opérateur suivant son appréciation de la densité du film. La correction est donc fonction de la capacité professionnelle de cet opérateur.

Dans la commande automatique qui n'est guère appliquée d'une façon industrielle en France, par suite de la complexité de sa mise au point, que dans deux ou trois laboratoires, le réglage de l'intensité lumineuse donnant la seconde pose ne nécessite l'intervention d'aucun opérateur (fig. IV-2).

Immédiatement (2 ou 3 images) avant l'arrivée du film devant la lanterne de seconde pose le film passe devant une autre lanterne. Celle-ci donnant un faisceau lumineux *d'intensité rigoureusement constante* de lumière *non actinique*. Ce faisceau concentré sur 2 ou 3 images du film tombe après avoir traversé le film sur une cellule photo-électrique transformant l'énergie lumineuse non actinique reçue, en courant électrique dont l'intensité est proportionnelle à celle de l'éclairement reçu par la cellule. Ce courant photo-électrique passe dans un amplificateur spécial de courant continu mettant ainsi en jeu une énergie suffisante pour actionner par l'intermédiaire d'une balance électromagnétique le rhéostat réglant l'intensité lumineuse de la lampe à lumière actinique donnant la seconde pose. Ainsi, suivant la densité moyenne des images l'éclairement de la cellule sera plus ou moins grand et automatiquement la seconde pose sera plus ou moins accentuée.

Pour terminer, nous dirons que les bains sont maintenus à température constante par une installation de chauffage, lorsque les bains sont trop froids et de réfrigération lorsqu'ils sont trop chauds. Ils sont régénérés automatiquement d'une façon continue suivant le débit de la machine pour évacuation d'une partie du bain usé et remplacement par du bain neuf.

Lorsque le traitement du film à développer est fini, la totalité de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

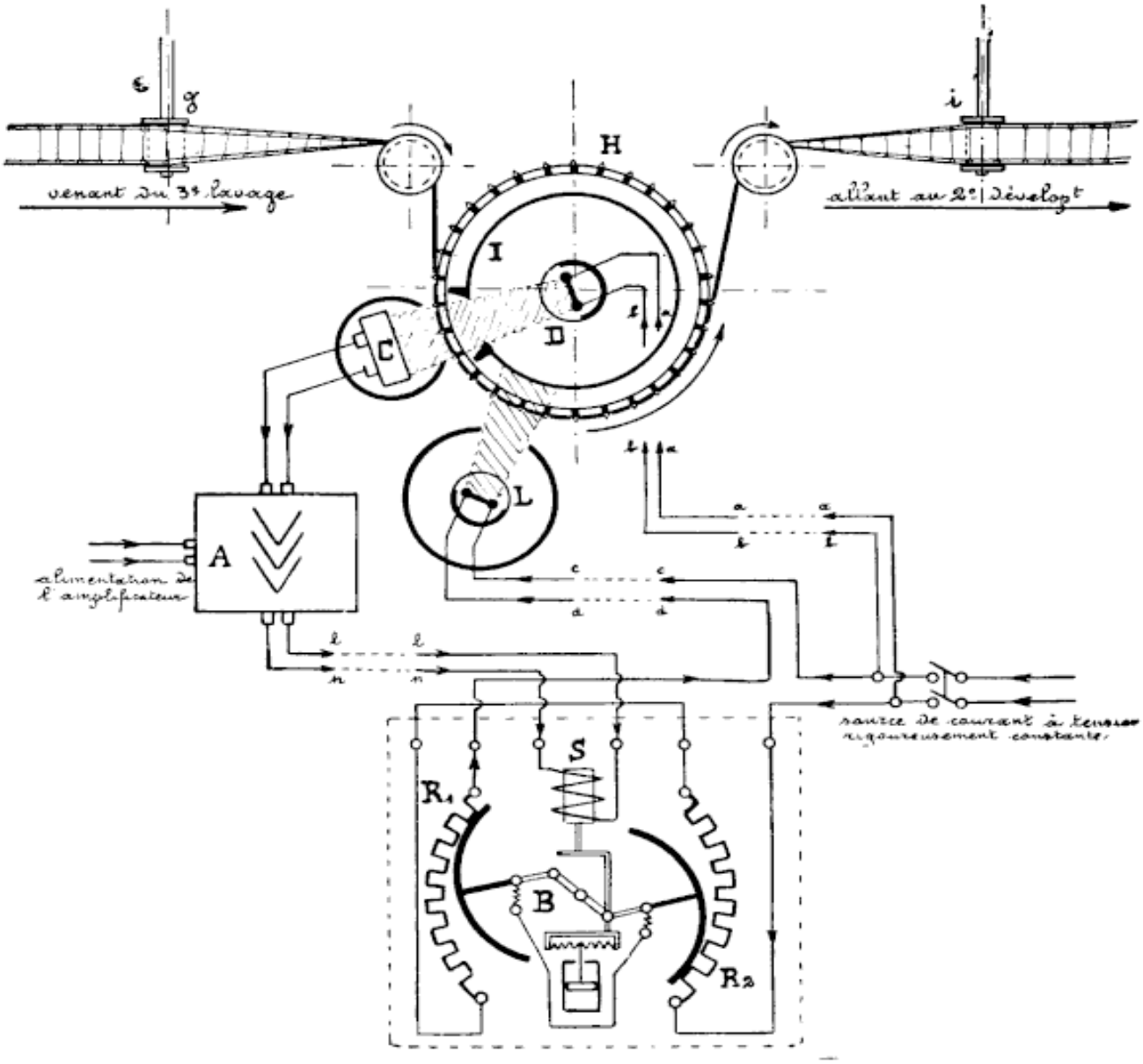


FIG. IV - 2. — Schéma de principe du dispositif de dosage automatique de la seconde pose (vue en plan, C, D, H, I, L en coupe).

A : Amplificateur. — B : Balance électromagnétique. — C : Cellule photo-électrique. — D : Lampe inactinique à flux rigoureusement constant. — H : Couronne dentée entraînée par le film. — I : Capot fixe formant boîte de lumière. — L : Lampe de 2e pose dont le flux variable est réglé par les résistances R_1 et R_2. — S : Solénoïde actionnant la balance alimentée par l'ampli A.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'amorce constituant la fin de la première bobine se trouve entièrement engagée sur toute la machine et elle commencera à s'enrouler sur la bobine réceptrice. A ce moment on peut soit arrêter la machine, soit lui confier sans arrêt une nouvelle bobine de 300 m. et ainsi de suite.

IV

Le traitement des films positifs.

Ici nous n'aurons à traiter que des émulsions ordinaires dont la sensibilité n'est pas très grande. On pourra donc adopter pour l'éclairage du laboratoire une lampe rouge d'un éclat plus élevé que dans les cas précédents.

Le processus du traitement sera le même que pour les films négatifs; nous ne voyons rien de spécial à signaler.

On procédera à un développement et à un fixage.

Méthode I.

Développement doux.

Elle conviendra à toutes les émulsions et donnera un positif plutôt *doux*.

A. **Développement.**

Le révélateur est constitué comme suit :

Génol	0,5 gr.
Sulfite de soude anhydre	50 —
Hydroquinone	5 —
Carbonate de soude anhydre	30 —
Bromure de potassium	1,5 —
Acide citrique	1 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm^3

A la température de 18° le développement durera environ 4 à 5 minutes.

B. **Lavage.**

Après développement, lavage à l'eau courante pendant 10 minutes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C. **Fixage.**

On fixera pendant 10 minutes dans le bain suivant :

Hyposulfite	300 gr.
Métabisulfite de potassium	25 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

D. **Lavage final.**

Pendant 30 minutes à l'eau courante.

Méthode II.

Developpement avec grands contrastes.

Elle conviendra à toutes les émulsions et donnera un film *avec grands contrastes*.

A. **Développement.**

Le révélateur sera composé par :

Hydroquinone	10 gr.
Sulfite de soude anhydre	25 —
Carbonate de soude anhydre	100 —
Bromure de potassium	3 —
Eau q. s. p. f.	1.000 cm³

A 18° le développement durera 4 à 5 minutes.
Pour les autres opérations comme pour la méthode précédente.

V

Cause des insuccès.

Les causes d'insuccès seront diverses et nous allons essayer de les résumer succinctement.

A. **Films négatifs.**

Les insuccès seront les mêmes que ceux rencontrés en photographie et leurs causes seront également les mêmes qu'en photographie :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° *Négatif léger sans contrastes* : La lumination donnée au film est trop faible (diaphragme trop fermé) ou le film a été trop peu développé.

2° *Négatif trop noir* : La lumination donnée au film a été trop forte (diaphragme trop ouvert) ou le film a été trop développé.

B. **Films inversibles développés en positif direct.**

1° *Positif gris trop clair avec parties claires bien transparentes* : Le film a été trop développé et la lumination a été elle-même trop forte (diaphragme trop ouvert).

2° *Positif gris trop clair sans contrastes* : La lumination du film a été trop forte (diaphragme trop ouvert).

3° *Positif trop noir avec contrastes exagérés* : La lumination a été trop faible (diaphragme trop fermé).

4° *Positif trop noir sans contrastes (les parties claires restent voilées)* : Le film a été trop peu développé.

5° *On remarque des taches et des traînées noires sur le film* : L'inversion à été incomplète soit que le bain d'inversion ait été épuisé, soit que la mise dans ce bain ait été trop écourtée.

6° *Les parties transparentes du film sont jaunes sur toute la longueur de la bande* : Le bain de noircissement était vieux ou oxydé.

7° *Les parties transparentes du film présentent une coloration jaune irrégulière* : Le blanchiment n'a pas été complet, le bain de bisulfite est trop usagé.

8° *Cloques, gélatine craquelée* : L'écart de température entre l'eau de rinçage et celle des bains était trop élevé.

Si au cours du traitement d'un film on constate que :

Le film ne se développe pas, c'est que le révélateur est épuisé, a une trop faible température ou est défectueux.

L'inversion se fait difficilement (ce qui n'est pas rare), le bain est épuisé ou la concentration en acide n'est pas suffisante.

Le film ne blanchit pas : le bain est éventé ou épuisé (ne pas hésiter à le remplacer immédiatement).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VI

Les traitements correcteurs du film.

Suivant les erreurs de diaphragme faites à la prise de vue et malgré le soin apporté au développement, nous pourrons avoir des parties de notre film ou sous-exposées ou surexposées.

On pourra essayer de corriger ces imperfections sur le film inversible en *affaiblissant* les parties de film sous-exposées et en *renforçant* les parties surexposées.

Ces traitements se feront dans les cuves normales, la partie du film à traiter étant bobinée sur cadre, ou encore si la longueur à traiter n'est pas trop importante dans de simples cuvettes de développement photographique où l'on fera tremper le film en le tenant à ses deux extrémités. Le traitement pourra être entrepris immédiatement après le lavage final du film ou après que celui-ci aura été séché. Dans ce cas, on le plongera une dizaine de minutes dans l'eau avant de le passer au bain correcteur. Tous ces traitements augmentent le grain ; il ne faut donc les utiliser qu'en tout dernier recours.

1° Affaiblissement.

Le bain le plus simple sera celui d'inversion au permanganate acide que l'on étendra dans 9 fois son volume d'eau.

Le traitement ne sera pas poussé au delà de 3 minutes.

On rincera puis ensuite on blanchira dix minutes dans le bain suivant :

Eau	1.000 cm³
Bisulfite liquide.....	50 —

On rincera à nouveau et laissera sécher.

Si l'affaiblissement ne doit pas être trop poussé, il sera préférable d'utiliser un bain au permanganate neutre identique au bain de clarification utilisé dans la Méthode III de traitement des films inversibles. Le traitement pourra durer jusqu'à 5 minutes. On rincera ensuite et blanchira comme précédemment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On pourra encore utiliser la liqueur de Farmer dont l'action est très énergique. On préparera séparément deux solutions :

A.	Hyposulfite.....	100 gr.
	Eau	1.000 cm³
B.	Ferricyanure de potassium.....	10 gr.
	Eau	1.000 cm³

On mélangera ces solutions en parties égales au moment du traitement dont la durée ne dépassera pas une minute. Il faut retirer le film avant que le résultat désiré soit obtenu et le rincer immédiatement, car l'action de la liqueur se prolonge pendant le lavage.

Le mélange ci-dessus ne se conserve pas.

2° Renforcement.

Ce traitement n'est nullement à conseiller, car si l'on arrive à avoir malgré tout une image plus dense le grain augmente d'une façon formidable.

On pourra malgré tout essayer pour les films inversibles le traitement suivant.

Le film sera d'abord blanchi dans le bain suivant :

Bichlorure de mercure.....	30 gr.
Eau	1.000 cm³

Puis lavé pendant 20 minutes à l'eau courante et enfin passé pendant 10 minutes dans le bain suivant :

Ammoniaque	50 cm³
Eau	1.000 cm³

Si le film ne noircit pas suffisamment vite augmenter la proportion en ammoniaque (on peut la quintupler).

Après on procédera au lavage et au séchage.

VII

Coloration des films.

Il peut être intéressant de donner au film une autre couleur que celle noir et blanc obtenue après développement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On aura le choix entre trois méthodes :

1° Le virage chimique au cours duquel on transformera l'argent métallique de l'image positive en un composé coloré.

2° Le virage par mordançage au cours duquel on transforme l'argent métallique de l'image positive en un composé qui fixera une couleur que l'on choisira à volonté.

3° La teinture générale du film.

1° Virages chimiques.

Ils sont à déconseiller, car la variété des couleurs est très limitée, et on ne sera jamais certain de la valeur de la couleur que l'on obtiendra après traitement. D'autre part, ce traitement augmentant le grain, la qualité de l'image sera diminuée. Le processus est exactement le même que celui adopté en photographie.

2° Virages par mordançage.

C'est le seul qui permette un résultat aussi certain que possible et une gamme de couleurs illimitée.

Le film est trempé dans un bain de mordançage dans lequel l'argent de l'image se transforme en un composé insoluble appelé mordant. Après lavage le film est trempé dans un bain coloré, le colorant se fixe sur le mordant et après rinçage les blancs seront restés blancs, mais le colorant restera fixé sur l'image positive.

Le traitement pourra être effectué à n'importe quel moment, il suffira, si le film est ancien, de le rincer 15 minutes à l'eau courante avant traitement qui se fera comme suit :

A. Mordançage.

Le bain utilisé sera composé de :

Sulfocyanure de potassium.....	20 gr.
Citrate neutre de potassium	60 —
Acide acétique cristallisable.....	30 cm^3
Sulfate de cuivre.....	40 gr.
Eau q. s. p. f.	1.000 cm^3

Rien de spécial pour la fabrication de ce bain (filtrer avant emploi). Comme cuve de mordançage utiliser une cuve de verre. Si l'on utilise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une cuve de nickel ne laisser le bain dedans que le temps strictement nécessaire au traitement du film.

Suivant la teinte à obtenir et le degré de coloration de l'image le mordançage durera de 1 à 4 minutes. Il faut remarquer que le temps de mordançage influe sur la couleur finale dont on ne pourra se faire une idée très exacte qu'après un essai préalable. Le film ne varie guère d'aspect pendant ce traitement, il blanchit très légèrement.

Le film sera ensuite lavé pendant cinq minutes et sera prêt à être coloré.

B. Coloration du film.

On préparera trois solutions mères comme suit :

Solution 1. Jaune.

Auramine	2,5 gr.
Acide acétique cristallisable	10 cm³
Eau	1.000 cm³

Solution 2. Rouge.

Fuschine	2,5 gr.
Acide acétique cristallisable	10 cm³
Eau	1.000 cm³

Solution 3. Bleu.

Bleu de méthylène	2,5 gr.
Acide acétique cristallisable	10 cm³
Eau	1.000 cm³

1° *Méthode par teintures successives* :

On plonge le film successivement suivant le résultat à obtenir dans les solutions ci-dessus en lavant au moins cinq minutes après passage dans chacun des colorants.

Les colorations s'ajoutent quel que soit l'ordre adopté.

Il est difficile de fixer *a priori* le temps d'immersion dans chaque solution pour arriver au résultat final cherché et seuls des essais laborieux et longs peuvent renseigner à ce sujet.

Aussi sera-t-il préférable de procéder comme suit :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Méthode par mélange préalable* :

On ne passera le film que dans un seul bain composé à l'avance par le mélange en proportions convenables des trois solutions précédentes. Le film prenant approximativement la couleur du bain composé à l'avance, on voit que le traitement sera ainsi bien simplifié Cette méthode sera donc seule à retenir. Le temps de coloration sera assez variable, il s'étagera de 1 à 5 minutes suivant le degré de coloration que l'on veut obtenir.

Après coloration, on rincera le film pendant au moins 15 minutes jusqu'à ce que l'eau reste claire.

Comme résultat final, il faudra que la coloration soit *très légère et à peine marquée*, sans quoi nous obtiendrons à la projection une teinte criarde de mauvais goût.

Il y a lieu de remarquer que ce traitement renforce légèrement le film et que de préférence on l'appliquera aux films surexposés.

Le grain de l'image ne sera pas augmenté, la qualité de l'image restera donc ce qu'elle était avant traitement à la couleur près.

Les bains utilisés peuvent se conserver un an.

3° *Teinture générale du film.*

Ici toute la gélatine du film sera uniformément colorée.

On plongera le film sans aucun traitement préalable dans le bain de teinture. Comme colorants, on utilisera le jaune direct thiazol, le rouge direct Saint-Denis, le bleu ciel direct, le vert direct B.

On pourra procéder comme précédemment par teinture successives ou par mélange préalable.

VIII

Le matériel. Fabrication des bains et les précautions à prendre. Prix de revient.

A. Le matériel.

Comme nous l'avons vu, nous adopterons un cadre en nickel pur à *une seule couche* d'enroulement. On pourra adopter un cadre avec com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pensateur qui permettra d'assurer une tension constante de toutes les spires du film sur toute sa longueur.

Nous ne croyons pas conseiller l'emploi de tambours qui se justifierait uniquement dans l'application de la méthode par seconde pose.

Un cadre peut être fabriqué par l'amateur, mais cette confection lui réservera surtout des déboires. Il vaut donc mieux adopter ceux que l'on trouvera dans le commerce.

Le traitement du film nécessite 3 cuves : une de rinçage qui sera quelconque, généralement en zinc avec un robinet à la partie inférieure pour faciliter l'essorage du film ; une de développement en nickel pur ou en acier vitrifié ; la troisième servant uniquement à l'inversion, en nickel pur. Ces deux dernières cuves auront les mêmes dimensions.

Des cuves en verre pourront également être adoptées.

La cuve type sera celle prévue pour un seul cadre destinée au film de 9,5 $^{m}/_{m}$ de 10 m. de long. Sa capacité sera de 1 lit. 1/2 environ. Dans ces conditions les bains seront emmagasinés très facilement dans des bouteilles de deux litres servant normalement à contenir l'eau de Javel.

On fabriquera ainsi des bains de deux litres et malgré les pertes de bain à chaque opération, il en restera toujours assez pour remplir la cuve.

Pour les cuves à 3 cadres, on passera immédiatement à une capacité de 5 litres et l'emmagasinage des bains ne pourra plus se faire quedans des bombonnes de cette capacité. Il en sera de même pour le développement des films de 16 $^{m}/_{m}$ dont la cuve pour un cadre contenant un film de 15 m. aura tout de suite une capacité de 9 litres.

L'amateur pourrait aussi fabriquer ses cuves, mais l'étanchéité de celles-ci laissera souvent à désirer. Il vaut donc mieux adopter celles que l'on trouvera dans le commerce.

B. **Fabrication des bains et leur conservation. Précautions à prendre.**

Il sera nécessaire de prendre des produits de toute première qualité ; les produits « Rhone Poulenc » seront considérés comme tels.

On fera dissoudre les produits dans l'ordre indiqué dans les différentes formules pour éviter tout précipité intempestif. Il sera bon d'utiliser de l'eau que l'on aura préalablement fait bouillir et dont la température ne sera pas supérieure à 30°.

Après dissolution complète, on laissera refroidir et déposer pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelques heures. Il sera ensuite nécessaire de filtrer dans un entonnoir obturé par un morceau de coton hydrophile.

Les bains acides ne pourront pas être filtrés après addition de l'acide En particulier pour les bains d'inversion on filtrera séparément la solution de bichromate ou de permanganate avant addition de l'acide.

Après filtrage et repos, les bains seront prêts à être utilisés et si rien d'anormal ne s'est produit, ils seront limpides.

Nous avons vu précédemment les précautions à prendre pour les bains contenant de l'acide sulfurique : verser toujours *lentement* et en agitant l'acide sulfurique dans l'eau ; faire le contraire serait s'exposer aux plus graves accidents.

Tous les bains se conserveront jusqu'à épuisement, à l'exception de ceux pour lesquels nous avons fait une remarque spéciale.

Les bains de développement préconisés dans la méthode I pour développement des films inversibles *d'une capacité de deux litres* se conserveront plusieurs mois et pourront assurer facilement le premier : 20 développements ; le deuxième : 12 développements de films 9,5 $^{m/m}$ de chacun 10 m. Il sera nécessaire de les filtrer au bout du 7e ou 8e développement.Le bain de blanchiment sera renouvelé tous les neuf développements, le bain de fixage assurera les 20 fixages et au delà. Les autres bains de développement pourront assurer le traitement de 12 bobines de film 9,5 $^{m/m}$ (ces chiffres toujours donnés pour 2 litres de bain).

Il y a lieu de remarquer que l'oxydation des bains par l'air les usera aussi vite que leur appauvrissement au cours des traitements successifs. Il sera donc nécessaire que pendant leur repos la surface de contact air bain soit réduite au minimum. Cette condition sera réalisée si les bouteilles emmagasinant le bain sont bien bouchées et si surtout les bouteilles sont toujours remplies de façon que le liquide arrive jusque dans le haut de leur goulot. On compensera donc les pertes de liquide en ajoutant dans les bouteilles des billes de verre ou de nickel pur. Si on ne veut pas prendre cette précaution, le mieux sera de réajouter de l'eau pour compenser les pertes. L'appauvrissement du bain ainsi réalisé par cette dilution (qui est toujours déconseillée) sera toujours moins néfaste que l'oxydation par l'air si aucune compensation de volume n'était faite.

Après le traitement de plusieurs films, il pourra arriver, en particulier pour les bains de développement, qu'après avoir versé le bain dans la cuve une épaisse couche de mousse reste formée à la surface du liquide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faudra avoir soin d'enlever cette mousse en passant un papier buvard à la surface du liquide. Ce n'est que lorsque cette surface sera rendue limpide que l'on pourra y introduire le cadre portant le film à traiter.

Les produits nécessaires à la fabrication des bains seront conservés dans des flacons de verre bouchés à l'émeri. Certains ne pourront être que bouchés avec un bouchon ordinaire (la potasse en pastilles par exemple). Pour ceux-là, il sera bon de les cacheter à la cire et plus particulièrement ceux contenant la potasse et l'hydrosulfite de soude.

Ne jamais toucher les grains de potasse avec les doigts et manipuler ce produit avec précaution et loin des yeux.

C. **Prix de revient.**

Il est peut-être bon de fixer les idées sur le prix auquel peut revenir le développement d'un film. A cette fin, nous prendrons le cas du film inversible 9,5 $^{m/m}$ que nous développerons suivant la méthode I. Le prix du litre de bain calculé largement en tenant compte des pertes sera de :

Premier développement.....	6 fr.	le litre
Inversion.....	0 fr. 22	—
Blanchiment.....	0 fr. 08	—
Deuxième développement	1 fr. 80	—
Fixage.....	1 fr. 14	—

En traitant ce film en cuve de 1 lit. 5 nous fabriquons comme nous l'avons vu 2 litres de chaque bain.

Pour développer 20 bobines, il nous faudra 2 litres de premier développement ; 40 litres de bain d'inversion (20 fois 2 litres puisque chaque fois nous jetons ce bain) ; 4 litres de bain de blanchiment (puisqu'on remplace le bain au bout de 12 bobines) ; 4 litres de deuxième développement (puisqu'on remplace ce bain au bout de 12 bobines) ; 2 litres de fixage.

Le prix de l'ensemble de ces bains se fixe donc a : 26 fr. environ, soit 1 fr. 30 par bobine.

Il est bien évident que, dans ces prix, ne sont compris ni l'amortissement du matériel : cadre, cuves, etc..., ni la main-d'œuvre !

Pour la méthode III, on arriverait à un prix bien supérieur étant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donné que, pour chaque bobine, il faut renouveler le bain de noircissement à l'hydrosulfite dont les 2 litres reviennent à 1 fr. 70 environ.

Les prix ci-dessus ont été établis en prenant le prix de vente au détail des produits.

IX

Le tirage négatif positif.

Comme nous l'avons expliqué au début de ce chapitre, il sera nécessaire, lorsque la prise de vue aura été faite sur film négatif, de tirer un positif de ce film sur un film positif, obtenant ainsi un contre-type qui, seul, servira à la projection.

Le tirage se fera dans un appareil appelé tireuse.

Nous avons vu que le principal ennemi dans ce procédé était la poussière. Tout sera donc tenté pour éviter le dépôt de celle-ci sur l'une quelconque des bandes au moment du tirage.

La tireuse se composera à peu près du même mécanisme qu'une camera. Les deux films seront accolés émulsion sur émulsion et entraînés par des débiteurs. Ils passeront dans un couloir, muni d'une fenêtre éclairée par une lampe électrique et un système optique adéquat. Le tirage se fera ainsi par contact.

Le réglage de la lumination de la pellicule positive se fera uniquement en agissant sur l'intensité lumineuse de la lampe électrique servant au tirage. Ce réglage sera effectué à l'aide d'un rhéostat inséré sur le circuit d'alimentation du filament de la lampe. L'entraînement les deux pellicules sera effectué à vitesse constante par moteur électrique.

Comme tireuses d'amateurs, nous ne voyons guère sur le marché français que la tireuse 9,5 $^{m}/_{m}$ Pathé Baby et la tireuse « Arri » en 9,5 $^{m}/_{m}$ et 16 $^{m}/_{m}$. Dans cette dernière tireuse, à déroulement discontinu, on peut examiner l'image passant dans la fenêtre de tirage ce qui permet de régler l'intensité lumineuse de la lampe en fonction de la densité du négatif, de façon que la lumination de l'émulsion positive soit aussi constante que possible.

Toutes ces tireuses relativement bon marché sont d'une exécution peu précise. Elles ne permettent donc pas l'obtention d'une bonne image photographique.

Nous avons dit au chapitre III, paragraphe 7, que tous les change-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ments de plans : l'enchaîné, la surimpression, le fondu simple, le fondu enchainé, la fermeture et l'ouverture à l'iris, le cache en rideau, la scène qui chasse l'autre pouvaient être effectués très facilement au tirage lorsque l'on travaillait sur négatif sans avoir à prendre de précautions spéciales à la prise de vue.

Voyons succinctement comment nous réaliserons ces opérations au cours du tirage :

1° La surimpression.

Supposons que nous ayons à effectuer une simple surimpression. Nous aurons donc tourné deux négatifs à la prise de vue.

On impressionnera le positif par le passage du premier négatif seul avec un éclairement légèrement inférieur à celui qui serait normalement nécessaire. On réenroulera le film positif. On remplacera le premier négatif par le second et on fera un nouveau tirage avec un éclairement légèrement inférieur à celui normalement nécessaire.

On pourra en dosant judicieusement l'éclairement donner une prédominance à l'une des images. On pourra également la faire apparaître ou disparaître progressivement en augmentant ou en diminuant l'éclairement pendant le tirage.

2° Le fondu simple.

Pour le réaliser il suffira, s'il s'agit d'une ouverture en fondu, de partir la lampe étant complètement éteinte et d'augmenter son intensité lumineuse jusqu'à l'éclairement correspondant à l'impression normale du positif, ceci pendant le temps correspondant à la durée de l'ouverture désirée. Pour une fermeture l'opération sera inverse.

Des encoches que l'on aura préalablement pratiquées sur le côté du film négatif et dont on surveillera le passage avec le doigt indiqueront les moments où l'on devra commencer ou terminer les réglages de la lampe.

3° Le fondu enchaîné.

On encochera les deux négatifs à enchaîner où doit commencer le fondu et où il doit se terminer.

Le premier négatif est en tirage dans la machine et la lampe est allumée normalement pour la lumination exacte du positif. Nous arrivons sur la première encoche du négatif, à partir de ce moment nous dimi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuons progressivement l'intensité lumineuse de la lampe jusqu'à extinction complète sur la deuxième encoche.

Nous arrêterons la machine et réenroulerons le positif d'une longueur égale à celle séparant les deux encoches du négatif. Nous remplacerons le premier négatif par celui dont on désire fondre la scène avec lui. La titreuse sera remise en route, la lampe étant éteinte et en l'allumant progressivement jusqu'à ce que son éclairement soit arrivé à la valeur correspondant à la lumination normale du positif, juste au moment du passage de la deuxième encoche. On continuera normalement le tirage jusqu'à la fin de la longueur du négatif.

4° Fermeture et ouverture à l'iris.

Il faudra, pour pouvoir réaliser cet effet au tirage, constituer à l'aide d'un film négatif, un cache représentant une ouverture et une fermeture à l'iris faite à la prise de vue en cinématographiant un fond uniformément clair. Pour ce faire, on chargera la camera avec un film négatif, on mettra devant l'objectif un iris et on fera une prise de vue l'appareil étant braqué plein ciel ou sur une surface uniformément et violemment éclairée. Pendant la prise de vue, on fermera l'iris sur une longueur donnée puis on le réouvrira progressivement. Ce film développé en négatif formera un cache comportant au centre de chaque image un disque noir dont le diamètre ira en diminuant pour disparaître et réapparaître ensuite en augmentant de diamètre.

Si, après avoir tiré un négatif quelconque sur le film positif et l'avoir réembobiné, nous faisons en surimpression un second tirage avec le film cache que nous avons réalisé, on obtiendra une vue centrale circulaire entourée de noir, dont le diamètre variera comme celui du film cache. Nous réaliserons ainsi le même effet que celui obtenu à la prise de vue.

L'emploi de caches réalisés comme nous venons de l'indiquer peuvent permettre de réaliser des doubles impressions beaucoup plus facilement et avec plus de précision que nous pouvions le faire à la prise de vue (chapitre III, titre VI). De plus la surface de ces doubles impressions pourra se modifier d'une façon continue, chose qu'il nous est impossible de réaliser à la prise de vue. En effet, nous pourrons adopter pour les caches des formes tout à fait quelconques et il nous sera facile d'obtenir par tirage un positif exactement complémentaire au cache

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

utilisé. Deux caches étant ainsi constitués, nous procéderons pour une double impression de la façon suivante :

Nous ferons un premier tirage du premier négatif en interposant entre le négatif et le positif le cache négatif choisi. L'impression de la bande positive se fera donc normalement aux seuls endroits transparents du cache. Si nous réembobinons le film positif et que nous procédions à un nouveau tirage du second film négatif en interposant entre les deux le cache positif, réplique du cache négatif précédemment utilisé, l'impression du second négatif ne se fera normalement que dans les parties réservées par le premier cache. On obtiendra ainsi sur le film positif une double impression, chaque partie de l'image étant constituée par la partie réservée sur chacun des négatifs par les deux caches complémentaires utilisés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE V

LE MONTAGE

Les opérations de montage, réduites à leur plus simple expression, consistent essentiellement à constituer le film définitif prêt à la projection, en collant bout à bout les divers éléments enregistrés à la camera, et en intercalant les titres nécessaires confectionnés par ailleurs.

Ce travail est certainement le plus long et le plus délicat dans la confection d'un film de quelque importance ; il est donc nécessaire que l'amateur soit équipé à cet effet de tout l'appareillage utile disposé convenablement sur une table spéciale.

I

La table de montage.

Assis devant sa table de montage, l'amateur doit pouvoir : 1° sélectionner dans les bandes impressionnées les scènes retenues pour composer le film définitif ; 2° déterminer exactement les vues initiale et finale de chaque scène ; 3° couper correctement le film aux endroits voulus ; 4° placer bout à bout et coller entre eux les divers éléments de pellicule ; 5° enrouler au fur et à mesure le film définitivement monté. Toutes ces opérations nécessitent d'avoir à sa disposition une *enrouleuse* à 2 bobines, une *visionneuse* et une *colleuse* à coupe et grattage automatiques. Ces éléments peuvent être acquis séparément et fixés ensuite sur une planchette ; toutefois, il en existe des ensembles complets d'assemblage rapide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'enrouleuse.

La plupart des enrouleuses sont du type vertical et comportent simplement deux bras porte-bobines dont l'un est muni d'un dispositif de commande de l'axe de réenroulement par manivelle démultipliée (fig. V-1).

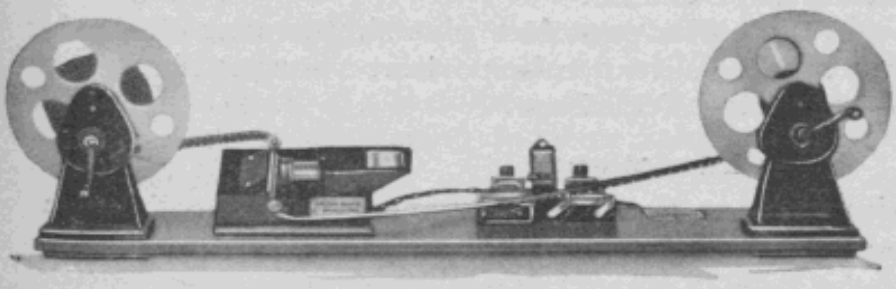


FIG. V - 1.

Si l'enrouleuse verticale est d'un encombrement moindre, l'enrouleuse horizontale (utilisée dans l'industrie cinématographique) permet une manipulation plus aisée du fait de l'emploi d'un simple plateau de réenroulement : le film est donc libre sur l'une des tranches, ce qui permet de repérer facilement certains passages ; en outre l'enroulement sur plateau permet le montage provisoire par assemblage des éléments de film au moyen d'agrafes dites « trombone ».

La visionneuse.

Il est indispensable de pouvoir observer à une échelle suffisante les images du film où l'on cherche à identifier une scène déterminée : la *visionneuse* y pourvoit de façon fort simple ; le film placé entre les bobines d'une enrouleuse passe dans un couloir muni d'une fenêtre éclairée par un système optique de faible puissance ; au-dessus du cou-

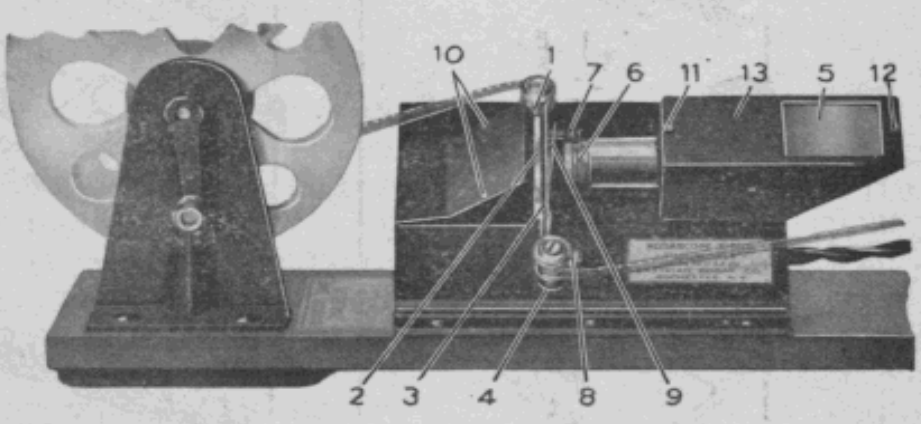


FIG. V - 2.

2. Couloir de vision ; 5. écran en verre dépoli ; 6. vision optique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

loir un objectif combiné à un prisme redresseur permet de projeter les images agrandies sur un verre dépoli d'environ 3 × 5 cm. (Visionneuses *Kodak*, *Bell & Howell*, etc...) ce qui suffit amplement pour un examen détaillé (fig. V-2) ; le dispositif visionneur est ordinairement combiné avec un châssis d'enrouleuse.

La vision des images d'un film peut être plus simplement effectuée au moyen d'une loupe montée sur un tube portant à son extrémité un couloir à presseur avec fenêtre d'éclairage.

La colleuse.

Si l'on ne prend jamais trop de soins pour effectuer une collure en raison des incidents possibles à la projection, il n'en reste pas moins

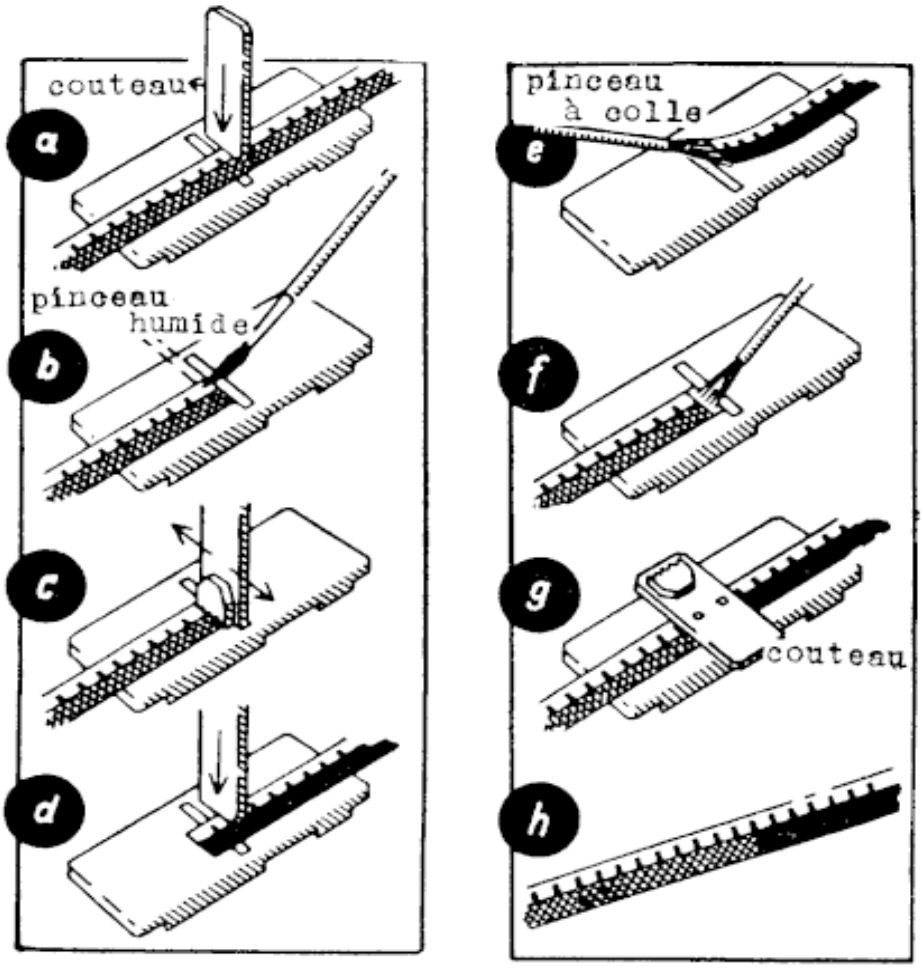


FIG. V - 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vrai que ce travail purement matériel doit être réduit au minimum de temps. Les colleuses pour film d'amateur permettent de couper exactement les éléments à raccorder à la longueur voulue, de gratter sur la largeur exacte l'émulsion d'un des bouts, enfin de superposer et de presser les bouts pendant le collage de façon à faire coïncider exactement les perforations et l'alignement des bords de la pellicule (fig. V-3).

Deux types de collures ont été normalisés aux U. S. A. pour le film de 16 m/m (fig. V-4) : la collure *droite* et la collure *diagonale*, toutes deux effectuées à la séparation de deux images, afin d'en atténuer la vision à la projection.

Le collage s'effectue entre deux bandes du support cellulosique convenablement nettoyées, le grattage étant nécessaire pour enlever toute trace d'émulsion sur la face où celle-ci est déposée. La colle utilisée est une dissolution dans l'acétone d'une certaine proportion du support cellulosique même du film (1 gr. de support pour 50 cm³ d'acétone avec addition de 5 cm³ d'acide acétique).

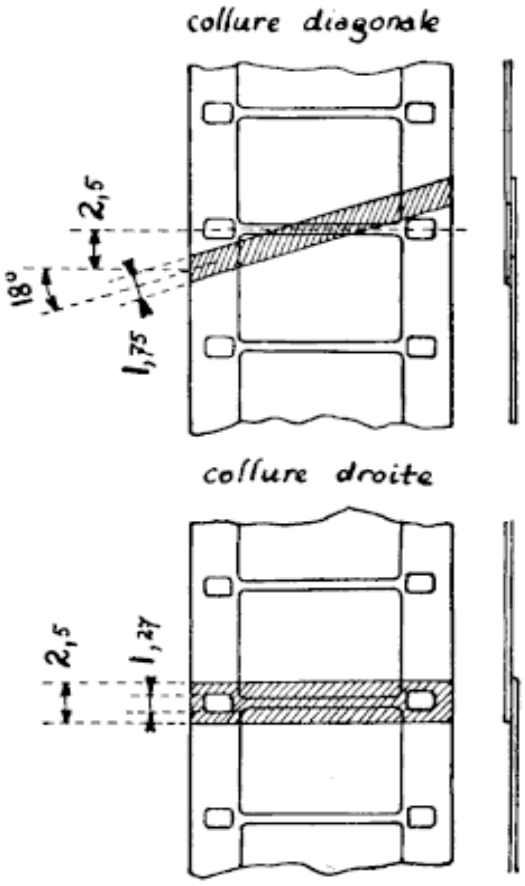


FIG. V - 4.

II

La pratique du montage.

Ainsi que nos lecteurs pourront en être instruits dans la IIe partie de ce Traité, tout film dont les scènes auront été tournées d'après un découpage préalable devra être monté suivant un plan nettement défini, déterminé d'après certains principes et en raison de la personnalité de son auteur.

L'amateur aura donc en sa possession — lors du montage — des bobines de 15, 30 ou 60 m. de pellicule dont les scènes (tournées d'après le découpage) auront été examinées deux ou trois fois par projection, afin d'en connaître l'aspect exact et détaillé. En repassant ces films à la visionneuse, l'amateur pourra donc immédiatement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couper et isoler chaque scène élémentaire, puis à chaque fois constituer un petit rouleau de pellicule qui sera entouré d'un élastique avec interposition d'une bande de papier portant le nº de la scène (numéro porté sur le *cript* de découpage).

En possession de ces rouleaux convenablement étiquetés, l'amateur — suivant son plan de montage — placera dans l'ordre voulu les diverses scènes, soit entières, soit par fragments coupés au moment même en cas de montage rapide ; cet assemblage sera effectué avec les attaches « trombone » et en enroulant progressivement le film sur le plateau de la table de montage ; après diverses retouches, le film sera monté. Il suffira alors d'effectuer toutes les collures (fig. V-5) pour pouvoir passer le film à la projection ; cette projection pourra faire apparaître des modifications souhaitables qui seront apportées par retouches successives.

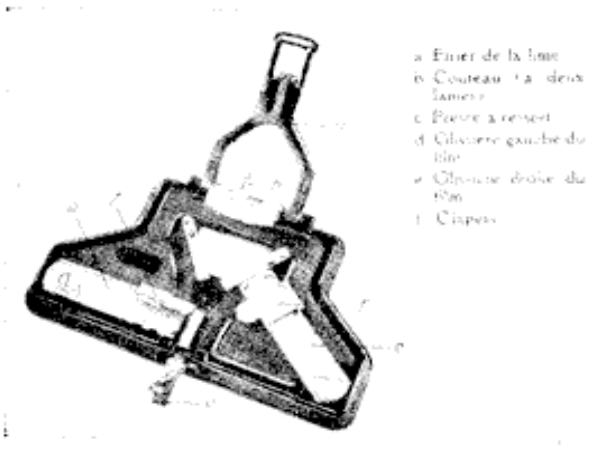


FIG. V - 5.

Signalons que si l'on peut installer une salle de montage spécialisée, les éléments de film sélectionnés — au lieu d'être enroulés — pourront être suspendus après une barre à crochets numérotés ; on peut également placer les rouleaux dans une caisse à casiers numérotés.

III

Effets spéciaux de montage.

La pratique du film inversible exige que tous les effets spéciaux tels que fondus, enchaînés, passages au volet, etc..., etc... soient prévus par avance et exécutés à la prise de vues, à moins que l'amateur n'ait la possibilité d'effectuer du tirage optique et de profiter ainsi de toutes les ressources du procédé négatif-positif.

N'est-il pas cependant quelques tours de main permettant de réaliser certains effets simples sans avoir recours au tirage ?

Le fondu chimique opère par teinture progressive du film au moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une solution (genre *Foto-Fade*, *Fadéine*...) qui donne au film une teinte dont la densité est proportionnelle à la durée d'action du bain. La composition d'une telle solution est approximativement la suivante :

Bleu de méthylène	9 grammes
Anthracène brun B	9 —
Vert naphtol	3 —
Eau	1 litre

La méthode d'application la plus simple est de plonger le bout de film dans la solution, puis de l'en retirer progressivement ; on évitera ainsi les zones que pourrait donner une application au pinceau en raison du séchage assez rapide de la teinture.

On peut encore utiliser cette teinture pour imiter l'effet de volet ; il suffira de traiter séparément chaque vue en passant au noir une portion

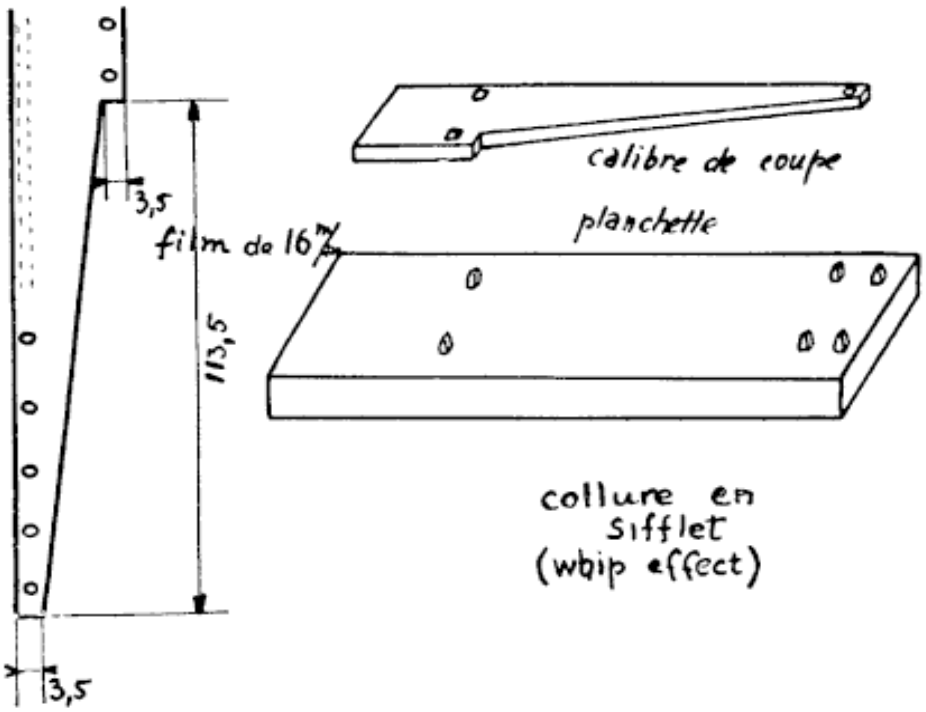


FIG. V - 6.

croissante d'image, la limite du noir se déplaçant suivant une ligne droite, inclinée, ou courbe, selon la technique même du dessin animé ainsi directement réalisée.

Enfin nous signalerons aux virtuoses du collage, l'enchaîné en diago-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nale (*whip effect*) qui provoque le passage d'une image à l'autre par empiétement progressif, la 2e image semblant chasser la première. Il suffit, pour ce faire, de couper les deux scènes à raccorder en diagonale et de coller les deux bouts de film suivant cette diagonale ; il est presque impossible de réussir cette opération délicate sans confectionner (fig. V-6) un calibre de découpe et collage.

IV

La confection des titres.

Après le montage définitif du film, les titres seront composés et confectionnés ; la composition peut cependant en être effectuée auparavant d'après le plan de montage, si celui-ci est considéré comme entièrement définitif.

La confection des titres est un travail à la portée de tout amateur ayant quelques notions de dessin et de décoration ; elle permet souvent de réaliser des présentations inédites et originales.

Titres de lettres.

Les titres les plus simples sont constitués par un texte en lettres de forme appropriée au caractère du film et au goût de l'auteur.

Il importe avant tout qu'à la projection les lettres figurent en blanc sur fond noir ou sombre, car le titre intercalé entre les vues cinématographiques ne doit pas créer un éblouissement pour l'œil, ce qui serait inévitable avec lettres noires sur fond blanc ou grisé ; ceci dit en toute généralité, les exceptions confirmant la règle !

Or, il est facile, soit d'imprimer un titre, soit de le dessiner à l'encre de Chine sur fond blanc ; le titre projeté devra dans ce cas être le négatif du titre confectionné et il suffira de prendre un film négatif du titre : en raison de la facilité d'éclairage et de la possibilité de réduire la vitesse de prise de vues, il a paru intéressant — pour obtenir plus de finesse — d'utiliser une émulsion positive ; la méthode a l'inconvénient de fournir un film-titre dont le côté d'émulsion sera inverse de celui du film-image inversible... en sorte qu'à la projection un léger défaut de mise au point apparaîtra à chaque titre.

On a pu remédier à ce défaut en écrivant le titre à l'encre de Chine sur des plaquettes de cellulo transparent ; il suffit alors de photographier la plaquette vue à l'envers ; ce procédé permet encore de placer la plaquette sur un fond clair d'aspect voulu, marbré, pointillé, rayé, etc...

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Alphabets pour titres.

Cependant le désir justifié de choisir pour les titres le même film inversible que celui ayant servi à la prise de vues — afin de conserver la même teinte d'émulsion et le même sens de support — a amené la plupart des amateurs à confectionner directement leurs cartons de titre en lettres blanches sur fond noir ou sombre. Ces cartons peuvent être dessinés à la gouache blanche, ce qui demande une certaine habileté et un certain temps, mais permet toutes les fantaisies. Par contre, si l'on se contente d'un texte en composition classique, l'amateur aura recours aux alphabets pour titres ; ces alphabets sont constitués par des lettres en cellulo ou en bois blanc qu'il suffit d'aligner sur un fond de drap (noir par ex.) tendu horizontalement. Afin de permettre une disposition verticale, on a imaginé de confectionner les lettres en tôle de fer épaisse et de les appliquer sur une plaque de fer aimantée contre laquelle le magnétisme les tient collées.

Titres avec fonds.

Un mode particulier de présentation consiste à placer le titre sur un fond représenté soit par une photographie, soit même par des objets réels.

L'emploi des lettres découpées permet facilement d'atteindre à ces résultats. Il suffit par exemple de tirer de la photographie choisie un agrandissement aux dimensions du carton de titrage, puis d'y déposer (ou d'y coller) les lettres formant le texte. Dans le cas d'un fond constitué par des objets réels, les lettres formant le texte seront fixées à l'aide de poix ou de colle forte sur une vitre claire et propre derrière laquelle seront disposés les objets formant fond.

Titres animés.

L'animation des titres consiste, soit à faire rassembler les lettres dans l'ordre du texte, soit au contraire à faire disperser les lettres d'un texte. Ceci est facilement obtenu avec les lettres découpées par la technique du dessin animé ; on peut également opérer directement en dispersant les lettres par soufflage ou renversement : la prise de vue arrière permet d'inverser cet effet.

On utilisera également la technique des lettres découpées en ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tière plastique (telle que stéarine, plastiline, ou autre) placées sur une tôle chauffée : les lettres disparaissent par fusion de la matière, laquelle se répand finalement en une nappe uniforme.

Titres successifs.

Lorsque plusieurs titres se succèdent, il est intéressant de provoquer des passages animés de l'un à l'autre ; le fondu enchaîné rend évidemment très bien avec les titres en blanc sur fond noir.

On peut imaginer aussi de faire apparaître un titre à partir de l'autre par rotation, par glissée, par descente : la technique du dessin animé permet d'y arriver facilement en utilisant les caches progressifs complémentaires.

(Titres A. Tadié.)

FIG. V - 7 bis.

(Titres A. Tadié.)

FIG. V - 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Titres sur vues animées.

Lorsqu'il s'agit de présenter un titre en combinaison avec une vue animée, on peut, soit superposer le titre en blanc sur les parties sombres de la vue, soit faire apparaître la vue à travers des lettres de gros format.

Dans le 1er cas, le procédé de la surimpression simple est applicable, à condition que l'on puisse repérer sur le film les vues à utiliser et cinématographier les titres avant développement ; s'il s'agit au contraire d'un film déjà impressionné et inversé, il faut procéder par tirage. Dans le 2e cas, on peut utiliser le tirage à la camera ; le film impressionné est enroulé avec le film vierge, les deux côtés émulsionnés tournés face à face : en cinématographiant le titre, le film vierge sera impressionné sur la seule surface des lettres, à travers le film à reproduire ; il importe donc de dessiner des lettres avec des traits larges à l'intérieur desquels apparaîtra l'image ainsi reproduite.

Titreuse.

Une machine à titrer n'est autre qu'un banc d'optique comportant un panneau vertical solidaire d'un tringlage sur lequel se déplace le chariot portant la camera. Sous une forme de réalisation très complète elle doit permettre de déplacer la camera en travelling sur le titre, de dérouler le titre dans le sens vertical ou horizontal, de panoramiquer, d'effectuer tous les truquages, d'éclairer le titre par réflexion ou par transparence, etc...

La longueur des titres enregistrés doit permettre une lecture facile du texte ; on compte généralement 6 images par syllabe augmentées d'un fixe de 25 images pour tenir compte du temps mort de lecture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VI

LE PROJECTEUR

Complément de la camera qui réalise l'analyse des mouvements, le projecteur doit en réaliser la synthèse, et — à partir du film enregistré par images successives — restituer l'illusion du mouvement continu.

Quoique certains réalisateurs aient cherché à obtenir la synthèse du mouvement à partir d'un déroulement continu du film, l'immense majorité des projecteurs fonctionne sur le principe (déjà utilisé pour la camera) du défilement saccadé. Schématiquement, un projecteur de cinéma se présente donc comme une lanterne de projection dans laquelle un mécanisme particulier permet de faire défiler toutes les images élémentaires du film, afin d'en former successivement sur l'écran la reproduction agrandie en en conservant le cadrage rigoureux. On retrouve ainsi dans le projecteur de cinéma, d'une part les éléments de la camera de prise de vues, d'autre part les éléments de la lanterne de projection. On pourra donc diviser comme suit l'étude détaillée du projecteur pour films d'amateur ; un 1er chapitre comportera l'étude de la constitution des divers mécanismes de projecteurs ; l'équipement optique fera l'objet du 2e chapitre ; enfin les sources lumineuses seront examinées en un 3e chapitre, où il nous faudra supputer sur les progrès attendus pour un avenir assez proche.

I

Le mécanisme du projecteur.

Tout comme dans une camera, nous aurons à étudier successivement le mécanisme de défilement du film, le mécanisme d'obturation, et le mécanisme moteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a) Le défilement saccadé.

Il pourrait paraître à première vue que le mécanisme d'entraînement du film dans un projecteur soit semblable à celui réalisé dans la camera.

Le problème se présente en réalité de façon différente, du fait que le *temps de descente* (rapport de la durée d'escamotage à la durée d'immobilisation du film) doit être beaucoup plus court dans le projecteur que dans la camera. En effet, pour un cycle de 1/16e de seconde (film muet), il suffisait dans la camera d'immobiliser le film pendant le temps d'exposition de 1/30e de seconde... soit un temps de descente théoriquement disponible de 1/2. Sur un projecteur, il convient au contraire d'écourter autant que possible la durée d'escamotage afin que l'image immobilisée soit projetée le plus longtemps possible, et qu'ainsi une plus grande quantité de lumière arrive sur l'écran, en même temps que sera réduit le scintillement dû à la répétition des périodes obscures d'escamotage.

L'entraînement par griffes.

Les mécanismes d'entraînement par griffes sont encore — comme sur les cameras — le plus fréquemment utilisés dans les projecteurs d'amateur.

Le système à came *Trezel* se retrouve, mais modifié ; en effet la came triangulaire utilisée directement à raison d'un tour par image donne un temps de descente de 1/3 qui s'avère trop long.

Une modification du tracé de la came, combinée avec un système de cadre à glissière, permet d'améliorer le temps de descente ; nous trouvons un exemple de cadre à double came dans les mécanismes *Nizo* de tous formats (fig. VI-1) ; une petite came agissant à l'intérieur d'une ouverture rectangulaire allongée verticalement provoque les engagements et retraits des griffes ; une grande came superposée à la première et tournant en contact avec le cadre, attaque celui-ci sur deux rebords verticaux, fournissant ainsi le mouvement alternatif de descente et remontée : ce mouvement est amplifié du fait que le cadre est assujetti par une glissière à osciller autour d'un axe fixe le long duquel il peut coulisser ; un ressort supprime les jeux d'usinage ou d'usure en faisant porter les surfaces en contact dans le même sens.

Un autre procédé d'amélioration du temps de descente consiste à faire tourner la came triangulaire à vitesse double (2 t./im.) et à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'utiliser qu'un mouvement de descente sur deux, d'où résulte un temps de descente réduit à 1/6. Ceci est assez facilement obtenu en commandant le mouvement d'avance et de recul des griffes au moyen d'un excentrique effectuant 1 tour par image quand la came en effectue 2 ; les figures VI-2 et VI-3 illustrent ce procédé. Dans le premier cas (projecteur *Filmo*) le cadre porte-griffes est disposé parallèlement au plan du film, et l'engagement des griffes est obtenu par pivotement du cadre sur son axe de glissement ; à cet effet un bord biseauté du cadre pénètre dans la rainure profilée d'un disque commandé par l'axe d'obturateur. Dans le second exemple (projecteurs *Kodak*, *Ampro*, etc...) le cadre porte-griffes est perpendiculaire au plan du film : la came triangulaire agit en hauteur sur deux rebords horizontaux du porte-griffes, tandis qu'un excentrique circulaire tournant entre deux rebords verticaux assure l'engagement et le retrait des griffes : les axes de la came et de l'excentrique tournent respectivement à 2 t./im. et 1 t./im.

Les mécanismes à griffes sont le plus souvent enfermés dans un carter, afin d'en atténuer le bruit et d'en assurer plus facilement le graissage.

L'entraînement par came.

Le dispositif à came *Demeny* a toujours été très apprécié pour la douceur et le silence de son fonctionnement. Toutefois le temps de descente réalisé par le mécanisme primitif (voir fig. II-5) n'est que que d'environ 1/3. Diverses modifications ont été apportées au principe original, dont une se trouve réalisée sur un projecteur d'amateur (*Siemens* 375) suivant le schéma de la fig. VI-4.

Un sabot courbe en matière bakélisée est articulé à une extrémité : il est attaqué vers son milieu par une bielette articulée sur deux bielles inégales ; la grande bielle est montée sur le maneton d'un grand disque tournant à raison d'1 t./im. ; la petite bielle sur le maneton d'un petit disque tournant à la vitesse de 4 t./im. Le sabot se trouve donc soumis à un mouvement de montée et descente à grande amplitude, à raison d'un cycle par image... mouvement auquel se superpose le battement quadruple de la petite bielle ; la disposition géométrique adoptée est telle que l'appui du sabot sur le film est provoqué par la conjugaison d'un battement de la petite bielle avec l'abaissement dû à la grande bielle, en sorte que le temps de descente se trouve réduit à 1/8e (soit 1/128e de seconde).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

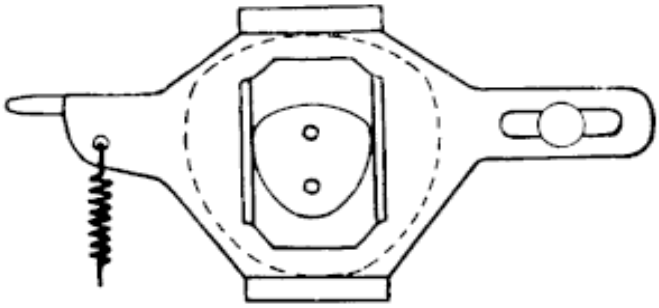


FIG. VI - 1.
Mécanisme à double came Trézel.

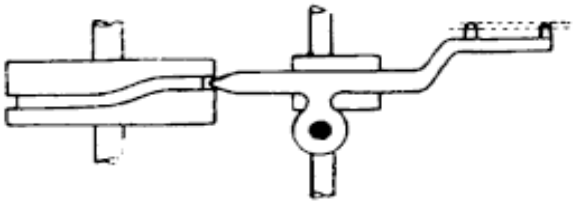


FIG. VI - 2 (ci-dessus).
Mécanisme à griffes avec excentrique à rampe.

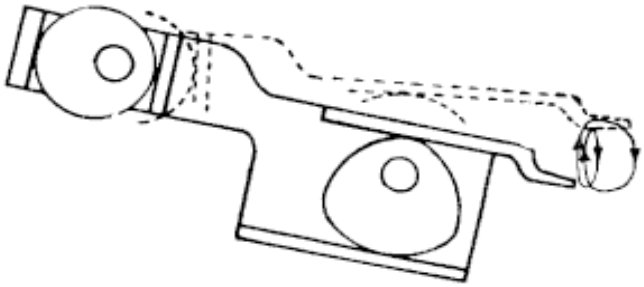


FIG. VI - 3 (ci-dessus).
Mécanisme à came Trézel et excentrique.

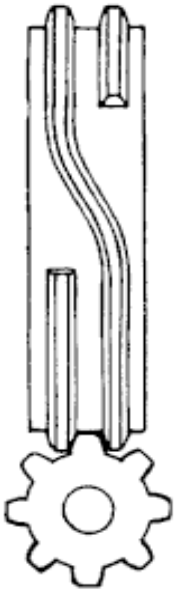


FIG. VI - 5 (à gauche).
Mécanisme d'avance par débiteur denté intermittent.

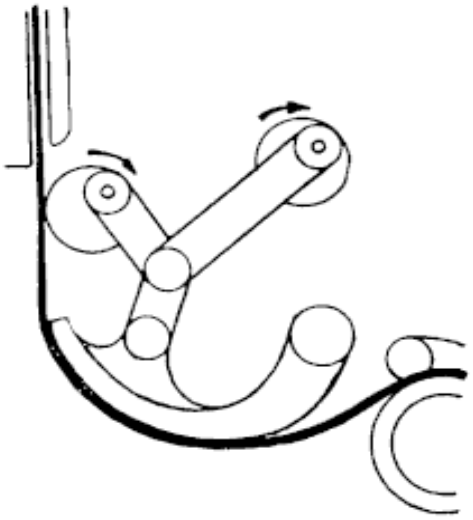


FIG. VI - 4.
Mécanisme d'avance à sabot monté sur double excentrique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'entraînement par croix de Malte.

Le mécanisme à Croix de Malte, presque universellement employé avec le film standard de 35 m/m, n'a connu jusqu'ici que quelques cas d'application en 16 m/m. Le dispositif classique de la fig. II-6 suppose en effet l'entraînement de 4 images par tour complet du débiteur denté ; celui-ci comportant donc 16 dents sur un diamètre d'environ 23 m/m avec film de 35 m/m... ne comporterait plus que 4 dents sur un diamètre de moins de 10 m/m pour le film de 16 m/m ; de si petites dimensions ne sont plus compatibles avec la précision d'usinage requise, et obligeraient en outre à une courbure excessive de la pellicule.

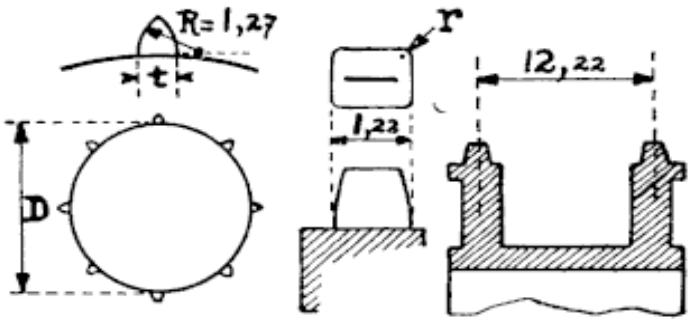
Les projecteurs 16 m/m (*Bauer, de Vry*, etc...) qui utilisent l'entraînement à Croix de Malte comportent donc un système de démultiplication permettant l'emploi de débiteurs d'entraînement saccadé à 8 dents, effectuant ainsi le tirage du film en 1/8e de tour à chaque image. Un mécanisme original consiste à monter le débiteur sur l'axe d'une roue d'engrenage taillée à 8 dents : cette roue est en prise avec un tambour à rampe hélicoïdale rectifiée : cette rampe rectiligne sur les 5/6 de la circonférence du tambour présente un ressaut étalé sur 1/6e de tour et dont l'amplitude correspond à l'avance d'une dent sur la roue d'entraînement du débiteur : la fig. VI-5 montre en outre comment la rampe assure le verrouillage de la roue d'engrenage en dehors du temps d'escamotage. Ce mécanisme silencieux est ordinairement réalisé en carter étanche rempli de graisse consistante. L'entraînement par débiteur denté intermittent fatigue moins le film que les systèmes à griffe et permet un passage plus facile des bandes dont les perforations sont usées ou abîmées ; par contre il exige à la fabrication une très grande précision qui ne peut être obtenue qu'avec des machines de rectification spéciales.

b) Les débiteurs de film.

Afin que le mécanisme de défilement saccadé n'ait à exercer son effort que sur une faible portion de film (celle qui est engagée dans le couloir à presseur), la pellicule est amenée et reprise de part et d'autre du couloir de projection au moyen de *débiteurs dentés* ; il existe généralement deux débiteurs animés d'un mouvement de rotation uniforme, au moyen de pignons de mécanisme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces débiteurs sont munis de *presseurs*, soit deux galets qui appuient le film sur sa largeur, soit deux plaquettes latérales pinçant le film sur ses bords. La fig. VI-6 donne les cotes normalisées américaines (S. M. P. E.) des débiteurs pour film de 16 m/m à double rangée de perforations. Les débiteurs pour films de 9 m/m 5 ne présentent qu'une série de dents centrales, et les débiteurs pour films de 8 m/m une seule série de dents latérales.



	D	nombre de dents en prise 3	4	5	7
N= 6	14,15	t= 1,02	t= —	t= —	t= —
8	18,92	1,02	0,91	—	—
12	28,50	1,02	0,91	0,79	0,69
16	38,05	1,02	0,91	0,79	0,69

N : nombre total de dents
r : arrondi d'environ 0,12
Tolérance sur D et t : + 0,00 − 0,02
Jeu maximum du film : 1,50%
Angle max. d'engagement du film : 180°

FIG. VI - 6.

c) L'obturateur.

Nous retrouvons sur les projecteurs les divers modèles d'obturateur à disque, à boisseau et à guillotine utilisés sur les cameras. Cependant l'obturateur à disque reste de loin le plus fréquemment utilisé en raison de son peu d'encombrement, de son efficacité et de sa simplicité.

L'obturateur du projecteur garde comme fonction principale d'obturer les rayons lumineux pendant le temps de descente du film ; mais il doit en outre être conçu spécialement pour éviter le scintillement.

La cadence de 16 images/seconde reconnue suffisante dans les débuts du cinéma pour satisfaire à la condition de persistance des impressions rétiniennes, est en réalité une limite inférieure à la solution du problème ; la meilleure preuve en est l'amélioration très nette des qualités de la projection à la cadence de 24 im./sec. adoptée pour le film sonore. A cette cadence le scintillement d'obturation disparaît totalement si l'on a soin de doubler artificiellement sa fréquence en adoptant l'obturateur à 2 pales : l'une des pales sert à l'escamotage, l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(généralement plus petite) provoque une obturation supplémentaire pendant le temps de projection de l'image (fig. VI-7). Cette obturation supplémentaire diminue évidemment la luminosité sur l'écran et l'on aurait intérêt à la réduire autant que possible ; malheureusement, la cadence de 16 im./sec. exige l'emploi d'obturateur à 3 pales pour éviter tout scintillement. L'expérience prouve que l'obturateur à 2 pales peut suffire pour une cadence de 18 im./sec. et pour une projection sur grand écran au delà de 2,50 m. de large.

L'obturateur est toujours placé entre le condensateur de lumière et le film ; de la sorte le film est soustrait à l'échauffement pendant les obturations. Selon les constructeurs, l'axe d'obturateur tourne à 1 tour/im. (cas le plus fréquent) ou quelquefois à 1 tour pour 2 images, auquel cas le nombre de pales se trouve doublé.

L'obturateur à boisseau, en raison de son encombrement, ne peut convenir qu'aux appareils où le couloir de film est suffisamment éloigné du condensateur de lumière (voir fig. VI-16).

Volet pare-feu.

Quoique le film d'amateur soit réalisé sur support ininflammable, il ne peut rester exposé immobile au faisceau lumineux d'une source intense ; il conviendrait donc qu'en cas d'arrêt, l'obturateur restât sur la position d'obturation. La plupart des constructeurs ont préféré la solution d'un organe de sécurité indépendant, dit *volet pare-feu* ; ce volet intercepte le faisceau lumineux tant que la vitesse de déroulement du film n'est pas suffisante ; à cet effet l'axe d'obturateur porte un régulateur à force centrifuge dont les masselottes s'écartent et — à une certaine vitesse — provoquent par frottement l'escamotage du volet de sécurité.

Il serait bon de voir également figurer sur les projecteurs d'amateur à haute intensité le dispositif de volet commandé par rupture de film, tel qu'il existe sur les projecteurs d'exploitation 35 $^{m/m}$ en service courant.

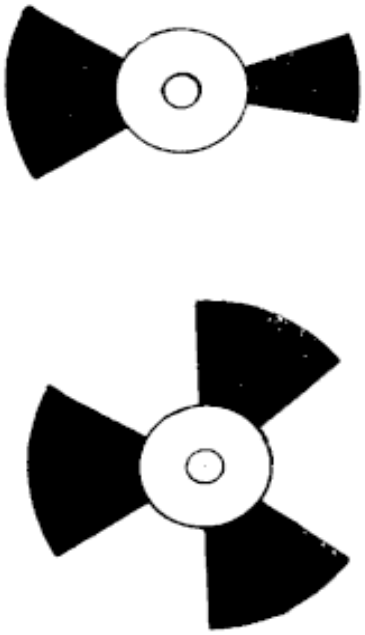
d) Le mécanisme moteur.

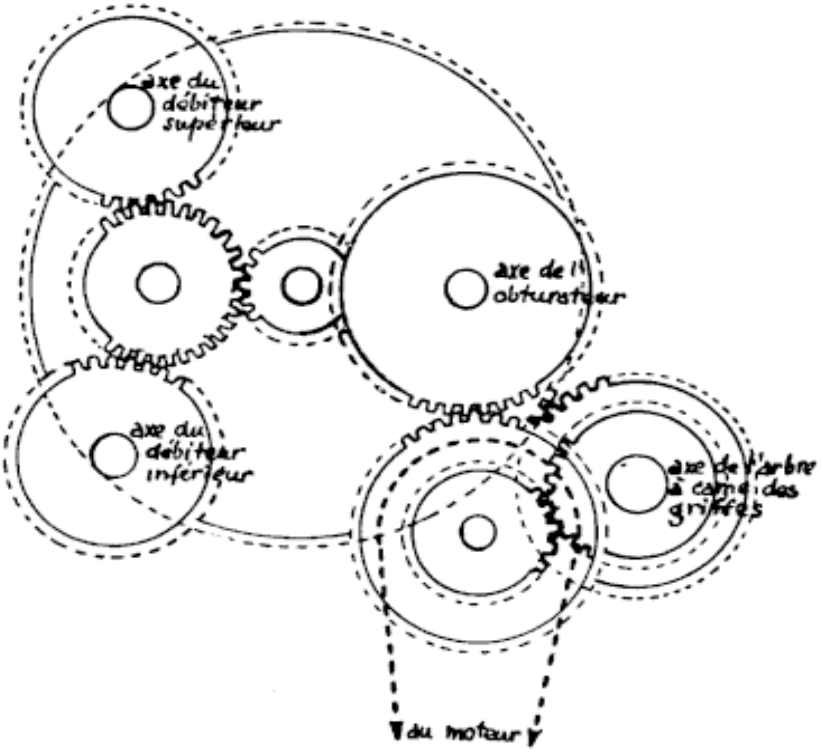
Le moteur électrique est utilisé sur tous les projecteurs d'amateurs; dans la grande majorité des cas, le moteur *universel* avec rhéostat de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FIG. VI - 7.

Obturateurs à 2 et 3 pales.





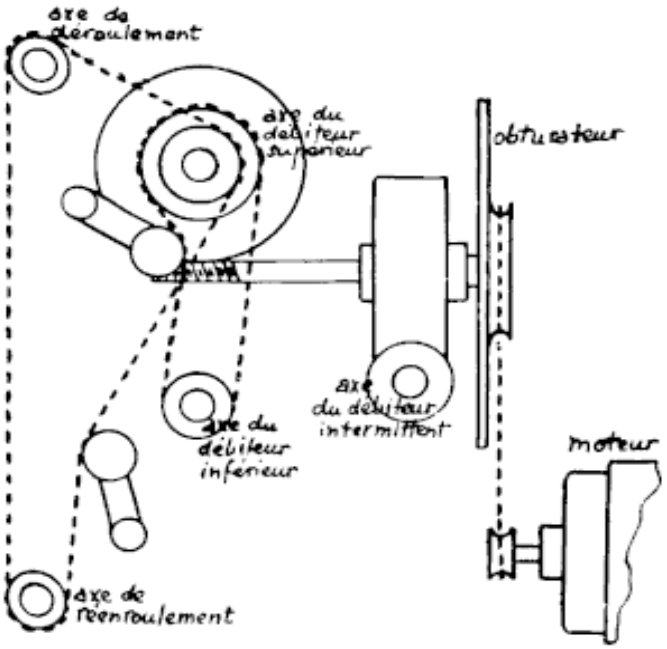


FIG. VI - 8 (ci-dessus).

FIG. VI - 9 (à gauche).

Deux modèles de mécanismes de projecteurs à engrenages et à courroies.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réglage permet de maintenir la vitesse de défilement voulue ; le moteur *asynchrone synchronisé* à vitesse constante se trouve maintenant monté sur certains projecteurs sonores, et une boîte de vitesse y permet de passer le film à la cadence réduite du film muet.

De toutes façons, un mécanisme d'engrenage est nécessaire pour actionner — à partir de l'arbre moteur — les différents organes de défilement et d'obturation. Les fig. VI-8 et VI-9 relatives aux projecteurs *Ampro* et *de Vry* montrent deux exemples de réalisation, l'un entièrement conçu par roues dentées, l'autre utilisant les chaînes de transmission.

Le ventilateur.

Le moteur (dont la mise en marche est commandée par un interrupteur de courant) ne sert pas seulement à actionner les organes mécaniques du projecteur ; on lui demande également d'assurer la rotation du ventilateur (aspirant ou soufflant) destiné au refroidissement de la boîte à lumière.

Le plus souvent le ventilateur est directement monté en bout d'arbre du moteur. La carcasse du moteur est alors solidaire d'une pièce moulée formant le carter du ventilateur, tandis que la roue à aubes est directement goupillée sur l'arbre dont la vitesse de rotation se place aux alentours de 3.000 t./m.

Dans d'autres cas le ventilateur est monté dans la carcasse de la boîte à lumière, et une courroie assure la transmission de l'effort moteur.

Le ventilateur soufflant a été le plus employé jusqu'ici ; l'air frais sortant de la buse du ventilateur est souvent guidé autour de la lampe par un tube profilé en forme de venturi (*Kodak L, Ampro...*) assurant un refroidissement plus énergique (fig. VI-10) à hauteur du filament. Le ventilateur aspirant est également appliqué et permet de faire arriver directement l'air frais sur la lampe à partir des ouïes du corps de lanterne (*Debrie*).

Signalons enfin l'intérêt qu'il peut y avoir — tout comme dans certains appareils d'exploitation 35 $^{m/m}$ — à assurer le refroidissement direct du film à la fenêtre de projection ; c'est ainsi que sur le projecteur *Siemens* un petit ventilateur spécial monté en bout d'arbre du moteur souffle de l'air frais sous pression dans une gaine métallique débouchant en biseau au bord inférieur de la fenêtre de projection (fig. VI-11).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II

L'optique du projecteur.

L'équipement optique du projecteur répond à un double but ; d'une part permettre la concentration de la lumière sur chaque vue élémentaire du film, d'autre part former sur l'écran l'image agrandie de ces vues successives.

a) L'objectif de projection.

Les caractéristiques de l'objectif de projection sont assez différentes de celles de l'objectif de prise de vues ; la longueur focale en est déterminée par la distance de projection et la largeur de l'écran ainsi que l'indiquent les données du tableau ci-contre ; les conditions pratiques de projection conduisent à adopter selon les cas des focales de 30 $^{m}/_{m}$, 50 $^{m}/_{m}$, 80 $^{m}/_{m}$ ou 100 $^{m}/_{m}$. L'ouverture relative de l'objectif de projection doit être aussi grande que possible si l'on veut améliorer le rendement lumineux du projecteur, et réduire au minimum l'échauffement du film ; on atteint donc maintenant f : 1,6 avec des combinaisons calculées de façon à ce que l'objectif présente par ailleurs un diamètre d'entrée suffisant pour capter tout le faisceau lumineux traversant l'image élémentaire du film.

La constitution des objectifs de projection dérive généralement de la formule de *Petzval* appliquée depuis longtemps aux objectifs à portrait (fig. VI-12), formule qui avec une grande ouverture permet de maintenir une bonne définition centrale ; la correction chromatique est réalisée entre les raies C et F.

Les objectifs de projection sont montés sur une monture cylindrique munie extérieurement d'une vis de pas allongé à filets arrondis ; cette monture se visse ainsi dans le tube support de projecteur, une bille poussée par lame-ressort s'engageant dans la rainure hélicoïdale de la monture (fig. VI-13).

b) Le système condensateur.

L'utilisation de la lumière émise par la source lumineuse pose un problème assez délicat, de la solution duquel dépend en grande partie le bon rendement du projecteur.

Le projecteur d'amateur utilise exclusivement comme source lumi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

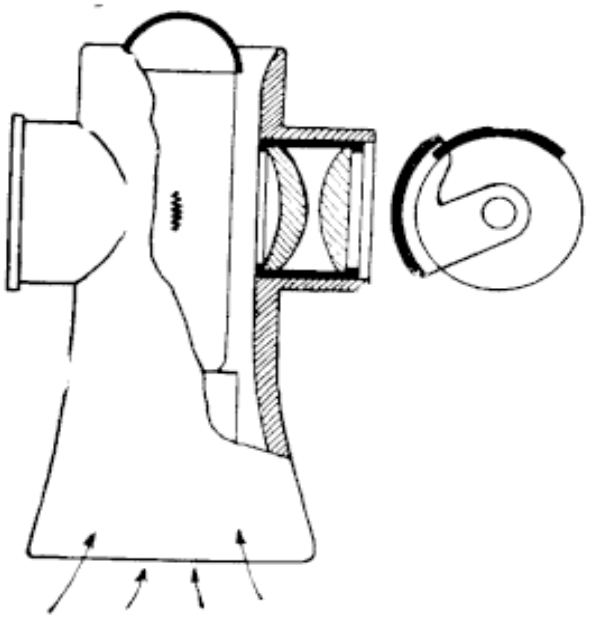


FIG. VI - 10. — Lanterne avec tube profilé de ventilation.

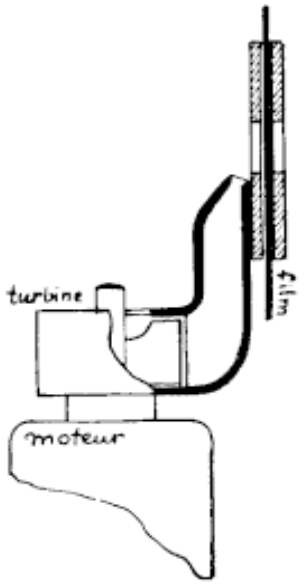


FIG. VI - 11. — Ventilation spéciale du film.

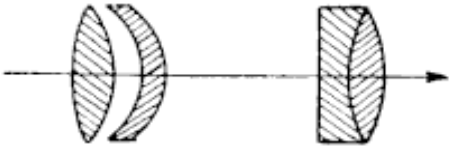


FIG. VI - 12. — Schéma du système Petzval.

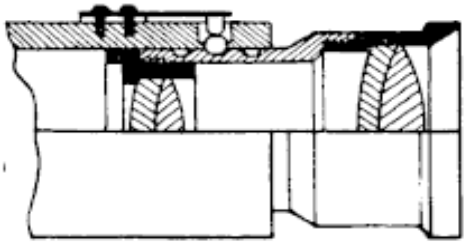


FIG. VI - 13. — Monture d'un objectif de projection.

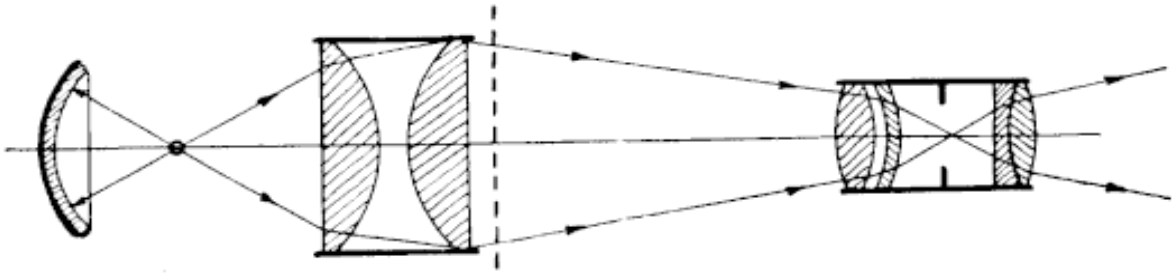


FIG. VI - 14. — Schéma optique complet d'une lanterne de projection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neuse les lampes-tubes pour film étroit d'un diamètre d'ampoule de 32 $^{m/}_{m}$ jusqu'à 500 *w.*, de 38 $^{m/}_{m}$ pour les puissances de 750 et 1.000 *w.* L'étude ultérieure de ces lampes montre que le filament en est réalisé sous forme de boudins spiralés parallèles couvrant une surface d'environ 10 × 10 $^{m/}_{m}$. La lumière émise peut être considérée comme répartie pour la plus grande proportion dans deux cônes avant et arrière de 120° d'angle ; le système condensateur a pour but, d'une part de récupérer le flux arrière au moyen d'un miroir concave, d'autre part de capter le flux avant pour le concentrer sur l'objectif de projection.

Les systèmes condensateurs ont été utilisés depuis longtemps sur les lanternes de projection pour photographies d'apositives ; le schéma optique d'une telle lanterne (fig. VI-14) montre qu'un miroir sphérique centré sur le filament renvoie le flux lumineux arrière vers le filament même : le flux avant renforcé du flux arrière réfléchi est capté par un système de deux lentilles plan-convexes qui forment l'image du filament dans le plan central de l'objectif : la plaque diapositive est disposée tout contre le condensateur, et tout le faisceau lumineux se trouve ainsi utilisé. L'uniformité absolue d'éclairement est obtenue non seulement par la formation de l'image du filament dans le plan central de l'objectif, mais encore par le réglage du miroir arrière ; celui-ci donne une image renversée du filament dans le plan même de ce dernier, et les images des boudins spiralés sont amenées dans les intervalles qui les séparent.

Le schéma optique d'un projecteur de cinéma de format réduit ne peut correspondre exactement à ces conditions ; pour capter un angle appréciable du flux lumineux, le diamètre du condensateur ne peut descendre en dessous d'une certaine limite très supérieure à la diagonale de la vue à projeter. On est donc conduit à éloigner le film du condensateur et à le rapprocher de l'objectif ; ce faisant, on se place dans une zone moins uniforme du faisceau lumineux, puisqu'on se rapproche du plan de formation de l'image du filament. L'expérience montre que les striations dues aux boudins spiralés du filament ne peuvent être éliminées que si l'on limite l'éloignement du film à moins des 2/3 de la distance séparant le condensateur de l'image du filament.

Dans ces conditions, deux tendances se sont affrontées dans la constitution du système condensateur des projecteurs de cinéma d'amateur. Une première théorie consiste à utiliser des condensateurs de faible diamètre mais de très courte distance focale, ainsi que le montre le schéma de la fig. VI-15 relatif au projecteur *Debrie* ; le condensateur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

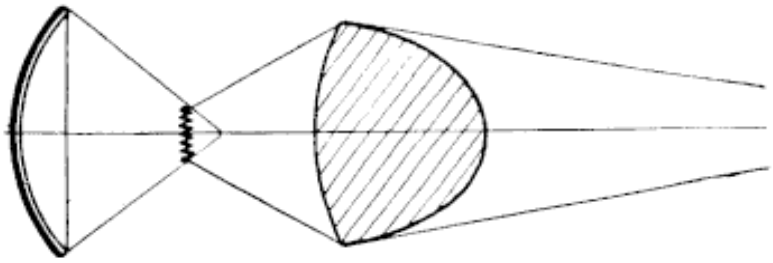


FIG. VI-17.

de 25 m/m de diamètre est du type à 3 lentilles afin de réaliser une forte convergence, et la lampe de projection est à filament excentré afin d'observer une distance d'environ 15 m/m entre le filament et la première lentille (en verre spécial) du condensateur ; dans ces conditions, le film passe assez près du condensateur, et l'utilisation de la lumière conduit à un rendement assez élevé. Dans la seconde tendance, le condensateur de plus grand diamètre (35 à 40 m/m) et de plus long foyer donne un faisceau émergent très allongé ; ainsi que le montre la fig. VI-16 relative à un projecteur *Stewart-Warner* le film défile alors à 55 m/m du condensateur et le constructeur a eu toute facilité pour loger l'obturateur à boisseau.

Dans le même ordre d'idée du condensateur à longue focale, signalons une réalisation particulière (fig. VI-17) où le condensateur est formé d'une lentille unique à surface de sortie ellipsoïdale, le rapport des axes de l'ellipse génératrice étant égal à l'indice du verre utilisé : dans ces conditions le calcul montre que les rayons lumineux se répartissent uniformément dans le faisceau émergent : le diamètre de 40 m/m facilement réalisé avec ce type d'optique permet de capter un flux lumineux appréciable.

Signalons enfin que — suivant une très récente création des opticiens *Bausch & Lomb* — la substitution aux lentilles sphériques courantes d'éléments asphériques épais, a permis de réaliser un condensateur à grande ouverture de 45 m/m de diamètre et 22,5 m/m de focale ; le schéma de la fig. VI-18 montre que l'image du filament de la lampe se forme à 60 m/m du condensateur, et que l'on a pu disposer le film à 22 m/m en arrière de l'objectif sans striations sur l'écran : le gain de rendement obtenu avec cette nouvelle combinaison atteint 25 % sur les systèmes courants.

c) **Rendement optique.**

Le rendement optique total d'un projecteur s'évalue en comparant le nombre de *lumens* à l'écran, avec le nombre de *lumens* disponibles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

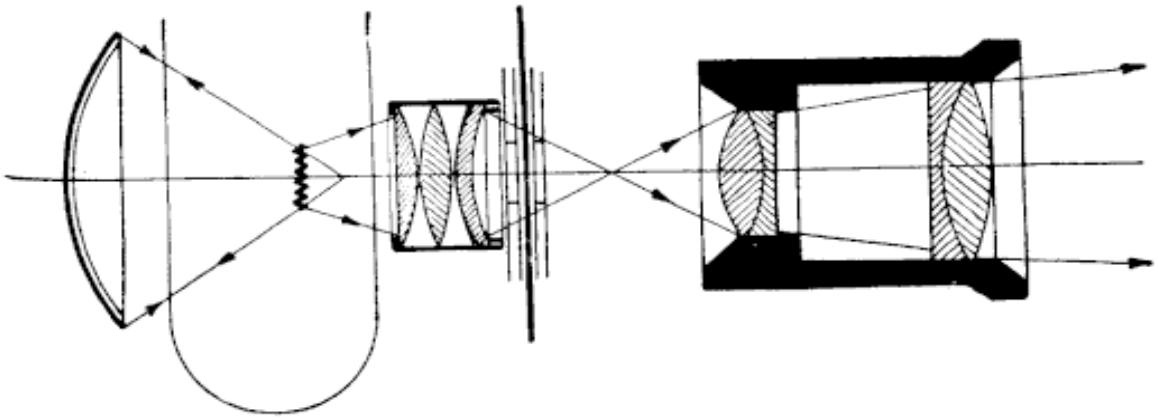


FIG. VI - 15. — Optique de projecteur avec condenseur triple à court foyer.

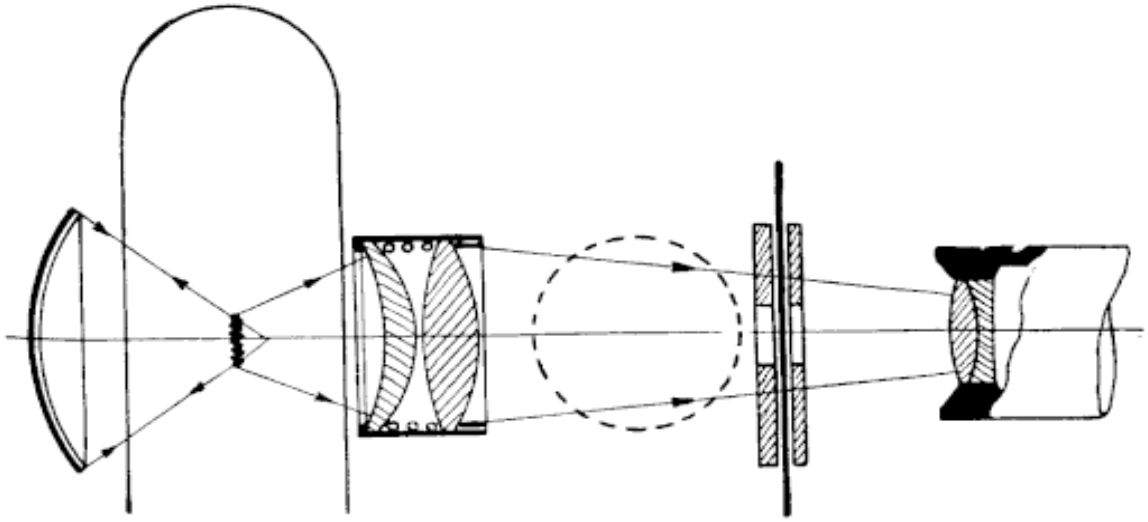


FIG. VI - 16. — Schéma optique avec condenseur à long foyer.

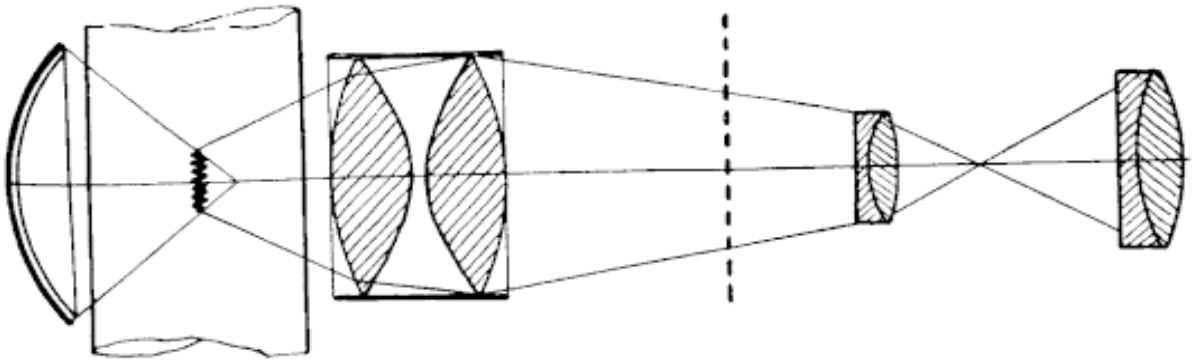


FIG. VI - 18. — Optique de projection avec condenseur à lentilles asphériques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la lampe de projection, le projecteur étant en marche sans film dans le couloir. Or ce rendement est médiocre, puisqu'il atteint à peine 1,5 % pour les projecteurs de 16 $\frac{m/}{m}$ ... ; l'effet de l'obturateur supprime déjà 40 % de la lumière émise ; d'autre part les systèmes collecteurs de lumière sont loin de capter tout le flux émis par la lampe ; puis nous avons vu que — pour obtenir l'uniformité d'éclairement — le faisceau sortant du condensateur n'était utilisé qu'en partie ; enfin l'ouverture de l'objectif vient encore diminuer la quantité de lumière transmise à l'écran. Une moyenne de mesures effectuées sur des projecteurs à système optique convenablement étudié fait ressortir que le flux lumineux sur l'écran en *lumens* peut se calculer à partir de la puissance de la lampe en *watts* d'après les données suivantes :

avec objectif	*f* : 1,6	0,25 à 0,30 lu./w.
avec objectif	*f* : 2	0,20 à 0,25 lu./w.
avec objectif	*f* : 2,5	0,15 à 0,20 lu./w.

Divers systèmes optiques originaux s'écartant très nettement du dispositif à condensateur ont été étudiés pour permettre une meilleure utilisation de la lumière ; ces études n'ayant pas encore donné lieu à des réalisations pratiquement exploitées, il s'ensuit que les projecteurs d'amateur correspondent tous actuellement aux schémas optiques classiques étudiés ci-dessus.

III

Les sources de lumière.

Les sources de lumière utilisées pour la projection cinématographique sont actuellement *l'arc* et la *lampe à incandescence* ; seule la seconde source a été utilisée sur les projecteurs de cinéma d'amateur, en raison de son peu d'encombrement et de sa facilité d'emploi. La lanterne à arc a été employée dans certains cas spéciaux pour effectuer des projections sur grand écran.

a) La lampe à incandescence.

Les lampes de projection telles qu'elles résultent des progrès actuels de la technique, utilisent le filament de *tungstène* spiralé porté à l'incandescence en atmosphère gazeuse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est en 1913 que le physicien américain *Irving Langmuir* fit breveter le principe de la lampe à incandescence à atmosphère gazeuse ; la présence d'un gaz inerte (tel que l'*argon*) sous faible pression dans l'ampoule de verre réduit la vitesse d'évaporation du filament de tungstène, tandis que la conductibilité gazeuse favorise la dissipation de chaleur ; le boudinage du filament réduit de 5 à 7 fois le dégagement calorifique, et augmente la brillance de la source : il est d'ailleurs exact que l'éclat est maximum sur les faces internes des spires, atteignant plus de 1.000 bougies par centimètre carré.

La lampe à incandescence est, du point de vue rendement, un organe qui produit infiniment plus de chaleur que de lumière, ainsi que le montre le tableau suivant :

Energie rayonnée en lumière	10 %
Energie rayonnée invisible (chaleur)	68 %
Energie perdue par convection	19 %
Energie perdue par conductibilité	3 %

Le rendement d'une lampe à incandescence normale — dont le filament atteint la température de 2.400° C. — est d'environ 15 *lumens par watt* sous 110 v. ; ce rendement tombe à 13 *lu./w.* sous 220 v., et monte à 18 *lu./w.* sous 20 v. de tension.

Ces chiffres s'entendent pour des lampes normales d'éclairage dont la durée de vie est d'environ 1.000 heures ; or ces lampes donnent une lumière trop jaune, en même temps qu'une brillance trop faible pour être utilisées dans une lanterne de projection. L'élévation de la température du filament obtenue par le survoltage permet d'augmenter considérablement le rendement et la qualité de lumière ; mais — ainsi qu'on le voit sur le graphique de la fig. VI-19 — la durée de vie décroît très rapidement. Pour une température de 2.700° C. le rendement atteint 23 *lu./w.* et la durée de vie est réduite à 50 heures ; pour une

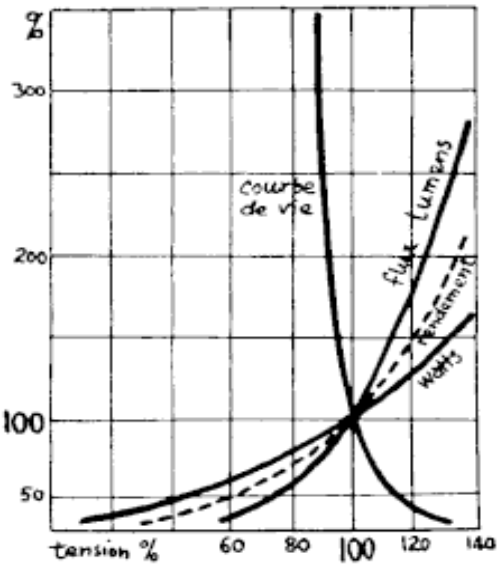


FIG. VI - 19.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

température de 3.000° C. le rendement monte à 26 *lu./w.* tandis que la durée de vie est réduite à 25 heures.

C'est sur ces dernières bases que sont conçues les lampes de projection actuellement utilisées dans les projecteurs d'amateur. Signalons cependant qu'en effectuant le remplissage interne de la lampe avec un gaz plus lourd que l'argon (Krypton ou Xénon) des essais récents permettent d'obtenir un meilleur rendement et une réduction du volume de la lampe.

Les lampes « tube » de projection.

Les lampes de forme « tube » se présentent (fig. VI-20) en ampoule verre de 32 ou 38 m/m de diamètre avec *culot à ailettes* : ce culot comportant un contact central et une douille munie d'ailettes permet de centrer exactement la lampe sur son support en maintenant le plan du filament perpendiculaire à l'axe optique de projection.

Le filament a été primitivement réalisé sous forme d'une grille constituée par 3 à 6 boudins de fil de tungstène spiralé disposés verticalement à espacement régulier (dimensions de la grille : de 5 × 6 m/m à 9 × 9 m/m). L'uniformité de brillance de la source n'est obtenue alors qu'au moyen d'un miroir concave arrière ouvert à 100° et centré sur le filament : ce miroir forme une image renversée et égale des boudins, et l'on règle l'inclinaison du miroir de façon à ce que les images des boudins se placent entre les boudins eux-même : le gain de lumière ainsi obtenu est de 70 %, tandis qu'en renvoyant l'image des boudins sur eux-même ce gain serait moitié (35%) et la brillance moins uniforme.

Partant de ce principe, on a pensé ensuite réaliser des lampes *biplanes* à double grille, les boudins de la grille arrière (fig. VI-21) venant s'intercaler entre ceux de la grille avant ; le gain en lumière et en brillance est alors complet, et c'est ainsi qu'une lampe

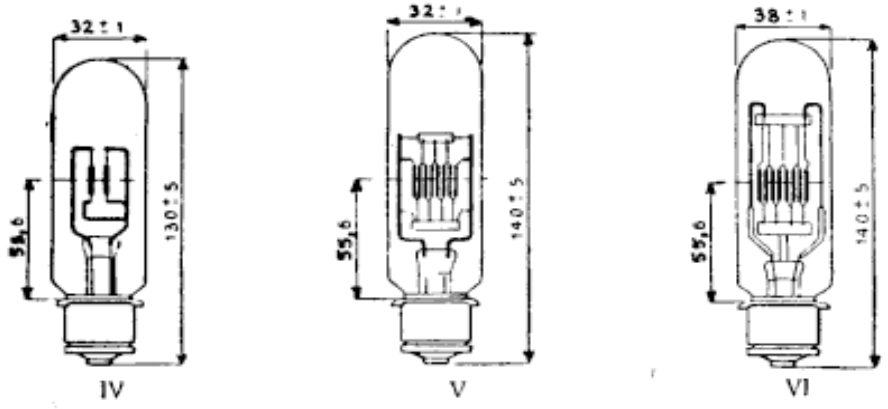
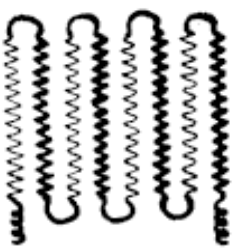


FIG. VI - 20.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

750 *w.* biplane de 19.800 *lumens* équipée avec miroir arrière arrive à fournir une source lumineuse de 9,5 × 9 $^{m}/_{m}$ d'une brillance de 35 *bougies au millimètre carré.*

L'on est encore loin de la brillance d'un cratère d'arc électrique qui atteint 300 $b./mm^2$.



Filaments à basse tension.

Nous avons déjà signalé l'augmentation de rendement lumineux pour un filament incandescent à basse tension ; le filament devient en effet plus court et plus gros, étant parcouru par un courant intense.

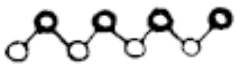


FIG. VI - 21.

C'est ainsi qu'existe une lampe 75 *v.* 375 *w.* utilisée notamment par la plupart des projecteurs d'origine allemande.

Une lampe 50 *v.* 750 *w.* a également été étudiée, qui — pour une durée de vie de 25 heures — fournit un flux de 22.000 lumens poussant ainsi le rendement à près de 30 *lu./w.*

La lampe à basse tension présente l'avantage d'une source plus ponctuelle permettant une meilleure utilisation des systèmes optiques ; le filament est plus robuste, et la lumière plus blanche. Par ailleurs l'emploi d'un transformateur à prises permet de pousser le survoltage selon les nécessités de la projection ; voici les chiffres relatifs à deux lampes-tube intéressantes :

Lampe 30 *v.* 5 *a.*

Sous 30 *v.* — flux : 2.060 *lu.* — durée : 100 h.
Sous 40 *v.* — flux : 5.300 *lu.* — durée : 50 h.
Sous 45 *v.* — flux : 7.800 *lu.* — durée : 15 h.

Lampe 32 *v.* 10 *a.*

Sous 32 *v.* — flux : 6.700 *lu.* — durée : 100 h.
Sous 35 *v.* — flux : 8.650 *lu.* — durée : 50 h.
Sous 375 *v.* — flux : 11.000 *lu.* — durée : 25 h.

Les projecteurs utilisant les lampes à basse tension sont encore assez rares, mais tendent heureusement à se généraliser : citons dernièrement le *Pathé-Vox-S* à lampe 15 *v.* 15 *a.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fabrication des lampes.

Le tungstène, métal à point de fusion élevé (T*f* = 3.400° C.), exige un traitement métallurgique assez délicat à la suite duquel on l'obtient sous forme de petits barreaux qu'on étire à la filière en atmosphère d'hydrogène pour aboutir au fil utilisé dans la confection des filaments.

La grille, aux multiples boudins spiralés, est tendue entre deux séries de crochets enserrés dans deux bâtonnets de silice fondue, eux-mêmes

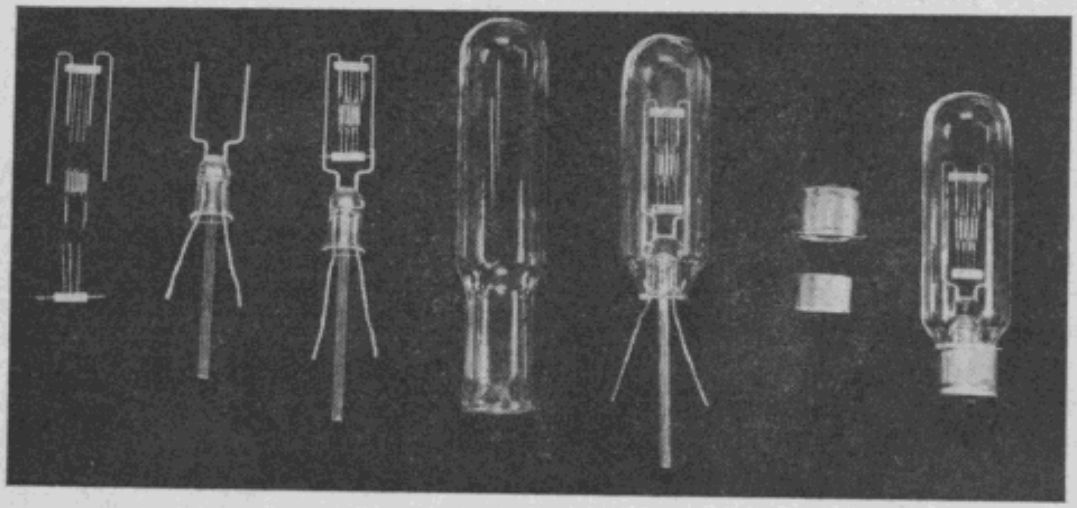


FIG. VI - 22.

montés sur deux tiges-supports à grande rigidité ; ces tiges servent à l'amenée de courant et sont soudées dans un pied en verre ; ce pied est un tube de verre dont on rapproche les parois sur les tiges-supports en *platinite* (métal dont le coefficient de dilatation rappelle celui du platine et est identique à celui du verre). Le pied est muni d'un petit tube ou *queusot*, puis soudé sur l'ampoule ; le queusot en communication avec l'intérieur de l'ampoule permet le vidage poussé, puis l'introduction de quelques traces de gaz rare. Enfin le queusot est soudé, puis l'ampoule est scellée sur le support métallique formant culot (fig. VI-22).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

b) Les lampes à arc.

L'arc électrique reste sans conteste la meilleure source de lumière pour la projection cinématographique ; l'arc éclate entre deux charbons soumis à une différence de potentiel de 60 à 80 *volts* (courant continu) : la presque totalité de la lumière (85 %) est émise par le cratère du charbon positif dont la section est double de celle du charbon négatif afin d'obtenir une usure égale ; des charbons de 7 $^{m/}_{m}$ et 10 $^{m/}_{m}$ sont couramment employés pour des intensités de 10 à 20 *amp.* (750 à 1.500 *w.*). L'arc fonctionne en série avec une résistance stabilisatrice ; son rendement intrinsèque atteint 20 à 30 *lu./w.* et la brillance du cratère 350 *b./mm²*.

Les lampes à arc sont de deux types principaux, utilisant le miroir ou le condensateur. Dans la lampe à miroir, les charbons sont horizontaux : le charbon positif tourne son cratère vers un miroir arrière au centre duquel une ouverture est ménagée pour le passage du charbon négatif (fig. VI-23) : le miroir elliptique ou parabolique renvoie et concentre les rayons lumineux sur la fenêtre de projection. Les charbons sont montés sur deux supports dont le rapprochement est commandé par double vis, soit à main, soit automatiquement par un moteur régulateur.

Dans la lampe à arc à condensateur, le cratère du charbon positif est dirigé vers l'avant, tandis que le charbon négatif placé à 45° vers le bas permet de dégager entièrement la surface incandescente du cratère.

On a cherché depuis longtemps à renfermer l'arc dans une ampoule sous vide afin d'éviter l'usure des électrodes et de supprimer le réglage ; il existe des lam-

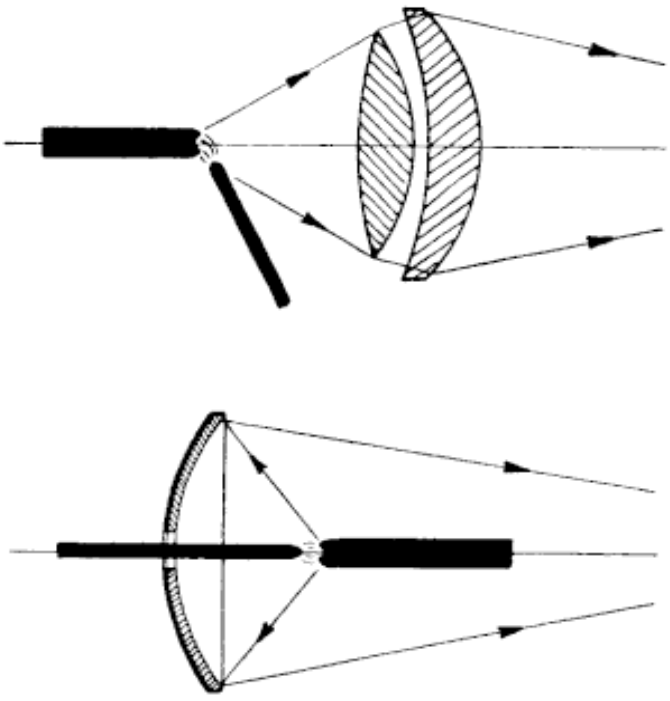


FIG. VI - 23.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pes à arc entre boules de tungstène, pour micro-projection, de puissance limitée (500 *w.*) sur courant alternatif de 190 à 250 *v.*

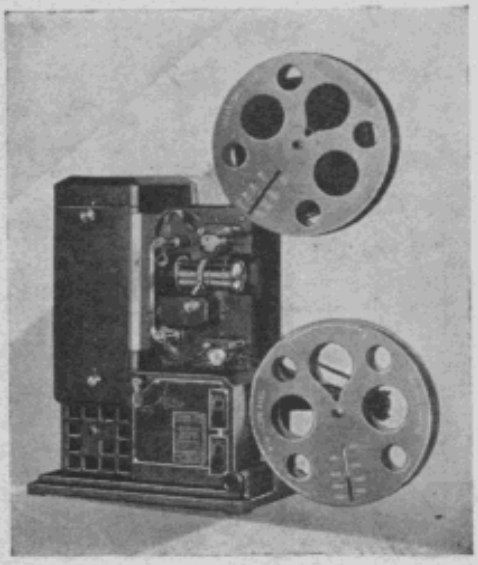
Récemment les laboratoires *Philips* ont mis au point la lampe à arc en ampoule de quartz avec atmosphère de vapeur de mercure sous haute pression ; une lampe 600 *w.* donnant un arc de 10 $^{m}/_{m}$ de long sous 500 *v.* avec une pression interne de 200 *atm.* permet d'atteindre le rendement de 50 *lumens par watt*. Peut-être aurons-nous l'occasion de voir ces lampes *quartz-mercure* appliquées prochainement à la projection cinématographique.

IV

Divers types de projecteurs.

La grande majorité des projecteurs pour cinéma d'amateur sont conçus suivant une disposition générale identique, plaçant en ligne la boîte à lumière, le couloir de film et l'objectif. Certains projecteurs ont été réalisés avec lanterne latérale. D'autres enfin ont prévu la possibilité de projection des divers formats, soit par un agencement et un changement de pièces, soit par la substitution d'un mécanisme complet. Nous allons en examiner rapidement les caractéristiques générales.

a) Les projecteurs à lanterne arrière.



Le schéma de principe d'un projecteur à lanterne arrière présente trois parties principales : 1° le corps de lanterne avec son optique ; 2° le bloc-mécanisme portant les organes d'entraînement (griffe, débiteurs, etc...), l'objectif et les bras porte-bobines ; 3° le moteur avec ou sans ventilateur accolé. L'étude des mécanismes et de l'optique a traité séparément de la constitution de ces divers éléments.

L'assemblage des éléments dépend de la conception propre à chaque constructeur ; dans le projecteur *Filmo*, le moteur solidaire du ventilateur est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placé horizontalement sur le côté de la lanterne et attaque le mécanisme par pignons ; dans les projecteurs *Kodak* mod. L et *Pathé-Rex* le moteur situé sous le bloc mécanisme attaque le mécanisme par une courroie et le ventilateur de la lanterne par une seconde courroie. A ces types d'appareils peuvent se rattacher la plupart des projecteurs existants.

Couloir de projection.

Le couloir de projection, en cuivre chromé ou en acier inoxydable, comporte une plaquette arrière fixe (solidaire le plus souvent de la lanterne) et un presseur avant poussé par ressort de façon à exercer sur le film une pression telle qu'il faut une traction d'environ 100 gr. pour le tirer : cet effort de traction est largement supporté par le support cellulosique, puisque des expériences ont permis de chiffrer aux environs de 600 gr. la traction nécessaire pour déchirer une perforation. Le presseur et la plaquette sont profilés (fig. VI-24) de façon à faire appui de chaque côté de l'image ; ainsi la portion centrale du film ne frotte sur aucune surface métallique, et les images ne risquent pas d'être rayées.

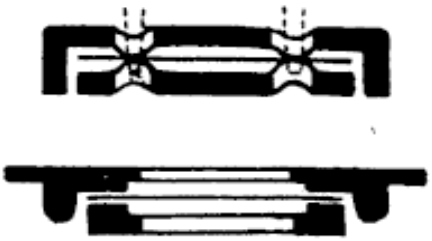


FIG. VI - 24.

Le film est guidé latéralement d'un côté par un rebord fixe, de l'autre par deux poussoirs montés sur lame-ressort faisant saillie du rebord opposé du canal.

Pour la mise en place du film dans le couloir, les constructeurs prévoient, soit une translation du presseur avant solidaire du tube porte-objectif, soit un pivotement du presseur arrière.

Axes de bobines.

Afin de soulager la traction qu'aurait à exercer le débiteur supérieur sur la bobine débitrice, et pour réaliser l'enroulement du film sur la bobine réceptrice, les axes de ces bobines sont commandés àpartir du mécanisme, soit par une transmission à courroie, soit par une commande rigide au moyen d'un long axe situé à l'intérieur du bras-support ; des frictions permettent de limiter l'effort de traction et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de rattraper la différence notable de vitesse angulaire entre le début et la fin de bobine.

Le plus souvent, une commande de réenroulement du film est prévue sur le projecteur ; l'axe de la bobine débitrice devient alors moteur en sens inverse du sens de déroulement, tandis que l'axe de la bobine réceptrice est libéré : la vitesse de rotation adoptée permet un réenroulement rapide.

Cadrage.

La position de chaque image élémentaire doit théoriquement occuper sur le film une position définie par rapport aux perforations : en réalité de légères différences sont observées qu'il convient de rattraper à la projection ; on remarquera à ce sujet que la dimension de fenêtre sur le projecteur est moindre qu'à la camera. Mais il faut en outre prévoir un décalage de la fenêtre du couloir de projection par rapport au film. La solution la plus simple consiste à prévoir un déplacement en hauteur du presseur ; l'inconvénient est que l'on modifie alors le cadrage sur l'écran. On remédie à ce défaut en déplaçant simultanément l'objectif avec le presseur : ainsi la fenêtre reste centrée sur l'axe optique de l'objectif et le cadrage ne modifie pas l'emplacement de l'image sur l'écran. Certains projecteurs réalisent enffn le cadrage par déplacement du système des griffes d'entraînement, ce qui est certainement le procédé le plus parfait, laissant l'objectif sur l'axe optique général du projecteur, et ne nécessitant pas de déplacement du presseur de couloir.

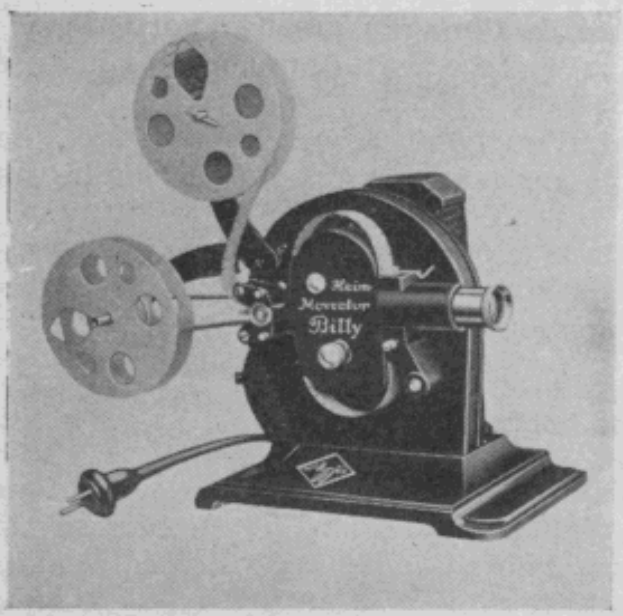


FIG. VI - 25.

b) Les projecteurs à lanterne latérale.

Certains modèles de projecteurs (généralement à faible puissance) placent le corps de lanterne sur le côté du projecteur, tandis qu'un miroir ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'une face de prisme à 45° placé derrière le couloir renvoie la lumière dans l'axe de l'objectif. Cette disposition (fig. VI-25) permet de n'utiliser qu'un débiteur denté unique à 2 presseurs ; l'obturateur est alors placé parallèlement à l'axe de projection, dans un plan passant entre le condensateur de lumière et le miroir de renvoi (*Agfa, Eumig, Bauer,* etc...).

c) Les projecteurs poly-formats.

Il a paru intéressant de pouvoir utiliser un projecteur pour deux, voire trois formats différents tels que 8 $^{m}/_{m}$, 9,5 $^{m}/_{m}$ et 16 $^{m}/_{m}$.

Une solution radicale consiste à séparer le mécanisme du projecteur, et à le changer pour chaque format ; le bloc-mécanisme indépendant comprend le système d'entraînement à griffes, les débiteurs, l'obturateur et les poulies de commande des axes de bobines : ce bloc est fixé sur le socle du projecteur devant la lanterne, et au-dessus du moteur d'entraînement qu'une courroie relie à la poulie de commande du mécanisme.

D'autres constructeurs ont cherché à réaliser un projecteur unique où le changement de quelques pièces suffirait à passer d'un format à un autre. On s'est basé — pour ce faire — sur la faible différence de *pas* entre les films de 9,5 $^{m}/_{m}$ (pas = 7,53 $^{m}/_{m}$) et de 16 $^{m}/_{m}$ (pas = 7,62 $^{m}/_{m}$) ou par ailleurs sur le fait que le pas du film de 8 $^{m}/_{m}$ est exactement moitié de celui du film de 16 $^{m}/_{m}$. Parmi les projecteurs de cette catégorie, signalons le *bi-film Siemens* dont le mécanisme à sabot se prête particulièrement bien à cet emploi ; les débiteurs dentés et les plaquettes de couloir sont changés à la main dans le temps le plus court et sans difficulté.

Une solution originale et pratique vient enfin d'être réalisée sur le projecteur bi-format *Ditmar*, soit 8-9,5 $^{m}/_{m}$, soit 9,5-16 $^{m}/_{m}$, soit 8-16 $^{m}/_{m}$; le principe de cette nouvelle solution consiste à prévoir deux plans de projection parallèles pour les deux formats ; ainsi les débiteurs de format différent sont situés l'un à côté de l'autre sur le même arbre : les couloirs de projection sont usinés côte à côte sur le même presseur ; aucune pièce n'est donc à changer. Il suffit pour passer d'un format à un autre de déplacer la lanterne et l'objectif, au moyen de deux leviers adéquats, tandis qu'un bouton permet de sélectionner le mécanisme à griffre correspondant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VII

LA PROJECTION

L'utilisation du projecteur pour films de format réduit, doit — tant pour la projection « chez soi » que pour la projection de spectacle — répondre à certaines règles précises, si l'on veut conserver à l'image projetée (but final du cinéma) toutes les qualités qu'on a cherché à acquérir lors de la prise de vues, à maintenir et à mettre en valeur lors de l'élaboration du film. La projection doit assurer une vision correcte de l'image, tant par sa luminosité que par son contraste et son effet perspectif ; des conditions nécessaires pour parvenir au résultat, certaines visent l'équipement matériel (projecteur et écran,) d'autres se rapportent à l'agencement de la salle de projection.

Conditions d'utilisation du projecteur.

De nombreux essais effectués dans les salles de cinéma ont permis de juger qu'une projection était excellente avec 100 *lux* à l'écran, très bonne avec 70 *lux*, bonne avec 40 *lux*, acceptable avec 20 *lux*. La première condition à remplir est en effet la luminosité de l'image, ou à proprement parler son *éclairement* évalué en *lux* ; rappelons qu'une source de 1 *bougie* située à 1 m. d'une surface de 1 m² émet un flux correspondant de 1 *lumen* et provoque un éclairement de 1 *lux*.

Or nous avons vu que les meilleurs projecteurs 9,5 ou 16 m/m d'amateur réalisaient un flux lumineux de sortie (1) pouvant s'évaluer à raison de 0,2 à 0,3 *lumens par watt* de la source lumineuse. C'est ainsi qu'un projecteur de 750 watts arrive à produire un flux de 220 lumens ;

(1) Le rendement lumineux baisse considérablement avec le film de 8 m/m ; les moyennes des mesures effectuées indiquent entre 0,06 et 0,09 *lumens par watt*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en divisant ce chiffre par la surface de l'écran en mètres carrés on obtiendra son éclairement en lux et réciproquement ; aux valeurs de 100 — 70 — et 40 lux correspondent ainsi des surfaces de 2,2 — 3,15 — et 5,5 m^2 c'est-à-dire des largeurs d'écran (rapport 3 : 2) respectivement égales à : 1,80 m. — 2,20 m. — et 2,85 m.

Les graphiques de la fig. VII-1 montrent dans quelles conditions de focale et de distance de projection sont obtenues ces largeurs d'écran.

Il ne suffit pas que le projecteur assure l'éclairement suffisant de l'écran : il faut encore que cet éclairement soit uniforme ; nous avons vu comment le réglage du condensateur, ainsi que de nouvelles formes d'optique, permettaient de réaliser un rapport d'éclairement entre le centre et un coin extrême dépassant 65 % et pouvant atteindre 80 %.

En définitive, nous pouvons fixer ainsi les dimensions optima d'écran à utiliser avec les projecteurs 16 $^{m}/_{m}$ de diverses puissances lumineuses.

Lampe	Objectif	Dimension d'écran	
		Film en noir et blanc	Kodachrome
1.000 W.	*f* : 1 6	$2^{m}40 \times 1^{m}80$	$2^{m}00 \times 1^{m}50$
750 W.	*f* : 1 6	$2^{m}00 \times 1^{m}50$	$1^{m}80 \times 1^{m}30$
500 W.	*f* : 2	$1^{m}20 \times 0^{m}90$	$1^{m}00 \times 0^{m}75$
300 W.	*f* : 2	$0^{m}75 \times 0^{m}55$	$0^{m}60 \times 0^{m}45$

avec latitude de doubler presque les dimensions indiquées, moyennant l'emploi d'écrans adéquats.

Conditions d'emploi des écrans.

Les écrans utilisés en cinéma d'amateur sont de diverses natures, et diffèrent principalement par leurs qualités réfléchissantes.

Ces qualités réfléchissantes peuvent se caractériser d'une part par la proportion de lumière réfléchie, d'autre part par la variation de cette réflexion en fonction de l'angle de vision.

Les courbes reproduites fig. VII-2 sont relatives à trois types d'écrans. L'écran en tissu caoutchouté ou en trame tissée recouverte d'un enduit blanc mat ne renvoie pas vers l'assistance une très grande quantité de la lumière reçue, mais la proportion de lumière réfléchie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

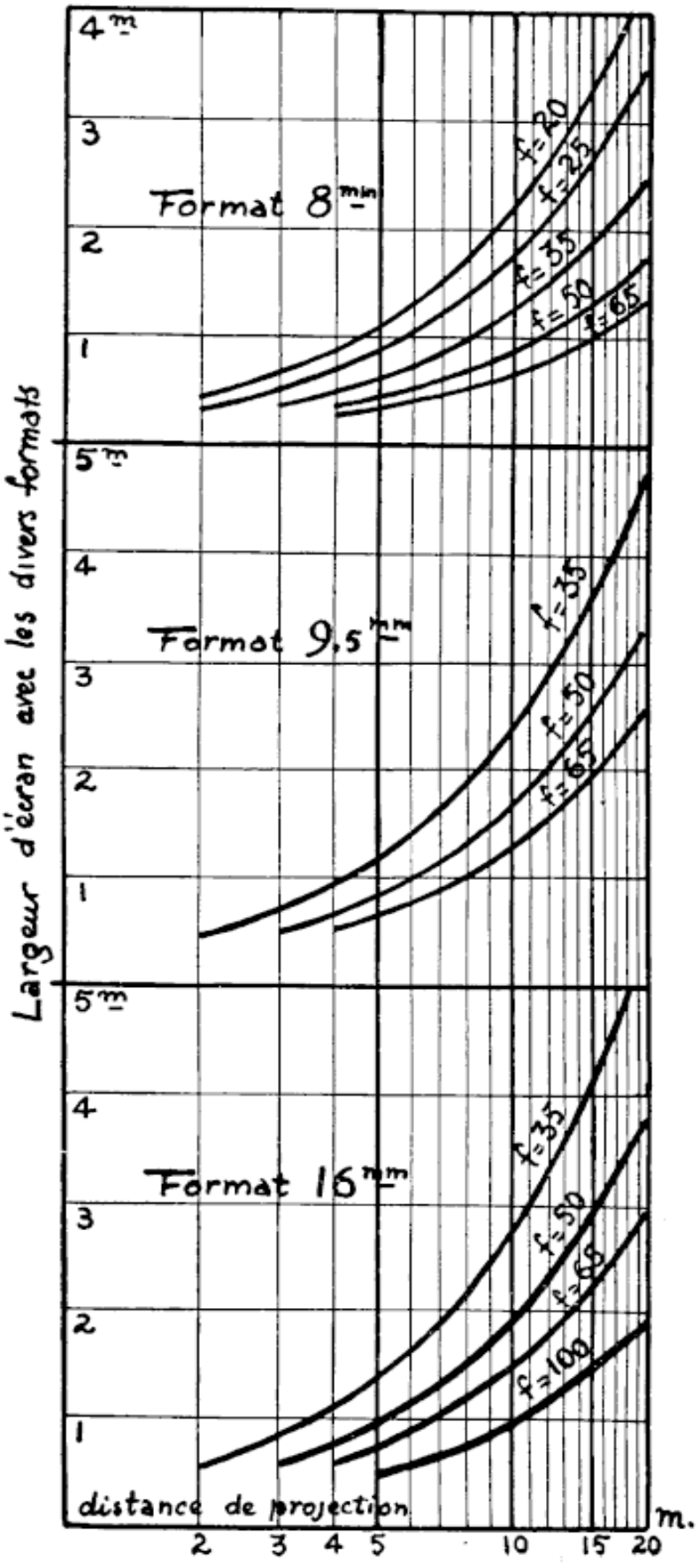


FIG. VII - 1.

Graphiques d'utilisation des objectifs de diverses focales en fonction de la distance de projection et de la largeur d'écran pour les formats 8-9,5 et 16 m/m.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est à peu près constante pour des angles de vision allant jusqu'à 40° de part et d'autre de l'axe de projection. L'écran métallisé (le plus souvent à l'aluminium) possède une caractéristique plus directive, puisqu'à 25° d'obliquité la lumière réfléchie n'est plus que moitié de celle renvoyée dans l'axe. Enfin l'écran perlé présente une caractéristique directionnelle encore plus marquée, puisqu'à 15° de l'axe de projection, la réflexion est réduite au tiers ; ajoutons que la valeur maxima du pouvoir réfléchissant des écrans se chiffre aux alentours de 75. %

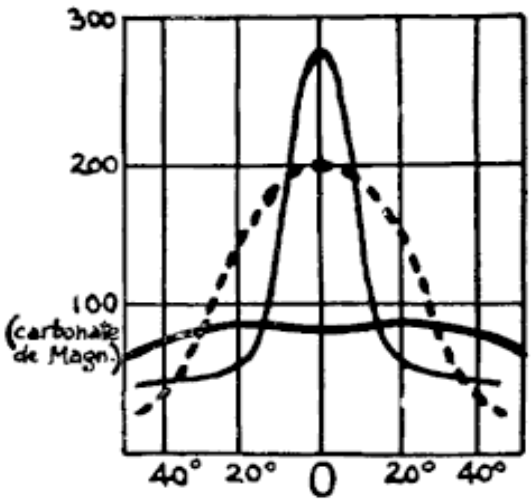


FIG. VII - 2.

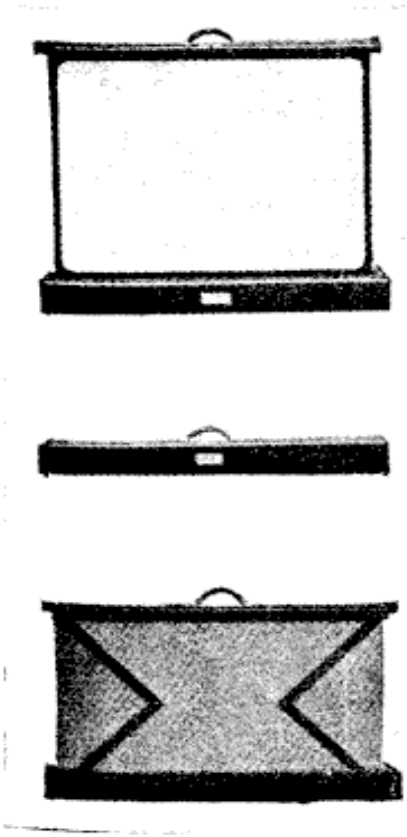


FIG. VII - 3.

Très récemment un important perfectionnement a été apporté aux écrans perlés ; on sait que ceux-ci comportent un semis très fourni de petites sphères de verre blanc d'environ 1/4 m/m de diamètre collées sur une toile-support au moyen de laque blanche ; en utilisant des perles dépolies la courbe de répartition lumineuse est plus uniforme, rappelant celle des écrans métallisés, tout en conservant une valeur élevée du coefficient de réflexion.

Les écrans doivent être parfaitement tendus lors de la projection ; on atteint à ce résultat, soit par un cadre démontable, soit par un système de cadre à ciseaux le plus souvent utilisé dans les systèmes d'écrans dits automatiques (fig. VII-3). L'enroulement régulier sur un bâton de bois rond constitue le meilleur moyen de conserver l'écran sans plis et sous un faible encombrement rendant son transport aisé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Agencement général de la projection.

Les dimensions d'écrans ne dépendent pas seulement de la luminosité qu'on peut y assurer avec un projecteur adéquat.

L'écran doit encore être proportionné aux dimensions de la salle où s'effectue la projection ; on admet généralement que la longueur de la salle doit permettre de placer le spectateur à une distance optima valant 5 à 7 fois la largeur de l'écran, et au minimum 3 fois cette largeur. On considère en effet que l'angle de vision optima est de 20° en largeur, et de 15° en hauteur. Parallèlement l'angle maximum du rayon visuel avec l'axe de projection ne doit pas dépasser 20 de-grés.

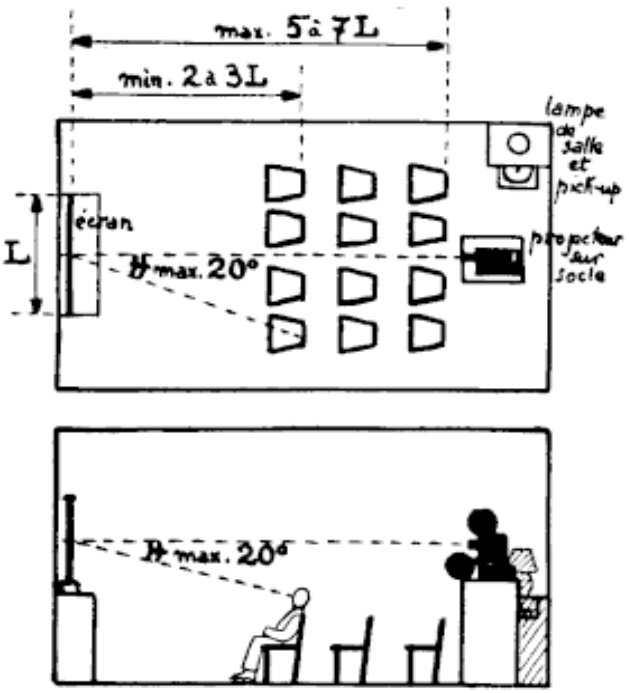


FIG. VII - 4.

Il importe que l'écran soit encadré d'une bordure noire assez large, et on évitera de le placer contre un fond clair qui nuirait à la bonne vision de la projection ; naturellement, la plus parfaite obscurité doit régner dans la salle de projection.

Toutes ces recommandations ne peuvent être que plus ou moins imparfaitement réalisées par les cinéastes-amateurs qui organisent chez eux une soirée de projection ; on aura cependant intérêt à s'en rapprocher le plus possible. C'est ainsi que pour placer le plus grand nombre de spectateurs dans l'axe de projection, il importera de monter le projecteur sur une sellette ou un petit meuble d'au moins 1,50 m. de hauteur, l'écran se trouvant à une hauteur équivalente ou légèrement supérieure... afin que les assistants ne se gênent pas mutuellement pour regarder les images projetées.

On recherchera toujours à effectuer la projection sur la plus grande longueur possible, afin d'utiliser un objectif de focale voisine de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

50 m/m, valeur optima pour le rendement du projecteur dans les formats 9,5 et 16 m/m ; on obtiendra ainsi à 6 m. de projection, un écran de 1 m. en format 9,5 m/m, de 1 m. 20 en format 16 m/m, dimensions suffisantes pour le cinéma en famille, et nécessaires si l'on considère la petitesse des appartements modernes ; cette dernière exigence peut amener à utiliser l'objectif de 30 m/m qui fournit les mêmes dimensions d'écran à la distance de projection de 4 m. seulement.

La fig. VII-4 résume les conditions d'agencement nécessaires à une bonne projection ; l'opérateur devra disposer d'une combinaison d'éclairage qui par le moyen d'un inverseur, permette de commander l'allumage et l'extinction de la salle en concordance avec la marche du projecteur. Est-il besoin d'ajouter que le poste de radio avec coffret pick-up est pour le moins utile afin de créer l'accompagnement musical qui relève si bien l'intérêt d'une séance de projection ?

Quelques conseils pratiques.

Les soins à apporter au projecteur n'intéressent pas seulement l'appareil même et son réglage... il s'agit encore de ne provoquer aucune détérioration du film, d'autant que le film d'amateur inversible n'existe le plus souvent qu'à exemplaire unique.

Après la vérification du graissage des divers mécanismes du projecteur, l'amateur en vérifiera le fonctionnement à vide ; il en profitera pour cadrer la projection sur l'écran, puis pour vérifier le réglage optique de l'appareil ; à cet effet l'objectif étant enlevé, on observera sur l'écran l'image (formée par le condensateur) des boudins du filament et celle due à la réflexion du miroir arrière (fig. VII-5) ; si les spiraux n'apparaissent pas régulièrement espacés, ou semblent décalés en hauteur, il y aura lieu de rectifier le réglage du miroir. Enfin, après grattage et nettoyage du couloir, le projecteur sera prêt à fonctionner.

La bobine de film à projeter étant placée de telle sorte que le titre apparaisse inversé dans les deux sens (fig. VII-6) en regardant vers l'écran (émulsion tournée vers l'écran en cas de film inversible)... le chargement sera effectué en ayant soin de bien ménager les boucles nécessaires ; un court essai de marche permettra de juger que le film se déroule normalement, sans que les griffes d'entraînement claquent sur les perforations de la pellicule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

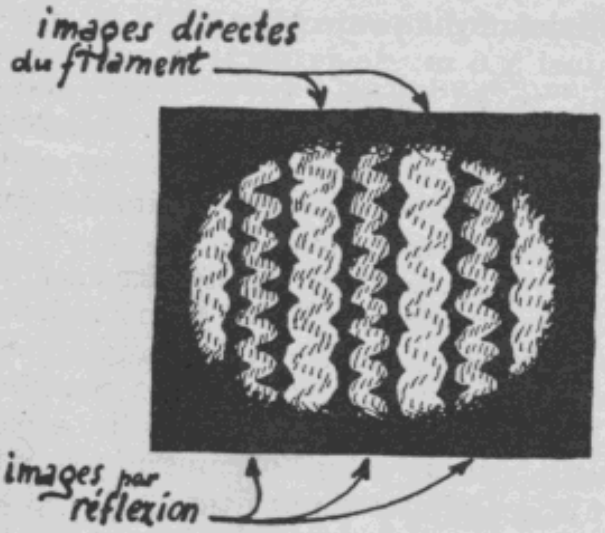


FIG. VII - 5.

Après projection, le film sera réenroulé sur la bobine débitrice, dans le sens où il s'y trouvait enroulé ; la bobine sera immédiatement placée dans sa boîte. La première condition à remplir pour la bonne conservation du film est en effet d'utiliser des boîtes métalliques avec dispositif humidificateur, boîtes placées en endroit assez frais ; car il importe que le support conserve toute sa souplesse pour se courber facilement sous les débiteurs et dans les boucles ; or l'échauffement auquel le film est soumis dans le projecteur n'est pas une des moindres causes de la dessiccation du support. Signalons à ce sujet qu'il existe des solutions capables de rendre au support sa souplesse primitive (solutions rénovatrices) par simple imbibition du film.

Les autres conditions d'entretien visent le bon état des perforations et la protection de l'émulsion contre toute rayure. L'utilisation d'un projecteur de qualité convenablement entretenu — notamment en ce qui concerne la propreté du couloir — reste la meilleure solution de ce problème ; toutefois signalons que certains produits récents (anti-rayures) permettent, par trempage suivi de lavage, d'obtenir un durcissement appréciable de l'émulsion sans altérer la souplesse du support.

Enfin, il faudra de temps à autre débarrasser le film des traces de graisse et d'huile dont il arrive à être recouvert après passages dans le projecteur ; des solutions dégraissantes à base de tétrachlorure de carbone sont alors utilisées ; on aura soin après chaque nettoyage de vé-

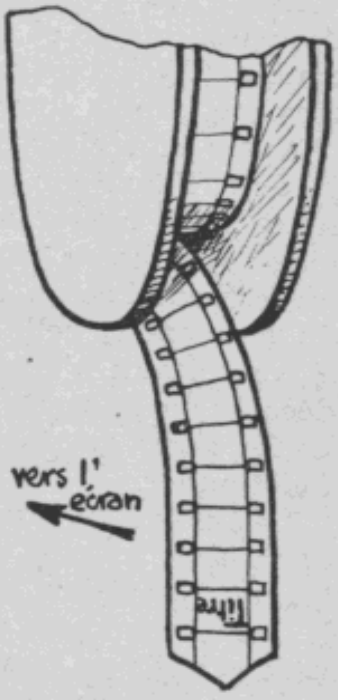


FIG. VII - 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rifier si le film ne nécessite pas un passage dans une solution rénovatrice du support.

La projection sur grand écran.

La projection des films de 9,5 ou 16 m/m sur grand écran (au delà de 3 m. de largeur) pose un problème assez délicat. D'une part le flux lumineux nécessaire dont il faut disposer à la sortie du projecteur doit atteindre 300 à 600 lumens, si l'on veut obtenir sur écran de 4,50 m. un éclairement de 20 à 40 lux. D'autre part on ne peut augmenter sans danger la température à la fenêtre de passage du film, température qui dépasse 350 degrés et atteint souvent 550° C.

La solution réside donc : 1° soit dans l'emploi de lampes 750 W. survoltées, soit de lampes à basse tension survoltées, soit de la lampe à arc de 15 A. ; 2° dans le refroidissement énergique du film même au moyen d'une soufflerie à air humidifié, ce qui réduit la température de sortie de la pellicule aux environs de 35 à 40° C.

Les nécessités de la projection 16 m/m de petite exploitation ont amené les constructeurs à concevoir des projecteurs répondant à ces conditions : ce matériel sera utilisé pour les présentations de films d'amateur en grande salle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VIII

LE SON

Tous les amateurs ont reconnu depuis longtemps la nécessité de l'accompagnement musical de leurs films ; les dispositifs à double plateau avec pick-up et potentiomètres mélangeurs se sont donc rapidement répandus et sont devenus d'un emploi courant ; par ailleurs, dans le cas où un commentaire est nécessaire, il est facile de prévoir une prise de microphone avec potentiomètre de réglage séparé. Sous une forme commode (fig. VIII-1) l'ensemble à double plateau est renfermé dans une valise, tandis que l'amplificateur est transporté dans une seconde valise sur le côté de laquelle est implanté le haut-parleur.

Mais, si l'accompagnement musical constitue évidemment une solution pour la projection sonorisée des films, le cinéma sonore d'amateur connaît un tout autre développement dans deux voies assez différentes.

I

Le son sur disque.

Son sur disque et son sur film constituent les deux solutions de base du cinéma sonore. Si le second procédé reste le plus élégant et semble appelé à un avenir certain, la sonorisation par disque synchronisé conserve la faveur d'un grand nombre d'amateurs en raison du coût relativement inférieur du procédé, et de la facilité d'enregistrement présentement réalisée.

Il ne faut d'ailleurs pas oublier que le disque synchronisé fut une des premières solutions du cinéma sonore d'exploitation ; L. Gaumont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'avait exploité vers 1912 avec les moyens de l'époque ; de nombreux films sonores de 1924 étaient du type à disque synchronisé ; récemment encore une remarquable production chantée fut enregistrée sur disque.

FIG. VIII - 1.

a) Les ondes sonores.

L'étude des phénomènes sonores constitue la science de l'*acoustique*, et les progrès accompli s récemment dans cet ordre d'idées sont des plus importants.

Il y a néanmoins assez longtemps que l'on s'est rendu compte de la nature vibratoire des sons ; à cette étude fut lié le nom du grand physicien français *Marey*. Par l'enregistrement graphique autant que par l'analyse avec les flammes vibrantes, Marey a montré qu'une membrane mince tendue sur ses bords entrait en vibration sous l'influence des ondes sonores émises à partir de la source d'émission ; la comparaison s'impose avec des ondes concentriques formées à la surface de l'eau autour d'un point régulièrement ébranlé par un choc : la mise en mouvement de la membrane est analogue aux oscillations d'un bouchon flottant sur l'eau (fig. VIII-2).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tout son continu est donc caractérisé par une série d'oscillations dont le nombre par seconde forme la *fréquence* ou *hauteur* du son, tandis que l'amplitude des oscillations représente l'*intensité* du son. L'oreille humaine est très sensible aux plus faibles variations de fréquence : le graphique de la fig. VIII-3 nous montre la répartition des fréquences suivant le clavier du piano, les registres des instruments de musique, et les registres de la voix humaine.

En réalité, les *sons purs* sont rares, et la sirène est à peu près le seul instrument capable d'en émettre. Tous les autres sons sont complexes, formés par la superposition du *son fondamental* (le son pur correspondant à la fréquence d'émission) et des *harmoniques* de fréquences supérieures ; on caractérise les harmoniques par leur *rang*, 2, 3, 4, 5, etc..., c'est-à-dire par le facteur de multiplication de la fréquence fondamentale. Les harmoniques contribuent à former cette qualité spéciale dénommée *timbre*, qui nous permet en particulier de distinguer les voix de chacun ; alors que les sons fondamentaux ne vont pas au delà de 5.000 p. p. s., les harmoniques s'étendent jusqu'à 15.000 périodes par seconde, et certains *bruits* tels qu'un froissement de papier ou un chuchotement correspondent à des oscillations de 10.000 à 12.000 p. p. s. L'oreille humaine jeune entend jusqu'à 20.000 p. p. s. et cette frontière s'abaisse graduellement vers 15.000 et 10.000 p. p. s. ; en sens inverse, la sensation sonore ne commence qu'à 16 p. p. s. pour ne devenir musicale qu'aux environs de 40 p. p. s. (le mi_0).

b) La gravure des disques.

Le principe de l'enregistrement sur disque consiste à graver dans une surface plastique les oscillations sonores captées par le micro, convenablement amplifiées et appliquées à une tête de gravure. Le disque étant animé d'un mouvement régulier de rotation, tandis que la tête de gravure se déplace d'une translation axiale synchrone, il s'en suit que la pointe de gravure décrit une série de sillons tracés en hélice. Les caractéristiques normales sont de 4 sillons au $\frac{m}{m}$ pour une vitesse de rotation de 78 tours par minute : la fig. VIII-4 montre que chaque sillon forme un V arrondi de 15/100 $\frac{m}{m}$ de largeur sur 7/100 $\frac{m}{m}$ de profondeur ; l'espace libre entre deux sillons est de 10/100 $\frac{m}{m}$. Lorsque la modulation sonore est appliquée au graveur, la pointe vibre transversalement avec une fréquence et une amplitude proportionnelles à celles du son à enregistrer : le sillon gravé présente alors un chemin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

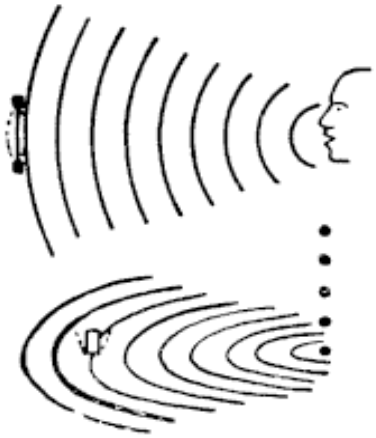


FIG. VIII - 2.
Mécanisme des vibrations sonores.

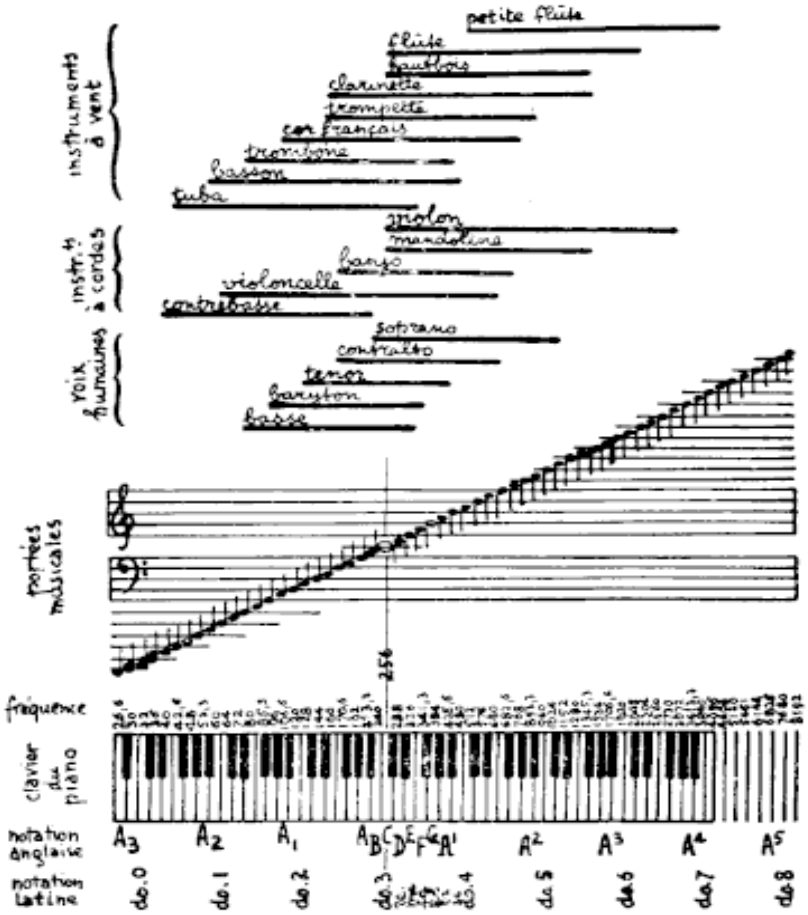


FIG. VIII - 3 (ci-dessus).
Répartition des fréquences sonores.

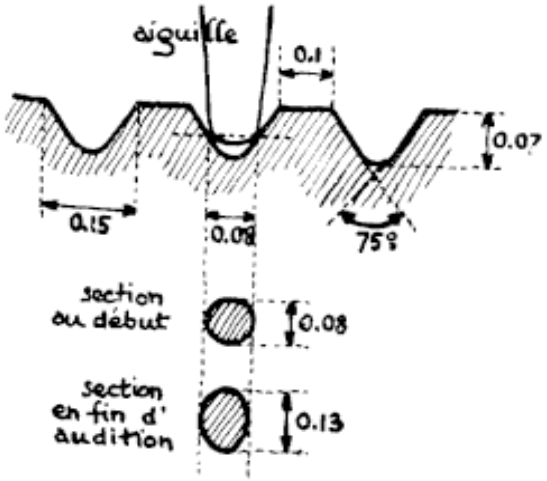


FIG. VIII - 4 (ci-contre).
Détails de la gravure sur disques.

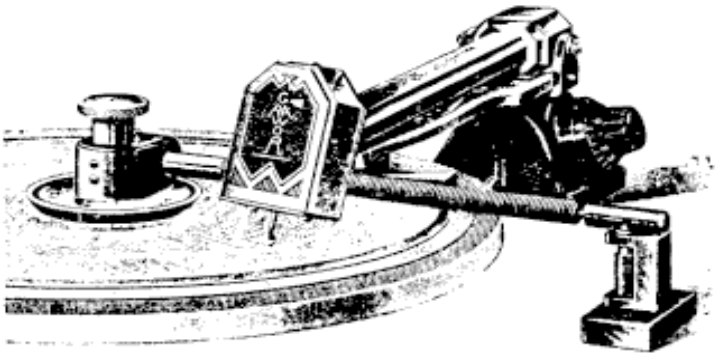


FIG. VIII - 6.
Pont de gravure utilisant le pick-up reproducteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sinueux reproduisant exactement la courbe de vibration sonore ; on voit qu'avec les dimensions indiquées, l'amplitude maxima de la vibration ne doit pas dépasser 5/100 $^{m}/_{m}$ de part et d'autre. La gravure s'opère avec un burin de forme et de coupe voulues, tandis que la reproduction s'effectue avec une aiguille dont la pointe constitue un arrondi de 8/100 $^{m}/_{m}$. Les disques peuvent être enregistrés sur une galette de cire que l'on reproduit par galvanoplastie et pressage ; les disques d'amateur sont enregistrés directement : de toutes façons la matière du disque définitif, doit présenter une dureté exceptionnelle, puisque avec le poids normal d'un pick-up c'est une pression de 2 à 3 tonnes par cm^3 qu'exerce l'extrémité de l'aiguille de reproduction ! Cette pression jointe au frottement contre le fond et les bords du sillon use l'aiguille suivant un méplat qui — en fin du parcours de 150 m. que forme les sillons d'un disque de 30 cm. — atteint normalement 13/100 $^{m}/_{m}$; la nécessité du changement d'aiguille à chaque audition n'est donc pas un luxe !

On comprendra de même qu'il est logique d'enregistrer les disques du centre vers la périphérie, à l'inverse du sens adopté sur les disques du commerce ; en effet, la longueur d'un sillon augmente alors progressivement de 25 à 90 cm., c'est-à-dire que la fidélité d'enregistrement va en croissant pour une fidélité de reproduction décroissante, en sorte que la qualité de l'audition est ainsi plus constante.

Aux longueurs de sillon indiquées correspondent à la vitesse de rotation de 1,3 t/sec, des vitesses de gravure de 190 à 700 $^{m}/_{m}$ par seconde ; en admettant que l'on puisse assurer la gravure d'une oscillation sur 1/10 $^{m}/_{m}$ c'est donc une fidélité de 1900 à 7.000 *p. p. s.* que le disque est capable d'assurer en toute certitude.

Les ponts de gravure.

La gravure des disques s'effectue facilement en associant à un moteur assez puissant muni d'un lourd plateau en fonte tournée, un pont mécanique assurant le déplacement radial du graveur en fonction de la rotation du plateau, à raison d'1 $^{m}/_{m}$ par 4 tours de disque.

Le pont de gravure *Hurm et Duprat* (fig. VIII-5) comprend une longue vis à filet triangulaire droit montée entre pointes sur un support fixe ; une vis montée sur le plateau tourne-disques (et servant au maintien du disque) engrène avec une roue dentée solidaire de la longue vis. Le graveur monté sur un chariot entaillé de façon à former

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

écrou pour la vis, est entraîné sur celle-ci d'un mouvement de translation uniforme.

L'enregistrement direct est actuellement pratiqué avec succès grâce à la mise au point de disques à enduit cellulosique permettant d'une part une coupe facile, assurant d'autre part un grand nombre de reproductions. La constitution du graveur utilisé est à peu près identique à celle des pick-up employés pour la reproduction ; ceci permet d'ailleurs quelquefois de confondre le graveur avec le pick-up, ainsi que c'est le cas pour le dispositif représenté en fig. VIII-6 ; le bras du pick-up est muni d'un secteur denté engrenant avec la longue vis actionnée à partir de l'axe du tourne-disque : le burin de gravure est montré en fig. VIII-7.

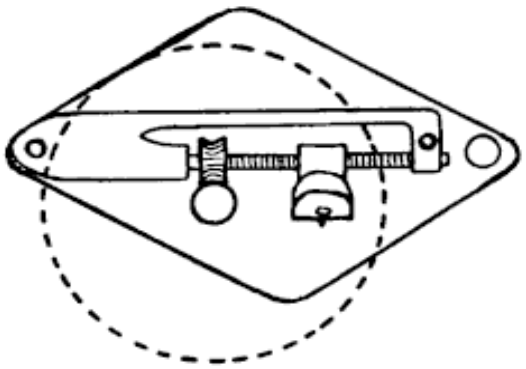


FIG. VIII - 5.

Des précautions spéciales doivent être prises si l'on veut assurer une bonne qualité d'enregistrement ; c'est ainsi que l'on ne doit utiliser qu'un moteur à couple puissant afin d'assurer la constance absolue de la rotation, condition essentielle pour éviter le chevrotement aux notes élevées.

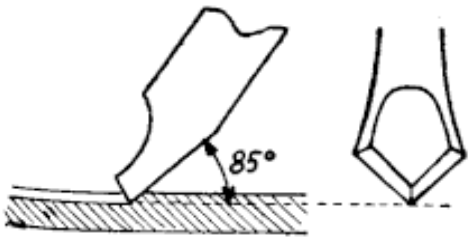


FIG. VIII - 7.

L'amplificateur de gravure peut être confondu avec l'amplificateur de reproduction ; une puissance minima de 5 watts est nécessaire. et l'impédance de sortie doit être ajustée exactement à celle du graveur, Une modulation parfaite est encore une des exigences d'un bon enregistrement ; elle n'est obtenue qu'avec un excellent microphone à charbon à double capsule, ou avec un microphone à cristal.

c) **La synchronisation.**

La synchronisation entre le disque et le film pose le problème le plus délicat de la technique du son sur disque, non pas tant par sa réalisation mécanique, que par la nécessité du changement de disque.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En effet, le disque de 30 cm. (env. 450 sillons) enregistré à 78 t/m. ne dure que 5 minutes 1/2, soit la durée d'une bobine de 40 m. de film 9,5 m/m ou 16 m/m ; sauf cas particulier, cette durée se montre insuffisante. On a donc essayé de porter le diamètre extérieur à 40 cm., d'autre part de réduire la vitesse de rotation à 33 1/3 t/m : un tel disque porte alors 650 sillons et dure près de 20 minutes, temps suffisant pour assurer la sonorisation d'une bobine de film de 120 m. (9,5 ou 16 m/m) ; malheureusement la qualité du son suffisante pour la parole ne permet pas de reproduction musicale correcte, et le procédé tend à être abandonné. Quant au procédé *hill and dale*, il fournirait 900 sillons sur un disque de 40 cm., soit le temps nécessaire pour sonoriser une bobine de 85 m. de film 9,5 ou 16 m/m (rotation : 78 t/m).

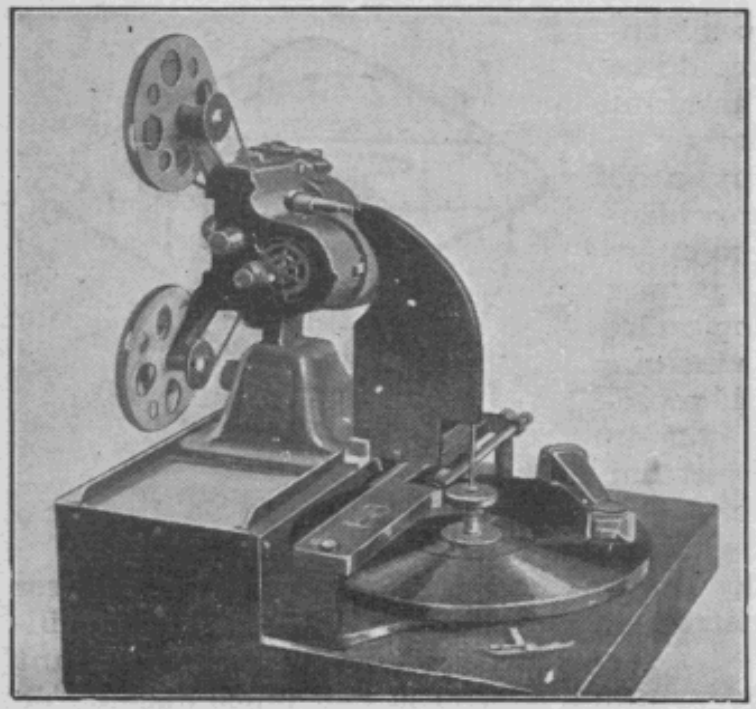


FIG. VIII - 8.

Il apparaît donc qu'une installation de projection sonore avec synchronisation par disques puisse se présenter sous deux formes de réalisation différentes, selon que l'on se contente de la durée d'un disque, ou que l'on veuille assurer la sonorisation ininterrompue d'un film de longueur quelconque.

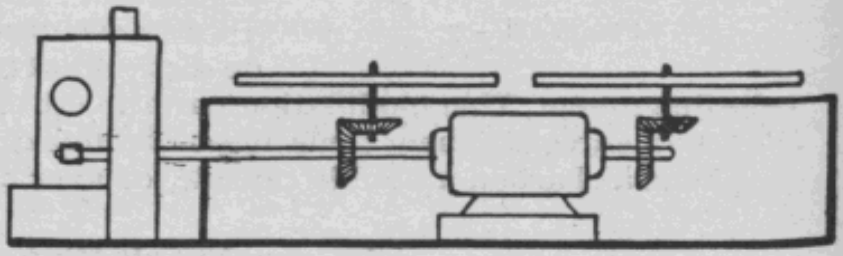


FIG. VIII - 9.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le premier cas, une liaison de synchronisation par flexible est simplement établie entre un des axes de mécanisme du projecteur et l'axe de rotation du tourne-disque ; le moteur régulé de ce dernier sert de limiteur de vitesse au moteur de projecteur réglé de façon à tourner à un régime très légèrement supérieur.

Le Ciné-Synchroniseur *Voxia* correspond à cette technique ; l'appareil, qui se présente sous forme d'un coffret servant de socle au projecteur est utilisé à la fois pour l'enregistrement et la reproduction ; une des caractéristiques particulières de l'équipement est la vitesse de rotation du disque fixée à 60 t/m : grâce à ce choix, le disque de 33 cm. *Pyral* permet d'enregistrer 480 sillons et d'assurer 8 minutes d'audition, temps qui correspond à la projection d'une bobine de 30 m. de film 8 $^{m}/_{m}$; la fig. VIII-8 montre le Ciné-Synchroniseur en ordre de marche : le coffret-socle renferme outre le tourne-disque et le pont de gravure, un pick-up reproducteur, et un ampli servant à la fois à l'enregistrement et à la reproduction ; un flexible dont la courbure est fixée par un secteur-guide assure la liaison avec le projecteur 8 $^{m}/_{m}$ utilisé dans le cas présent.

Le problème de la synchronisation par disques successifs est plus délicat à résoudre ; il exige l'emploi d'un dispositif de double plateau actionné par moteurs synchrones à cage d'écureuil ainsi que le projecteur, ce qui assure automatiquement la concordance de marche des appareils ; dans le cas où l'on peut admettre l'emplacement du projecteur à côté des tourne-disques, un seul moteur asynchrone synchronisé de puissance suffisante peut entraîner directement les 3 appareils à la fois (fig. VIII-9).

Le synchronisme étant maintenu au point de vue vitesse de rotation, il faut encore l'assurer à chaque début de disque en coïncidence exacte avec le film ; une coïncidence suffisamment précise peut être obtenue par l'opérateur en engageant le pick-up sur le 1er sillon d'après un repère visuel inscrit dans un coin d'image.

d) Prise de vues sonore... ou post-synchronisation ?

La prise de vues sonore avec enregistrement simultané des images et du son ne pose pas un problème technique délicat ; il suffit de réaliser la synchronisation entre la camera et le tourne-disque. Mais la réalisation pratique est-elle bien à la portée de l'amateur ? Dispo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sera-t-il des acteurs sachant jouer en gestes et en paroles tout à la fois ? C'est fort possible, mais délicat.

La technique du son sur disque, tout à la portée de l'amateur, doit se contenter en réalité d'un procédé de sonorisation aussi simple : la post-synchronisation. L'amateur ayant procédé au montage de son film en écrit le commentaire repéré, constitué par paroles et musique à volonté. Dès que le repérage est bien connu après une série de projections, il suffit de procéder à une dernière opération, au cours de laquelle le commentaire sera enregistré sur le disques de sonorisation... et ce, avec le matériel même qui servira à la projection synchronisée.

* * *

Ainsi qu'on peut en juger par cet aperçu, la technique du son sur disque — à laquelle on pourrait reprocher l'encombrement du matérial utilisé — garde aux yeux de l'amateur les avantages indéniables d'une grande facilité et rapidité d'enregistrement, du faible prix de revient, et enfin d'une excellente qualité sonore.

II

Le son sur film.

Cependant l'avenir du cinéma sonore de format réduit appartient sans conteste au film à piste sonore latérale, et c'est toute la technique de son enregistrement et de sa reproduction que nous allons maintenant examiner.

a) L'enregistrement du son.

Nous avons vu que les ondes sonores faisaient vibrer toute membrane tendue ; si nous pouvons repérer ces vibrations dans le temps, nous aurons réalisé l'enregistrement du son.

Or les vibrations d'une membrane sont de faible amplitude et ne peuvent transmettre qu'une énergie minime ; il faut donc amplifier les vibrations, et par ailleurs utiliser un artifice d'enregistrement ne demandant à la membrane aucune puissance : l'amplification optique est la seule qui réponde pratiquement à la question, et la camera 16 $^{m}/_{m}$ *autophone RCA* nous offre un intéressant exemple de réalisation de ce principe.

La fig. VIII-10 montre la disposition du système sensible à mem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brane ; celle-ci est constituée par une mince feuille d'alliage d'aluminium de 4/100 $^{m}/_{m}$ d'épaisseur, présentant une série de saillies destinées à assurer la rigidité du centre de la capsule sans altérer sa souplesse sur les bords.

Le système d'amplification est assuré par un léger miroir de 2,5 × 3 $^{m}/_{m}$ monté sur une pièce métallique où sont pratiquées deux encoches distantes seulement de 0,5 $^{m}/_{m}$; dans ces encoches reposent les arêtes de deux couteaux fixés l'un à la membrane, l'autre au boîtier-support. Cette amplification est telle qu'un déplacement de 1/1000 $^{m}/_{m}$ de la membrane provoque une rotation du miroir de 2/10^{e} de degré ; si l'on dirige sur le miroir un rayon lumineux, le rayon réfléchi tournera de l'angle double, soit 4/10^{e} de degré.

Il ne reste plus qu'à enregistrer les variations de rotation du rayon réfléchi sur le film sensible : la fig. VIII-11 montre le schéma d'enregistrement sonore sur film par la procédé dit à *élongation variable*. Une ouverture rectangulaire d'un masque M est éclairée par une lampe L à filament horizontal, et un objectif O forme l'image de l'ouverture dans le plan du film sensible, après réflexion des rayons lumineux sur le miroir *m* de la membrane vibrante ; le film sensible n'apparaît en réalité qu'au travers d'une étroite fente *ff* située sur un bord de la bande. Au repos, en l'absence de tout son, le réglage du système optique est tel que la tache lumineuse rectangulaire éclaire seulement la moitié de la fente : si le film se déroule, la piste correspondant à la largeur de la fente ne sera impressionnée que sur sa moitié (fig. VIII-12). Dès qu'une onde sonore fera vibrer le miroir de la membrane sensible, la tache lumineuse oscillera dans le sens de la fente *ff* de part et d'autre du milieu : à chaque moment, le film n'est impressionné à travers la fente que sur la longueur occupée par la tache lumineuse, si bien que la piste se présentera après développement avec une série d'oscillations correspondant aux vibrations de la membrane, l'ensemble de ces oscillations étant symétrique par rapport au milieu de la piste, si les réglages ont été corrects : la largeur de la piste, donc l'amplitude maximum des oscillations inscrites est de 1,6 $^{m}/_{m}$ en format 16 $^{m}/_{m}$. Les défauts d'enregistrement peuvent être dus à trois causes principales ; si la position de zéro n'a pas été réglée au milieu de la fente, les oscillations seront coupées par le bord du film ; si la modulation est trop forte, les oscillations seront coupées aux deux bords ; si la modulation est trop faible, les oscillations présentent une amplitude réduite.

L'enregistrement *autophone* est le plus simple que l'on puisse ima-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

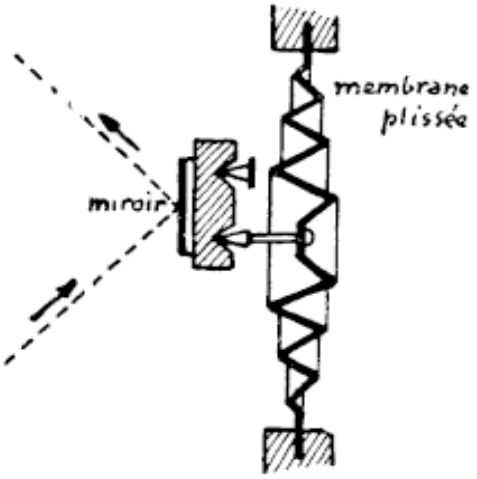


FIG. VIII - 10.
Schéma d'une membrane à miroir vibrant.

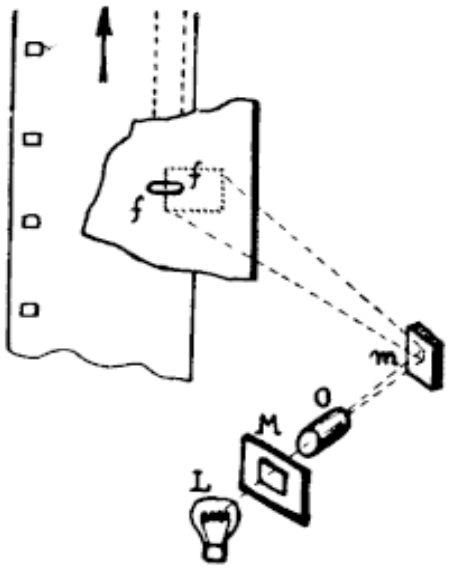


FIG. VIII - 11.
Schéma de l'enregistrement sonore sur film à élongation variable.

FIG. VIII - 12 (ci-contre).
Divers types de pistes sonores.

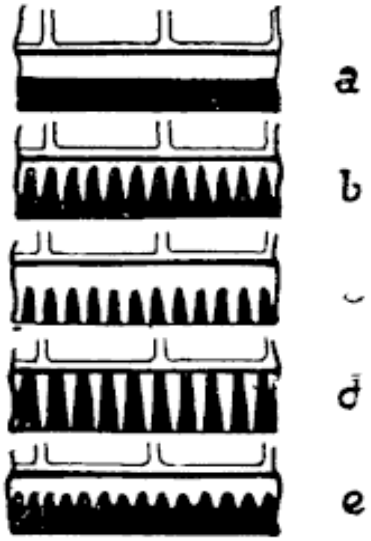
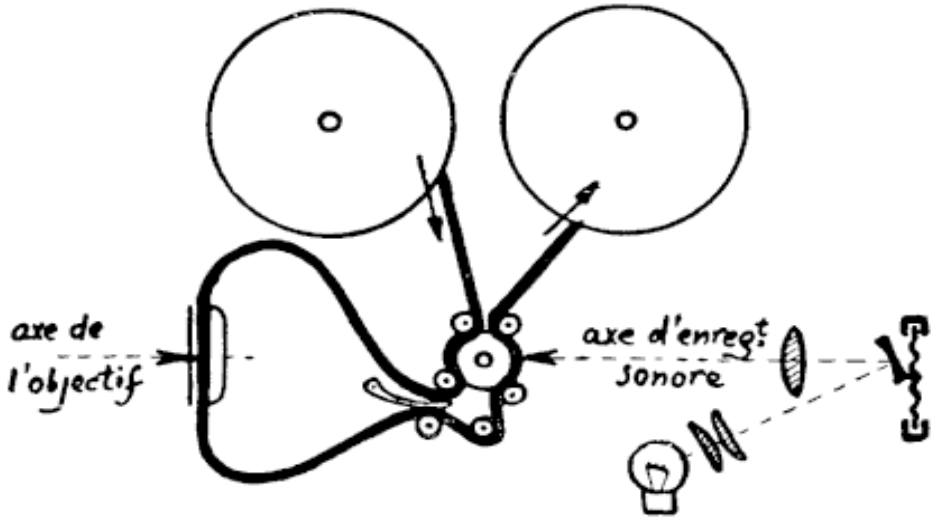


FIG. VIII - 13.
Schéma d'une camera sonore autophone.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

giner. Il exige que les sons soient produits tout près de la membrane, donc près de l'appareil : en fait la camera sonore RCA-16 $\frac{m}{m}$ est prévue ainsi pour le commentaire parlé de l'opérateur qui manie cette camera ; la fig. VIII-13 en montre le schéma de fonctionnement : c'est une camera à débiteur unique dans laquelle l'enregistrement optique de la piste sonore s'opère lorsque le film passe sur le débiteur à vitesse de défilement constante : il importe que la boucle inférieure ménagée après le couloir de prise de vues amortisse entièrement toute saccade du mouvement intermittent communiqué par les griffes d'entraînement.

b) L'enregistrement électro-sonore.

L'enregistrement électrique, utilisé dans les grands studios du cinéma d'exploitation, offre toutes les possibilités et toute la souplesse des dispositifs d'amplification électro-acoustique.

Les sons peuvent alors être captés, avec toute la sensibilité désirable, par des traducteurs électro-acoustiques dénommés *microphones*. Les tensions électriques qui y prennent naissance à la fréquence des vibrations sonores sont transmises par câble aux amplificateurs à lampes qui les multiplient en amplitude sans en altérer la forme ni la fréquence ; la puissance électrique à la sortie des amplificateurs est alors suffisante pour actionner — outre des écouteurs de contrôle ou des haut-parleurs témoins — un *galvanomètre* d'enregistrement dont le miroir prend la place de l'élément *m* du schéma de la fig. VIII-11 ; le galvanomètre est en effet un organe électro-mécanique qui traduit les oscillations électriques en vibrations mécaniques correspondantes, en sorte que le miroir solidaire de son équipage mobile subit les mêmes oscillations (amplifiées) que celles d'un miroir qui serait directement fixé sur la membrane du microphone.

Un type assez simple de galvanomètre modulateur est montré sur le schéma de la fig. VIII-14 ; l'organe essentiel de ce galvanomètre rappelle le moteur à palette des haut-parleurs électro-magnétiques : une palette *a* en acier au silicium est pincée à sa base entre les deux épaulements de deux masses polaires *b* (en acier au silicium) avec interposition des deux joints *c* en matière non magnétique ; le bobinage d'excitation parcouru par les courants modulés est placé dans un évidement des masses polaires, et entoure la palette dont l'extrémité peut se déplacer entre les deux pôles saillants *N*, *S* des masses polaires ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les masses polaires sont montées sur les deux branches d'un aimant en fer à cheval (en acier au cobalt), en sorte que le flux magnétique de l'aimant traverse l'entrefer *NS* perpendiculairement à la palette : celle-ci vibrera donc transversalement sous l'action des courants dans la bobine *B*, et un tampon de caoutchouc *d* assurera l'amortissement nécessaire. Le miroir *m* de $2{,}5 \times 3$ $^{m/m}_{m}$ est collé sur un support dont l'encoche s'engage sur l'extrémité de la palette taillée en couteau ; le support du miroir est solidaire d'un ruban *f* en bronze phosphoreux qui l'applique contre la palette tout en lui permettant son mouvement de rotation autour d'un centre fictif situé à peu près dans le plan du miroir.

Densité fixe ou variable.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que de l'enregistrement sonore à densité fixe ; la piste sonore y présente une succession de dentelures impressionnées en noir sur blanc correspondant aux oscillations sonores.

Il existe un autre mode d'enregistrement exigeant un traitement photo-chimique plus délicat, mais donnant également d'excellents résultats, et qui est dénommé à *densité variable*. Ce mode d'enregistrement peut être effectué à partir d'un galvanomètre à cordes, également par la *cellule de Kerr* à polarisation de lumière, enfin par *lampe à lueur* ; ce dernier procédé est souvent utilisé pour l'enregistrement sonore d'amateur.

La lampe à lueur n'est autre qu'une ampoule de verre remplie de néon sous faible pression et munie de deux électrodes ; cette lampe se branche à la sortie de tout amplificateur selon le schéma de la fig. VIII-15 : une haute tension continue d'excitation est appliquée entre électrodes de façon à provoquer la décharge gazeuse luminescente : l'éclat de la lueur est modulé par la tension modulée de sortie de l'amplificateur, en sorte qu'aux vibrations sonores correspondent maintenant des variations de lumière. Si l'on concentre la lueur sur le film sous forme d'une fente, on trouvera donc après développement une succession de zones sombres et claires avec passage graduel ; l'intervalle entre deux zones claires correspondant à une période sonore, tandis que la densité des zones dépend de l'amplitude sonore.

Le dispositif d'enregistrement à densité variable se présente donc sous une forme assez simple, et évite en tout cas l'utilisation d'un organe mécanique délicat comme le galvanomètre. Par contre on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

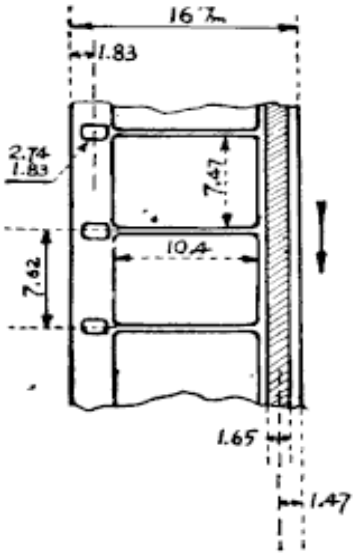


FIG. VIII - 16.
Normes du film sonore 16 m/m.

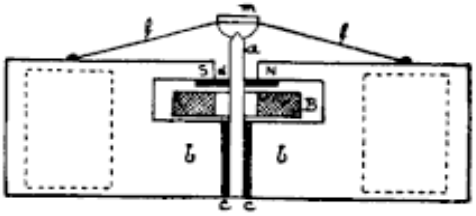


FIG. VIII - 14.
Schéma d'un galvanomètre à palette et miroir.

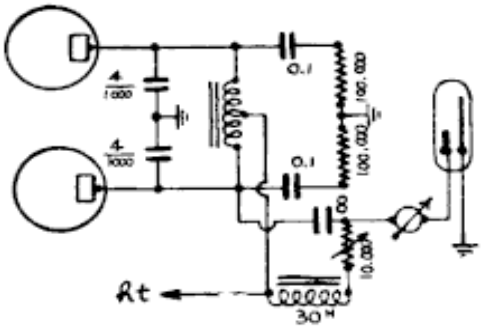
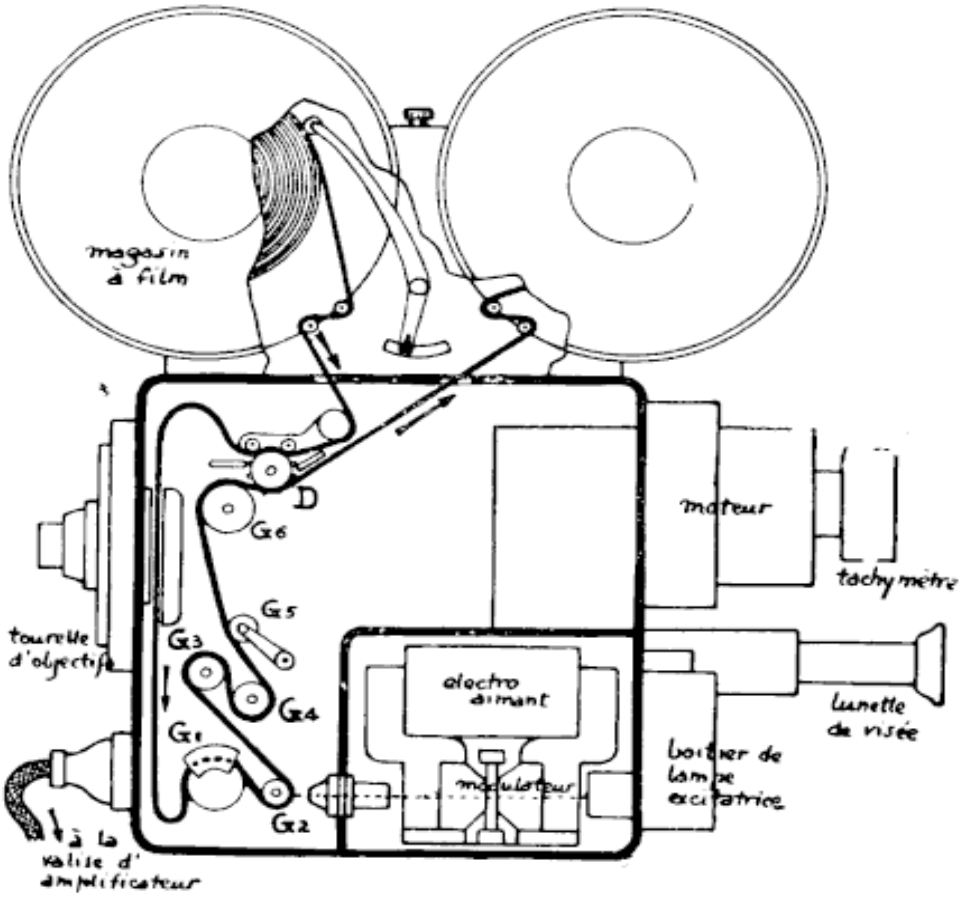


FIG. VIII - 15.
Schéma d'enregistrement par lampe à lueur.

FIG. VIII - 17 (ci-dessous). — Schéma de la camera sonore RC-16.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comprendra sans peine que le développement d'un tel enregistrement doive être conduit avec grand soin, puisque le rendu des gris est à la base même du procédé.

Or le film sonore d'amateur, tel qu'il se présente, est à enregistrement simultané des images et du son sur la même bande, selon les cotes standardisées de la fig. VIII-16. Il faut donc que le même processus de développement convienne à la fois aux deux enregistrements ; le procédé à densité variable ne permettra donc aucun rattrapage si les temps d'exposition n'ont pas été corrects à la fois pour le son et l'image : le procédé à élongation variable et densité fixe est donc préférable sous ce rapport.

Cameras sonores 16 m/m.

Diverses cameras sonores 16 m/m à enregistrement électrique ont déjà été réalisées ; voici en exemple la description de la 1re camera française construite par *Radio-Cinéma*.

Un schéma de l'agencement interne de la camera (fig. VIII-17) permet de se rendre compte du fonctionnement détaillé de l'appareil. Le film vierge 16 m/m à une seule rangée de perforations est tiré du carter avant du chargeur par la traction d'un débiteur denté D avec presseur à 2 galets ; la pellicule, ayant formé une boucle, s'engage dans le couloir de prise de vues où le défilement saccadé lui est communiqué par un système de griffes à excentrique guidé. Le film descend en bas du boîtier former la seconde boucle d'absorption et remonte sur un galet G_1 à presseurs latéraux formant frein ; de là le film s'enroule sur la moitié de la circonférence d'un galet lisse G_2 solidaire d'un volant régulateur et situé juste sur l'axe optique du système modulateur de lumière. La pellicule forme ensuite un S sur les 3 galets G_3 G_4 G_5 dont le dernier tendeur remonte au-dessus d'un galet fou à joues G_6 pour s'engager sous le débiteur denté D, et finalement se réenroule sur la bobine arrière du magasin supérieur ; une courroie extérieure relie l'axe de réenroulement à un des axes de mécanisme.

Le système modulateur d'enregistrement sonore est disposé à l'intérieur du boîtier de camera, tandis que la lampe excitatrice (6 *V*.4 *A*.) est logée dans un boîtier extérieur situé à l'arrière de la camera.

Le système d'enregistrement est l'adaptation au film étroit de 16 m/m du système *Radio-Cinéma* pour film de 35 m/m. Il s'agit d'un enre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gistrement symétrique obtenu par occultation d'une fente au moyen de 2 minces rubans d'aluminium croisés à environ 150°. L'aspect de la piste modulée apparaît très nettement sur la photo de la fig. VIII-18 qui reproduit un fragment de film enregistré sur la camera R. C.-16.

FIG. VIII - 18.

Les sons à enregistrer sont recueillis par un microphone à cristal sphérique non directionnel ; la tension microphonique est amplifiée par un système à 3 étages comportant une préamplificatrice 77, une lampe intermédiaire 37, et une lampe finale 41.

Une liaison par transformateurs à impédance intermédiaire de 500 ohms permet de disposer entre la valise amplificatrice et la camera d'une longueur suffisante de câble pour permettre les déplacements voulus.

La question des sources d'alimentation a été résumée à l'emploi d'un accumulateur de 6 *V*. 40 *AH*. contenu dans la valise amplificatrice à côté d'une commutatrice filtrée permettant d'obtenir la haute tension de 250 v. nécessaire à l'alimentation anodique des lampes d'ampli.

Le câble multiple reliant la valise amplificatrice à la camera amène — outre la tension modulée — le courant nécessaire au fonctionnement du moteur et à l'alimentation de la lampe d'enregistrement ; le câble est branché par un bouchon à enclanchement baïonnette sur le devant de la camera.

c) Réduction et tirage des pistes sonores.

Si les cameras sonores permettent d'enregistrer simultanément les images et la piste sonore sur le même film inversible, il est certain que nombre d'amateurs préféreront pour les travaux de montage utiliser un enregistreur sonore séparé donnant une piste sonore inscrite sur un film distinct du film-image. Il faudra donc — après montage du film-son et du film-images — opérer le tirage du positif de projection ; à cet effet les images seront impressionnées vue par vue dans une tireuse à mouvement discontinu, et la piste sonore sera reproduite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans une tireuse à défilement continu ; si le film-images a été pris sur pellicule inversible, il aura été nécessaire auparavant de tirer un *contretype* négatif.

A côté de ces films d'amateurs existent les films sonores 16 m/m des filmathèques de location, lesquels ne proviennent pas d'enregistrements sur pellicule 16 m/m, mais bien sur film standard de 35 m/m. Une autre technique a donc été mise au point, celle du *tirage par réduction optique* ; des machines spéciales ont été créées à cet effet, en France notamment par la maison *A. Debrie* : trois types de machines *Tipro* ont été mises au point, l'une pour le tirage en réduction des images, l'autre pour le tirage en réduction des pistes sonores, une dernière combinée permettant de tirer simultanément image et son.

Dans la machine de tirage des images une optique spéciale constituée par deux objectifs accolés permet — à partir de l'image du film de 35 m/m — d'obtenir deux images identiques projetées côte à côte sur une bande de 32 m/m, laquelle après coupure fournira deux films de 16 m/m ; ainsi deux copies sont obtenues simultanément par tirage alternatif, les bandes de 35 m/m et de 32 m/m se déroulant en mouvement saccadé synchrone et inverse.

Un dispositif analogue est utilisé pour la réduction des pistes sonores.

Enfin, une machine de tirage combinée a été conçue, qui comporte un mécanisme de tirage des images par réduction et un dispositif de tirage par contact de la piste sonore réduite ; ainsi le positif double 16 m/m, après avoir été impressionné pour les images dans le corps supérieur de l'appareil, reçoit ensuite le tirage des deux pistes sonores à partir d'un négatif réduit obtenu préalablement (fig. VIII-19 et 20).

d) La projection sonore.

Nous savons maintenant comment est obtenue la piste sonore latérale d'un film de 16 m/m ; nous avons vu comment les deux modes d'enregistrement à élongation variable et à densité variable sont appliqués soit pour les films tournés dans les cameras sonores, soit sur les films tirés par réduction des productions 35 m/m. Comment, à partir de cette piste sonore, reproduire les sons enregistrés ?

La chose est simple ; il suffit de savoir que la technique dispose d'organes dénommés *cellules photo-électriques* capables de traduire *di-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rectement les variations de lumière en variations de tension électrique. La *cellule* utilisée dans le *lecteur sonore* d'un projecteur se présente sous forme d'une ampoule de verre tubulaire renfermant une électrode axiale et recouverte sur la moitié de sa paroi interne d'un dépôt argenté d'un métal alcalin. Si l'on place cette cellule derrière la piste sonore d'un film déroulant à une vitesse *uniforme* de 24 im/sec, et si l'on éclaire cette piste par un trait lumineux très fin, les variations de tension aux bornes de la cellule (fig. VIII-21) reproduiront les variations d'éclairement de la fente de lecture... donc les variations d'intensité et de fréquence sonores.

Le lecteur sonore.

Tout revient à réaliser un projecteur-miniature capable de former sur la piste sonore une image linéaire aussi fine que possible, de l'ordre de 2 à 3 centièmes de $\frac{m}{/m}$. La fig. VIII-22 montre comment on réalise le lecteur sonore : dans le type *a*, une lampe dite *excitatrice* à filament rectiligne horizontal de 75 watts (10 *V.*, 7,5 *A.*) éclaire par l'intermédiaire d'un condensateur une fente mécanique d'environ 7/100 $\frac{m}{/m}$ et un objectif-microscope à 2 lentilles forme de cette fente une image réduite dans le rapport de 3 à 1 : le condensateur — en formant l'image du filament de la lampe dans le plan de l'objectif — assure une égale luminosité du trait de lecture. Pour réduire l'encombrement en longueur d'un tel système (env. 12 cm.) quelques projecteurs utilisent le lecteur du type *b* dans lequel le trait lumineux formé sur le film n'est autre que l'image du filament rectiligne de la lampe excitatrice, à travers un système de deux lentilles cylindriques : ce type de lentille à surface cylindrique (et non plus sphérique) donne en effet de tout point lumineux une image rectiligne et convient donc parfaitement à l'utilisation présente ; en outre la puissance de la lampe excitatrice peut être réduite à 5 watts, et l'encombrement du système n'est plus que de 6 cm. environ.

Ces dispositions — maintenant classiques — se retrouvent sur les divers projecteurs sonores du commerce ; le type *a* est souvent utilisé avec une variante intéressante, en ce sens que la lampe excitatrice se trouve confondue avec la lampe de projection : c'est le cas du *Pathé* 175, du *Debrie* 16 et d'autres... ; l'énorme inertie calorifique du filament permet l'alimentation en courant alternatif sans qu'il n'en résulte aucun ronflement de secteur à la lecture. Les lecteurs du type *b* se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

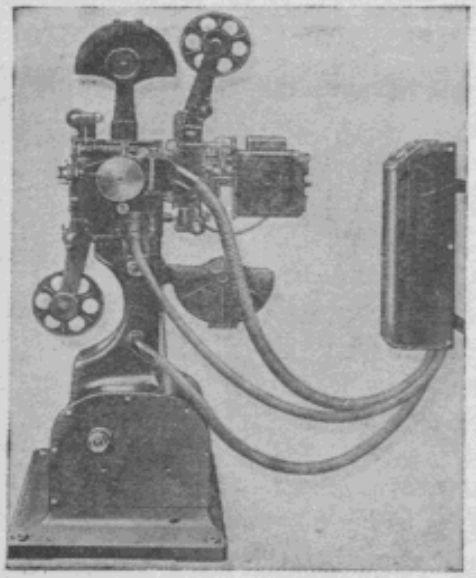


FIG. VIII - 19 (ci-contre).
Aspect d'une machine rédactrice A. Debrie.

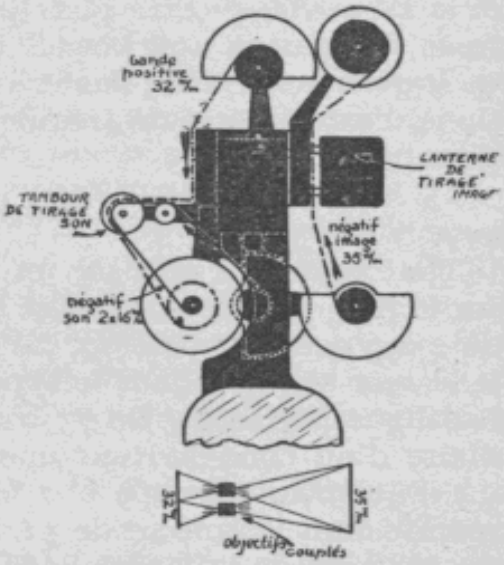


FIG. VIII - 20 (ci-dessus).
Schéma de la tireuse Tipro-Combinée A. Debrie.

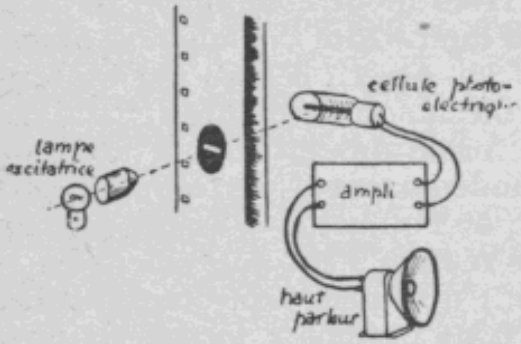


FIG. VIII - 21.
Schéma de principe de la lecture sonore avec cellule photo-électrique.

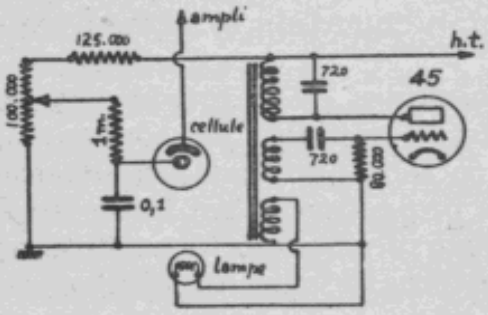


FIG. VIII - 23.
Schéma d'alimentation de la lampe excitatrice (RCA).

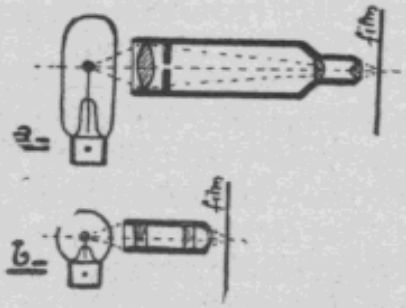


FIG. VIII - 22.
Constitution de deux types de lecteurs optiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

retrouvent sur les projecteurs *RCA* : la faible puissance de la lampe excitatrice ne permet plus d'alimenter le filament en courant alternatif du secteur (50 *p. p. s.*) ; pour éviter une alimentation en courant-continu avec systèmes de redressement et de filtrage, le filament est alimenté en courant de fréquence élevée (env. 15.000 *p. p. s.*) au moyen d'une triode 45 montée en oscillatrice suivant le schéma de la fig. VIII-23 ; cet arrangement original est réalisé sur les équipements sonores *Bell et Howell* licence *RCA*.

Le projecteur sonore.

Outre l'adjonction du lecteur sonore, le projecteur sonore doit présenter une conception mécanique spécialement adaptée à la nécessité d'avoir un défilement *rigoureusement uniforme* du film devant la cellule, et ce, avec le décalage normalisé entre les images et la piste sonore. La régularisation du défilement dans le lecteur est des plus importante pour obtenir une audition de qualité exempte de chevrotements sur les notes aiguës ; on y parvient en faisant entraîner par le film un lourd volant rotatif qui absorbe toute inégalité de la vitesse de passage. L'emplacement de ce volant diffère selon les cas ; certains constructeurs utilisent le tambour entraînant le volant comme tambour rotatif de lecture : le tambour est alors creux et renferme la cellule photo-électrique ; dans d'autres appareils, le tambour ou couloir de lecture est fixe : le film y passe après avoir été freiné par des galets ou des guides latéraux, puis s'enroule autour du tambour de volant régulateur. Nos lecteurs verront dans nos descriptions mensuelles de projecteurs sonores quels sont les dispositifs adoptés par les différents constructeurs.

De toutes façons, le film, après passage dans le couloir de projection, opère une large boucle afin d'amortir toutes les vibrations communiquées par les griffes d'entraînement saccadé. Cette boucle est supprimée dans les projecteurs à défilement continu avec escamotage optique qui représentent — en théorie — la solution la plus rationnelle du projecteur sonore.

L'amplification.

A tout projecteur sonore s'adjoint un ampli (fig. VIII-24) auquel est connectée la cellule de lecture ; cette liaison impose quelques sujétions, car la haute impédance de la cellule rend celle-ci sensible

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à tout effet de capacité, et seul un câble blindé très court peut relier la cellule à l'ampli.

On trouve donc des équipements dans lesquels le projecteur est monté sur l'ampli formant socle, et permettant donc de disposer la cellule assez près de l'entrée du préamplificateur. Dans d'autres cas, le socle du projecteur lui-même renferme la première lampe d'amplification et sa valve d'alimentation tout près de la cellule. Enfin certains constructeurs ont placé la cellule sur l'ampli et réalisé une liaison optique avec prismes de renvoi entre le lecteur et l'ampli formant socle. Dans la 1re classe se rangent les appareils *Siemens*, *Agfa*, etc..., dans la 2e classe les appareils *Debrie*, *Ericsson*, etc..., dans la 3e classe les appareils *RCA*, *Zeiss*, etc...

Les projecteurs sonores de format réduit ont l'avantage du faible prix de revient et de la compacité. Leurs qualités les font utiliser de plus en plus pour la petite exploitation qui utilise à cet effet les programmes de cinémathèques tirées par réduction des films 35 m/m.

e) Description de quelques projecteurs.

Afin d'illustrer pratiquement les données que nous venons d'exposer, nous allons sommairement passer en revue quelques projecteurs sonores parmi les modèles les plus répandus.

Le Debrie 16 m/m semi-professionnel.

Ce projecteur se présente avec un aspect de grande robustesse mécanique. Il est monté sur un socle pré-ampli à 2 vis de calage comportant d'une part les commandes de manœuvre, d'autre part les lampes de pré-amplification.

Les commandes se répartissent ainsi :
- interrupteur général de courant ;
- commutateur d'arrêt, démarrage, allumage ;
- potentiomètre de volume sonore ;
- détimbreur à 3 bandes passantes (50-8000 p. p. s., 150-800 p. p. s., 150-5000 p. p. s.).

Le pré-amplificateur est équipé d'une triode E. 424 avec valve 506, et le courant de sortie est conduit par un câble assez court à un ampli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

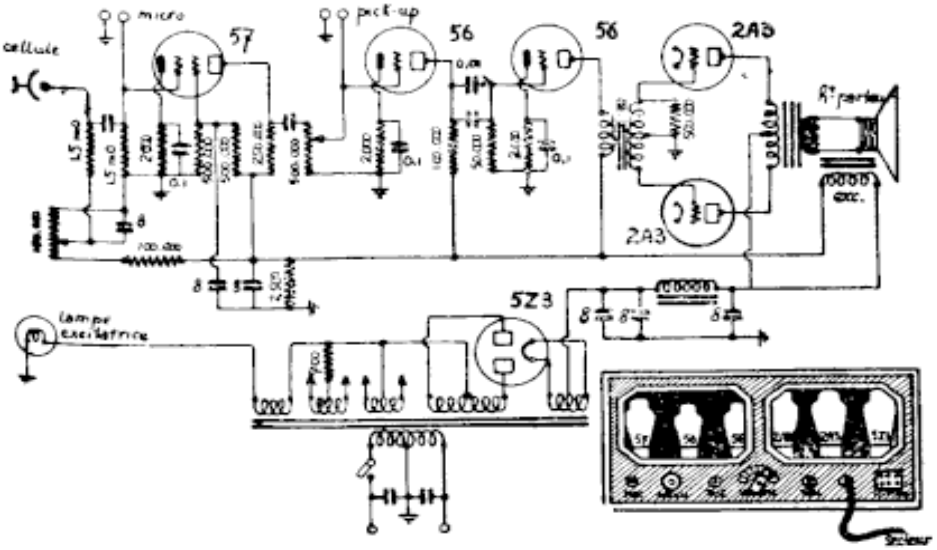


FIG. VIII - 24.

Schéma d'un amplificateur pour projecteur sonore.

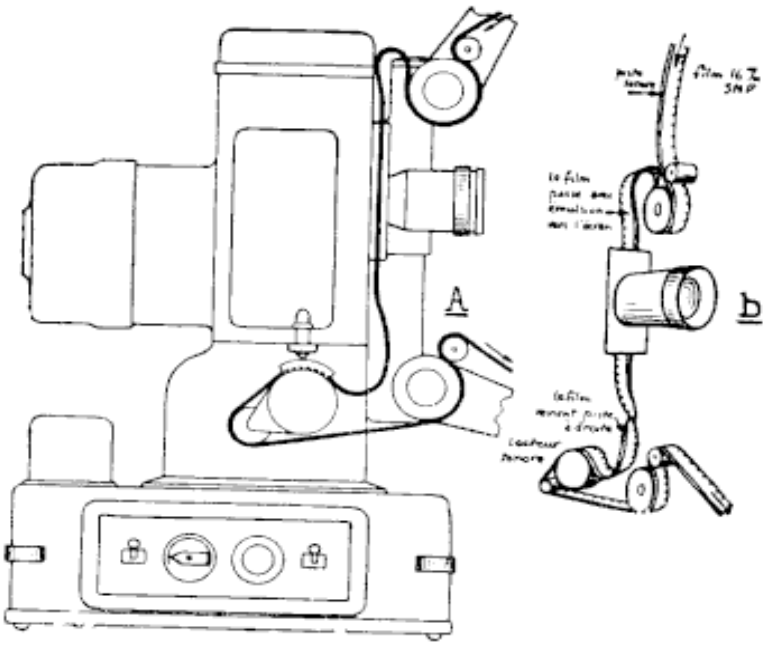


FIG. VIII - 25.

Schéma de chargement du projecteur A. Debrie avec piste à droite ou à gauche.

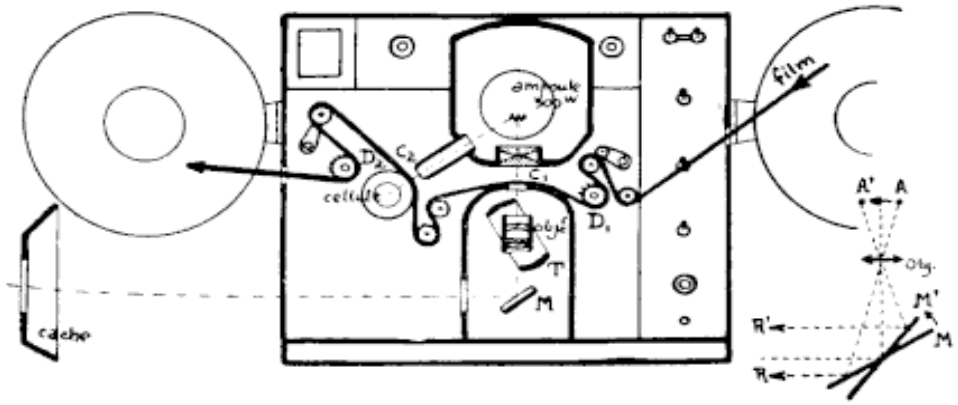


FIG. VIII - 26.

Schéma de chargement du projecteur R-C-16 à défilement continu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ficateur *Philips* 3477 assurant une puissance de 5 watts modulés par deux amplificatrices E. 438 et E. 443 N alimentées par valve 1805.

L'ampli est transporté dans la valise du haut-parleur (*Philips* à aimant permanent) ainsi que les câbles d'alimentation ; une autre valise de même encombrement (38 × 18 × 44 cm.) est réservée au projecteur.

La fig. VIII-25 montre l'aspect du projecteur et le schéma de chargement du film ; la bande passe sous un 1er débiteur denté et après une boucle dans le couloir de projection ; après une 2e boucle, elle s'engage entre les presseurs du couloir de lecture, entraîne par adhérence le galet du volant régulateur, et enfin repasse sous un 2e débiteur denté.

La lampe de projection (300, 500 ou 750 watts) située au-dessus du tube optique à fente assure à la fois la projection et l'éclairage du lecteur de son ; la lampe est placée culot en haut et le refroidissement s'effectue par aspiration de l'air autour du culot ; les palettes du ventilateur sont disposées sous le carter du moteur tout autour du stator.

Les bras porte-bobines sont repliables et renferment une commande de déroulement mécanique par vis sans fin ; ils permettent la mise en place de bobines de 600 m. assurant 55 minutes de projection ininterrompue.

Le chargement direct ou avec boucles d'inversement permet de répondre à tous les cas (films avec piste à droite ou à gauche, projection par transparence, etc...).

Le Radio-Cinéma 16 m/m.

Le schéma de la fig. VIII-26 et le croquis-annexe montrent le fonctionnement de l'appareil mis au point il y a bientôt 10 ans par la Société *Radio Cinéma*.

Le défilement continu du film est assuré par les deux débiteurs D_1 D_2 directement actionnés par un moteur synchrone au moyen d'un train d'engrenages en celloron ; un galet G_1 assure la tension du film entre les deux débiteurs pendant son trajet dans le couloir de projection C_1, sur les galets-guides et sur le couloir de lecture C_2 solidaire du tube de cellule photo-électrique ; un tambour avec galet de friction assure la retenue du film à l'entrée. Le schéma montre encore comment la lampe de projection 15 V.-20 A. à filament excentré assure à la fois l'éclairement du condenseur pour la projection et l'éclairement du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tube optique à fente pour la lecture sonore. L'objectif de projection est disposé verticalement en dessous du condenseur et du couloir de film : un obturateur-tambour T est monté concentriquement à l'objectif. Enfin, un miroir oscillant M renvoie la projection à angle droit en même temps qu'il assure l'escamotage optique des images successives ; une came commande le mouvement d'oscillation du miroir : lorsque l'obturateur est ouvert, le miroir tourne de M en M' afin de compenser le déplacement de l'image de A en A' : pendant la fermeture de l'obturateur, le miroir revient rapidement de M' en M et le cycle des opérations recommence. Un cache placé à l'avant du projecteur élimine la projection des 1/2 images encadrant l'écran et nécessaires à l'analyse par miroir oscillant.

La valise-projecteur contient encore le préamplificateur sonore équipé de deux lampes *TE*. 24 et *TE*. 39 ; une liaison à basse-impédance par transfos permet de transmettre les courants modulés à la valise haut-parleur contenant l'amplificateur final (deux pentodes *T E*. 43 *H* et une valve *TV*.90).

La tête sonore Klangfilm.

Le système de lecture sonore *Klangfilm* est un appareillage complémentaire qui peut s'adapter sur des projecteurs muets, tels que le *Siemens* 375 ou le *Movector Agfa*. Cet appareillage comporte :

une tête sonore à lampe et cellule,
un amplificateur à 3 lampes + 1 valve,
un haut parleur dynamique.

La tête sonore *Klangfilm*, dont la fig. VIII-27 donne le schéma, se monte à la place du bras-support de la bobine réenrouleuse de 120 m., et le remplace. La courroie, qui communique à l'axe de bobine son mouvement de rotation, passe sur 4 poulies dont 2 montées sur une tringle de tension. La traction — que la bobine opère sur le film — assure le passage de ce dernier à travers le système de lecture sonore : le film venant du débiteur denté inférieur du projecteur passe entre deux galets amortisseurs, épouse la courbure du cylindre de lecture à cellule C, repasse sur deux galets lisses G_1 G_2, et s'enroule enfin sur la bobine réceptrice ; le cylindre de lecture est du type rotatif avec volant régulateur : la cellule photo-électrique y est introduite de façon à recevoir les variations lumineuses de la fente de lecture projetée par la lampe excitatrice L de 30 watts avec son système

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

optique spécial, renfermé sous carter. Un câble de cellule sert pour le branchement à l'amplificateur ; celui-ci est disposé sous forme de socle sur lequel se place le projecteur, ainsi que le montre la fig. VIII-28 relative à l'ensemble *Siemens-Klangfilm*. L'appareillage complet pèse environ 30 kgr. et se présente sous un encombrement des plus réduits.

Pour la projection en grandes salles, le bras de lecture sonore *Klangfilm* peut être monté sur le projecteur *Siemens-Grossraum* utilisant avec la lampe de 375 *W*. 75 *V*. une optique spéciale et un objectif ouvert à f : 1,4. A l'augmentation de luminosité doit correspondre une augmentation du volume sonore ; au socle-ampli fait place un ampli en valise (formant également socle) et comprenant :

une lampe écran pré-amplificatrice 70.701 ;
une lampe driver 70.504 ;
deux lampes push-pull 74.301 ;
une valve biplaque 75.301.

Le bras sonore *Klangfilm* peut également se monter sur le projecteur *Agfa Movector* pour former un ensemble des plus compacts, ainsi que le montre la photographie de la fig. VIII-29.

Le Filmosound 138.

Nous terminerons ces descriptions par celle de l'équipement de projection sonore mis au point par *Bell et Howell*, d'une puissance de 750 watts pour la lumière, et de 6 watts pour le son.

Une seule valise de 200 × 450 × 700 $^{m/m}$ pesant moins de 30 kgr. contient à elle seule le projecteur sonore avec son amplificateur, le haut-parleur monté sur le couvercle formant baffle, et une bobine de 500 m. de film (45 minutes de projection) sans compter tous les câbles nécessaires pour le branchement.

Le projecteur est prévu pour passer les films muets (16 im./sec.) aussi bien que les films sonores (24 im./sec.) et la puissance est suffisante pour assurer un spectacle dans une salle de plus de 500 personnes ; une excellente luminosité est assurée par l'objectif de 50 $^{m/m}$ de foyer ouvert à f : 1,6.

Ainsi qu'on peut en juger sur le schéma de chargement de la fig. VIII-30, le mécanisme de projection n'est autre que le *Filmo* 750 w. universellement connu et apprécié ; sa lanterne est puissamment refroidie par le courant d'air d'un ventilateur monté en bout d'arbre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

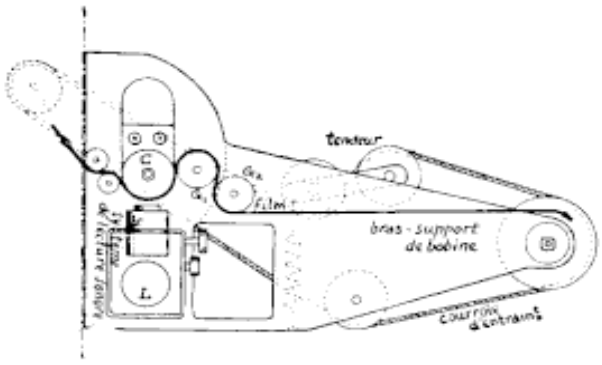
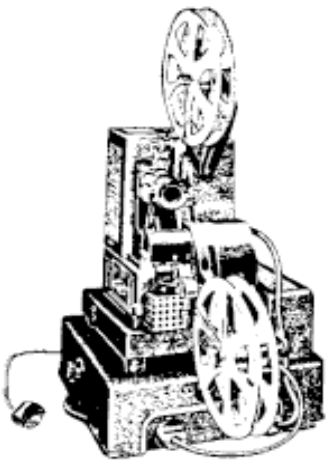


FIG. VIII - 27.
Schéma du bras sonore Klangfilm.

FIG. VIII - 28 (ci-dessous).
Aspect du projecteur sonore Siemens.



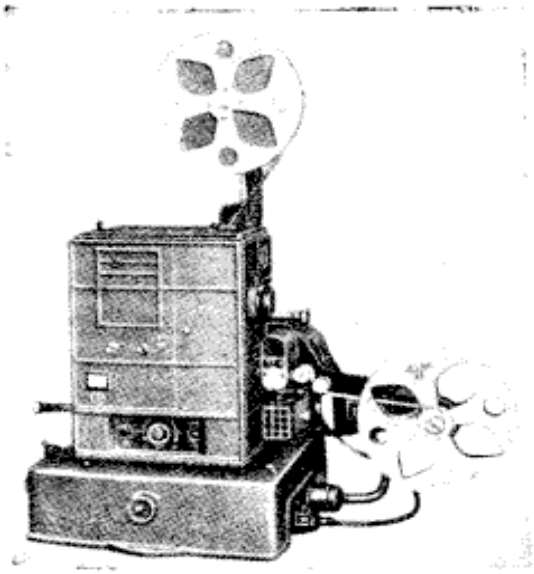


FIG. VIII - 29 (ci-contre).
Vue du projecteur sonore Moveetor Agfa.

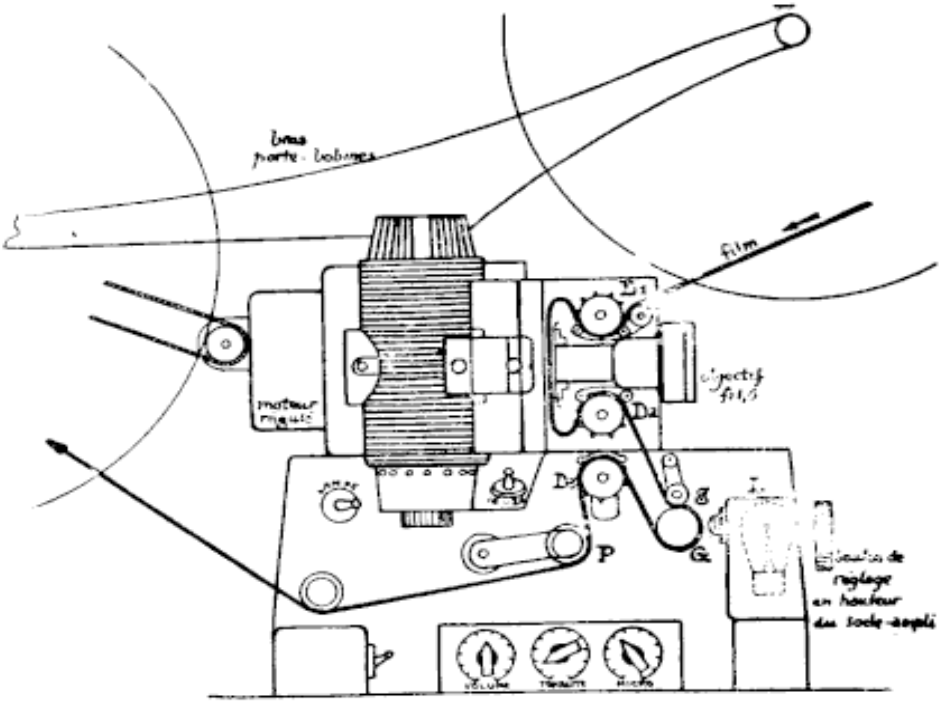


FIG. VIII - 30.
Schéma de chargement du projecteur Filmosourd 138 Bell et Howell.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du moteur. Ce moteur d'entraînement est un moteur universel qui présente le double avantage : 1° d'être utilisable sur secteurs continu et alternatifs ; 2° de ne provoquer aucune surcharge au démarrage. La régulation de vitesse est assurée par un dispositif électro-mécanique à force centrifuge ; un simple inverseur permet de choisir la vitesse de passage, 24 ou 16 images/seconde.

Le groupe moteur-projecteur est monté sur un socle assez élevé, tandis qu'un grand bras supérieur sert de support aux deux bobines débitrice et réceptrice (500 mètres). Le schéma de changement du film montre que ce dernier — après avoir été tiré de la bobine avant et être passé dans le mécanisme normal d'entraînement à deux débiteurs D_1 D_2 — s'engage dans le système de lecture sonore placé sur le côté du socle ; la pellicule, venant du débiteur denté D_2, effectue un tour presque complet sur le galet de lecture G à volant régulateur pour revenir sur le débiteur denté D_3, cependant qu'un galet tendeur g applique le film à son entrée sur le galet de lecture. Une disposition particulière du presseur du débiteur D_3 permet de régler exactement à 1/2 image près la tension du film sur le système de lecture. Enfin le film rejoint la bobine arrière après passage sur une poulie à joues P montée sur bras à ressort afin d'amortir les à-coups de démarrage ; le réenroulement est assuré par une courroie montée sur un axe de commande situé en bout du moteur.

La lecture sonore est assurée sur le galet G au moyen d'une fente lumineuse obtenue par un système optique à lentilles cylindriques à partir du filament d'une lampe excitatrice séparée L à centrage parfait (4 V. — 0,75 A.). L'alimentation de cette lampe est assurée en courant haute fréquence de 25.000 p. p. s. (système R. C. A.) produit par une lampe triode oscillatrice.

L'amplificateur du projecteur *Filmosound* 138 est logé dans le socle même ; conçu avec lampes *tout métal*, il assure — en combinaison avec le système de lecture sonore — une reproduction fidèle poussée jusqu'à 7.000 p. p. s., convenant donc non seulement aux films sonores 16 $^{m}/_{m}$ des cinémathèques existantes, mais aussi aux réductions à venir des films à haute fidélité.

Le haut-parleur électrodynamique de 20 cm. monté sur le couvercle de la valise (formant baffle de 45 × 70 cm.) comporte une self d'excitation servant au filtrage de la haute tension anodique de l'ampli.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE IX

LA COULEUR

Le film en couleurs naturelles a tenté plus d'un chercheur ; la reproduction exacte des couleurs, teintes et nuances de la nature est en effet un problème aussi délicat que passionnant, et il est certain par ailleurs que la solution parfaite du film en couleurs doit fournir par là même la solution du relief, ce dernier n'étant qu'une illusion optique d'ombres et de teintes. Nous pouvons heureusement compter depuis peu l'existence d'un procédé excellent et pratique qui a rencontré chez les amateurs un succès fort mérité.

I. — Principe de la trichromie.

La reproduction des couleurs naturelles est basée dans tous les procédés existants (ou étudiés) sur le principe de la *trichromie*.

On sait en effet que la décomposition de la lumière blanche par la dispersion prismatique (fig. IX-1) fournit 7 *couleurs élémentaires* qui sont dans l'ordre donné par un vers alexandrin :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

L'étude spectrale de la lumière permet d'affirmer que ces couleurs élémentaires peuvent se résumer à 3 *couleurs fondamentales*, à partir desquelles on peut par mélange reproduire toutes les couleurs du spectre ; le nom du grand physicien *Newton* reste attaché à l'étude de ces phénomènes. Les 3 couleurs fondamentales sont le *bleu*, le *jaune* et le *rouge* ; c'est ainsi que la fig. IX-2 montre que la combinaison bleu et jaune donne le vert, jaune et rouge donne l'orangé, rouge et bleu donne le violet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En pratique, l'on constate qu'une meilleure reproduction des couleurs du spectre est obtenue en choisissant comme couleurs fondamentales, le *bleu*, le *vert* et le *rouge* ; les *couleurs complémentaires* obtenues par combinaison deux à deux des fondamentales sont alors le *réséda* (bleu + vert), le *jaune* (vert + rouge) et le *violet* ou *magenta* (rouge + bleu). Il est donc évident que si l'on arrive à sélectionner sur 3 clichés du même sujet, les parties colorées dans la composition desquelles rentrent respectivement le bleu, le vert et le rouge... on aura réalisé *l'analyse trichrome* des couleurs naturelles.

Cette analyse est pratiquement obtenue à l'aide de *filtres* ; il est en effet connu que si l'on prend une photographie à travers un filtre d'une couleur déterminée, bleu par exemple, seules traverseront le filtre les radiations bleues issues des parties bleues du sujet ou des parties colorées dans la teinte desquelles rentre en composition le bleu. L'image positive présentera donc en blanc tout ce qui est bleu, et en noir tout ce qui est complémentaire du bleu, c'est-à-dire jaune. Cet effet d'analyse par filtres colorés peut être remplacé ou renforcé par l'emploi d'émulsions spéciales, qui, par addition de colorants, ne sont plus sensibles qu'à une seule couleur (bleu par ex.).

L'analyse trichrome doit tenir compte en outre de la physiologie des couleurs ; c'est ainsi qu'aux faibles éclairements, l'œil est plus sensible aux bleus qu'aux rouges, et inversement pour des éclairements puissants ; en outre le phénomène de persistance rétinienne (utilisé par la projection cinématographique) est inégal aux diverses couleurs, la décroissance de sensation étant très rapide pour le rouge, rapide pour le vert, tandis que l'œil reste finalement impressionné par un violet-rose assez caractéristique.

La synthèse additive.

Le tout n'est pas d'avoir su effectuer l'analyse trichrome des couleurs ; il faut en reconstituer par synthèse toute la gamme originale. Reprenons donc le cliché positif obtenu d'après un négatif sous écran bleu ; si nous le projetons sur un écran avec de la lumière bleue (lanterne de projection munie d'un écran identique à celui de la prise de vue) on verra apparaître en bleu toutes les parties blanches du cliché, c'est-à-dire toutes celles qui correspondent à des parties bleues du sujet ; en opérant de même avec les clichés rouge et vert projetés en lumières de même teinte, et en superposant les trois projections, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aura réalisé la *synthèse additive* des couleurs. En effet un blanc résultera des trois faisceaux colorés bleu, rouge et vert ; un violet résultera de l'addition de deux faisceaux rouge et bleu, et ainsi pour toutes les teintes.

La synthèse additive a donné de splendides résultats dans le procédé *Gaumont* projeté dès 1913 et repris en 1919 à la grande salle de l'*Hippodrome* ; elle est actuellement appliquée à nouveau en 35 $^{m/m}$, par les procédés *Roux* et *Francita* (1).

La synthèse soustractive.

Supposons qu'au lieu de projeter les trois clichés positifs des teintes élémentaires avec des faisceaux de lumière colorée, nous voulions les teindre séparément de façon à restituer les couleurs naturelles par simple superposition des clichés.

Le cliché pris sous filtre bleu donnera — nous l'avons vu — un positif dont les noirs correspondront aux parties du sujet de teinte complémentaire ; en virant ce positif au jaune, les noirs deviendront colorés en jaune. De même le positif du cliché rouge sera teinté en bleu-vert (réséda) et le positif du cliché vert en violet (magenta).

Or considérons un sujet de couleur bleue ; il y correspondra donc un blanc sur le positif du cliché pris sous filtre bleu, une plage réséda et une plage magenta sur les deux autres positifs. La lumière blanche traversant ces deux plages y verra absorber ses couleurs élémentaires rouge (complémentaire du réséda) et vert (complémentaire du magenta) si bien qu'il ne restera que le bleu ; on aura donc bien reconstitué le bleu en soustrayant de la lumière blanche les deux autres couleurs fondamentales, d'où le nom de *synthèse soustractive*. Le schéma de la fig. IX-3 permet d'ailleurs de retrouver rapidement toutes les combinaisons de couleurs par synthèse soustractive.

(1) Dans le procédé *Gaumont*, les 3 images élémentaires étaient prises simultanément sur la hauteur de 2 images normales du film de 35 m/m : le projecteur utilisait un système de 3 objectifs superposés analogues à celui de la camera. Dans les procédés Roux et Francita, on inscrit respectivement 4 images et 3 images dans le cadre de l'image normale de 35 m/m : ce résultat est obtenu à l'aide d'un dispositif optique spécial annulant tout effet de parallaxe entre les vues élémentaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

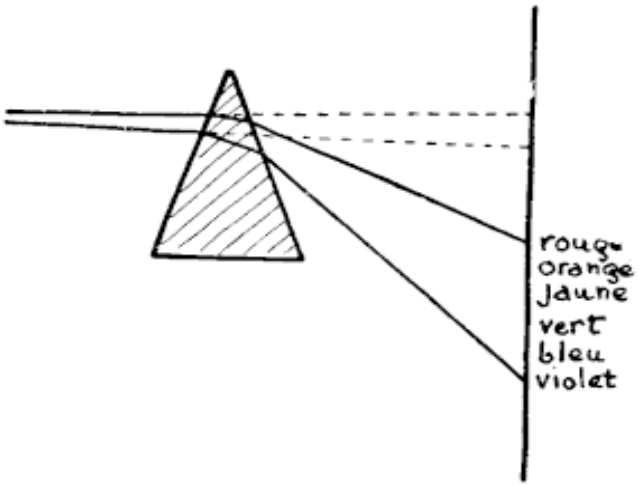


FIG. IX - 1.
Principe de décomposition chromatique de la lumière blanche par dispersion.

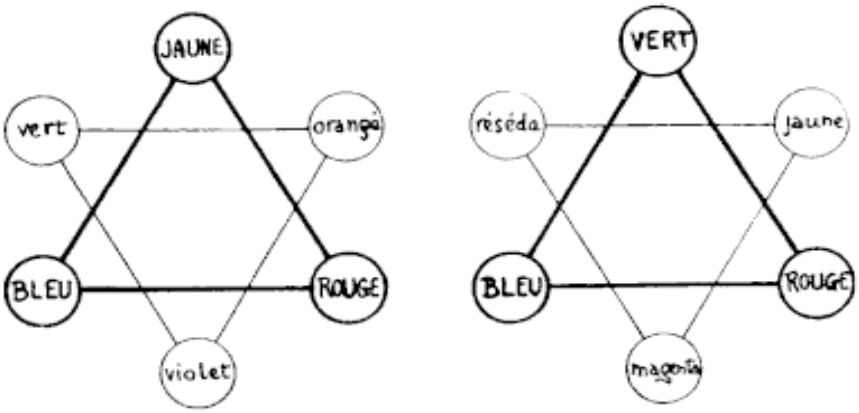
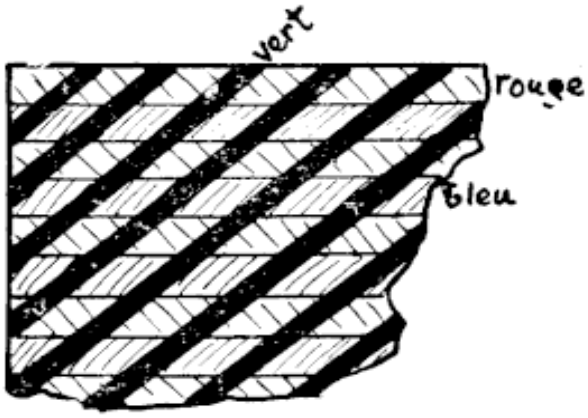


FIG. IX - 2.
Schémas de composition trichrome des couleurs.

FIG. IX - 4 (ci-dessous).
Trame trichrome du film Dufaycolor.



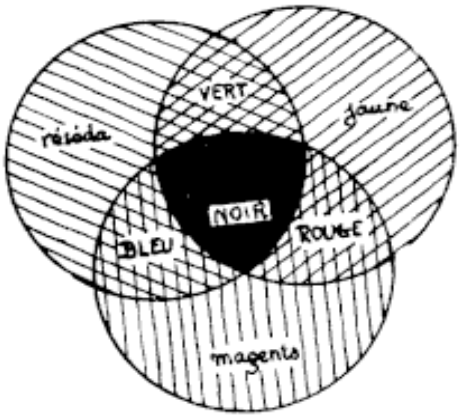


FIG. IX - 3.
Schéma de principe de la synthèse soustractive trichrome.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — Théorie et emploi des divers procédés.

Nous allons examiner maintenant comment les principes de sélection trichrome par synthèse additive ou soustractive sont appliqués dans la pratique du cinéma d'amateur.

Procédé bichrome alternatif.

Certains expérimentateurs ont cherché à réduire la sélection des couleurs au moyen de deux fondamentales seulement ; les essais de sélection *bichrome* ont été tentés sur grande échelle dans le cinéma d'exploitation et n'ont jamais abouti à des résultats convenables. Il en est de même dans le cinéma d'amateur, mais le procédé peut être intéressant dans certains cas ; sa simplicité le met par ailleurs à la portée de tous.

Le procédé bichrome alternatif consiste à prendre les vues élémentaires successives alternativement sous un filtre *bleu-vert* et sous un filtre *jaune-rouge* ; après développement et inversion, les images sont respectivement teintées aux mêmes couleurs. En adoptant une vitesse de défilement accéléré (minimum 24 im/sec.) l'œil confond à la projection les images bleu-vert et jaune-rouge pour en effectuer la synthèse bichrome du sujet ; au lieu de colorer les images, il peut être plus simple — si l'on dispose d'un obturateur à 1 tour pour 2 images — de projeter chaque image à travers le filtre coloré correspondant.

Le procédé se heurte à deux inconvénients ; tout d'abord l'œil n'a pas la même sensibilité pour les deux teintes d'analyse, et un fort scintillement gêne donc la projection ; ensuite tout sujet en mouvement se trouve frangé sur les bords, puisque les images des deux couleurs élémentaires ne correspondent pas à la même position du sujet.

Procédé Dufaycolor.

Le film à trame trichrome *Dufaycolor* ne fait qu'appliquer au cinéma en couleur la technique de la plaque autochrome *Lumière*, telle qu'elle avait été réalisée vers 1910 aux usines *Jougla*. C'est une application du principe de synthèse additive.

Le support cellulosique est recouvert par impression d'une mosaïque trichrome obtenue par superposition de trames : à cet effet le support

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est d'abord enduit d'une couche de collodion teinté en bleu ; ce collodion séché passe entre les rouleaux d'une machine à imprimer, qui y trace une trame de traits fins à l'encre grasse (de 20 à 40 traits au $\frac{m}{m}$), puis un bain dissolvant enlève le collodion bleu entre les traits ; le film est alors passé dans un bain de collodion rouge, puis à l'aide d'un dissolvant et d'un léger grattage, les traits d'encre sont ôtés ; il reste alors une trame de stries alternativement bleues et rouges. Un même cycle d'opérations permet de superposer à ces stries une trame de traits verts (soit à angle droit, soit à 45°), en sorte que finalement le réseau trichrome se présente (fig. IX-4) sous forme d'une trame verte entre laquelle s'intercalent des carrés bleus et rouges. Ce réseau est protégé par un vernis, et l'émulsion le recouvre finalement.

La prise de vues s'effectue, support tourné vers l'objectif ; ainsi l'image d'un point ne se forme sur l'émulsion qu'après avoir traversé le réseau ; s'il s'agit d'un point rouge, seule la partie d'émulsion se trouvant derrière le carré rouge du réseau sera impressionnée. Après développement et inversion, cette partie d'émulsion sera transparente ; la lumière traversera donc l'élément rouge du réseau tandis que les éléments vert et bleu seront rendus opaques. La restitution des couleurs est donc assurée par le même principe utilisé dans l'*autochrome Lumière* ; le même défaut entache les deux procédés, celui de laisser apparaître plus ou moins légèrement le réseau trichrome.

Procédé Keller-Dorian-Berthon.

Substituer à la mosaïque trichrome imprimée, une mosaïque virtuellement obtenue à partir d'un filtre trichrome unique... tel est l'ingénieux point de départ du procédé *Keller-Dorian* appliqué pendant ces 10 dernières années par les films 16 $\frac{m}{m}$ *Kodacolor* et *Agfacolor*.

Ainsi que le montre la fig. IX-5 le procédé utilise un filtre à 3 bandes bleu, vert, rouge monté sur l'objectif... et un film à support cellulosique gaufré avec émulsion arrière ; le gaufrage du support — obtenu par impression d'un moule d'acier comportant environ 20 stries au $\frac{m}{m}$ — crée un système de lentilles convexes dont la courbure a été calculée de telle sorte que chaque lentille donne du filtre une image formée dans le plan de l'émulsion. Ainsi à tout point d'un objet correspondra une image décomposée en 3 bandes ; si le point est bleu, seule s'impressionnera sur le film la bande bleue. A la projection, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même disposition se trouvant réalisée, et le film ayant été développé puis inversé, on comprend que la lumière passant seulement par la bande bleue du filtre... la couleur réelle soit ainsi restituée, exactement comme s'il s'agissait d'une mosaïque trichrome réellement imprimée sur le film.

Il n'en reste pas moins que le procédé reste d'un emploi assez délicat ; à la prise de vues, le réglage d'exposition ne peut se faire qu'avec un diaphragme spécial du type mâchoires de crocodile, le diaphragme se fermant perpendiculairement aux bandes colorées du filtre. A la projection, un réglage très exact de la source lumineuse et du filtre est nécessaire pour éviter toute prédominance de lumière à travers l'une des bandes colorées ; par ailleurs le procédé exige une source lumineuse de puissance double par rapport au film en noir. Pour toutes ces raisons, et après avoir été utilisé par quelques fervents amateurs, le *Kodacolor* a disparu... supplanté par le nouveau procédé *Kodachrome* qui a rencontré de suite un succès étonnant.

Notons cependant qu'en cinéma d'exploitation, *Thomson-Houston* en France, et *Siemens* en Allemagne ont récemment mis au point des procédés de tirage du film gaufré, avec possibilité de correction des couleurs élémentaires. Il semble cependant que dans le domaine de l'amateurisme, l'évolution vers le procédé soustractif soit définitive.

Procédé Kodachrome.

Nous en arrivons donc au premier procédé de synthèse soustractive tout dernièrement mis à la portée de l'amateur par Kodak sous le nom de *Kodachrome*, alors que le cinéma d'exploitation 35 $\frac{m/m}{n}$ bénéficie du même principe appliqué différemment dans le procédé *Technicolor*.

Le procédé *Kodachrome* présente sur tous les précédents des avantages incontestables : 1° le film est utilisé comme un film panchromatique ordinaire sans aucun filtre ; 2° sa sensibilité est équivalente ; 3° le film présente après traitement des images en couleurs naturelles et peut donc passer dans tout projecteur normal (avantage que partage le *Dufaycolor*). Le film Kodachrome est constitué par une émulsion à 5 couches ; en surface se trouve une émulsion sensible exclusivement au bleu ; sous cette émulsion une couche filtrante élimine les radiations bleues et une émulsion sensibilisée au vert y succède : enfin après une seconde couche filtrante, se trouve la troisième émulsion

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

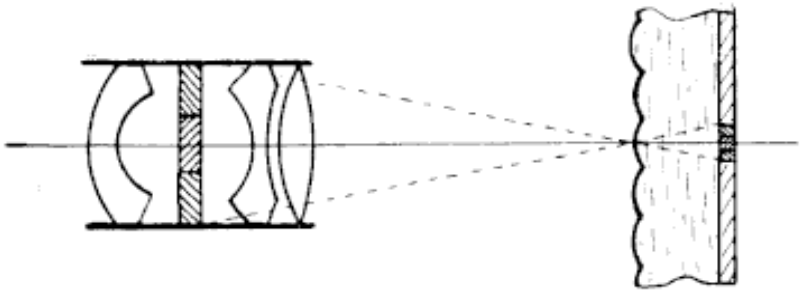


FIG. IX - 5. — Schéma de principe du procédé Kodacolor (Keller-Dorian).

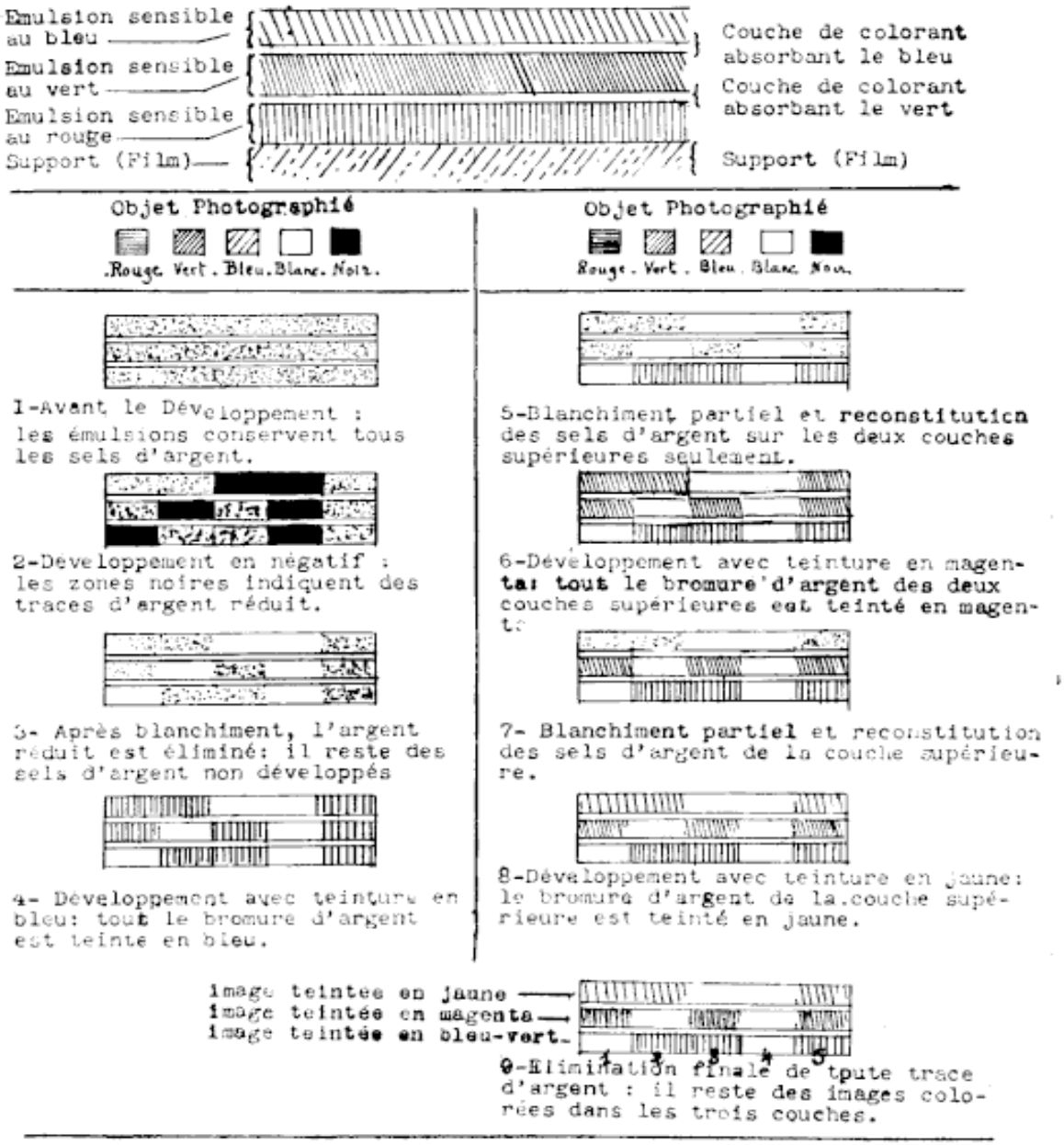


FIG. IX - 6. — Constitution du film Kodachrome et schéma du traitement chimique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensibilisée au rouge, laquelle est coulée directement sur le support à couche anti-halo. Lors de l'exposition, les trois émulsions ne sont impressionnées que par les couleurs respectives bleu, vert et rouge. D'après le principe de la synthèse soustractive, il s'agit donc de développer et d'inverser les images des trois émulsions, puis de les colorer dans les teintes complémentaires jaune, magenta et bleu-vert (réséda). Après de longues recherches sur le problème du traitement séparé des couches d'émulsion superposées, la solution mise au point se présente sommairement ainsi qu'il suit ; le film développé en négatif est blanchi, ce qui dissout l'argent réduit : on procède alors à l'inversion par une exposition à la lumière et un développement au moyen d'un bain combiné qui colore les trois couches en bleu-vert ; le film est ensuite blanchi partiellement, l'opération étant conduite de façon à ce que le bain n'attaque pas la troisième couche ; l'argent étant restitué par oxydation aux deux couches supérieures d'émulsion, le film est de nouveau exposé à la lumière et un révélateur-colorant teint les deux couches en magenta ; un troisième cycle d'opérations teint la couche supérieure en jaune ; un dernier blanchiment enlève toute trace d'argent réduit (fig. IX-6).

Le *Kodachrome* représente actuellement au point de vue « amateur » la solution idéale du film en couleurs naturelles ; son emploi n'exige d'autres précautions qu'un réglage précis de l'exposition : en effet la courbe de noircissement de l'émulsion présente une droite d'exposition correcte plus courte que celle d'une émulsion panchro ordinaire ; cependant la sensibilité est analogue à celle des films panchro. En outre les laboratoires Kodak ont mis au point un *Kodachrome type A* spécialement destiné à la prise de vues en lumière artificielle, et qui — sans aucun filtre — corrige automatiquement l'excès de rayons rouges et jaunes des lampes à incandescence type *Photoflood* utilisées pour la prise de vues en intérieur ; c'est ainsi qu'à l'ouverture de *f* : 1,9 et à vitesse normale, on peut enregistrer à 1 m. 50 un sujet éclairé avec deux réflecteurs et à 2 m. 50 un sujet éclairé avec quatre réflecteurs : les surfaces éclairées sont respectivement de 2 m² et de 4 m². Le Kodachrome type A permet en outre de confectionner les titres en couleurs avec le matériel normal : à la distance de visée de 0 m. 75 deux lampes de 100 watts suffisent pour l'ouverture de *f* : 1,9 à la vitesse normale de 16 im./sec.

Les résultats obtenus avec une exposition correcte, la luminosité de la projection atteinte avec des sources de lumière de même puis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sance que pour le film en noir, tout concourt au succès du procédé. Cependant une nouvelle technique de prise de vues est à mettre au point ; l'amateur devra se garder de filmer *pour* la couleur, car la succession à l'écran de sujets aux teintes vives finit par fatiguer la vue et lasser le spectateur ; de très beaux effets sont obtenus dans les « camaieux » et dans les « contre-jour » ; en outre, lors du montage, l'on devra éviter les passages fréquents à des vues de composition chromatique trop différente et trop heurtée.

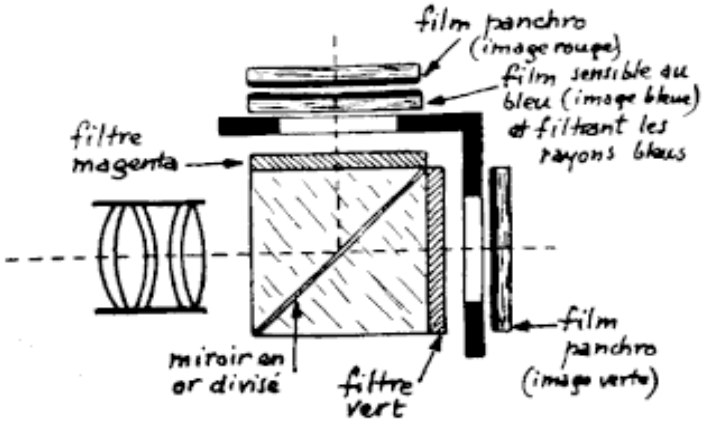


FIG. IX - 7.

Le Kodachrome ne semble pas rester exclusivement aux mains de l'amateur ; il doit fournir aux procédés de prise de vues trichromes à images élémentaires séparées, le moyen d'établir un nombre indéfini de copies en couleurs. Ce sera le cas pour le procédé *Technicolor* dont la camera enregistre simultanément trois films ; ainsi que le montre la fig. IX-7, l'objectif est combiné à un double prisme enserrant un miroir semi-transparent constitué par une couche d'or finement divisé, de sorte que l'image se forme également sur deux fenêtres situées à angle droit l'une de l'autre. Les rayons directs traversent un filtre vert et impressionnent un film panchro enregistrant les images élémentaires correspondantes. Les rayons réfléchis traversent un filtre violet (qui ne laisse passer que le rouge et le bleu), puis arrivent aux deux émulsions de deux films accolés : la première est sensibilisée au bleu et colorée de façon à absorber les rayons bleus : la seconde émulsion ne sera atteinte que par les rayons rouges. On conçoit qu'à partir des trois négatifs obtenus, on puisse par triple impression à travers filtres colorés tirer un positif sur Kodachrome.

Procédé Agfa.

Les laboratoires *Agfa* ont de leur côté mis au point un film en couleurs à triple couche d'émulsions, assez différent du Kodachrome,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et présentant même sur certains points une simplification notable.

Le nouveau film Agfa (fig. IX-8) présente une couche supérieure uniquement sensible au bleu et au violet : elle est suivie d'une couche colorée en jaune jouant le rôle de filtre, puis d'une couche sensible uniquement au vert, et directement après d'une couche uniquement sensible au rouge ; ainsi on supprime une couche-filtre.

Après exposition, le film est développé en négatif, puis subit une inversion avec exposition intermédiaire, et est enfin traité par un révélateur spécial ; celui-ci, non seulement donne trois images positives, mais encore oxyde les corps colorants qui ont été incorporés dans les trois couches d'émulsion et libère ainsi les colorants jaune, rouge et bleu-vert convenant respectivement à chaque image positive. Le traitement chimique est donc fort simple, puiqu'il suffit enfin de dissoudre l'argent réduit de l'image négative : le film se trouve donc soumis à un traitement assez simple qui n'altère en rien les qualités de souplesse du support cellulosique. Nous laissons à penser à nos lecteurs la complexité des recherches qui ont abouti à ce résultat puisqu'en particulier les matières colorantes inclues dans les trois couches d'émulsion ne devaient influer ni sur la sensibilité chromatique, ni sur la rapidité des couches sensibles.

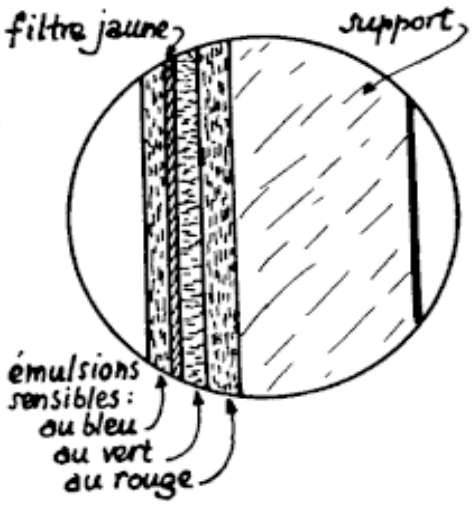


FIG. IX - 8.

A vrai dire, le cinéma d'exploitation avait connu dans le procédé *Gasparcolor* une solution analogue ; le film Gaspar comporte en effet trois couches d'émulsion avec colorants incorporés. Les colorants de chaque couche sont tels que, traités après développement par un bain approprié, ils sont dissous au contact de l'argent des images négatives proportionnellement à la quantité d'argent réduit ; après dissolution de l'argent et du bromure résiduel, on a donc trois images positives de couleurs soustractives.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

La question du cinéma en couleurs reste au premier plan de l'actualité cinématographique ; les amateurs pourront se déclarer assez fortunés d'avoir eu entre leurs mains les procédés les plus perfectionnés, l'obtention d'un seul film sans copie simplifiant évidemment le problème de façon assez réelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE X

LE DESSIN ANIMÉ

L'exécution d'un film de dessin animé est l'une des réalisations les plus passionnantes du cinéma. C'est d'ailleurs l'une de ses formes la plus caractéristique où l'auteur du film pourra donner libre cours à toute son imagination. Il pourra créer à sa guise tous les types possibles de gens ou de bêtes, mettre sur pied les histoires les plus rocambolesques et la seule limite qu'il rencontrera dans la réalisation de ses élucubrations sera celle de son imagination...

I. — Principe de la réalisation d'un film de dessins animés.

Nous savons que pour restituer à l'écran le mouvement d'un sujet quelconque pris dans la nature, il suffit de cinématographier celui-ci à la cadence de 16 images à la seconde, c'est-à-dire prendre de son mouvement 16 photographies successives dans chaque seconde. En faisant défiler dans le projecteur ces images à la même cadence et dans le même ordre, nous avons à l'écran la restitution exacte du mouvement cinématographié.

Imaginons que nous procédions à une prise de vue d'un sujet en mouvement à la cadence de 16 images, que nous développions ce film, que nous découpions dans celui-ci une longueur de film correspondant à 16 images et que nous nous donnions la peine d'exécuter sur des cartons semblables à ceux que nous avons utilisés pour la confection de nos titres, les dessins reproduisant ces 16 photographies consécutives sur 16 cartons différents. Montons notre camera sur le bâti dont nous nous sommes servis pour l'exécution des titres et utilisons le dispositif de prise de vue image par image, notre camera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fonctionnant à ce moment comme un simple appareil photographique. Photographions un à un et dans le même ordre que nous les avons dessinés nos 16 cartons, développons notre film et projetons-le. On conçoit facilement qu'en le faisant défiler dans le projecteur à la cadence de 16 images secondes nous aurons à l'écran, à l'exactitude des dessins près la restitution d'un mouvement pendant une seconde identique à celui que nous avions enregistré cinématographiquement au cours de notre première prise de vue.

Il suffira donc pour la création à l'écran d'un mouvement en dessin animé de photographier successivement des dessins reproduisant chacun la position que le sujet est supposé occuper dans la réalité à chaque seizième de seconde.

La réalisation d'un film de dessin animé nécessitera donc :

L'exécution des dessins nécessaires à la prise de vue.

La prise de vue photographique de chacun de ces dessins dite prise de vue image par image.

II. — Analyse et synthèse du mouvement.

L'analyse d'un mouvement est une chose très complexe. Notre œil ne peut matérialiser celle-ci que par des artifices tels que l'enregistrement cinématographique et lorsque nous sommes mis à même de la juger d'une façon irréfutable nous avons peine à nous ranger à l'évidence.

Si au cours de la projection d'un film il nous arrive de faire des arrêts sur certaines images prises, par exemple au cours de la course d'une personne, d'un animal, quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent les spectateurs partent d'un éclat de rire, hilarité causée par l'attitude imprévue qu'avait à chacun de ces instants le sujet cinématographié. Et pourtant, il ne fait aucun doute, que ce sont bien toutes ces attitudes bizarres qui, se succédant rapidement les unes aux autres, constituent le mouvement que nous voyons se dérouler à l'écran, mouvement que nous trouvons normal et qui ne retient nullement notre attention.

A ces considérations ne concernant que l'attitude du geste ou de l'ensemble du sujet viennent s'ajouter celles concernant la vitesse de ce geste ou du mouvement général et comme on le conçoit facilement cette vitesse est essentiellement variable dans chaque phase du geste, du mouvement général.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a là toute une étude à faire et une adaptation qui ne s'acquiert pas en un tournemain. A chaque instant, à chaque fraction de seconde une nouvelle question se pose immédiatement suivie d'une autre...

III. — Exécution des dessins.

A. — Décalage du mouvement entre deux dessins consécutifs.

D'après ce que nous venons de voir, nous exécuterons 16 dessins pour une seconde de projection et nous sommes immédiatement amenés à nous poser cette question : quel doit être le décalage du mouvement entre deux dessins consécutifs.

Pour le déterminer, on chronométrera le temps qu'il faut pour passer à deux positions extrêmes du mouvement. Si nous avons affaire, par exemple, à un personnage se déplaçant perpendiculairement à l'axe optique nous le ferons marcher à la vitesse que nous voulons obtenir et observerons le mouvement de ses jambes. S'il fait dix pas en dix secondes nous dessinerons sur le carton 1 le sujet ayant la jambe droite en arrière dans sa position extrême et sur le carton 16 le sujet ayant la jambe droite dans sa position extrême avant. Il ne nous restera donc plus dans les 14 cartons intermédiaires qu'à répartir, pour ce qui est des jambes, le déplacement en 14 parties, qui ne seront d'ailleurs pas forcément égales. On procédera de même pour le mouvement des bras exécuté pendant le même temps, celui du tronc, etc.

Dans l'exécution de nos dessins nous avons pris chaque position bien séparée de notre sujet pouvant laisser un espace libre entre chacune d'elle. Si nous prenons, par exemple, le mouvement d'un bras, entre chaque dessin du bras, nous pourrons avoir un intervalle blanc plus ou moins grand. Cette exécution conduira à la projection à un scintillement et à une impression de discontinuité du mouvement qu'il est possible d'éviter. Nous n'avons pas cette impression à la projection d'un film enregistré sur le vif. En effet, si nous examinons un de ces films dont les mouvements du sujet sont effectués à une vitesse normale, on remarque, que les parties en mouvement sont enregistrées d'une façon confuse et liées ensemble par une partie floue remplaçant les intervalles blancs de nos dessins.

Pour donner l'impression d'un mouvement continu et souple, il faudra donc lier entre elles les différentes positions occupées par le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sujet sur nos dessins. Pour le mouvement du bras que nous avons pris comme exemple nous déformerons s'il le faut légèrement le mouvement et grossirons l'importance de ce membre afin de boucher les intervalles blancs dont nous parlions ci-dessus.

B. — Réduction du nombre des dessins.

Un film éxécuté comme nous venons de le voir nous conduit à l'exécution de 16 × 60 = 960 dessins complets pour une minute de projection. C'est un travail formidable et il nous faut le simplifier dans la limite du possible.

a) *En photographiant plusieurs fois le même dessin.* — Supposons qu'au lieu d'opérer comme précédemment en photographiant chaque dessin une fois dans l'ordre indiqué nous procédions de la façon suivante : les dessins étant numérotés 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7... nous supprimons tous les dessins pairs et nous nous servons uniquement des dessins impairs toujours dans le même ordre. Mais au lieu de photographier chaque dessin une seule fois *photographions chaque dessin deux fois.* Il est bien certain qu'en procédant ainsi pour le même temps de projection et toujours à la cadence de 16 images, la longueur de la bande projetée sera la même, donc la vitesse du mouvement sera la même, tout ce que nous pouvons risquer c'est d'avoir un mouvement saccadé à la projection. Pour un mouvement de vitesse normale on ne constate à la projection aucune différence avec le film exécuté en ntilisant tous les dessins chacun photographié une fois. Donc pour un *mouvement de vitesse normale,* il suffira de n'exécuter que 8 *dessins à la seconde* à la condition qu'ils soient chacun photographiés deux fois.

On constaterait de même que pour un *mouvement très rapide, 5 dessins à la seconde,* chacun photographié trois fois, serait suffisant. Il faut également remarquer que toutes choses égales lorsque le plan du mouvement n'est plus perpendiculaire à l'axe optique il n'est pas nécessaire d'exécuter autant de dessins que lorsque ce mouvement se produit dans un plan perpendiculaire à l'axe optique.

b) *En utilisant plusieurs fois les mêmes dessins.* — S'il y a dans le mouvement du sujet une reproduction cyclique du mouvement on réutilisera pour la photographie des cycles suivants les dessins exécutés pour le premier cycle.

Dans le cas du personnage que nous avons pris tout à l'heure, il est bien évident que lorsqu'il aura fait deux pas, les deux pas qui sui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

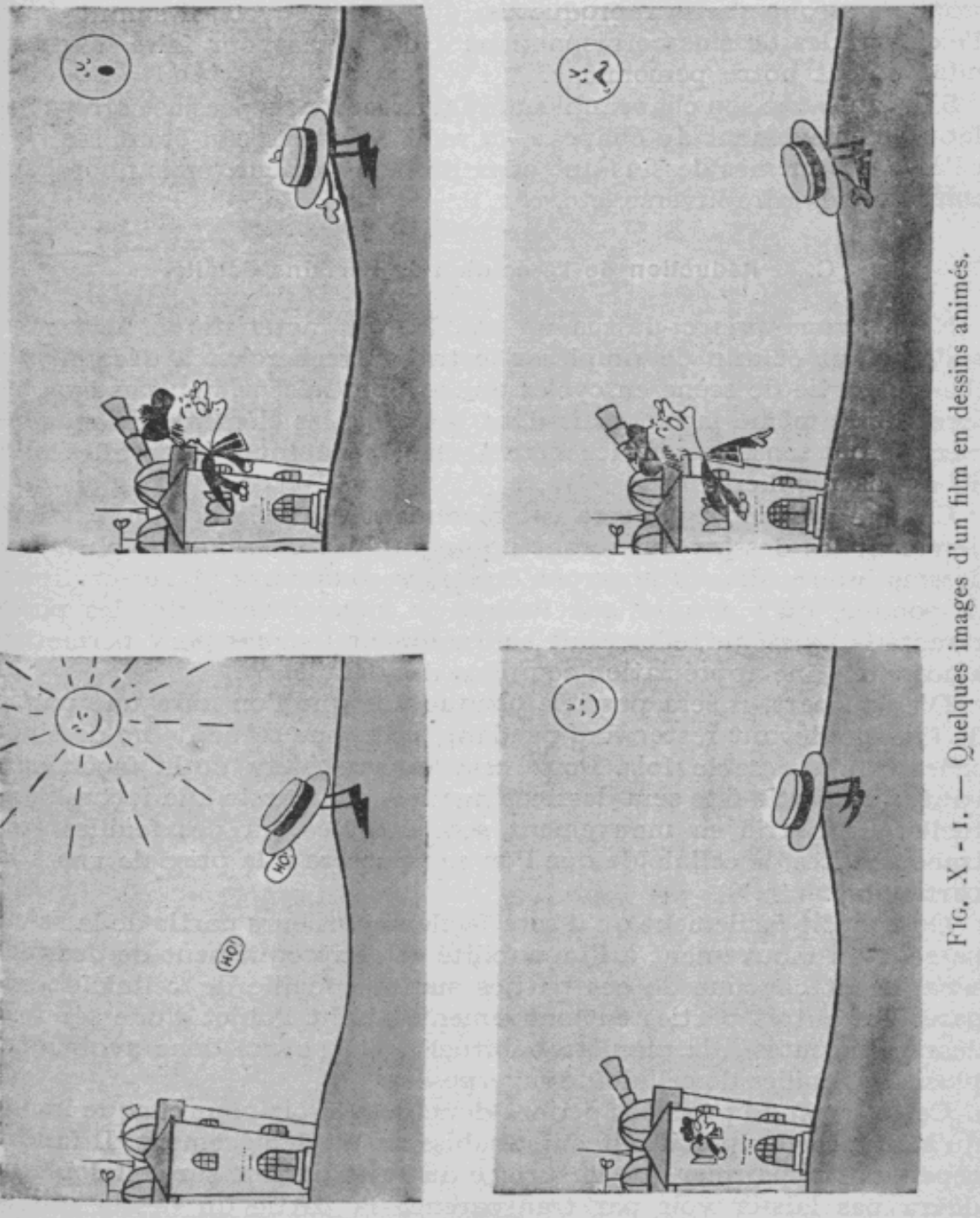


FIG. X - 1. — Quelques images d'un film en dessins animés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vront ne seront que la reproduction du premier cycle, il suffira donc d'exécuter les dessins correspondant à deux pas pour faire marcher indéfiniment notre personnage.

S'il salue avec son chapeau,il suffira d'exécuter les dessins correspondant à l'enlèvement du chapeau, la remise du chapeau étant réalisée à l'aide des mêmes dessins que ceux de l'enlèvement, mais photographiés dans l'ordre inverse, etc.

C. — Réduction de l'exécution de certains détails.

Nous avons pris ci-dessus un cas bien caractéristique. Il faudra malgré tout et afin de simplifier le travail rechercher à décomposer chaque partie de scène en cycles qui se reproduisent, non pas exactement de la même façon, mais dont toutefois les éléments de mouvement seront sensiblement les mêmes, en se répétant à intervalles plus ou moins réguliers.

Chaque position type sera complètement dessinée et plus particulièrement les dessins qui seront photographiés trois fois et plus. Les dessins intermédiaires pourront être plus sommaires et ne serviront, en somme, qu'à assurer une liaison de mouvement entre les poses caractéristiques qui, elles, sont suffisamment longues pour permettre à notre œil une appréciation complète des détails.

D'autre part, il sera possible chaque fois que l'on aura une partie de l'image devant rester fixe pendant toute une scène de ne dessiner celle-ci qu'une seule fois. Pour cela on procédera de la façon suivante: La partie fixe sera dessinée une fois pour toute à la façon habituelle. La partie en mouvement sera dessinée sur des feuilles très transparentes de celluloïde que l'on superposera à la prise de vue à la partie fixe.

On conçoit facilement qu'il sera facile si plusieurs partie de la scène passent du mouvement à l'immobilité et réciproquement de dessiner séparément chacune de ces parties sur une feuille de celluloïde séparée, les autres parties en mouvement faisant l'objet d'une série de dessins exécutés à la manière habituelle. On pourra donc avoir ainsi plusieurs feuilles de celluloïde superposées.

Cette façon de procéder permet donc de n'avoir pour chaque image qu'à retracer les parties du sujet subissant un déplacement. Il faudra cependant remarquer que la surface du sujet dessiné sur celluloïde ne devra pas laisser voir par transparence la partie du dessin qui se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

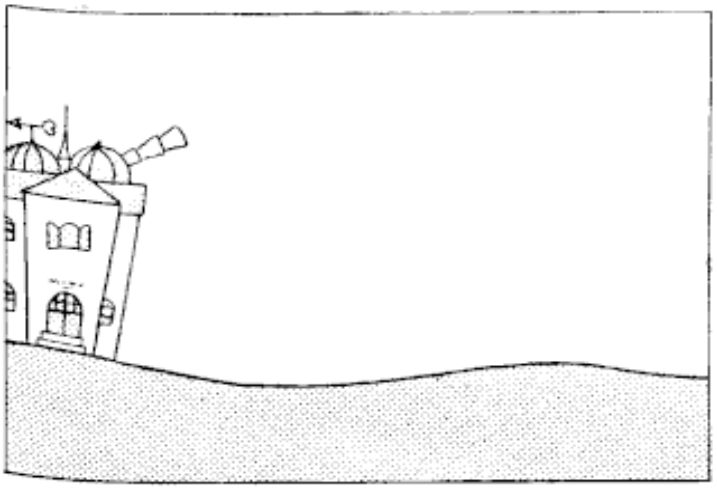


FIG. X - 2.

Carton formant le fond sur lequel est dessinée la partie fixe de la scène.

FIG. X - 3.

Feuille de cellophane sur laquelle sont dessinées uniquement les parties animées.

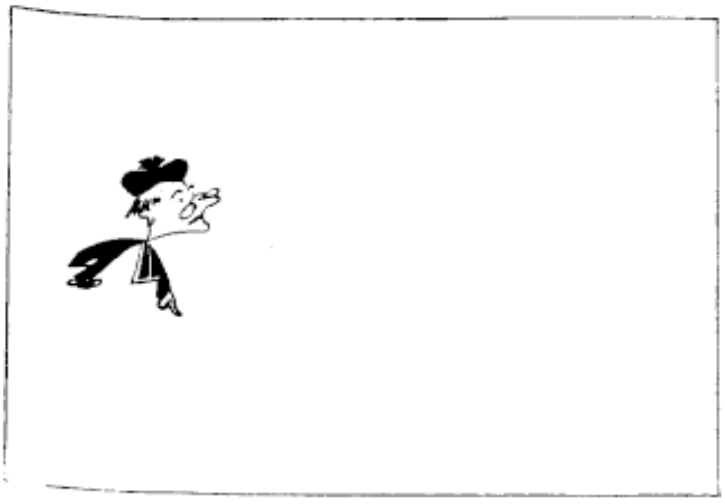


FIG. X - 4.

Feuille complémentaire de cellophane sur laquelle est dessinée la partie de l'ensemble animé qui restera momentanément fixe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouve dessous. Il sera donc nécessaire que cette surface du sujet soit très foncée ; s'il ne peut en être ainsi, il faudra interposer entre le dessin du sujet mobile et le dessin fixe constituant le fond une feuille de papier blanc découpée grossièrement à la forme du sujet mobile.

Pour fixer les idées supposons que nous ayons à réaliser la scène ci-contre extraite d'un des premiers dessins animés d'amateur qui ait été réalisé en France figure X-1.

La partie fixe de l'image est constituée par l'observatoire et le sol. On dessinera donc sur un carton cette partie fixe à l'exclusion du reste. Ce carton servira de fond à toutes les photos de cette scène (fig. X-2). La partie mobile sera constituée par l'abbé, l'homme au chapeau de paille et le soleil. Toute cette partie, et elle seule, sera dessinée sur celluloïde (fig. X-3), on dessinera 8 celluloïdes pour chaque seconde de projection, le sujet subissant sur chacun des celluloïdes les déplacements correspondant au mouvement exécuté pendant un huitième de seconde. Pour la simplification du travail, on dessinera d'abord uniquement le jeu de l'abbé. Quand on en aura terminé avec lui on reprendra les celluloïdes et on y tracera le jeu de l'homme au chapeau de paille. Enfin, dans une troisième opération, sur les mêmes celluloïdes, on dessinera le jeu de physionomie du soleil.

Ce travail achevé, il ne nous restera plus à la prise de vue qu'à superposer chacun de ces celluloïdes sur le fond fixe pour avoir l'effet de la scène complète.

Au cours du scénario l'abbé reste interdit et dans la même position pendant quelques secondes au cours desquelles l'homme et le soleil discutent. Pendant cette fraction de scène, nous avons donc comme plan immobile non seulement l'observatoire et le sol, mais en plus l'abbé, nous en profiterons pour réduire à nouveau notre travail. Nous tracerons figure X-4, sur un celluloïde, l'abbé dans sa position fixe à l'exclusion du reste et nous superposerons d'une façon fixe ce celluloïde au carton formant le fond complétant ainsi le paysage fixe par celui de l'abbé également fixe. Nous dessinerons le jeu de l'homme au chapeau et du soleil seuls sur une série de celluloïdes comme nous le faisions précédemment. On comprend ainsi facilement que la superposition à la prise de vue de ces celluloïdes à celui de l'abbé fixe lui-même superposé au fond fixe donnera l'effet de la scène complète et que cette façon de procéder n'aura nécessité que le dessin *animé* de l'homme et du soleil, l'abbé et le fond n'ayant été dessinés qu'une seule fois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D. — Détails pratiques sur le tracé des dessins.

Avant toute chose il faut faire choix d'un format, on pourra adopter celui de 15 × 21 ou de 18 × 24. Toutes les feuilles de papier seront rigoureusement découpées au même gabarit, ainsi que les feuilles de celluloïde.

On adoptera du papier blanc mat de 5/100 de millimètre environ d'épaisseur, cette épaisseur est conditionnée d'abord par la tenue du papier aux grandes étendues d'encre, de même qu'à celle de la chaleur dégagée par la ou les lampes d'éclairage utilisées à la prise de vue. Il faut, en effet, éviter le gondolement du papier pendant l'exécution des dessins et pendant la prise de vue. D'autre part, il faut que le papier soit assez transparent pour permettre de calquer facilement un dessin déjà exécuté. Il faut donc que le papier soit assez épais pour réaliser les deux premières conditions tout en étant assez mince pour réaliser la seconde.

Quant aux feuilles complètement transparentes, on pourra employer le celluloïde, mais nous croyons préférable de conseiller la cellophane moins chère et aussi pratique. On pourra adopter des feuilles de 3 à 4/100 de millimètre d'épaisseur.

Les dessins seront exécutés sur un pupitre en bois (fig. X-5) supportant une plaque de verre légèrement inclinée. Sur cette plaque de verre sera collée une feuille de papier de même dimension au centre de laquelle on aura découpé au canif une surface représentant exactement celle adoptée pour la confection des dessins. L'épaisseur de cette feuille sera prise égale à 10/100 ou 15/100 de millimètre, de façon que l'on puisse encastrer exactement dans la fenêtre centrale, aussi bien en profondeur qu'en surface, deux feuilles superposées servant à exécuter les dessins. Une lampe de 60 watts environ sera placée sous la glace et permettra avec le papier normal adopté d'effectuer très facilement un calque.

On commencera par exécuter entièrement le premier dessin que l'on laissera dans la fenêtre.

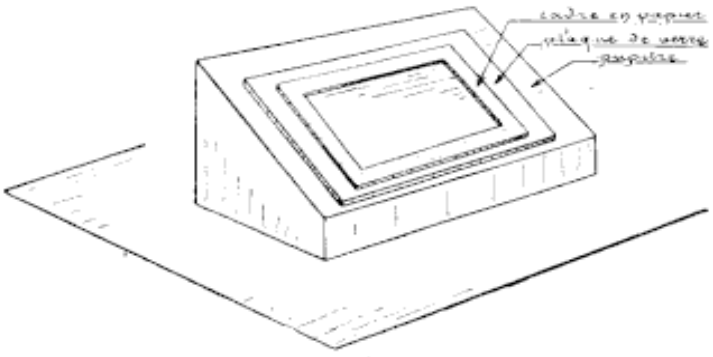


FIG. X-5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On y superposera ensuite ne feuille de papier vierge et l'on fera un calque en y apportant le déplacement effectué en une huitième de seconde et ainsi de suite. Pour l'exécution des dessins transparents, on procédera de même. Il semble ainsi facile en procédant de proche en proche et en faisant subir au sujet chaque fois un léger déplacement d'obtenir une réalisation parfaite. Il n'en est malheureusement pas ainsi. En effet, les petits décalages inévitables introduits dans l'exécution des dessins successifs s'ajoutent pour les parties fixes du personnage les unes aux autres, et l'on est tout sur pris à la projection de voir les parties du personnage qui doivent rester immobiles se déplacer lentement. Dans certains cas l'effet sera déplorable. Il sera donc nécessaire pour l'exécution de ces parties du sujet de revenir toujours au premier dessin réalisé. Il est bien évident que, lorsque ces parties fixes sont dessinées sur cellophane, cet inconvénient sera évité puisque ce sera le même dessin qui servira à la réalisation des photographies successives.

Les dessins seront exécutés à l'encre de chine à la plume ou au pinceau. L'épaisseur du trait doit retenir particulièrement l'attention. En effet, on constate à la projection qu'au-dessous d'une certaine épaisseur de trait adoptée pour l'exécution des dessins, celui-ci devient complètement invisible à l'écran. Il est donc de toute nécessité d'exécuter les dessins avec une *épaisseur de trait forcée*.

Il n'est pas nécessaire d'exécuter les demi-teintes et les grandes ombres à l'encre de chine ce qui peut gondoler le papier ou donner des surfaces brillantes néfastes à la prise de vue. On pourra les exécuter à la mine de plomb étendue au tortillon.

Tous les dessins seront évidemment soigneusement repérés et numérotés et une fiche spéciale sera établie portant l'ordre exact de leur utilisation pour la prise de vue.

On se gardera bien de dessiner un cadre sur chaque dessin, car l'effet que nous signalions ci-dessus serait ici encore plus désastreux.

Après ces quelques recommandations, il ne nous reste plus maintenant qu'à voir comment nous allons procéder à la prise de vue.

IV. — La prise de vues image par image.

Celle-ci ne présentera absolument rien de spécial. On la réalisera sur un dispositif semblable à celui que nous avons utilisé pour la confec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion des titres. Toutefois, en raison du nombre très grand de dessins que l'on aura à photographier et de la superposition de certains dessins que l'on aura à faire, il sera nécessaire d'adopter un ensemble dans lequel l'axe optique de la camera sera vertical, l'objectif de la camera étant dirigé vers le bas.

Il sera facile de construire ce dispositif en se reportant à la figure X-6.

Le support de la camera sera exécuté en bois. La camera y sera fixée par l'intermédiaire d'une tige filetée et d'un écrou, mais la camera ne reposera sur la planche verticale A B que par l'intermédiaire de la cale E dont l'épaisseur sera déterminée de façon que la distance *d* de l'axe de l'objectif à la face de la planche A B soit égale à la distance *l* de l'axe du châssis à cette même face. Il faudra également que la distance *m* de l'axe de l'objectif au bord I K de la planche soit égale à la distance *n* de l'axe du châssis à ce même bord.

La distance de l'objectif au châssis porte-dessin sera de 0 m. 50 environ dans le cas de dessins, format 15 × 21 et pour un objectif de 25 $^{m}/_{m}$ de distance focale (pour format 9,5 $^{m}/_{m}$ et 16 $^{m}/_{m}$) et de 12 $^{m}/_{m}$ 5 (pour format 8 $^{m}/_{m}$). Les cotes, figure X-6, se rapportent uniquement à cette solution. Si l'on adopte le format 18 × 24 la distance de prise de vue sera voisine de 0 m. 60.

Le châssis porte-dessin R sera constitué par un châssis ordinaire pour tirage de photographies que l'on fixera par deux ou trois vis sur la planche A B. Le côté arrière sera placé face à l'objectif, le volet de fermeture étant évidemment enlevé.

Les dessins seront posés directement sur la glace de verre du châssis. Si le papier des dessins ou les feuilles de cellophane ont tendance à se gondoler, on les recouvrira par une plaque de verre avant de procéder à leur photographie.

L'éclairage sera fourni par deux lampes placées dans les réflecteurs U et V. Ceux-ci seront du type conique ordinaire, émaillés, de 0 m. 20 de diamètre et 0 m. 13 de hauteur. Si l'objectif peut s'ouvrir jusqu'à *f* 1,4, on pourra adopter deux lampes ordinaires type demi-watt de chacune 75 watts, leur hauteur totale ne devra pas dépasser 125 $^{m}/_{m}$ (diamètre du ballon 70 $^{m}/_{m}$). Si l'objectif ne peut s'ouvrir que jusqu'à *f* 3,5, on prendra deux lampes survoltées de chacune 200 ou 250 watts de même hauteur totale que les précédentes.

Dans les conditions ci-dessus l'éclairage sera suffisant pour la prise de vue sur pellicule *orthochromatique* qui, pour les raisons précédem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

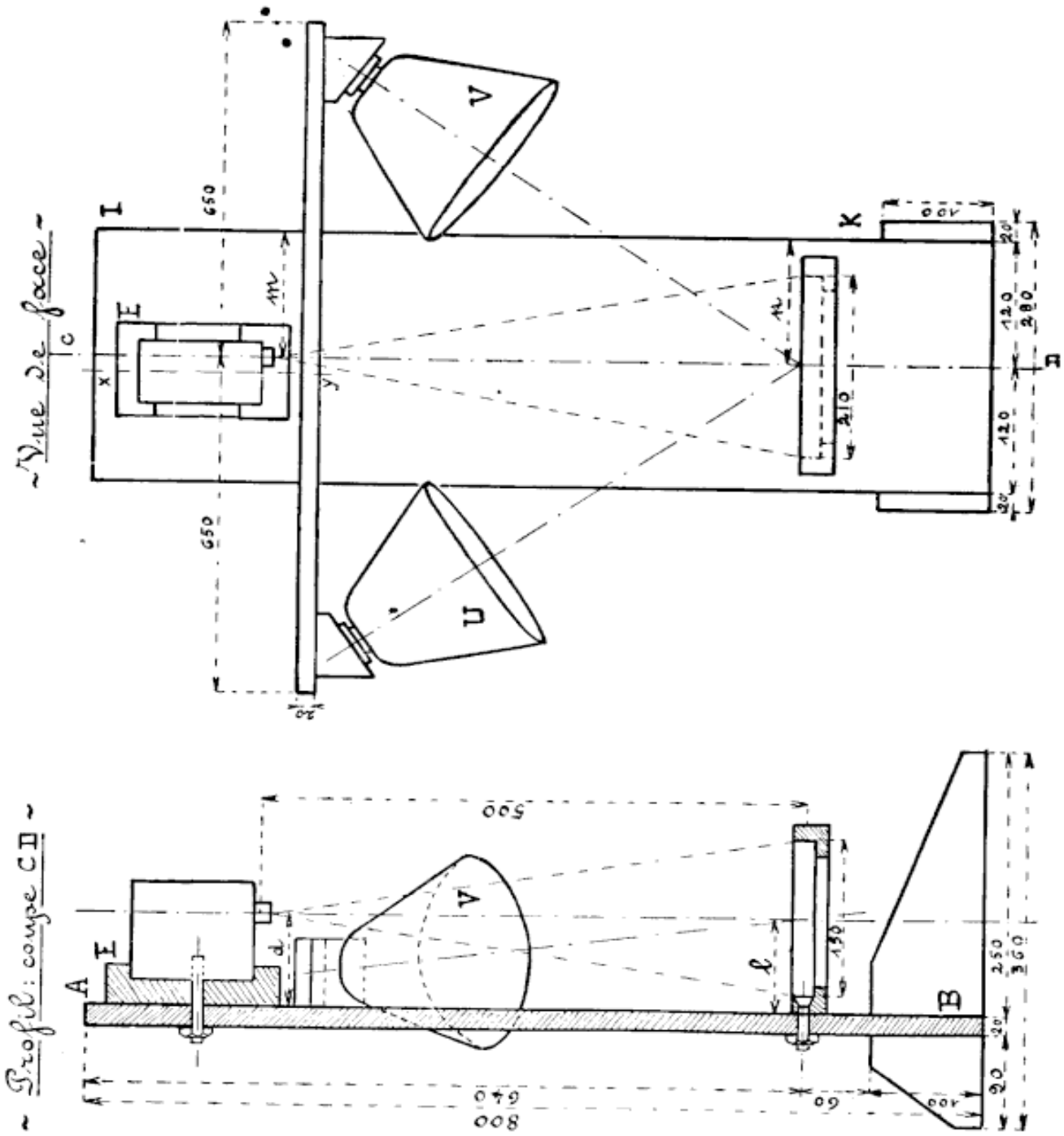


FIG. X - 6. — Détail d'exécution d'un dispositif vertical de prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment exposées (chap. III), sera largement suffisante puisque nous n'avons à rendre qu'un sujet noir et blanc.

La position des lampes est étudiée de telle sorte qu'en aucun cas leur image puisse se former sur le verre du châssis.

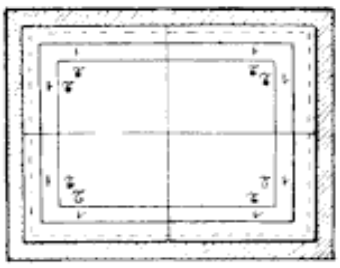


FIG. X - 7.

Le cadrage des dessins sur papier ou sur cellophane doit être très rigoureux. Il est évident que si ces feuilles sont exactement calibrées à celui du châssis et que si le châssis est lui-même exactement axé par rapport à la camera, le cadrage se fera automatiquement.

Il faudra donc d'abord cadrer exactement la camera par rapport au châssis. Pour cela, il ne sera pas possible de se servir du viseur étant donné l'importante erreur de parallaxe qu'apporterait cette visée. La camera étant fixée sur son support et le châssis en place, on fera l'examen direct de l'image se formant sur le film. On laissera l'obturateur sur la position ouvert et l'on fixera dans le couloir de la camera, le presseur étant enlevé, un bout de film dépoli (amorce Kodak par exemple) sur lequel on observera l'image. Celle-ci étant très petite et afin de faciliter le réglage on mettra dans le châssis un carton blanc exactement calibré au format adopté, sur lequel on aura tracé en traits forts à l'encre les deux axes principaux et deux cadres concentriques espacés, le premier de 1 cm. des bords du châssis, le deuxième de 2 cm. des mêmes bords. Nous numéroterons ces deux cadres 1 et 2. On considérera que le cadrage est correct lorsque le contour de la fenêtre du couloir délimitera l'image du carton suivant le trait pointillé figuré sur le croquis X-7.

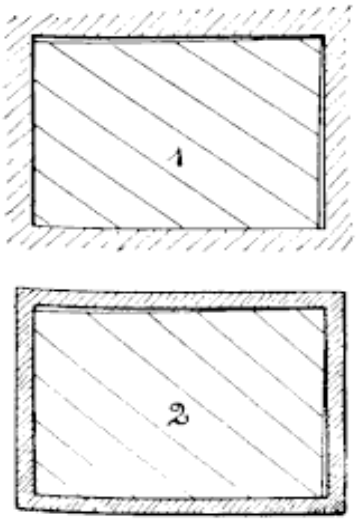


FIG. X - 8.

Il faudra d'autre part, au cours de la prise de vue que tous les dessins, aussi bien ceux exécutés sur papier, que ceux sur cellophane prennent toujours la même place par rapport au cadre du chassis. Il suffit évidemment pour cela que toutes les feuilles qui seront découpées à la machine et d'un seul bloc (et par conséquent rigoureusement identiques entre elles) soient exactement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

découpées au gabarit intérieur du châssis ; cela sera irréalisable et il y aura toujours un jeu plus ou moins important, entre les feuilles et le châssis.

Dans ces conditions les feuilles étant introduites dans le châssis, on constatera qu'il sera possible d'appliquer exactement deux tranches de chacune des feuilles sur les deux côtés correspondants du châssis, par exemple celui du bas et celui du côté gauche (fig. X-8). On adoptera définitivement cette position et tous les dessins seront placés pour leur prise de vue de la même façon. Il est bien évident que pour l'exécution des dessins, le même cadrage en bas et à gauche, dans la fenêtre de papier collée sur le verre sera respecté.

Les dessins seront extraits du châssis de prise de vue en poussant du doigt vers la camera la plaque de verre sur laquelle ils seront posés. Un espace libre a été ménagé à cet effet sous le châssis figure X-6.

L'index du régulateur de vitesse de la camera sera placé sur la cadence 16 images ce qui correspondra à une vitesse d'instantané sur le dispositif image par image de 1/16 de seconde environ (cette vitesse en raison de l'inertie des organes de la camera est, en effet, sur la plupart des cameras à peu près la moitié de celle obtenue en marche normale, la position du régulateur restant inchangée).

Toutes ces précautions prises, il ne nous restera plus qu'à faire défiler un à un les dessins sous la camera, et à les photographier chacun le nombre de fois et dans l'ordre rigoureusement repéré à l'avance.

V. — Objets animés. Marionnettes animées.

La technique de réalisation sera exactement la même que pour le dessin animé. Au lieu de photographier image par image des cartons représentant la scène avec chacun un décalage de mouvement sur le précédent, ici on photographiera directement la scène en faisant subir entre chaque photographie le déplacement ou l'écart de mouvement à l'objet, à la marionnette que l'on veut animer.

Ces déplacements et mouvements seront étudiés comme nous l'avons fait pour la réalisation du dessin animé.

On sera ici plus limité comme effet que dans le dessin animé puisque l'on n'aura affaire qu'avec des objets matériels, dont la forme et le mouvement ne pourront être variés d'une façon indéfinie, comme cela est possible dans le dessin animé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'éclairage devra être soigneusement étudié ainsi que le décors dans lequel se déroulera l'action.

Comme dans la majeure partie des cas nous aurons un sujet en couleurs, alors que dans le dessin animé nous n'avions qu'un sujet en noi- et blanc, nous emploierons une pellicule panchromatique. Il est inutile d'employer de la superpanchro puisque le sujet sera de minime dimension et par conséquent ne nécessitera que des moyens d'éclairage très réduits.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XI

TRUQUAGES ET EFFETS SPÉCIAUX

La technique du truquage dans le cinéma d'amateur n'a guère été utilisée avec l'ampleur qu'on aurait pu espérer. Il semble que l'amateur ait une certaine appréhension dans l'application de ces procédés qui pourtant dans bien des cas sont à sa portée. Il faudra évidemment d'abord réfléchir un peu, faire quelques études et essais, entreprendre ensuite un travail quelquefois long, nécessitant beaucoup de patience, mais n'est-ce pas là l'ensemble des qualités nécessaires à la réussite du plus petit film ?

Voyons donc succinctement les principaux truquages à la portée de l'amateur.

I. — **Ralenti. Accéléré.**

Nous avons vu au chapitre III comment il faudra s'y prendre pour donner à la projection une impression de ralenti ou d'accéléré.

Pour le ralenti nous savons que limité par la vitesse de la camera celui-ci ne pourra guère atteindre que le cinquième de la vitesse normale.

Par contre pour l'accéléré il n'y a aucune limite. Il ne faut donc pas se lancer à l'aveuglette dans ce procédé et la première question qui se posera sera celle de la cadence à adopter. Pour la déterminer il suffira d'estimer d'une part le temps pendant lequel le phénomène à enregistrer durera et d'autre part le temps pendant lequel on voudra le voir représenté à l'écran. Supposons que le phénomène à enregistrer dure 12 minutes soit 720 secondes et que nous estimions qu'une projection de 5 secondes soit suffisante pour le restituer à l'écran.

La projection d'une durée de 5 secondes à la cadence de 16 images

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la seconde nécessitera la projection de $16 \times 5 = 80$ images. Ces 80 images devront être enregistrées en 720 secondes. A la prise de vue nous prendrons donc 1 image toutes les $\frac{720 \text{ secondes}}{80} = 9$ secondes.

Ne pas oublier de corriger l'ouverture du diaphragme comme nous l'avons indiqué lorsque la vitesse d'obturation se trouve modifiée.

II. — Mouvement inverse.

Il suffira pour réaliser cet effet d'effectuer la prise de vue après avoir fait tourner la camera de 180° autour de son axe optique, autrement dit la camera se trouvera placée au cours de la prise de vues comme si le pied sur lequel elle est fixée reposait sur le plafond au lieu de reposer sur le sol.

A la projection la partie du film enregistrée dans ces conditions devra être passée dans le projecteur inversé bout pour bout.

On pourra ainsi à la projection faire marcher une personne à reculons alors qu'à la prise de vue elle marcherait en avant normalement ; la faire restituer les grains d'une grappe de raisins qu'elle vient de manger en recollant chacun des grains sur ce qui restait de la grappe, etc.

Ces effets peuvent être d'une banalité déconcertante mais par contre ce procédé dans certains cas peut rendre de grands services.

Par exemple, on pourra rencontrer de grosses difficultés à exécuter un travelling d'avant en arrière, avec ce procédé on pourra l'exécuter d'arrière en avant. De même sur un véhicule, dans un train, il pourra être difficile de se placer à l'avant, on réalisera le même effet en se plaçant à l'arrière et en utilisant le procédé indiqué.

Il faut toutefois remarquer que les parties du sujet se trouvant à droite à la prise de vue seront à gauche à la projection ce qui peut être gênant dans certains cas.

III. — Substitution à la prise de vue.

Pour faire apparaître ou disparaître instantanément un objet ou une personne à la projection, il suffira simplement au cours de la prise de vue d'arrêter la camera à l'instant précis où l'apparition ou la disparition doit se produire. La camera arrêtée on placera ou enlèvera l'objet ou le personnage à l'endroit voulu et on reprendra ensuite la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prise de vue. Il faudra veiller à ce que toutes les parties de la scène n'aient subi pendant la substitution aucun déplacement ni variation déclairage.

Ce procédé sera également utilisé dans le cas d'accident, de chute, etc. où l'on substituera au moment voulu à la personne accidentée par exemple un mannequin. La substitution inverse étant faite lorsque le moment dangereux sera passé.

Il est bien évident que pour la réalisation de ces truquages la camera devra être fixée sur un pied très rigide et ne subir aucun déplacement entre chaque partie de la scène.

IV. — **Double impression.**

Dans ce truquage on procédera de la même façon que pour une surimpression avec cette différence que la seconde impression n'intéressera qu'une partie de la surface totale de l'image laissée volontairement non impressionnée au cours de la première prise de vue. On voit qu'ainsi il n'y a pas surimpression mais simplement « double impression ».

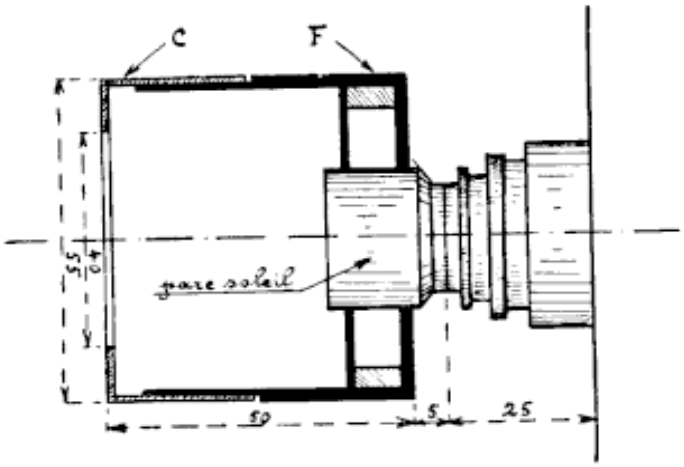


FIG. XI - 2.

Pour réaliser cet effet il suffira à la première prise de vue de faire emploi d'un cache et à la deuxième de faire également emploi d'un autre cache mais qui, cette fois, couvrira exactement la surface laissée libre à la première impression.

On pourra facilement réaliser ce truquage à l'aide du dispositif représenté par la figure XI-2 qui ne sera pratique que monté sur des objectifs dont le pare-soleil ne joue pas en même temps le rôle de bague de réglage du diaphragme. Dans le cas contraire il y aura intérêt à fixer ce dispositif non pas sur le pare-soleil de l'objectif mais directement sur le boîtier de la camera ou sur un ensemble rigide fixé sur la tête du pied.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ensemble est formé par une boîte en carton cylindrique de 55 m/m de diamètre et de 45 à 60 m/m de hauteur dont le double fond vient s'emboîter exactement sur le tube pare-soleil de l'objectif.

Le couvercle C que l'on pourra facilement faire tourner sur le fond F sera percé d'une ouverture ronde de 40 m/m environ de diamètre. C'est sur cette ouverture que l'on fixera les caches appropriés soit à l'extérieur, soit à l'intérieur de la boîte. L'ensemble sera évidemment peint en noir mat.

Si l'on veut simplement n'impressionner que la moitié de l'image il faudra chaque fois adapter un cache obturant la moitié de l'ouverture qu'il suffira de faire tourner exactement de 180°, figure XI-3, pour la deuxième impression. Pratiquement, il faudra que le cache déborde légèrement sur la partie laissée ouverte si l'on veut que l'image soit masquée juste à moitié.

Si les parties sont inégales on emploiera deux caches dont on aura bien repéré les positions avant la prise de vue de telle façon qu'il n'y ait pas chevauchement d'une image sur l'autre (fig. XI-4).

On pourra avec ce procédé représenter sur l'écran deux plans différents. Par exemple, une main vue dans la plus faible partie, en gros plan, actionnant les volants ou leviers de manœuvre d'une locomotive, le reste du l'image représentant le paysage qui défile ; ou bien encore dans la plus faible partie une main en gros plan sur un manipulateur de télégraphe transmettant une dépêche, l'autre représentant l'appareil récepteur où le télégramme s'inscrit, etc., etc.

La ligne de démarcation des deux parties de l'image ne sera pas nette. Si l'on voulait que celle-ci le fût il faudrait que le cache ne soit plus à quelques centimètres devant l'objectif mais bien dans la fenêtre même du couloir de la camera ce qui n'est pratiquement possible que sur un seul type de camera d'amateur.

Comme il s'agit en somme d'une prise de vue partielle de l'image et qu'il n'y a aucune superposition des luminations des deux prises de vue on adoptera dans chaque cas l'ouverture de diaphragme déterminé pour prise de vue normale.

La plus grosse difficulté sera d'arriver à ce que les parties A et B des caches soient exactement complémentaires l'une de l'autre. Nous avons vu au chapitre XI combien, en réalisant ces truquages au tirage, la besogne pouvait être simplifiée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

V. — Utilisation de maquettes.

Pour la réalisation de certaines scènes d'un film qu'il sera impossible de tourner sur le vif : explosion, catastrophe de chemin de fer, incendie, naufrage de bateau, etc., nous ferons appel au modèle réduit à la maquette. Nous filmerons ces scènes, ne comportant aucun personnage, dans des décors en réduction, qui devront donner à la projection l'illusion de scènes tournées dans la réalité.

Il nous faudra donc exécuter une maquette dont le dessin reproduira avec tous ses détails l'espace que nous voulons représenter.

La perspective devra en être rigoureusement étudiée et elle ne conviendra évidemment qu'à une seule prise de vue sous un angle bien déterminé.

Comme ces scènes seront tournées en studio on sera amené à travailler à grande ouverture et nous savons que dans ces conditions la profondeur de champ sera faible. Dans ces conditions il arrivera que si notre modèle est réduit dans toutes ses dimensions (hauteur et profondeur) dans le même rapport, nous nous verrons dans l'impossibilité d'obtenir la même netteté pour les premiers plans et les derniers plans ce qui est ici inadmissible.

Pour éliminer ce défaut, nous emploierons autant que possible un objectif à courte distance focale. D'autre part nous réduirons la profondeur du modèle en rapprochant les différents plans, beaucoup plus que l'échelle de réduction adoptée nous aurait conduit à le faire. Afin de conserver l'effet de profondeur que nous n'avons pu matériellement réaliser sur le modèle réduit nous en accentuerons la perspective en réduisant plus que nous n'aurions dû le faire les dimensions des arrières-plans.

S'il y a dans la maquette un objet en mouvement *il faudra que la vitesse de son déplacement* soit *réduite dans le même rapport* que l'échelle de réduction adoptée pour la maquette et ce sera là souvent une grosse difficulté.

Dans presque tous les cas on se verra obligé d'adopter une cadence de prise de vue supérieure à la cadence normale, car on ne sera pas maître de réduire la vitesse des mouvements dans la proportion voulue.

Dans le cas, par exemple, d'un modèle réduit de bateau se déplaçant dans un petit bassin on conçoit facilement que si l'on peut régler à la vitesse voulue le déplacement du bateau il n'en sera pas de même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour la vitesse du mouvement des rides de l'eau qui devra être enregistré au grand accéléré.

Pour nous fixer plus exactement les idées sur les cadences qui doivent être adoptées supposons, par exemple, que nous ayons à tourner sur modèle réduit un accident de voiture : la voiture roulant sur une route à la vitesse de 60 km. à l'heure arrive dans un virage, le rate et fait une chute d'une hauteur de 60 m. dans un ravin longeant la route. Notre modèle sera établi pour un parcours figuré de 100 m. par exemple, au bout duquel l'accident se produit. Admettons que nous adoptions une échelle de réduction égale à 1/20. Dans ces conditions le parcours avant le virage aura une longueur de 5 m., la hauteur de chute sera de 3 m., le modèle réduit de la voiture aura environ 0 m. 15 de long.

A la vitesse réelle de 60 km. à l'heure, les 100 m. de route seront parcourus en 6 secondes. Nous pourrons donc tourner cette première partie de la scène à la cadence normale à la condition que le modèle réduit soit animé d'une vitesse vingt fois plus petite. Il faudra donc que le modèle réduit parcourt les 5 m. en 6 secondes.

Pour la chute le problème est plus complexe, car là nous ne serons plus maître de la vitesse du modèle réduit régie par la loi de la pesanteur. Il faudra donc que nous fassions notre prise de vue à une cadence plus élevée que la cadence normale.

Pour déterminer celle-ci, il nous suffit de déterminer d'une part le temps t_1 que mettrait la voiture pour faire une chute réelle de 60 m. ; le temps t_2 que mettra le modèle réduit pour faire sa chute de 3 m. Le rapport $\frac{t_1}{t_2}$ nous donnera le coefficient par lequel il faudra que nous multiplions notre cadence de prise de vue pour obtenir à la projection la sensation réelle d'une chute de 60 m.

Nous avons :

$$t_1 = \sqrt{\frac{2\,e\,1}{9{,}81}} = \sqrt{\frac{2 \times 60}{9{,}81}} = 3{,}5 \text{ secondes}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2\,e\,2}{9{,}81}} = \sqrt{\frac{2 \times 3}{9{,}81}} = 0{,}78 \text{ secondes}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = 4{,}5$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La cadence que nous devons adopter sera donc égale à :

$$16 \times 4{,}5 = 72 \text{ images secondes.}$$

Nous savons que cette cadence sera difficilement réalisable sur une camera d'amateur. Il nous faudra donc modifier l'échelle de réduction de notre modèle. Si nous prenons une réduction au 1/15, notre hauteur de chute ne sera plus, sur notre modèle réduit, de 3 m. mais de 4 m. Dans ces conditions le temps t_2 deviendra égal à 0,9 seconde environ et le rapport $\frac{t_1}{t_2} = 3{,}9$. La cadence deviendra donc égale à $16 \times 3{,}9 = 63$ images environ que nous pourrons cette foi facilement réaliser.

La scène sera donc tournée en deux fois : la première partie à la cadence normale, la seconde (la chute) à la vitesse accélérée et les deux parties raccordées convenablement.

Des effets de fumées ou de nuages pourront être obtenus en jetant de petites quantités de carbo-glace (acide carbonique solidifié) dans de l'eau chaude. On obtiendra ainsi une fumée très dense se rassemblant dans les parties basses. Un très léger déplacement d'air pourra donner les effets recherchés.

Si l'on a affaire avec un modèle réduit de bateau il faudra éviter d'enregistrer les rides de l'eau car jamais avec une camera d'amateur on ne pourra avoir un accéléré suffisant. Il faudrait en effet que ces vues soient prises à 8 fois environ la vitesse normale, vitesse qui n'est pas réalisable sur une camera d'amateur.

VI. — **La transparence.**

Ce truquage uniquement employé dans le cinéma professionnel et permettant la surimpression du jeu des acteurs enregistré au studio sur un fond projeté et tourné précédemment dans la nature (paysage, mer, rue etc...). pourra être utilisé pour la réalisation de certaines scènes tournées sur modèle réduit.

Imaginons que nous ayons à réaliser une scène représentant un incendie de navire : en premier plan nous aurons par exemple une partie du pont en feu se détachant sur un fond de mer agitée.

Le premier plan AB (fig. XI-5) sera constitué par un modèle réduit du pont sur lequel on aura mis quelques matières inflammables ou fumigènes que l'on enflammera au moment de la prise de vue. Derrière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

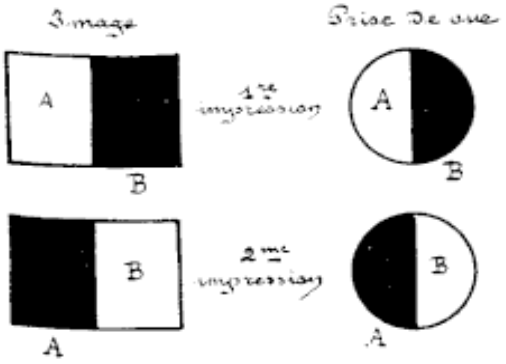


FIG. XI - 3.

Double impression.

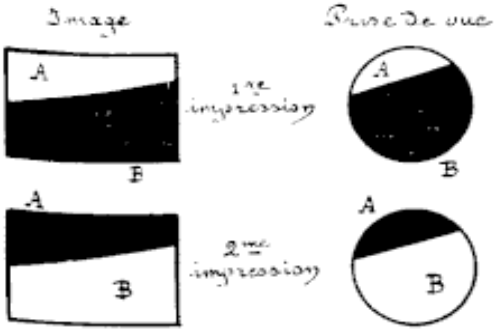


FIG. XI - 4.

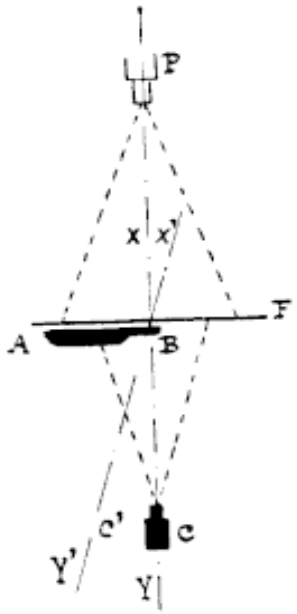


FIG. XI - 5.
Emploi de la transparence.

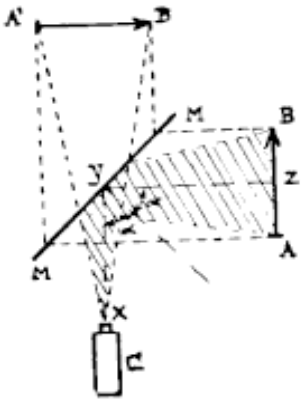


FIG. XI - 6.

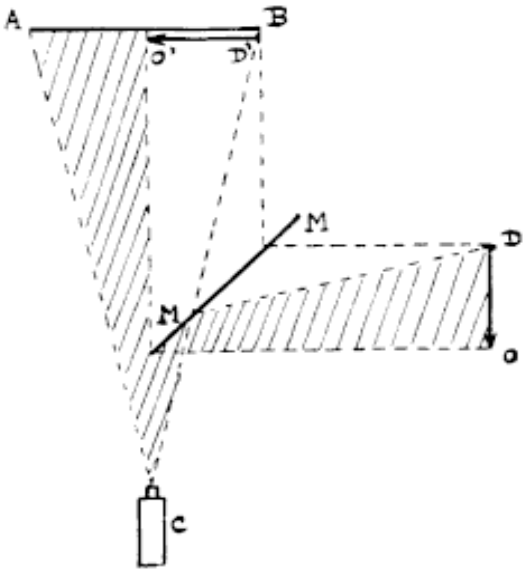


FIG. XI - 7.

Utilisation d'un miroir plan incliné sur l'axe optique de la camera.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce plan et à la plus faible distance derrière lui nous tendrons un fond blanc E transparent, constitué par un tissu préalablement mouillé ou encore mieux par une plaque de verre dépoli. Enfin derrière l'écran E et à la distance voulue nous disposerons notre appareil de projection cinématographique P qui projettera un film que nous aurons précédemment tourné en pleine mer sans premiers plans. La camera placée en C enregistrera l'ensemble : en premier plan la maquette du pont du navire se détachant sur le fond de mer projeté vu par transparence.

Il est bien évident que la maquette devra être éclairée par un ou des projecteurs, mais de telle façon que cet éclairage gêne le moins possible la vision de la projection. On adoptera donc un éclairage rasant soit vertical, soit horizontal.

Il faudra se limiter à une projection d'une surface très réduite (1 m. de base maximum) sans quoi la brillance de la projection ne serait pas suffisante pour un enregistrement normal de la scène (même avec pellicule superpan avec ouverture de *f* 1,4 et cadence réduite à 8 images à la seconde).

Pour que cette réalisation soit parfaite il serait évidemment nécessaire que la marche de la camera soit synchrone avec celle du projecteur et que de plus les obturateurs de la camera et du projecteur soient en phase. Sans cette synchronisation et mise en phase on risquera d'enregistrer quelques phénomènes de battements qui d'ailleurs dans la plupart des cas ne compromettrons guère la qualité du film réalisé.

Au lieu de projeter un fond animé on pourra projeter un fond fixe. Dans ce cas la réalisation sera infiniment plus simple et la dimension de l'écran E de projection pourra être facilement augmentée.

La transparence peut être utilisée dans de très nombreux cas. En particulier pour la réalisation des surimpressions.

Si la qualité des images doit être impeccable, seul un écran en verre dépoli à grain extrêmement fin sera utilisé.

Le projecteur sera aussi puissant que possible et il y aura intérêt, pour enregistrer une répartition lumineuse plus uniforme de l'image projetée, à ce que l'axe optique de la camera ne soit pas placé parallèlement à l'axe de projection. On inclinera donc celui-ci vers la droite ou la gauche, par exemple suivant *x' y'*, figure XI-5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VII. — Utilisation de miroirs plans, concaves, convexes, des prismes, etc.

Le plus simple de ces truquages consistera à faire la prise de vue non pas directement sur le sujet mais sur l'image du sujet se formant sur un miroir plan. Ce procédé sera d'ailleurs très utile lorsque l'on ne disposera pas d'un recul suffisant entre le sujet et la camera.

En effet, la camera se trouvant en C figure XI-6 le miroir en M et le sujet en AB tout se passera comme si le sujet se trouvait en A' B' à la distance $xy + yz$ de la camera.

La mise au point sera donc faite sur une distance égale *à la somme* de l'éloignement de la camera à la glace et de celui de la glace au sujet.

En donnant au miroir certains mouvements de rotation ou de balancement l'image du sujet subira des déplacements plus ou moins importants et plus ou moins variés.

On pourra également disposer le miroir incliné sur l'axe optique assez près de l'objectif suivant la figure XI-7 de façon que la camera enregistre d'une part une partie de la scène réelle faisant face à l'objectif (en la circonstance la moitié de AB) et l'autre constituée par l'image O' D' d'un sujet quelconque O D se formant dans le miroir. Pour que la mise au point soit possible il faudra que la distance de la camera à la glace M augmentée de la distance du sujet O D au miroir soit sensiblement égale à la distance de la camera au sujet A B. Autrement dit l'image O' D' devra se former presque dans le même plan que A B.

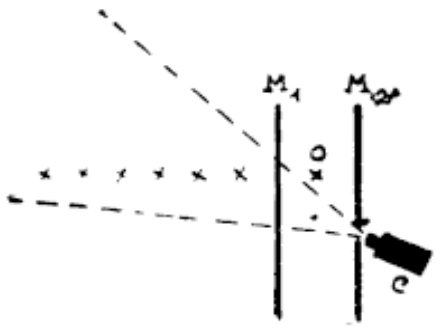


FIG. XI - 8.

Au lieu de faire emploi d'un seul miroir on pourra en employer deux ou trois disposés comme dans une glace à trois faces, dont on pourra faire varier les angles respectifs à volonté.

Enfin si l'on veut multiplier à l'infini certaines parties d'un modèle réduit tel que maquette d'arbres, de rochers, de pavés, etc., on fera usage de deux miroirs parallèles.

Les deux miroirs étant en M_1 et M_2, figure XI-8, on placera la maquette en O. La prise de vue sera faite à travers le miroir M_2 dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

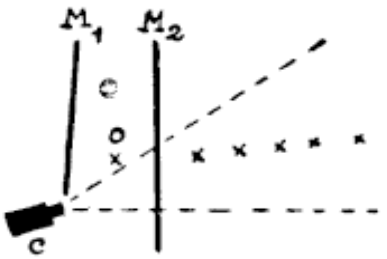


FIG. XI - 9.

le tain aura été enlevé sous forme d'un disque dont le diamètre sera au moins égal à celui de la lentille frontale de l'objectif.

Il sera possible de réaliser presque le même effet, plus simplement, en disposant deux miroirs normaux M_1, M_2 faisant entre eux un très faible angle (fig. XI-9), la monture de l'objectif étant accolée sur le bord du miroir M_1.

Il est évident que la dimension des miroirs sera proportionnée à celle du sujet filmé.

Au lieu d'employer des miroirs plans on pourra employer des miroirs concaves ou convexes déformant l'image.

Des effets de dédoublement d'images et de mouvements bizarres seront obtenus en faisant emploi de prismes.

Ces effets étant étudiés dans les notes techniques et pratiques publiées dans la quatrième partie de cet ouvrage nous y renvoyons le lecteur pour toutes explications complémentaires.

VIII. — **Emploi de trames.**

Si nous plaçons devant l'objectif, à quelques centimètres de celui-ci, et perpendiculairement à l'axe optique une surface bien tendue de tissu transparent nous obtiendrons suivant la couleur du tissu et la finesse de la trame des effets complètement différents.

Avec une trame blanche nous obtiendrons un effet de brouillard d'autant plus accentué que la trame sera plus fine. L'éclairage de la trame interviendra également dans le rendu final. Si par exemple nous éclairons la face de la trame côté objectif, l'effet sera augmenté dans de fortes proportions.

Si nous utilisons une trame noire employée dans les mêmes conditions c'est un effet de flou que nous obtiendrons.

Le tulle et le voile de soie donneront un flou très léger, le crêpe georgette un flou appréciable.

On pourra augmenter l'effet en superposant plusieurs couches de tissus.

La fixation de ces trames devant l'objectif sera réalisé d'une façon très simple en employant le dispositif que nous avons décrit pour la réalisation de la double exposition. Il suffira de coller sur l'ouverture

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

circulaire du couvercle C la trame à utiliser ou mieux encore de la coller entre deux rondelles de carton s'emboîtant dans le couvercle. Toutes ces trames absorbant une certaine quantité de lumière on sera obligé d'ouvrir le diaphragme beaucoup plus que pour une vue normale. La correction sera très facile à déterminer. Il suffira de diriger un posemètre à cellules vers une surface uniformément éclairée et de placer devant, une trame identique à celle que l'on utilisera. La différence de lecture entre la visée sans trame et celle avec trame donnera la correction à apporter lorsque l'on travaillera avec cette trame.

Si l'on veut localiser le flou à une partie de l'image on localisera la trame dans cette seule partie.

En particulier si dans une trame, montée avec le dispositif dont nous avons parlé,nous perçons en son centre un trou circulaire de 7 à 15 $^{m}/_{m}$ nous obtiendrons une image nette au centre et floue sur les bords.

De meilleurs résultats seront obtenus en tendant la trame devant l'objectif à une distance de 20 à 30 cm. Dans ce cas la trame utilisée devra avoir au moins 50 cm. de côté.

Le flou pourra être également réalisé en utilisant un objectif spécial anachromatique dont l'étude et l'emploi sont donnés en détail à la quatrième partie de l'ouvrage dans les notes techniques et pratiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XII

LES DIVERS FORMATS

La question des *formats* a toujours été et restera un problème délicat, puisqu'il s'agit d'une standardisation pour laquelle de nombreuses solutions peuvent être proposées, chacune avec des arguments techniquement valables.

C;est ainsi qu'après l'invention du principe de la perforation — qui revient sans conteste à *Emile Reynaud* (1888) — la première réalisation des *frères Lumière* utilisa un film de 42 m/m avec une perforation circulaire de chaque côté d'une image (1895). Le film *standard* de 35 m/m à 4 perforations rectangulaires de chaque côté de l'image fut proposé par *Edison* et adopté internationalement peu après.

Le premier film de format réduit fut le 15 m/m *Gaumont* fabriqué pour le chrono de poche (1900) et présentant la perforation centrale entre images qui devait être reprise plus tard par *Pathé*. Entre temps ce dernier créait un format réduit de petite exploitation sous le nom de *Pathé-Kok* avec film de 22 m/m à 2 + 3 perforations par image, film utilisé dans un projecteur dont la manivelle actionnée à bras entraînait également une magnéto pour l'éclairage. C'est vers 1922 que furent lancés presque simultanément deux des formats d'amateur actuellement utilisés ; le *Pathé-Baby* 9,5 m/m à perforation centrale et le *Kodak* 16 m/m à double rangée de perforations latérales. Le format 17,5 m/m fut ensuite créé par *Pathé-Rural* pour la petite exploitation ; enfin le 8 m/m *Kodak* put connaître le jour grâce à la mise au point d'une émulsion à grain très fin. La fig. XII-1 rassemble côte à côte tous ces films, auxquels il manque — pour être absolument complet — les formats proposés pour la projection sur grand écran, le film de 65 m/m essayé par *Paramount* et *Debrie*, et le film de 70 m/m expérimenté par *L. Lumière*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

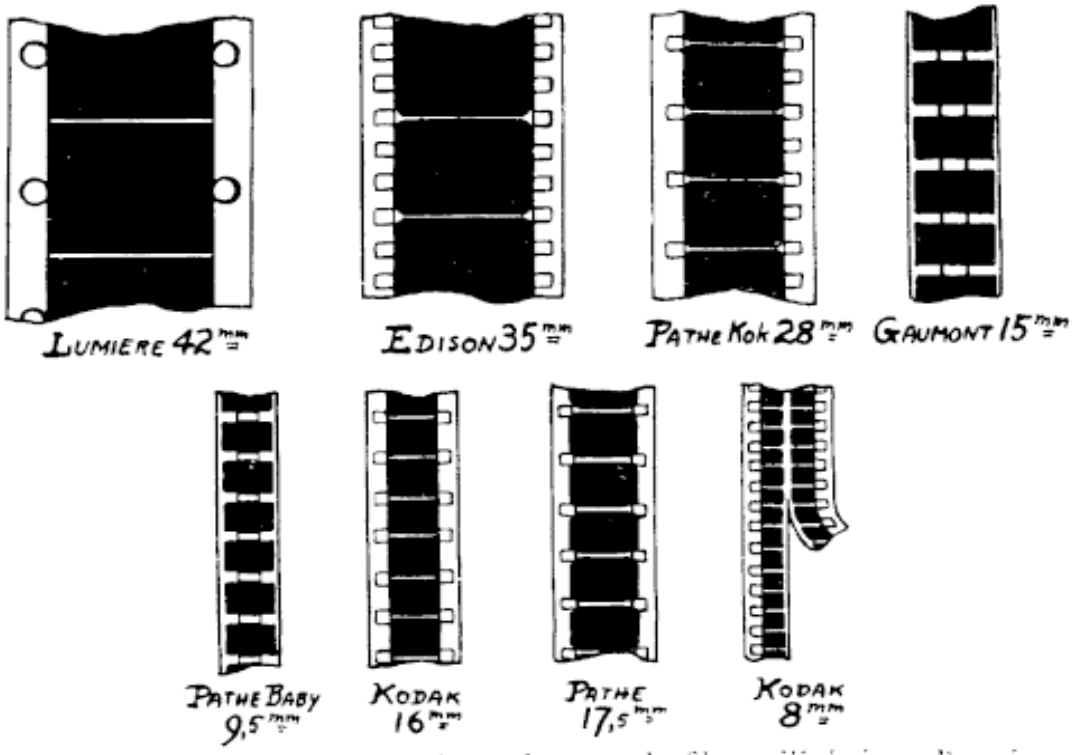


FIG. XII - 1. — Tableau des divers formats de film utilisés jusqu'à ce jour (*Erratum*) : La largeur du Pathé-Kok est de 22 m/m.

Le format 9,5 m/m.

Le film 9,5 m/m *Pathé-Baby* fut le premier film d'amateur lancé après-guerre sur le marché français.

L'idée dominante qui a présidé à sa conception est celle de l'économie de la pellicule ; la perforation centrale permettait seule d'y arriver ; avec un *pas* de 7,53 m/m ce film présente une image de 8,5 × 6,5 m/m inscrite entre les deux perforations et les bords de la pellicule. Le nombre d'images se monte ainsi à 132 par mètre, en sorte qu'à la cadence de 16 im./sec. une bobine de 120 m. fournit une durée de projection de 17 minutes 12 secondes. Remarquons (fig. XII-2) que l'image utilisable à la projection ne mesure que 8,2 × 6,2 m/m. Les possibilités du film de 9,5 m/m sont assez vastes. Du point de vue économique, le coefficient d'utilisation de la surface pelliculaire du film de 9,5 m/m $\left(\frac{\text{surface d'image projetée}}{\text{surface d'un pas}} = 70\,\%\right)$ a incontestablement ouvert le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

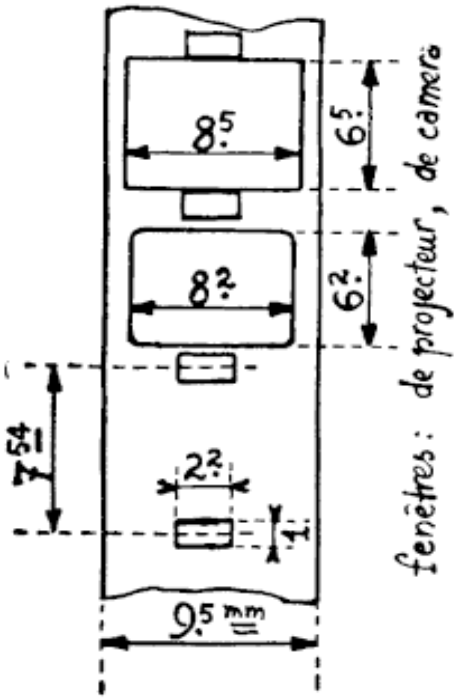


FIG. XII - 2.

cinéma d'amateur aux petites bourses, en ne le rendant guère plus onéreux que la photographie. Du point de vue technique, si le principe de la perforation centrale ne présente en lui-même aucun défaut, il convient cependant d'insister sur la qualité indispensable des projecteurs utilisés sous peine de provoquer des rayures qui abîment définitivement le film ; de même un développement correct ne doit pas laisser apparaître de zonage central dans l'alignement des perforations.

Le format 9,5 m/m n'est pas d'un emploi limité à la France ; il a connu au Japon, en Angleterre, en Allemagne et en Europe centrale, un franc succès qui ne s'est jamais démenti.

Les émulsions 9,5 m/m sont fabriquées par diverses marques : *Pathé-Baby* et *Bauchet* en France, *Ilford* en Angleterre, *Gevaert* en Belgique, *Perutz* en Allemagne.

Enfin le film en couleurs serait probablement mis à la portée des amateurs de 9,5 m/m par le lancement prochain du film *Dufay* fabriqué en Angleterre.

Le format 16 m/m.

Le film de 16 m/m a été lancé aux U. S. A. par *Kodak* ; le choix de cette largeur de pellicule (inférieure de 1,5 m/m à la moitié du standard de 35 m/m) aurait été dicté par un souci de sécurité ; ne voulant mettre entre les mains de l'amateur qu'un film sur support *non-flam*, les techniciens américains ont rejeté la largeur de 17,5 m/m pour laquelle il aurait été si facile d'utiliser le stock de pellicule inflammable 35 m/m par simple coupure médiane. Quoi qu'il en soit sur ses origines, le film de 16 m/m se présente (fig. XII-3) avec une double rangée de perforations enserrant aux quatre coins chaque image élémentaire d'une dimension de 10,4 × 7,47 m/m avec un *pas* de 7,62 m/m ; l'image projetée mesure 9,65 × 7,2 m/m (soit 1,36 fois plus grande que celle du film de 9,5 m/m), et le nombre d'images de 131 par mètre assure pour une bobine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 120 m, une durée de projection de 16 minutes 24 secondes à la cadence de 16 im./sec. Le coefficient d'utilisation de la surface pelliculaire $\left(\frac{\text{surface d'image projetée}}{\text{surface d'un pas}}\right)$ reste très satisfaisant : 57 %.

Les possibilités du film de 16 m/m sont vastes : on peut dire qu'il est devenu le format *substandard* international, utilisé dans toutes les parties du monde ; récemment le film 16 m/m sonore avec piste latérale

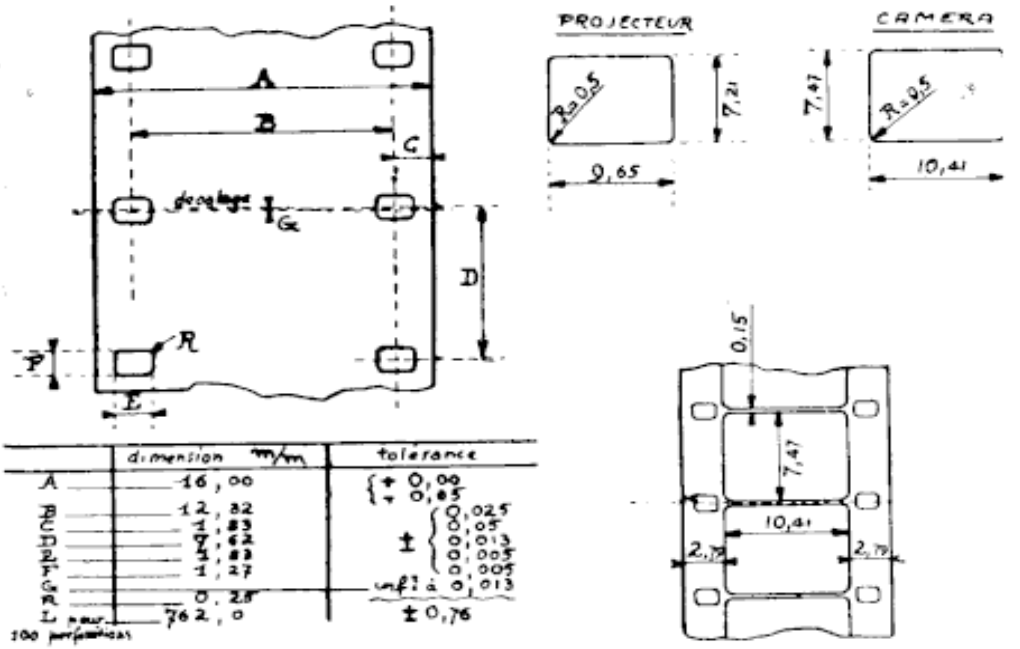


FIG. XII - 3.

vient d'être officiellement normalisé, et cette décision ne fait que renforcer les positions déjà solidement acquises par ce format, non seulement pour l'amateurisme, mais encore pour l'enseignement et la petite exploitation.

Du point de vue technique, le format 16 m/m bénéficie d'un choix considérable d'appareillage conçu dans les divers pays par les meilleurs constructeurs. Le film, grâce à ses perforations latérales, présente une grande robustesse à l'usure ; les émulsions les plus diverses sont fabriquées par les plus grandes firmes mondiales : *Kodak*, *Agfa*, *Gevaert*, *Perutz*, *Kapelli*, *Ilford*, etc... et le cinéma en couleurs, rendu possible depuis plus de 5 ans par le procédé à film lenticulaire, vient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de connaître l'application d'une nouvelle technique par coloration directe, le *Kodachrome* et le nouveau film *Agfa*.

Le format 8 m/m.

Le film de 8 m/m réalise le format le plus petit qui ait été mis à la portée de l'amateur ; il a été dérivé par *Kodak* du format de 16 m/m en réduisant l'image de moitié à la fois en hauteur et en largeur (fig. XII-4) ; le film vierge se présente sous forme d'une pellicule de 16 m/m avec des perforations deux fois plus nombreuses réalisant un *pas* moitié du film de 16 m/m. Après exposition et développement, le film est coupé par la moitié : l'image élémentaire projetée mesure 4,6 × 3,4 m/m (image inscrite : 5 × 3,7 m/m), et l'utilisation de cette faible surface n'a été possible que par la mise au point de l'émulsion *Panatomic* à grain extra-fin. De fait les images très fouillées fournissent une excellente projection, mais avec une dimension d'écran limitée par l'impossibilité de concentrer un flux lumineux trop intense sur le film.

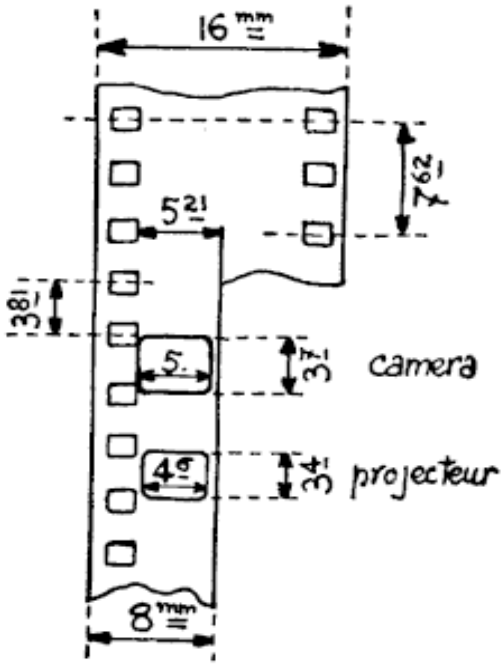


FIG. XII-4.

Le format 8 m/m est donc à proprement parler la formule-type du cinéma familial utilisant des appareils peu encombrants et peu coûteux : avec ses 262 images au mètre, la bobine de 7,50 m. fournit 15 m. de film dont la projection dure 4 minutes 6 secondes à la cadence de 16 im./sec.

Le format 8 m/m a bénéficié des progrès accomplis pour son aîné, le 16 m/m, et dès maintenant les amateurs de 8 m/m peuvent filmer en couleurs avec le *Kodachrome*.

Signalons que certaines caméras ont été conçues pour utiliser le film de 8 m/m à sa largeur réduite ; la pellicule vierge 8 m/m est fabriquée par *Gevaert* et *Agfa*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le format 17,5 m/m.

Le format de 17,5 m/m correspond à l'exacte réduction à moitié de l'image du film de 35 m/m en acceptant un débordement de l'image sur l'alignement des perforations ; utilisé surtout pour la cinémathèque *Pathé* muette et sonore, ce format n'a guère été employé par l'amateur, si ce n'est par de petits exploitants désirant ajouter à leur programme des actualités locales tournées sur place.

Le choix d'un format.

En présence des trois principaux formats du cinéma d'amateur, 8 m/m, 9,5 m/m et 16 m/m, le débutant décidé à « tourner » peut être bien perplexe. Chaque format a ses partisans et ses détracteurs, ses avantages et ses inconvénients, et aussi toute une gamme de matériels aux possibilités et aux prix si divers, que l'embarras est presque obligatoire.

Les caractéristiques données ci-dessus en toute objectivité permettent peut-être d'établir une première sélection selon les buts poursuivis, mais on comprendra aisément qu'il nous est impossible d'aller plus avant. Par contre, il nous sera permis de recommander au candidat-amateur-cinéaste d'aller dans les *clubs* juger par lui-même des résultats obtenus, entendre parler l'un et l'autre, et décider finalement en plus ample connaissance de cause... Et nous pourrions terminer ce chapitre en philosophant un peu, reprenant un vieil adage et le modernisant : « Il n'est pas de mauvais formats, il n'est que de méchants cinéastes !... »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DEUXIÈME
PARTIE

LA RÉALISATION ARTISTIQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE I

LES THÈMES

En abordant ce chapitre que nous avons voulu, à dessein, important et aussi complet que possible, il n'est peut-être pas inutile de rappeler que le cinéma apparaît comme l'un des arts les plus directs et les plus évocateurs qui soient. Personne n'osera en effet contredire que le langage des images est le plus facilement perceptible à l'homme qui, avant de penser, avant d'agir, voit d'abord ce qui l'environne.

Il ne faut pas chercher ailleurs, croyons-nous, l'extraordinaire succès du cinéma dans toutes les branches de la société depuis les plus cultivées jusqu'aux plus ignares. Après une période de débuts difficiles où, dans certains milieux il était très mal porté d'aller au cinéma, on s'est rendu compte rapidement, grâce aux novations heureuses de quelques pionniers, que le cinéma renfermait en lui un potentiel expressif énorme, une puissance évocatrice rarement atteinte ailleurs, qu'il était enfin un art véritable, jeune encore, dont la forme restait à parfaire, mais dont les possibilités s'avéraient immenses et encore inexplorées.

Art visuel par excellence en premier lieu, adossé en quelque sorte à ce langage universel de l'image, le cinéma, dont les transformations successives et les évolutions diverses ont été et restent passionnément discutées, est entré aujourd'hui dans les mœurs, faisant partie intégrante ou presque de la vie d'un public de plus en plus nombreux et intéressé. Tout le monde aujourd'hui va au cinéma, l'apprécie et le commente. Personne n'oserait, après les œuvres qui ont émaillé son ascension, prétendre que le cinéma n'est pas un moyen d'expression artistique d'une valeur tout à fait exceptionnelle, bien que, il faut le dire, on ne le comprenne pas toujours ainsi.

En ce qui concerne le cinéma d'amateurs qui nous occupe, seul, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette étude, la question est claire : ce dernier n'a de raison d'être que s'il tend à exprimer quelque chose, que s'il s'efforce d'atteindre la réalisation d'une œuvre d'art par conséquent.

Mais qu'est-ce que c'est que faire œuvre d'art ?

Faire œuvre d'art c'est exprimer quelque chose selon soi, avec sa personnalité propre, c'est dire ce que l'on a à dire avec simplicité et originalité, le dire complètement sans restriction et, ce faisant, d'atteindre et de toucher la sensibilité ou l'intelligence de ceux à qui on le transmet.

L'œuvre d'art c'est l'expression d'une personnalité, d'un effort, c'est l'extériorisation concrète d'une pensée d'un état d'âme. Faire œuvre d'art, en un mot, c'est traduire harmonieusement.

Le cinéma d'amateurs, dont l'origine a été, reconnaissons-le bien haut, la recherche de la distraction de ceux qui s'y adonnaient, a été du point de vue artistique, largement méconnu, méprisé même, et s'est trouvé en butte à l'incompréhension la plus totale, la plus manifestement injuste et injustifiée.

Et pourtant, comment ne pas constater que, dans les différents genres qui s'offrent à nous, le cinéma d'amateurs a eu ses succès et a prouvé qu'il pouvait permettre des réalisations de classe.

Parmi les différents genres abordés par le cinéma d'amateurs, nous trouvons : *le scénario*, *le documentaire*, *les films de voyages* et de *tourisme*, les films dits de *genre*, les films de *souvenirs et de famille*.

Etudions chacune de ces catégories et essayons d'indiquer les limites de nos possibilités.

I

Le scénario.

Il faut d'abord s'entendre sur la signification de ce mot. Par scénario, nous comprendrons les films à intrigues, qu'elles soient dramatiques ou comiques, les films qui donneront lieu à une interprétation d'acteurs. Ce seront les films qui narreront une histoire, un épisode, une tranche de vie, une ou plusieurs situations.

De nombreuses et passionnées polémiques se sont instituées ces derniers temps autour du film à scénario, et pour ou contre lui. Nous n'entrerons pas dans la discussion qui pourrait s'éterniser autant que les partisans et détracteurs de ce genre maintiendraient leurs positions.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tentons seulement d'indiquer vers quelles voies, vers quelles manières le cinéma d'amateurs a le plus de chances de réussir.

Il est bien évident que l'amateur qui essaierait de copier vaguement la facture des films professionnels, ferait fausse route. Il y a plusieurs bonnes raisons pour cela : le cinéma professionnel a, on le sait, des moyens énormes que nous n'avons pas, des acteurs de métier, expérimentés, qui nous manquent totalement et enfin, reconnaissons-le, une expérience qui nous fait défaut.

Faut-il pour ces raisons, cependant, rayer définitivement le scénario du cinéma d'amateurs ? Nous répondons non. Cent fois non.

Seulement il faut savoir s'y prendre, ne pas avoir trop d'ambition, ne pas voir trop grand, en un mot savoir adapter *son sujet à ses possibilités*.

Alors que le cinéma professionnel part du principe *créer pour utiliser*, le cinéma d'amateur au contraire doit *utiliser pour créer*. C'est là tout le secret de la réussite d'un film amateur.

Une firme de production professionnelle a besoin par exemple d'une salle de dancing avec jazz complet. Que fait-elle ? Elle fait construire un décor, sans hésiter et engage un orchestre connu, au grand complet. Certes le résultat sera atteint, mais au prix de quelles dépenses ? Je vous laisse le soin d'apprécier. Que fera l'amateur ? Il est bien évident que ce dernier ne peut pas faire construire le décor de la boîte de nuit en question ; il est vraisemblable aussi qu'il n'aura pas d'orchestre sous la main. Doit-il pour cela abandonner ses projets ? Mais non, pas du tout. Il doit se poser le problème à l'inverse. De quoi est-ce que je dispose ? J'opérerai en fonction de mes possibilités.

Dans le cas de cet orchestre qui m'est indispensable pourtant, comment vais-je faire ? Est-il nécessaire qu'un plan d'ensemble me montre l'orchestre au grand complet, pour obtenir l'effet désiré ? Pourquoi ne pourrais-je pas utiliser les ressources de ma camera, pour réaliser une synthèse de cet orchestre qui peut-être me donnera avec beaucoup plus de puissance l'effet que je recherche ? N'ai-je pas le moyen là par exemple d'utiliser la surimpression, les impressions multiples sur une même bande ? Puis-je trouver un fond noir, neutre par conséquent ? Bien sûr. Alors que vous faut-il faire ? Cinématographier une première fois un clavier de piano par exemple, trouver une trompette, un saxophone, passer ces instruments à deux amis bénévoles et enchantés de figurer dans notre film, surimpressionner intelligemment ces sujets les uns sur les autres et nous avons ainsi une série d'images dont *l'idée*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

correspondra pour le spectateur à l'orchestre désiré. Un exemple récent nous a permis de constater l'excellence de ce procédé, obtenu cependant avec des moyens ultra-simples et dont ceux qui l'ont vu réaliser ont été surpris les tout premiers.

Nous pouvons prétendre, que dans la plupart des cas difficiles qui se présentent au réalisateur amateur, les effets peuvent être obtenus au moyen de procédés analogues.

Il faut cependant s'entendre sur ce que devrait être le scénario d'amateur.

Pour des raisons de manque de moyens, de difficultés de réalisation rencontrées à chaque pas, nous ne croyons pas que le scénario-type d'amateur puisse être basé, à part quelques exceptions, sur une intrigue compliquée nécessitant un grand nombre de protagonistes. Les sujets d'ampleur ne sont pas de notre domaine, il faut le dire, parce que, par essence même, ils nécessitent un développement important, souvent au-dessus de nos moyens.

Nous voyons donc le scénario dans le cinéma d'amateurs comme une histoire simple, dépouillée, sensible, sans incidences compliquées, une action nette, une ligne générale claire, sans situations embrouillées.

Nous ne pensons pas que le scénario d'amateur doive dépasser l'importance du conte de journal ou celle de la grande nouvelle, qui dans sa concision, peut néanmoins posséder un grand intérêt.

Peu de personnages : Deux, trois ou quatre au grand maximum ; tel doit être selon nous la formule à adopter et à laquelle on doit se maintenir, sous risque de se voir dépassé par l'importance et la complication d'un sujet.

Le choix de ce sujet est toujours œuvre très délicate et nous savons bon nombre d'amateurs, qui piqués par la tarentule de réalisation, feuillettent avec une patience digne d'éloge des monceaux d'ouvrages ou d'hebdomadaires, dans l'espoir d'y rencontrer un jour, le sujet qu'ils entreprendront. D'autres, désireux de se passer du concours d'œuvres existantes, méditent et ruminent en silence des situations, des thèmes, sans jamais s'arrêter, se fixer sur quelque chose de précis.

Il est bon je crois de souligner qu'en aucun cas, il n'est à recommander de forcer son imagination. Ou un sujet existe en vous et tôt ou tard, vous pourrez l'exprimer, vous en trouverez la formule ; ou bien dans le cas contraire, il sera préférable de vous reporter à des œuvres existantes que vous pourrez adopter cinématographiquement selo vos moyens et vos possibilités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De toute façon, il est incontestable que le scénario apparaît comme la forme de réalisation cinématographique la plus complète, peut-être la plus difficile, mais celle, en tous cas qui est incontestablement la plus intéressante, parce que précisément multiple et mettant en action de très nombreux éléments. Ce n'est que par le scénario qu'on pourra exprimer complètement une idée. Ce n'est que par lui qu'on pourra en définitive retenir l'attention du spectateur et par lui aussi qu'on arrivera à faire progresser et monter le niveau du cinéma d'amateur. C'est en effet la forme la plus complète de l'expression, celle qui permet à l'auteur de nous dévoiler le plus facilement sa personnalité, celle qui réclame le plus d'attention, le plus de souci du détail et de la logique, celle enfin qui permet de réaliser une œuvre complète et durable.

Il est donc nécessaire, pour ne pas dire indispensable que le cinéma d'amateur n'excepte pas de son domaine — comme on a tenté de le lui faire faire — le scénario. Il doit seulement l'adapter à lui, l'améliorer sans cesse, le travailler avec opiniâtreté, ne pas se laisser rebuter par les difficultés nombreuses qu'il y rencontrera et qui sont comme autant de mérites.

Nous avons dit plus haut que la réalisation d'un scénario est chose complexe. Certes il n'est pas facile, surtout à un seul réalisateur, de construire une action, de la faire interpréter, de la traduire en images. Mais il nous semble au contraire que c'est là qu'il faut trouver le travail d'équipe idéal. Pourquoi ne pas constituer un groupe de plusieurs membres à chacun desquels une fonction bien définie, en rapport avec sa personnalité et ses aptitudes, serait attribuée. Au sein des clubs où se groupent les bonnes volontés et les talents, la chose nous semble très possible. Les uns semblent doués pour la mise en scène, les autres pour l'organisation, d'autres encore pour la technique. Pourquoi ne verrait-on pas se généraliser cet exemple donné par un club parisien aux cinéastes français, la réalisation en commun d'un film important, sous la direction générale de l'auteur du scénario, assisté de plusieurs camarades.

Nous pensons que, là, le cinéma d'amateurs n'a qu'à y gagner. Si on poursuivait dans cet esprit l'activité des groupements, nous ne tarderions pas, à coup sûr, à voir éclore des œuvres d'importance, intéressantes ou remarquables par bien des points.

Le cinéma d'amateurs ne saurait donc se passer, à notre avis, de l'appoint attrayant que peut lui apporter le scénario.

Les tentatives qui ont été faites dans ce genre, bien qu'incomplètes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et insuffisantes, reconnaissons-le, portent en elles, cependant, de très grands espoirs qu'on serait coupable de ne pas encourager ou d'entretenir.

D'autant plus que par nécessités commerciales trop compréhensibles quoique regrettables, le cinéma professionnel n'a que trop tendance à traiter des sujets conventionnels ou simplistes.

Il est des sujets, il existe des thèmes dont la valeur est incontestée et incontestable, et qui ne seront jamais portés à l'écran. Le goût du public, ce goût dont on parle tant, sans bien le connaître quelquefois, a été stéréotypé. On prétend que le public n'aime que les fins heureuses, que les sujets grivois, que les spectacles à grande mise en scène. Alors pour ne point le mécontenter, on suit son goût et ses désirs, on cherche à ne point lui déplaire. C'est ainsi que reviennent périodiquement dans les films les quelque trente mêmes situations dramatiques autour desquelles les cinéastes tournent en rond comme dans une cage avec l'espoir perdu de ne jamais en sortir.

Il fut un temps où il existait un cinéma d'avant-garde. Un bien gros mot pour ceux qui attachent à cette appellation un sens péjoratif fait d'outrances et d'extravagances. Un mot regretté de tous ceux qui entendaient par là : cinéma libre, cinéma sans concessions, cinéma pur. Depuis plusieurs années, il n'en est plus question et ce cinéma novateur sur qui reposaient les plus grands espoirs a dû abdiquer sa personnalité et son courage pour pouvoir vivre. Nous n'assistons plus aujourd'hui aux essais courageux, tendancieux mêmes, qui faisaient progresser le 7e art. Tout est retombé dans la norme des choses, monotone et sans relief.

C'est maintenant vers les amateurs qu'on a le droit de se tourner et à qui on pourra dire bientôt : Qu'avez-vous fait, vous qui étiez libres, sans souci de plaire ou de déplaire à quiconque, vous qui n'aviez pas de soucis commerciaux, pas de public à contenter, pas d'entraves d'aucune sorte ?

Il serait navrant et quelque peu déshonorant que nous soyons obligés de répondre : Rien.

C'est donc aux amateurs de talent, à tous les amateurs qui travaillent avec le souci de s'exprimer par le cinéma, d'avoir le courage d'oser, de tenter même l'impossible pour tenir ce rôle ingrat mais fécond *d'éclaireurs*.

Cela est possible s'ils se rendent compte du pouvoir magique que le cinéma leur a remis entre les mains, s'ils ont la foi en leur art, et, l'ayant acquise, s'ils ont l'opiniâtreté de créer, de réaliser dans le domaine des images.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Combien d'œuvres courageuses ou ignorées les attendent, combien de sujets sensibles et merveilleux s'offrent à eux qui n'ont qu'à les choisir et à les retenir.

La principale objection qu'on ne manquera pas de nous opposer, c'est celle de l'interprétation et du choix des interprètes nécessaires pour incarner les personnages des scénarii dont nous préconisons la réalisation. Nous verrons, par la suite, dans le cours de ce chapitre, que la question n'est pas aussi insoluble qu'on se plaît à le dire et qu'elle peut être facilement réglée avec un peu de patience et de psychologie.

II

Le documentaire.

Le film documentaire dont la vogue auprès du public des salles devient heureusement de plus en plus grande, est un des domaines les plus accessibles au cinéma d'amateur.

La maniabilité extrême des appareils de prises de vues du film d'amateur en est une des principales raisons en y ajoutant celle d'un prix de revient très bas.

Une erreur grave que de nombreux amateurs persistent à commettre est de dénommer *documentaire* tout ce qui n'est pas scénario ou film de genre. Fait-on un voyage, une croisière, passe-t-on des vacances en Méditerranée et les filme-t-on. Nous avons des documentaires. Rien n'est moins exact. Par documentaire nous devons comprendre le film qui est un document, qui apporte des éléments de documentation sur un sujet déterminé. Narrons-nous, par exemple, les différentes phases de la pêche à la sardine, en montrant la vie des pêcheurs, leur travail, le détail des opérations auxquelles ils se livrent. Essayons-nous d'expliquer ce qu'est cette vie, cette industrie, faisons-nous le tour de la question dans le but *d'apprendre* quelque chose à nos spectateurs, nous réalisons un documentaire, au sens strict du mot, ou si l'on veut un reportage.

Nous ne voulons pas dire par là que pour réaliser un véritable documentaire, nous devions laisser de côté toute appréciation personnelle, ne pas incorporer dans notre film un peu de notre sensibilité. Au contraire. Prenons un exemple. Il est un film de Joris Svens, un cinéaste norvégien, qui est à ce propos le plus magnifique des exemples. Il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'agissait pour lui de narrer et d'apprendre au spectateur, dans quelles conditions et comment s'était poursuivi en Hollande l'assèchement du Zuiderzée. Joris Ivens n'a-t-il montré simplement que l'action des machines, des dragues et n'a-t-il pas exposé en définitive que la réalisation technique de cet immense travail ? Non. Il nous a fait participer à cette lutte opiniâtre, sourde, continue de l'homme contre les éléments. Nous assistons aux efforts des hommes pour constituer un barrage contre le flot, à sa destruction à plus de 10 reprises, à la persévérance de ceux qui s'étaient attaqué à cette tâche, à leurs échecs, puis enfin à leur réussite. Le réalisateur dans ce film a su, en incorporant *l'élément humain* dans son documentaire, nous montrer la beauté de l'effort humain contre la nature, à nous faire vivre et comprendre la puissance du travail, la domination de l'intelligence sur la matière.

On voit par cet exemple parfait du documentaire que loin de se borner à l'exposé objectif d'un fait, la personnalité de l'auteur y est entrée pour une très large part. Il a su en découvrir la beauté. C'est ce que nous appellerons le documentaire artistique, celui auquel l'auteur, imprégné de son sujet, incorpore sa sensibilité et ses conceptions.

III

Le documentaire éducatif.

Bien que le documentaire artistique puisse être très souvent un excellent documentaire éducatif, nous avons tenu à placer ce dernier dans une catégorie à part, parce que là, il s'agit de documentation stricte, objective et complète.

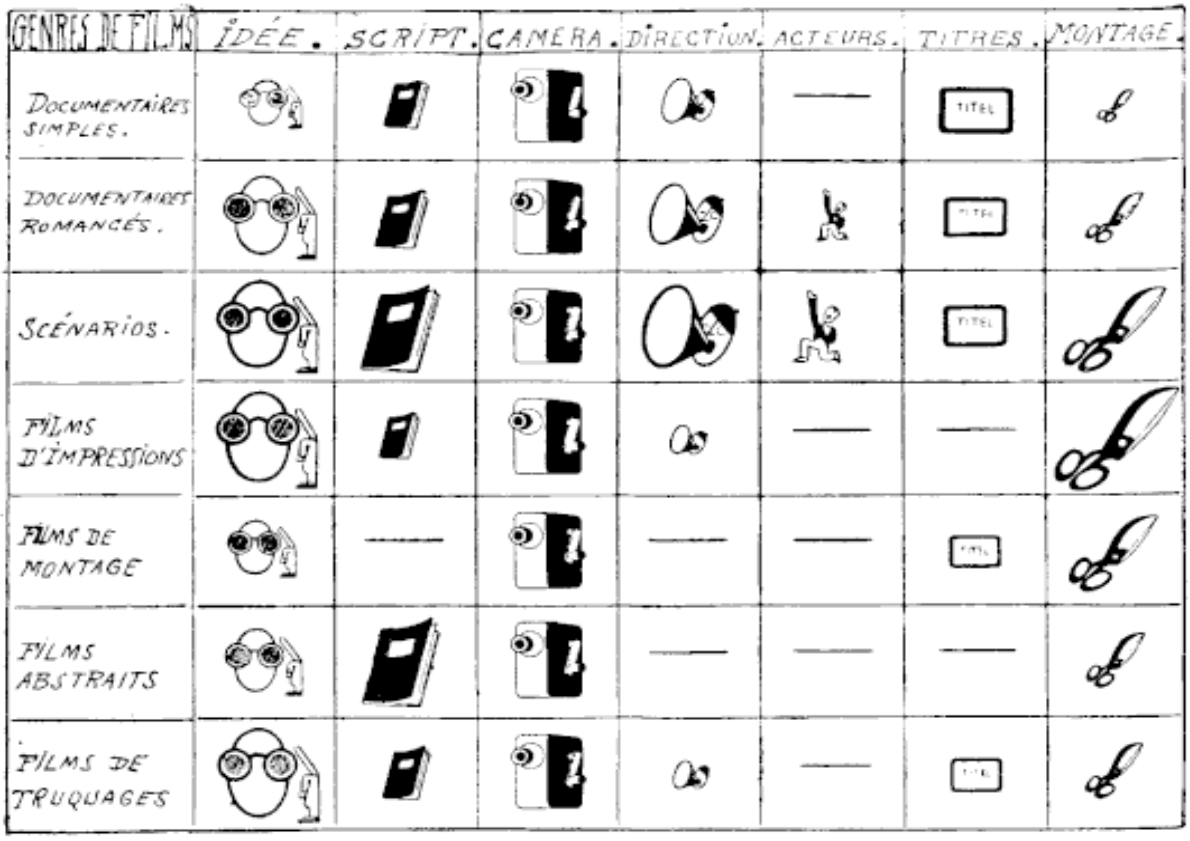
Dans cette catégorie nous incorporerons les films géographiques, les films de physique, de chimie, les films médicaux et de chirurgie, en un mot tous les films destinés à l'enseignement.

Le documentaire éducatif sur format réduit et dont la généralisation est de plus en plus grande dans toutes les branches de l'enseignement moderne, nécessite des conceptions et des aptitudes de vulgarisateur tout à fait particulières. Au reste, ces films qui sortent un peu, à proprement parler, du domaine de l'amateurisme, sont généralement réalisés par des spécialistes, possédant à fond l'expérience de leur métier.

Néanmoins ils doivent être clairs, objectifs, précis et complets, réalisés impersonnellement ou presque et ne s'attacher qu'à démontrer,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans appréciations personnelles, le sujet sur lequel ils sont fondés. Il n'est pas inutile qu'un souci de présentation artistique ait présidé à leur réalisation, mais cela doit être fait discrètement et n'être pas le principal élément constitutif.



(D'après M. Grasser).

Tableau synoptique de l'importance des divers facteurs dans les divers genres de film.

IV

Les films de voyage et de tourisme.

Lorsqu'un amateur se rend possesseur d'une camera, c'est généralement au moment d'un départ en voyage. Comment en effet ne pas comprendre tout l'intérêt qu'a le cinéaste à rapporter à son retour des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vues cinématographiques des pays qu'il aura traversés. Il faut reconnaître aussi que ce sont les films de voyage et de tourisme qui apportent chaque année au cinéma d'amateur le plus fort contingent d'adeptes, et que le nombre de mètres impressionnés est de beaucoup le plus grand dans cette catégorie que dans les autres. L'amateur à ce moment n'a généralement pas souci de faire du cinéma. Il considère son appareil comme un bloc-notes, sur lequel, au hasard de ses pérégrinations, il notera ce qui retiendra son attention.

Le film de voyage et de tourisme est incontestablement le plus ingrat à réaliser, par le fait même qu'on ne peut, à part de fort rares exceptions, prévoir à l'avance ce qu'on rencontrera. Impossible par conséquent de dresser un plan préliminaire, impossible aussi de faire autre chose que du « au fur et à mesure ». C'est pourquoi il est très rare, malgré les métrages impressionnants qui sont tournés chaque année par les amateurs de voyages-cinéastes amateurs, de trouver dans toute cette production, des films très réussis dans ce genre. La faute en est incontestablement à ce que le réalisateur tient à tout prix à montrer tout ce qu'il a vu et filmé, sans en rien omettre. Le manque de temps aussi est à accuser, soulignons-le, mais pas toujours dans la mesure où on veut bien le dire.

Ce qui devrait guider le cinéaste amateur dans ce genre de film, *c'est la recherche de la vue caractéristique* avant tout. Il est bien évident, qu'étant de passage dans un pays, il est souvent impossible de tout voir, de tout retenir. Savoir saisir le caractère particulier du pays par une vue typique, tel doit être, à notre sens,le souci primordial de l'amateur en voyage. S'intéresser non pas tant aux monuments, aux paysages lointains et inanimés qu'à la vie rencontrée, aux habitants, à leurs coutumes, à la vie dans la rue, telle doit être la règle générale.

Enfin, signalons encore une excellente méthode, celle utilisée par quelques cinéastes amateurs, avec le plus grand succès, celle qui consiste à incorporer un thème peu important mais agréable, venant lier les différentes vues entre elles.

C'est ainsi qu'un de nos amis, ayant rapporté de ses vacances dans le midi un film fort bien photographié mais qui eut été lassant pour quelqu'un n'ayant pas fait le voyage et n'ayant pas par conséquent les mêmes souvenirs que lui, avait eu l'excellente idée de faire raconter par une jeune femme dans une lettre à son oncle, les vacances qu'elle avait passées, les lieux qu'elle avait traversés et aussi comment elle avait lié connaissance avec un jeune homme au cours de son voyage, le flirt qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'ensuivit, etc... Cette petite intrigue toute menue qui n'était là de toute évidence que pour agrémenter l'aridité du sujet, fit le succès du film.

C'est ce vers quoi, pensons-nous, doit tendre le film de voyage amateur, dire l'essentiel, rapidement, sans s'appesantir sur des détails inutiles, et agrémenter par un élément totalement étranger au sujet, servant de fil conducteur, le déroulement des paysages et des scènes tournées.

Maintenant, dans le cas où, pour certaines raisons, le réalisateur filmera tout au long son voyage, il est à lui conseiller de ne jamais produire intégralement devant un public tout ce qu'il a pris. Pourquoi, à ce moment, ne pas faire un montage spécial, très écourté, où se rencontrerait l'essentiel du voyage présenté d'une façon rythmée, rapide et synthétique ? Cela est assez facile, un seul ordre étant possible, l'ordre chronologique.

V

Les films de genre.

Par films de genre on entend les films qu'il n'est pas possible de classer dans les autres catégories. Études personnelles, études de rythme, films abstraits, films de cinéma pur, cinéma absolu, poésie de l'image, tels sont les œuvres qui sont comprises dans cette catégorie.

Indiquons de suite que c'est vers le film dit de genre, que le cinéma d'amateurs s'est surtout tourné ces dernières années. Bridés par les difficultés se présentant dans la réalisation du scénario, lassés quelque peu du cinéma documentaire et de voyages, de nombreux amateurs ont laissé s'épanouir leur fantaisie en des œuvres originales, réalisables à peu de frais, où l'idée prime et où leur personnalité peut se donner libre cours sans souci d'un cadre étroit ou limité.

C'est dans le film de genre que jusqu'à présent, il faut le reconnaître, l'amateur semble se sentir le plus à l'aise. Faire neuf, sortir des sentiers battus, rechercher une expression cinématographique intégrale, telles ont été les tendances précieuses des réalisateurs. Dans bien des cas, ils ont parfaitement réussi à intéresser un public par l'originalité de leurs conceptions, par la fantaisie débridée dont ils ont fait preuve.

Toutefois, tout en insistant et en recommandant ce genre aux amateurs cinéastes, genre dans lequel ils auront toujours le plus de satis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

factions, il est permis cependant de les mettre en garde contre les outrances qu'ils n'hésiteraient pas à commettre.

Le film de genre ne peut guère être considéré que comme une expérience, nécessaire, certes, mais dont il faut savoir s'affranchir au moment voulu pour accéder à la forme cinématographique idéale, celle qui porte au cœur et à l'esprit du spectateur pour qui elle est conçue.

Il serait dommage en effet, que sous prétexte de recherches originales et puristes, le film d'amateur se borne ou se limite dans ce genre.

Nous pensons que les films de genre doivent être considérés surtout comme d'excellents exercices, profitables au plus haut point pour parfaire la qualité d'exécution, pour apprendre à connaître toutes les finesses du métier, et acquérir une maîtrise qui doit ensuite se manifester par ailleurs.

Le film de genre, étant toujours un film d'inspiration, permet toutes les audaces, toutes les recherches extra-conventionnelles mais ne peut être considéré, à notre sens, que comme « l'antichambre » de formules plus complètes, plus harmonieuses, plus directement perceptibles.

C'est, en tous les cas, par le film de genre que le cinéma d'amateurs a conquis ses lettres de noblesse, c'est par lui qu'il est parvenu à intéresser à son effort les milieux les plus divers, depuis le spectateur courant jusqu'aux critiques cinématographiques de métier les plus sévères.

Il est en effet très réconfortant de constater sur un écran le courage d'un réalisateur, qui n'étant arrêté par aucune considération, exprime intégralement sa pensée.

Nous nous permettons donc de conseiller au lecteur de s'attacher à la réalisation de film dit de genre, qui lui laisse la porte ouverte vers toutes les échappées, vers tous les « en-plus » possibles.

Les sujets sont multiples : poésie des lignes et des formes, des mouvements circulaires, linéaires, contrariés ; conceptions particulières de la vie, de la mort, de l'amour. En général tous les sujets abstraits : le vent, la mer, la nuit, les défauts, les qualités, les associations d'idées, les dissemblances, la psychologie, tout peut être matière à un film de genre étudié et originalement conçu.

Difficile à réaliser, certes, mais passionnant à construire et à étudier, le film de genre reste un des grands domaines du cinéma d'amateur, dont les adeptes, vu leur nombre et leur dissemblance, peuvent apporter comme autant d'éléments inédits et passionnants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VI

Les films de souvenir et de famille.

Si l'on interrogeait 100 cinéastes amateurs sur les raisons qui les ont poussés à acquérir une camera et un projecteur, soyez persuadés que 99 au moins vous diraient que c'est à cause de la valeur souvenir ou familiale du cinéma.

Comment en effet ne pas comprendre les merveilleuses possibilités, la magie des images enregistrées, lorsque celles-ci sont regardées avec un certain recul, après un certain laps de temps écoulé.

Le monde change vite, très vite. Ceux qui vous entourent, grandissent, vieillissent, disparaissent. Ce que nous cherchons tous à faire, c'est à fixer le temps dans sa course folle, immobiliser en quelque sorte les aiguilles dans leur ronde, nous constituer enfin des souvenirs du temps écoulé.

A ce titre le cinéma d'amateurs est inégalable. On a fait souvent la comparaison entre lui et l'album de photographies sur lequel reposent d'attendrissantes épreuves. Mais comment ne pas constater que ce qui manque à la photographie, ce qui est pour elle un handicap terrible, c'est son absence de mouvements, son absence de vie.

Supposons qu'aux divers stades de l'évolution de vos enfants, vous les ayez filmés. Vous représentez-vous la valeur que prendront ces films, quelques années plus tard, dès l'année suivante même. Revoir vivants, mobiles les êtres chers qui ont si prodigieusement changé dans leurs attitudes familières, leurs caractères, leurs personnalités, est une des merveilles que peut pour vous le cinéma.

Combien alors est compréhensible et respectable, cette propension à filmer les siens qu'a tout cinéaste amateur dès qu'il est en possession de son premier appareil. Il songe à sa collection personnelle, à constituer comme un bloc-notes de la vie des siens et de lui-même. Il a cent fois raison. Cette petite machine à recréer la vie lui donnera des joies, immenses, incompréhensibles pour qui ne les a pas ressenties.

Il pourra cependant augmenter son plaisir et celui des siens s'il consent à apporter un peu d'attention à son passe-temps magnifique.

Chaque mois, chaque année, voit s'entasser les bobines en piles. Pourquoi ne pas mettre un peu d'ordre dans tout cela. Le montage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chronologique s'impose là de toute évidence. Quelques dates aussi pourront aisément prendre place au moment des événements marquants, car les dates s'oublient vite et il est quelquefois très utile de se les rappeler.

Toutefois, en filmant vos enfants, vos parents au cours d'une réunion familiale, ne vous bornez pas à filmer le « groupe » qui s'imposerait, s'il s'agissait de photographie fixe. Evertuez-vous au contraire à saisir l'expression typique de chacun dans ses occupations, mettez du mouvement dans les films que vous prenez, ce qui ne signifie pas faire courir ou marcher sans raisons ceux que vous filmez; sachez saisir la bonne occasion, le bon moment où chacun est lui-même d'indiscutable et vivante façon.

S'il s'agit d'un pique-nique, d'une sortie quelconque, essayez de narrer ce qui s'est passé, notez les incidents qui ne manqueront pas de se produire, les réactions de chacun.

Posez-vous les questions suivantes qui vous guideront dans votre réalisation.

Où se passe l'action ? Par conséquent situez-la.

Que fait-on ? Décrivez-le.

Quelles sont les réactions des personnages ? Indiquez-les.

Il ne s'agit pas là de construire à proprement parler un film dans lequel une action définie se déroulera. Il s'agit seulement d'ordonnancer votre description, de façon à ce qu'elle soit à l'écran le reflet exact de ce qui a eu lieu. Cela vous contentera et satisfera tout le monde. Au contraire si vous avez pris, pour le simple plaisir de filmer, des vues sans suite, des bribes d'action inutiles et non caractéristiques, vous serez tout étonnés de ne pas retrouver l'atmosphère de la partie passée.

De même pour les films d'enfants. Avant de filmer n'importe quoi, n'importe comment ou n'importe où, observez d'abord longuement, étudiez quel est le moment le meilleur où votre camera doit entrer en action. Bébé vient-il de tomber ? Précipitez-vous. Il pleure. Filmez. Mange-t-il un gâteau. Fixez sur la pellicule la satisfaction gourmande qui se lit sur son visage épanoui, etc., etc.

Tâchez d'agrémenter toujours les prises de vues auxquelles vous vous livrez.

Par exemple, pourquoi n'essaieriez-vous pas un jour de fixer sur la surface sensible la journée de bébé, mais sa journée à lui seul, ses réac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions devant les mille incidents qui se présentent à lui. Pourquoi ne pas tenter d'isoler, au moyen d'un cadrage approprié, l'enfant des parents qui l'entourent.

Le voici au matin à sa toilette. Il mord l'éponge et tente de la passer dans ses cheveux blonds. La maman est là tout près. Ne la prenez pas. Voyez seulement Bébé seul. De même à son repas, à la promenade, dans son sommeil et ainsi de suite jusqu'à la fin de la journée. Vous pouvez ainsi donner l'impression cocasse que tout ce qui constitue cette petite vie d'enfant, s'est passé seul, sans intervention d'autres personnages que l'enfant. Vous constituerez ainsi un souvenir magnifique, que vous pourrez adapter à vos possibilités et à votre originalité, et nous pouvons vous garantir le succès complet du résultat.

Ainsi pour tout. Cherchez à ne pas voir servilement tout ce qui se produit, tout ce qui se passe autour de vous. Efforcez-vous de créer quelque chose qui augmente l'intérêt de vos films.

Voici une autre idée, un peu spéciale peut-être mais qui pourrait, si elle était bien traitée, avoir un certain succès.

Supposons que cette année votre fille doive se marier, par exemple. Vous avez depuis sa naissance un lot imposant de bobines dont les images ont marqué les premiers mois, les premières années, l'entrée en classe, la 1re communion, etc., en un mot tout ce qui a constitué sa vie d'enfant et de jeune fille. Les dernières bobines ont été prises, si vous voulez, l'été dernier, à la mer, au moment de ses fiançailles et c'est maintenant au mois prochain qu'est fixée la date de son mariage. Vous filmerez le mariage naturellement et vous enrichirez votre collection familiale d'un film attachant et charmant.

Essayez donc à partir de ce mariage d'effectuer un montage à rebours de tous ces bouts de films, ou du moins des plus caractéristiques. Montez le mariage d'abord, puis les fiançailles, etc., en descendant vers les premières années et arrivez vite à l'époque de son enfance où elle tète encore son pouce. Si ces bouts de films sont montés correctement et surtout rapidement, je vous laisse à juger l'effet produit sur l'héroïne principale d'abord et sur tous ceux qui l'entourent ensuite.

Il est bien évident que cet exemple cocasse ne pourra être appliqué que dans le futur, le cinéma d'amateur étant encore trop jeune pour avoir déjà permis une fantaisie de ce genre.

Quoi qu'il en soit, n'omettez jamais de vous constituer une cinémathèque de films familiaux. Si vous êtes attiré par goût vers des réalisations plus complexes et plus directement intéressantes, consacrez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cependant et périodiquement quelques instants et quelques mètres pour filmer les vôtres. Il n'est pas nécessaire pour cela d'utiliser de longs métrages qui, au contraire, rendraient peut-être fastidieux les films enregistrés ; non ; filmez sans longueurs exagérées mais souvent, et mensuellement augmentez vos bobines de quelques notations ou de quelques circonstances qui ne vous apparaîtront précieuses que bien plus tard, alors qu'elles seront oubliées ou presque.

Cependant, si nous vous avons conseillé avec autant d'insistance de réaliser des films de souvenir et de famille, il ne faudrait pas, comme malheureusement on a un peu trop tendance à le faire, se limiter à cela. Si le cinéma d'amateurs renferme beaucoup d'attraits — et le cinéma familial n'en est pas un des moindres — ce serait le mésestimer considérablement que de le borner à cette aimable distraction, peu fatiguante et agréable, et qui consiste à faire dérouler une bobine de film dans une machine qui marche toute seule ou presque et de se contenter de ce qu'elle produit.

Le cinéma d'amateurs c'est tout cela, mais c'est aussi tout autre chose, d'infiniment plus attachant, plus haut, plus intelligent aussi.

C'est se familiariser avec le langage du cinéma, langage merveilleux et clair, c'est apprendre la poésie de l'image, la ressentir, la transmettre, c'est recréer et synthétiser la vie, grâce à une illusion magique dont on ne s'émerveillera jamais trop.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE II

LE DÉCOUPAGE

Principes et exemples.

Le découpage est l'opération qui consiste, avant le premier tour de manivelle dans la réalisation d'un film, à dresser un plan préliminaire détaillé de l'action, de la construction des images. C'est la composition préalable, la préparation noir sur blanc d'un film que l'on nomme découpage.

Hâtons-nous de dire que sans découpage, sans plan, il est inutile de s'aventurer à réaliser un film construit et composé. On peut, sans lui, c'est bien évident, impressionner de la pellicule au hasard de son inspiration ou du moment, mais on ne fera pas du film, car faire un film réclame un travail très précis de rédaction et de composition.

La réalisation cinématographique d'un thème, quel qu'il soit, s'opère par petites fractions, par plans. Il est donc nécessaire qu'on sache à l'avance comment seront ordonnées ces plans dans l'ensemble de l'œuvre, quelle en est leur importance, leur longueur, leur durée et ce qu'il faut qu'ils représentent.

Il faut donc savoir, tout au moins en général, comment on établit un découpage.

En principe, on divise une feuille de cahier en plusieurs colonnes. La première est réservée à un numéro d'ordre ; la seconde aux indications techniques spéciales ; la troisième à la description complète de la scène ; la quatrième et suivantes aux indications supplémentaires qui pourraient être nécessaires (indications de métrage, indications spéciales de jeu ; observations diverses).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On sait, par ailleurs, pour l'avoir constaté bien souvent dans les salles de cinéma au cours de la projection de films professionnels, que les personnages ou les objets n'apparaissent pas à l'écran avec des dimensions uniformes. Entendez par là que constamment le plan change. Un personnage nous apparaît-il en pied et vu de loin dans un paysage, qu'une vue rapprochée suit généralement nous le montrant en plus gros, permettant ainsi de suivre de plus près, si l'on peut dire, le détail de son jeu ou de son attitude. Souvent même une vue encore plus rapprochée ne nous montrera qu'une partie de son visage, par exemple son œil, sa bouche, etc... Chacun de ces plans porte pour plus de facilité dans leur désignation, un nom déterminé. Rappelons-en les noms, déjà énumérés cependant plus haut dans ce Traité au chapitre « *Prise de vues* » : *Plan d'ensemble. Premier plan. Plan américain ou plan moyen. Gros plan. Très gros plan.*

Un film n'étant constitué en somme que d'une succession continue de plans divers se rapportant aux types qui viennent d'être désignés, il est nécessaire que leurs indications soient prévues au découpage.

Par conséquent, à chaque fois que la vue changera de plan, c'est-à-dire de cadrage ou d'importance, on notera au découpage un nouveau numéro d'ordre.

Chaque numéro devant être réalisé séparément devra donc comprendre toutes indications utiles.

On comprendra donc l'importance capitale de ce plan dans la réalisation d'un film.

Un découpage bien fait doit absolument tout prévoir :

le détail de la technique à appliquer à la scène, la description du jeu, le dialogue s'il existe, l'éclairage prévu, l'ambiance à rechercher, la position des acteurs ou des objets par rapport au décor, la description de ce décor (souvent accompagné de croquis schématiques), la longueur en mètres et en durée de la scène, les détails vestimentaires ou autres des protagonistes, etc...

Il serait utile bien souvent que le cinéaste amateur puisse avoir entre les mains un découpage d'un grand film professionnel. C'est bien souvent un énorme cahier de 200 à 300 pages, minutieusement établi par le metteur en scène et ses collaborateurs. Rien n'est laissé à la légère et malgré cela, on s'aperçoit souvent, au moment de tourner, qu'un détail très important a été omis.

Parallèlement au découpage est établi ce qu'on appelle le *Plan de travail* qui prévoit la liste des accessoires utilisés, les lieux où se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°	Plan	Technique	Scène-jeu	Métrage	Observations
1	Général	Eclairage pénombre : nuit tombante. Vue prise en contre-plongée de la berge	Un pont sur la Seine. Des becs de gaz brillent, une ombre passe lentement, lasse, désemparée.	2 m.	
2	Général plus rapproché	dº	Le même fond. La même ombre passe, mais en sens inverse. On sent une hésitation	2 m.	
3	Moyen	Vue prise du pont	Le jeune homme qui entre dans le champ par la gauche et s'arrête. Il s'accoude au parapet	1 m.	
4	Gros plan	Contre-plongée	Le reflet d'un bec de gaz dans l'eau qui miroite	50 cm.	
5	Gros plan		Le visage du jeune homme, le regard vide	50 cm.	
6	Gros plan		Un bec de gaz allumé dans la nuit	50 cm.	
7	Gros plan		Le visage du jeune homme, même expression que scène 5. Puis il passe sa main sur ses yeux, se souvient	1 m.	
8	Gros plan	Légère plongée avec amorce du parapet. *Surimpression dans l'eau*	L'eau glauque qui coule interminablement. Apparaissent dans l'eau, et successivement, un visage de femme, une lettre qu'on déchire, un train qui part, à nouveau le visage de la femme grossissant peu à peu et arrivant à boucher l'écran	3 m.	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°	Plan	Technique	Scène-jeu	Métrage	Observations
9	Plan moy.	Légère contre-plongée	Le jeune homme accoudé au pont, il fait un un mouvement pour escalader le parapet, puis s'arrête	1 m. 50	
10	Gros plan		Son visage exprimant l'effroi, yeux fixes écarquillés	50 cm.	
11	Plan moy.		L'eau qui coule	40 cm.	
12	Plan moy.		Le bec de gaz qui scintille	40 cm.	
13	Moyen		Le reflet du bec de gaz dans l'eau	40 cm.	
14	T. G. P.		Les yeux seuls de l'homme (effroi)	20 cm.	
15	Plan moy.		L'homme amorçant l'escalade	20 cm.	
16	T. G. P.		Ses yeux. Même vue que n° 14, puis s'approchant vivement de l'appareil jusqu'à l'extrême flou		
17	Plan moy.	Mouvements désordonnés de camera braquée sur l'eau	L'eau qui tournoie	10 cm.	
18	Plan moy.		Une gerbe d'eau. Un « plouf ». Peu à peu l'eau redevient calme. Les ronds sur l'eau s'agrandissent et disparaissent	3 m.	
19	G. P.	A la fin de cette vue fondu au noir	Le bec de gaz qui s'éteint doucement	2 m.	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tournent les divers numéros groupés par décors, le nombre des interprètes à convoquer, lesquels, et dans combien de scènes chacun d'eux figure. C'est de la bonne exécution du plan de travail que dépend la réalisation d'un film. En amateur, on se contente souvent du découpage qui sert également de plan de travail. C'est souvent une erreur. Nous conseillons fortement à ceux qui seraient tentés par la réalisation d'un film important, de dresser eux aussi un plan de travail détaillé qu'il est facile de constituer d'après le découpage. Il vaut mieux passer quelques heures supplémentaires à parfaire l'organisation du film que d'arriver à pied d'œuvre et d'être arrêté parce qu'on vient de s'apercevoir qu'un détail ou un accessoire indispensable avait été oublié.

Le découpage a donc une importance capitale, une importance telle que dans le cinéma professionnel, une employée spéciale y est affectée. C'est la script-girl dont le rôle ingrat est pourtant primordial. Dans les clubs d'amateurs où les bonnes volontés ne demandent qu'à être employées, il serait bon de désigner un amateur remplissant cet office, un amateur particulièrement méticuleux et ordonné qui ne passerait sur rien en cours de réalisation.

Voici, à titre d'exemple, une fraction de découpage très simplifié, mais dont on pourra s'inspirer pour en établir d'autres.

Supposons qu'il s'agisse d'une scène représentant le suicide d'un jeune homme.

Essayons mentalement d'imaginer les images caractéristiques susceptibles de décrire l'angoisse de celui qui va se tuer, de situer où la scène se passe et dans quelle ambiance.

On verra par cet exemple de découpage que le réalisateur a prévu très exactement la succession des images et même leur rapidité de succession puisqu'il est facile de se rendre compte en jetant un coup d'œil dans la colonne *métrage* que la longueur des plans va en s'écourtant pour redevenir normale ensuite. Néanmoins ce découpage apparaît comme étant assez complet. L'éclairage est noté, les plans sont indiqués, les mouvements de camera et l'angle de prise de vues sont désignés. La désignation des scènes est brève, mais suffisamment explicite pour guider le réalisateur et l'interprète.

On voit donc que le découpage est un plan d'exécution et on se rendra certainement compte de son utilité dans la réalisation d'un film, d'autant plus que cette utilité ne se bornera pas à la prise de vues seulement, mais qu'elle continuera son effet au moment du montage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que nous étudierons plus loin, et à propos duquel le découpage sera un guide sûr et indispensable.

Il pourra se trouver qu'en cours de réalisation, un jeu de scène, une prise de vues non prévue au découpage s'avère nécessaire et tente le réalisateur.

Que celui-ci n'hésite pas. Qu'il tourne la scène. En effet, il est nécessaire, là comme partout, de laisser une marge assez large à l'imprévu. Dans ce cas, ne pas omettre d'ajouter au découpage un numéro bis avec la désignation de la scène supplémentaire, telle qu'elle a été tournée et avec les mêmes indications de détails que pour les autres numéros prévus.

Bien que nous ayons étudié d'emblée le découpage, il est bon de savoir qu'avant d'établir ce dernier un travail préparatoire est souvent nécessaire.

Ou bien il s'agit d'un thème imaginé mentalement et déjà construit en images dans l'esprit du réalisateur, et alors on pourra s'attaquer directement au découpage, ou bien il s'agit d'un thème tiré d'une œuvre littéraire ou théâtrale existante, et alors il sera indispensable dans ce dernier cas d'établir successivement :

a) un ***scénario*** qui sera la vision générale, traduite en images, de l'œuvre en question et qui indiquera l'action dans ses grandes lignes.

b) un ***pré-découpage*** qui sera la construction de cette œuvre en ***grandes séquences ou chapitres***, rythmées les unes par rapport aux autres.

c) le ***découpage*** proprement dit, qui sera la recherche, dans chacune de ces séquences, des détails significatifs, du choix des dimensions et des angles qui leur conviennent et la définition du rythme de ces détails dans le cadre de chaque séquence et en général de toutes les indications techniques et artistiques énumérées et portées en exemple plus haut.

Il ne faut pas se cacher pourtant que la mise au point parfaite d'un découpage est une chose fort délicate avec laquelle le lecteur aura intérêt à se familiariser, en exécutant pour lui-même et sur des sujets extrêmement simples, une série d'exercices personnels qui l'habitueront rapidement à cette vision particulière et cinématographique d'une action.

Ces exercices, qui lui seront profitables au plus haut point, lui montreront surabondamment par la suite qu'un découpage bien exécuté est un film à demi terminé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE III

MISE EN SCÈNE ET STUDIO

I

Les décors.

Le cinéma a cette particularité étonnante de pouvoir nous transporter en un clin d'œil d'une chambre parisienne au bord de la mer. De là à la campagne. De la campagne à la montagne.

Le cinéma est le domaine du décor par excellence. Sans décor pas de cinéma.

Si d'autre part le cinéma professionnel ne saurait se passer de véritables décors, construits spécialement pour les besoins de la cause, le cinéma d'amateur peut fort bien, avec ses moyens restreints, utiliser ceux qui se présentent à lui. En premier lieu, le décor idéal qui vient de suite à l'idée, celui qui n'exige aucun frais de construction, c'est le décor naturel.

A. — Décors naturels.

On ne pense pas assez, au cours de la réalisation d'un film, à l'attrait, à l'élément de succès qu'apporte un beau décor naturel approprié. Nous avons eu l'occasion de voir certains films qui eussent gagné considérablement en intérêt si le décor sur le fond duquel ils se déroulaient n'avait été mal choisi, mal cadré, disproportionné.

On a bien voulu constater que le cinéma d'amateur en particulier était le cinéma des extérieurs par excellence. Nous voudrions montrer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

combien cet élément est important dans la réussite d'un film et essayer d'indiquer qu'il y a deux utilisations possibles du décor naturel.

Ou bien c'est le décor qui peut inspirer une scène, voire même un film et il suffira de savoir en capter la poésie pour obtenir l'effet désiré, ou bien une scène a été conçue pour se passer dans un décor déterminé que le réalisateur voit dans son esprit et à ce moment-là, on peut l'assurer qu'avec un peu de patience, il découvrira fatalement tôt ou tard ce qui lui convient très exactement. Il n'est pour cela que de chercher. Rassurez-vous, les coins de notre pays sont assez nombreux et variés pour que vous y découvriez celui que vous désirez.

Une chose avant tout importe dans le décor : sa vraisemblance. Le spectateur ne pardonne pas à un réalisateur un décor faux, décalé par rapport à l'action. Remarquez que ceux que nous fournissent la rue, la nature, la ville ne sont pas forcément empreints de cette vérité qui est à rechercher coûte que coûte. C'est le talent du cinéaste qui le guidera pour se placer correctement dans le décor, pour le cadrer comme il convient, pour mettre en relief ses qualités et escamoter ses défauts.

Le décor doit également posséder l'ambiance que l'on recherche. Le choix en est alors plus difficile,et seule la sensibilité du cinéaste doit intervenir pour le retenir ou le négliger.

Quoi qu'il en soit, un film qui comprend de beaux extérieurs lumineux et chauds, donne au spectateur l'impression qu'il « respire » librement. Rien ne saurait remplacer d'autre part le soleil comme source d'éclairage. On aura donc intérêt à l'utiliser le plus possible.

Toutefois il ne faut pas qu'un film ne soit qu'un prétexte à montrer de jolies vues. L'intérêt du décor diminuerait alors terriblement, au point de devenir un lourd handicap.

Il faut noter en passant qu'il est très difficile de construire une action cinématographique se déroulant uniquement en extérieurs. De nombreux amateurs, séduits par la facilité d'exécution de tels films, ont essayé mais vainement pour la plupart.

C'est, pensons-nous, dans la juste répartition des extérieurs et des intérieurs que réside la vraie formule, du moins celle à laquelle nous sommes jusqu'ici le plus habitués.

B. — **Décors artificiels construits.**

Il est rare de voir en cinéma d'amateur des décors spécialement construits pour la réalisation d'un film. Jusqu'à ce jour, quant à nous,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous ne connaissons que deux seuls exemples de cette manière de faire. Il faut reconnaître d'ailleurs que les résultats en furent parfaits. Mais le prix de revient de ces constructions est toujours très élevé, ce qui explique les excellentes raisons qu'ont les amateurs pour utiliser, là encore, les ressources déjà existantes qui se présentent à eux.

On peut signaler en outre que beaucoup d'amateurs qui ne possédaient pas à l'intérieur l'éclairage suffisant pour la réalisation de certaines scènes ont utilisé avec bonheur le procédé ancien qui était cher aux metteurs en scène d'avant-guerre, à savoir de construire à l'air libre, dans leur jardin ou ailleurs 4 montants ou panneaux à l'intérieur desquels des meubles étaient disposés. Avec un cadrage rigoureux et adroit, on parvient ainsi à donner l'illusion d'un intérieur, à ceci près, toutefois, c'est que l'ambiance-éclairage jour est toujours décelable avec certitude.

Un décor réalisé en plein air.

Il est bien préférable que l'amateur, aujourd'hui muni d'un matériel des plus complets et des plus transportables, aille s'installer pour les intérieurs dans les appartements d'un sien ami, toujours ravi, à défaut de son épouse, de voir sa maison transformée en studio.

Le décor a, à ce moment-là, autrement de vérité, autrement d'ambiance que s'il avait été reconstitué.

Un décorateur spécialiste disait récemment : Si les professionnels pouvaient, ils ne tourneraient jamais qu'en décors naturels. Dans l'artificiel, il manque toujours ce je ne sais quoi d'impondérable, d'indécelable qui fait la vérité d'un décor.

Puisque l'amateur a toujours l'occasion de pouvoir agir ainsi, on ne saurait trop lui conseiller de continuer dans cette voie qui est certainement la meilleure.

D'autant plus qu'un décor peut être vite constitué en intérieur. Il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suffit quelquefois d'un rien, d'un cadrage légèrement modifié, d'une table avancée ou reculée pour obtenir exactement l'effet désiré.

Des exemples récents ont montré surabondamment en outre l'excellence des méthodes amateurs en ce qui concerne le choix des décors. Plusieurs cinéastes qui désiraient tourner dans un bal-musette, allèrent directement filmer sur les lieux mêmes. L'effet fut frappant de vérité et il est bien évident que s'il avait fallu reconstituer la scène, celle-ci aurait perdu toute sa saveur.

Il est bon que l'amateur sache en tous cas qu'en général, et à part de très rares exceptions, on ne demande partout qu'à lui faciliter sa tâche. Le peu d'encombrement de son matériel ne jetant aucun trouble ni ne causant aucune gêne où il tourne, est d'ailleurs un des principaux arguments en sa faveur.

Enfin signalons qu'un excellent décor, est, si l'on peut dire, le fond noir. Sur ce fond neutre, combien de scènes peuvent être réalisées ainsi que sur le fond d'un simple rideau de velours par exemple !

Car ce ne sont pas toujours les grands décors qui conviennent le mieux. On pourrait dire même que la valeur d'un décor est fonction de sa simplicité.

Décors naturels ou décors artificiels, le cinéma ne saurait se passer des uns et des autres qui, d'ailleurs, se trouvent partout.

L'ingéniosité, la sensibilité et le goût du réalisateur fera le reste.

II

L'interprétation scénique.

L'Interprétation semble être la grosse question du cinéma d'amateurs en même temps qu'une de ses plus grosses difficultés.

Nous disons *semble* être, parce qu'à l'examen on s'aperçoit vite que là encore, ces difficultés sont assez aisément surmontables.

On a prétendu, et à juste titre d'ailleurs, que l'interprétation était un métier difficile, réservé à certaines natures exceptionnellement douées et qu'en raison de cela, il était très difficile pour le cinéaste amateur de recruter les interprètes nécessaires à la réalisation de ses films.

Nous pensons qu'on se fait une bien fausse idée de ce que peut être l'interprétation du cinéma, au cinéma d'amateurs en particulier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Évidemment tout le monde n'est pas doué pour être un artiste, tout le monde ne sait pas extérioriser un sentiment, un état d'âme, mais nous affirmons que tout le monde sans exception, peut, avec un peu d'attention et de persévérance, exprimer correctement un jeu de scène simple à l'écran.

Il ne suffit pour cela que de deux choses qui dépendent de l'interprète : d'abord maîtriser la gêne qui l'envahit et qui le fait se juger intérieurement ridicule ; ensuite ne pas exécuter mécaniquement ce qu'on lui demande de faire.

Interpréter c'est traduire selon soi. Par conséquent il faut d'abord *comprendre*, s'incorporer la situation, entrer dans « la peau du personnage », et ensuite exprimer ce qu'il y a à exprimer selon soi, avec sa personnalité et sa manière.

Le rôle du metteur en scène devient alors de premier plan et c'est à lui bien souvent qu'incombe la responsabilité de la réussite ou de l'échec.

Le metteur en scène doit d'abord mettre en confiance ses interprètes avec lui, expliquer clairement ce qu'il désire, le montrer au besoin, avoir la plus grande attention envers tous les détails, savoir attendre, ne pas forcer le jeu, être prêt à saisir le moment où l'expression sera bonne.

La réalisation cinématographique par petites scènes indépendantes, d'une action, qui est pour un artiste de métier un lourd handicap et une grosse difficulté à surmonter, parce qu'il ne peut se maintenir dans l'ambiance que lui donne par exemple une pièce de théâtre se déroulant d'une traite, est au contraire un avantage pour l'artiste amateur inexpérimenté et dont le jeu se limite par conséquent à une très courte scène.

Il est bien évident qu'il est des natures à qui il n'est point besoin de répéter deux fois la même chose, qui sont douées remarquablement et rendent immédiatement l'effet recherché, mais ces natures-là se rencontrent couramment dans la vie. Il n'est que de les remarquer et de les accrocher au passage.

Si nous nous reportons dans ce domaine au magnifique exemple du cinéma russe, qui, à ses débuts surtout, n'utilisait que des amateurs, c'est-à-dire des interprètes sans métier, nous constatons combien la chose est possible.

Nous n'aurions garde, dans ce court exposé, d'avoir la prétention de dire que tout le monde peut devenir artiste. Ce serait mal nous comprendre. Les artistes de l'écran qui arrivent aux merveilleux résultats

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que nous connaissons tous, sont doués de talents incontestables et magnifiques. Mais ne nous leurrons pas, c'est par un travail acharné, une attention de tous les instants qu'ils parviennent à faire les remarquables créations que vous savez.

Cependant il n'est pas interdit de prétendre que parmi eux, deux types très différents existent :

les uns arrivent aux résultats par un travail considérable, par une intelligence et une attention soutenues. C'est ce qu'on appelle le ***métier***. C'est parfaitement exécuté, soigné dans les moindres détails, mais cela n'a pas peut-être la chaleur et la spontanéité de l'autre type, de celui qui est doué, qui est une force de la nature, qui ne joue pas mais qui vit.

Dans le cinéma d'amateurs, nous n'avons pas à nous préoccuper du premier type qui ne nous est pas accessible, en général, mais nous pouvons rencontrer sur notre route des interprètes du deuxième type, spontanés et naturels, qu'il ne faut plus faire jouer, mais utiliser tels qu'ils se présentent à nous.

Pour revenir à l'interprétation cinématographique on ne saurait trop mettre en garde ceux ou celles qui veulent s'y adonner, contre le défaut trop courant qui consiste à faire de grands gestes pour exprimer un jeu. Il faut à tout prix se discipliner, jouer sobrement, très sobrement (l'écran agrandit démesurément et le moindre geste trop accusé devient une catastrophe). Ce qu'il faut obtenir, c'est le *jeu rentré*, le jeu intérieur, replié sur lui-même, le jeu des yeux, le meilleur au cinéma. Ce qu'il faut surtout, c'est ne pas charger — c'est le défaut le plus courant — rester soi-même, avoir l'intelligence du jeu, comprendre ce que l'on fait et pourquoi on le fait, se mettre en situation et ne pas rougir de se donner en spectacle.

Lorsque les amateurs cinéastes auront compris l'importance de ces divers éléments, lorsqu'ils auront confié à un interprète un rôle qui leur est cher, il faudra que le réalisateur et l'artiste ne fassent plus qu'un, ne pensent qu'au même but à atteindre.

C'est une question, répétons-le, de sensibilité et d'intelligence, mais aussi *d'adresse* de la part des interprètes et de celui qui doit les diriger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III

Le maquillage.

Le maquillage est nécessaire, sinon indispensable pour plusieurs raisons :

a) *Raisons techniques* :

1° La sensibilité aux différentes radiations lumineuses des émulsions employées n'étant pas les mêmes, il convient de modifier la couleur des visages afin qu'ils se rapprochent sur le film de leur aspect naturel ;

2° L'éclairage employé étant différent suivant les cas (soleil, lampes à arc, lampes à incandescence survoltées mercure), émet des radiations de couleurs différentes en proportions variables modifiant à chaque fois le rendu photographique.

b) *Raisons esthétiques* :

1° Corriger les traits, dissimuler les imperfections de la peau ;
2° Changement d'aspect d'un personnage (rôles de composition).

Pour maquiller, il faut comme matériel :

Une crème dermique pour *nettoyer* la peau ;
Un fond de teint pour *unifier* ;
De la poudre pour *sécher* ;
Des crayons de couleurs spéciaux pour *aviver* les yeux ;
Une brosse à maquillage pour *enlever* le surplus de poudre ;
Du coton hydrophile pour *essuyer* ;
Un cosmétique à cils (rimmel, ricils, etc...) ;
De la vaseline pure pour faire briller (ou de l'huile de ricin).

Processus du maquillage.

1° Dégraisser la peau avec une crème dermique astringente — appliquer la crème en assez grande quantité avec les doigts — puis s'essuyer soigneusement avec du coton hydrophile. (Cette opération préliminaire est absolument indispensable pour permettre une application très uniforme et sans plaques du fond de teint) ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Appliquer sur le visage le fond de teint* sans trop d'abondance, mais suffisamment pour assurer une étendue complète. Procéder par attouchements successifs et unifier l'application au moyen d'une éponge très douce mouillée d'eau. Parfaire l'application dans les moindres recoins à la main (veiller aux narines, naissance des cheveux, oreilles, dessous du menton) ;

3° *Appliquer sur les paupières supérieures le fard de couleur* (fard paupière pancro 21 ou 22) jusqu'aux sourcils (à la naissance des cils la couleur doit être légèrement plus foncée). Veiller aux coins extérieurs et intérieurs de l'œil : pour le coin extérieur, diminuer la teinte en mourant et légèrement en amande. Pour le coin intérieur, appliquer le fard jusqu'à la naissance du nez ;

4° *Poudrer ensuite très abondamment, non pas en essuyant, mais en tapotant*, par touches légères. Ne pas craindre une grande abondance de poudre sur le visage, paupières y compris ;

5° *Brosser le surcroît de poudre avec la brosse à maquillage* très douce, le visage doit apparaitre à ce moment parfaitement mat ;

6° *Dessiner les lèvres régulièrement* (se rappeler que les lèvres minces donnent un aspect dur et que des lèvres épaisses sont toujours plus esthétiques : femmes seulement) ;

7° *Passer un soupçon de vaseline, ou mieux d'huile de ricin*, sur les paupières supérieures et sur les lèvres de la vaseline seulement pour faire briller ;

8° Enlever la poudre qui aurait pu adhérer aux cils (femmes : rimmel ; hommes : humecter seulement les cils) ;

9° Brillantiner les cheveux abondamment, mais sans excès ;

10° *Pour les femmes seulement, passer du rimmel brun aux cils très abondamment.*

Couleurs des fards à employer avec émulsions orthochromatiques en extérieurs.

Femmes :

Fond de teint : ocre clair correspondant au Max Factor N° 25 pour brunes et 26 pour blondes ;

Fard paupières : pancro 21 ou 22.

Rouge à lèvres : rouge pas trop foncé (N° 8) ;

Poudre : ocre clair.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTA. — A peu de chose près, le maquillage femme, dans ce cas, doit se rapprocher du maquillage de ville courant, un peu plus soutenu toutefois dans le cas d'éclairages très brillants.

HOMMES :

Un poudrage simple après une application de crème dermique préalablement essuyée soigneusement doit suffire. Poudre ocre foncé. Rien sur les paupières, un soupçon *à peine marqué* de rouge aux lèvres (N° 7).

Avec émulsions panchromatiques en extérieurs.

FEMMES :

Fond de teint : ocre correspondant au Max Factor N° 27 pour brunes et 28 pour blondes.
Fard paupières : rouge sang de bœuf (1) ;
Rouge à lèvres : rouge sang de bœuf N^{os} 8, 9 ou Studio Spécial ;
Poudre : ocre correspondant à poudre « Panchromatic » Max Factor.

HOMMES :

Fond de teint : ocre correspondant au Max Factor N° 27.
Fard paupières : rouge sang de bœuf ;
Rouge à lèvres : rouge sang de bœuf ;
Poudre : ocre correspondant à poudre « Panchromatic » Max Factor.

En intérieurs (Eclairage lampes à incandescence survoltées).

FEMMES :

Fond de teint : ocre correspondant au Max Factor N° 27 ou 28 ;
Fard paupières : rouge sang de bœuf plus accusé, N° 9 ou 21 ;
Rouge à lèvres : rouge sang de bœuf très accusé, Studio Spécial ou n° 9 ;
Rouge à lèvres : rouge sang de bœuf très accusé ;
Poudre : ocre correspondant à poudre « Panchromatic » Max Factor.

HOMMES :

Fond de teint : ocre correspondant au Max Factor N° 28 ;

1. Ce rouge est en vente sous cette dénomination chez tous les marchands de produits de maquillage pour artistes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fard paupières : rouge sang de bœuf pancro 22 ;
Rouge à lèvres : rouge sang de bœuf N° 7 ou 8 ;
Poudre : ocre correspondant à « Panchromatic » Max Factor N° 28.

NOTA TRÈS IMPORTANT. — Dans tous les cas ci-dessus relatifs aux émulsions panchromatiques, aucun crayon noir, marron ou bistre *ne doit être employé*.

Pour marquer les rides : employer le rouge sang de bœuf et poudrer par-dessus.

Pour creuser un visage aux joues : du rouge étendu très légèrement dans la partie creuse de la joue.

Pour faire saillir les pommettes : du rouge légèrement étendu autour des pommettes.

Sourcils.

Pour les femmes : on pourra passer légèrement la brosse à rimmel ; terminer le sourcil suivant le type du visage avec un crayon bistre ou de couleur approchante à celle du sourcil naturel (SEUL CAS AUTORISÉ).

Pour les hommes : Passer sur le sourcil naturel un peu de vaseline ou de brillantine.

NOTE POUR L'EMPLOI DES ÉMULSIONS.

En règle générale, les émulsions Gevaert et Kodak panchro étant douces, employer un maquillage assez léger.

Pour les émulsions panchro Afga : maquillage normal comme intensité.

Pour les émulsions Isopan Afga : maquillage plus soutenu vers le rouge (comme 30 et 31 M. F.).

Pour le maquillage de composition.

Ce domaine étant particulièrement varié et délicat et nécessitant une connaissance absolue des postiches de tous genres, nous ne conseillons pas à l'amateur de l'effectuer lui-même. Faire appel à un maquilleur de profession, mais avoir soin de le prévenir de l'émulsion employée. Au besoin faire, en sa présence, un bout d'essai toujours indispensable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Démaquillage.

Il existe différentes marques de démaquillage dans le commerce qui peuvent toutes être utilisées sans aucun danger.

Repousser toutefois les démaquillages liquides à l'alcool et à l'éther qui dessèchent et irritent la peau. Utiliser la vaseline pure de préférence.

Employer même, au besoin, si l'on n'a rien de mieux sous la main, le beurre de table ordinaire ou même la végétaline. Ces deux derniers produits qui sont aussi des aliments, donnent d'excellents résultats.

Essuyer le démaquillage au coton hydrophile, puis se laver à l'eau chaude et au savon habituel.

IV

Les Eclairages.

Intérieurs.

Les éclairages variant à l'infini suivant les goûts et les moyens matériels de chacun, il est assez difficile de les déterminer du seul point de vue artistique de façon catégorique.

Tout au plus peut-on considérer qu'il existe deux grandes classifications d'éclairages : L'éclairage *d'ambiance* et l'éclairage *d'effet*.

Par éclairage d'ambiance on entend restituer la valeur générale de lumière dans un lieu où se déroule une action.

Il est bien évident que si sur l'écran nous devons avoir une cave éclairée par un soupirail, l'ambiance lumineuse ne sera pas la même que dans un restaurant baigné de lumière.

En théorie, un grand principe commande la disposition des sources lumineuses par rapport à un décor quelconque :

Respecter les arrivées logiques de lumière.

C'est ainsi que pour notre éclairage de cave par notre soupirail et même si ce dernier ne doit pas être cadré dans le champ, nous devrons constituer un rais lumineux qui jettera sa lueur blafarde dans notre décor par ailleurs dans l'ombre. Ce sera un spot, appareil d'éclairage à faisceau dirigé, qui nous procurera cet effet. Voilà pour notre éclairage d'ambiance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supposons maintenant que dans cette cave se trouve un personnage qui doit jouer une action. Si nous le plaçons dans le rais de lumière, il en recevra une quantité donnée mais venant d'un seul point. Or, il sera vraisemblablement nécessaire de tricher et d'éclairer notre sujet également par une lumière de compensation qui se trouvera aussi hors de notre champ. Cette lumière aura pour effet d'atténuer le trop grand contraste qui se produirait si on maintenait la seule source lumineuse venant du soupirail.

Passons maintenant à notre restaurant.

L'éclairage d'ambiance nous sera donnée par une série de plafonniers qui se trouvant placés hors du champ émettront une lumière d'ensemble.

Si nous approchons notre camera de l'une des tables où dînent des clients, notre éclairage d'ambiance subsistera, mais nous devrons y ajouter un éclairage d'effet.

Que devons-nous faire ?

D'abord éclairer les murs devant lesquels se trouvent les dîneurs éclairage qui « décollera » nos personnages du fond.

Reste maintenant à éclairer les dîneurs. En principe, même si la logique n'est pas respectée, un éclairage de décollement par derrière sera nécessaire. A la face, on répartira quelques lumières suffisantes, mais non pas trop fortes pour ne pas tuer l'effet du décollement.

Un de ces éclairages sera dirigé vers la table sur laquelle se trouvent des objets qui « joueront » ; un autre sera enfin constitué pour « prendre » le maître d'hôtel et les garçons qui auront à circuler à l'entour.

En principe, il est déplorable qu'un acteur passe dans un « trou d'ombre » lorsqu'il se déplace, à moins que l'effet ne soit voulu pour les besoins de la scène. Répartir en conséquence les lampes de façon à éviter cet inconvénient qui reste une des pierres d'achoppement de l'éclairage en studio.

Si donc un personnage doit se déplacer en trois endroits successifs du décor, on devra noter rigoureusement les endroits d'arrêts et les éclairer. Entre ces endroits marqués, on devra chercher une compensation de lumière soit par en haut, soit par profil, selon les possibilités du cadrage, afin de n'avoir pas à déplorer les « trous d'ombre » signalés plus haut. De toute façon, ne jamais « suivre » avec un rayon lumineux un personnage se déplaçant. L'effet en est désastreux.

Penser aux baies, aux fenêtres, aux portes, respecter là aussi les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entrées de lumières, éclairer les découvertes de façon à ce que la logiqu soit respectée dans la mesure du possible.

Eclairages spéciaux.

Certains éclairages conviennent parfaitement aux femmes blondes.

Placer derrière la tête et de façon à ce que cette dernière cache la lampe par rapport à l'objectif une source lumineuse à faisceau dirigé, rechercher l'auréole dans les cheveux et compenser à la face par un éclairage normal, tamisé. On obtiendra ainsi de forts jolis effets.

Un autre genre d'éclairage pour têtes, possible seulement dans le cas d'effets spéciaux, est très facile à réaliser. On place une seule lampe, assez puissante sous le visage du sujet. On obtient ainsi un effet hallucinant, par lequel l'interprète se trouve enlaidi, et la figure prend l'apparence d'un masque (à utiliser pour les effets de terreur, de rêve, d'hallucination).

Si l'on veut donner l'impression d'un éclairage de nuit dans une rue par exemple, placer très haut au-dessus du personnage un spot, à faisceau dirigé, éclairant d'en haut. On obtiendra ainsi un effet d'éclairage à grands contrastes qui renforcera l'ambiance recherchée.

Si l'on veut rechercher des effets dans des glaces, éclairer d'abord les personnages s'y reflétant. Bien veiller ensuite à ce que les sources lumineuses n'apparaissent pas en reflet. Si cela se produisait, modifier la disposition des éclairages ou l'emplacement de la camera. Ce n'est en tous cas que par tâtonnement qu'on arrivera à trouver la position correcte.

En intérieurs et si l'on dispose d'un certain ampérage, on aura toujours intérêt à répartir le plus possible l'éclairage disponible en de multiples sources. C'est suivant le goût et l'habileté de chacun qu'on parviendra, avec un peu de pratique, à réaliser des effets variables à l'infini.

Il est impossible, en dehors des grands principes énoncés, de s'avancer plus avant dans cette question qui demeure personnelle à chaque opérateur.

Extérieurs.

En extérieurs, la question d'éclairage est tout autre. Une seule source de lumière : le soleil.

On a coutume de dire souvent que la photographie prise sans soleil n'est pas à conseiller.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cela dépend-il encore de ce que l'on cherche à obtenir. Il y a des grisailles nécessaires comme il est des contrastes violents qui sont voulus.

En règle générale et par soleil, il est à conseiller de ne pas opérer avec le soleil dans le dos, c'est-à-dire le sujet éclairé de face. Il est facile de concevoir que dans ce cas, l'éclairage sera plat et sans relief.

On dit que c'est un « fromage » pour employer une expression imagée de studio qui exprime bien ce qu'elle veut dire.

On aura intérêt à opérer soit à franc contre-jour, en faisant attention aux rayons parasites, soit avec éclairage à 45°, le plus classique, le meilleur aussi.

Afin d'éviter les trop grands contrastes toujours à redouter, on aura soin de se munir d'écrans réflecteurs en papier aluminium ou argenté *mats* et qui renverront une douce clarté sur les parties des corps ou des visages dans l'ombre. On obtiendra ainsi une photographie homogène, très agréable, à effets, et qui rappellera dans l'éclairage la répartition des lumières de studio maniables à volonté.

Une dernière recommandation : Ne pas craindre les ombres, si tant est qu'elles sont nécessaires. Un sujet dans la vie est éclairé en parties presque égales de fortes lumières et de lumières atténuées. Pourquoi systématiquement aller fausser les valeurs, en essayant d'obtenir un éclairage massif et faux.

Ne pas oublier enfin que ce qui fait la valeur d'une belle photographie c'est précisément la répartition harmonieuse des ombres, des lumières et des demi-teintes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE IV

LE MONTAGE

Le montage est à coup sûr l'opération la plus délicate, mais aussi la plus passionnante dans la réalisation d'un film.

Sans montage pas de cinéma.

Le cinéma étant un langage imagé et précis, possédant ses règles et sa syntaxe, ne peut exprimer quelque chose que par la juxtaposition des images entre elles et par le rythme de leur succession. C'est ce travail d'assemblage, étudié du point de vue psychologique et rythmique, que l'on nomme le montage.

Trop d'amateurs s'imaginent que faire du cinéma consiste à sortir, par un bel après-midi de printemps ou d'été, sa camera de sa boite et de filmer au hasard de son inspiration les sujets qui se présentent à lui.

Quant au montage, ce n'est pour eux qu'un travail purement matériel, consistant à éliminer les scènes franchement mauvaises, à mettre un titre par-ci par-là, et à enrouler le tout bout à bout sur une bobine de 100 mètres.

Si le montage n'était que cela, il serait à la portée de tout le monde, sans qu'il soit besoin de lui consacrer des études détaillées.

En lisant plus loin l'étude très complète et fort documentée de Monsieur Pierre Mouchon, *Le mécanisme du montage* (1), auquel nous renvoyons le lecteur, ce dernier se familiarisera avec cette question et possédera par la suite tous les éléments nécessaires à la réalisation d'un montage correct, adapté au sujet traité.

Nous nous bornerons seulement, par conséquent, à essayer de démontrer que le montage est en quelque sorte la synthèse du film, ce qui lui

1, Voir Etudes diverses : « Mécanisme du montage ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

confère en définitive son style, son intérêt, sa composition, sa construction.

C'est sur la table de montage que va s'édifier le film dont les matériaux ont été réalisés au cours des prises de vues. C'est un travail d'ordonnancement, de classement, d'épuration. Toute œuvre doit être composée, pour qu'elle soit harmonieusement construite, d'une *introduction*, d'un *développement* et d'une *conclusion*, tout au moins celles qui comportent une action définie dans laquelle l'auteur a choisi par avance son sujet, en y mettant des intentions précises.

L'*Introduction* devra être brève, explicite, poser les données du problème, situer les personnages dans l'action.

Le *développement* ou corps de l'intrigue devra comme son nom l'indique préciser cette action, montrer les réactions des personnages suivant les événements, être la partie essentielle de la description. C'est là que l'auteur devra indiquer tout ce qu'il a à dire, exprimer selon lui son émotion, car ce n'est pas dans la *conclusion* qu'il faudra reprendre une nouvelle action, entamer une nouvelle intrigue, ou présenter un nouveau personnage. En effet, la conclusion ne doit servir qu'à dénouer les situations, tout au plus à indiquer quelquefois l'opinion de l'auteur. Cette conclusion doit être courte et s'arrêter immédiatement après que le résultat est connu.

On devra, lorsqu'on fera le montage d'un film, être bien pénétré de ces principes et les appliquer dans la mesure du possible au cours de la composition du film.

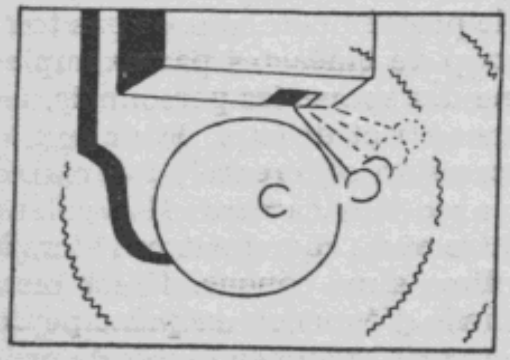
Cependant ces généralités qui s'appliquent à tout autre mode d'expression ne sont pas intangibles et ils peuvent être modifiés profondément avec la fantaisie et l'originalité de chacun, le spectateur étant après tout seul juge.

Dans le cinéma d'amateur cependant le problème ne se pose pas toujours d'une façon aussi sérieuse. Beaucoup de cinéastes par exemple, qui ne considèrent leurs films que comme des souvenirs personnels, ne visent pas alors à faire des œuvres au sens strict du mot. Pour eux le montage se bornera à composer une succession cohérente ou agréable des petits faits qu'ils auront enregistré avec leur camera. Ils veulent intéresser le spectateur à ce qu'il lui montre et ne cherchent pas alors à imprimer leur personnalité aux petits films ainsi conçus. Il est bien évident que, dans ce cas, il est fort difficile d'énoncer un principe de composition ou de montage. On doit viser surtout alors à éviter de provoquer l'ennui en variant le plus possible les angles de prises de vues,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1

2



3

l'importance des plans et leur durée.

Mais ne serait-ce que pour un tout petit film, sans aucune prétention, il est difficile de soutenir longtemps l'attention du spectateur rien que par des variations d'angles, de sujets ou d'éclairages; faut-il encore qu'il y ait une *logique* dans la succession des plans, une construction définie.

1° *On appelle construction cinématographique la manière d'ordonnancer une description.*

2° *Construire est fonction de ce que l'on veut dire*, par conséquent c'est choisir *les plans, leurs grosseurs, leur cadrage, leur enchaînement, régler le jeu des interprètes* en vue : a) *de décrire* ; b) *de ne rien dire de superflu* ; c) *de suggérer la suite de l'action* ; d) *de ménager l'intérêt.*

Dans les croquis ci-contre qui schématisent le montage de cinq images différentes, nous vous proposons la petite expérience suivante : 1° masquez la dernière image *avant de l'avoir regardée* ; 2° regardez strictement dans l'ordre les 4 images qui restent. Elles représentent :

1re IMAGE (*Plan moyen*) : une cuisine dans laquelle une femme de chambre vaque à ses occupations ;

2e IMAGE (*Plan moyen*) : un studio sur le divan duquel une femme étendue lit un journal. (La juxtaposition de ces 2 plans nous indique de toute évidence qu'il s'agit de la patronne de la femme de chambre.) Près du divan, un chien dort ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3e IMAGE (*Très gros plan*) : une sonnette électrique fonctionne. (Le choix du très gros plan est conditionné par les dimensions restreintes de la sonnette, et par l'intérêt qu'elle présente dans le déroulement ultérieur de l'action) ;

4e IMAGE (*Plan moyen*) : un *autre* coin de la cuisine (pourquoi *autre* ? parce que dans ce nouveau cadrage figure un tableau d'appel sur lequel on voit qu'une sonnerie a fonctionné). Dans le champ on voit la femme de chambre regardant le tableau, *donc elle a entendu la sonnerie* et instinctivement elle cherche qui a sonné.

Et nous vous posons la question : Qui a sonné ?

Le réalisateur ne nous a pas montré un gros plan du tableau, car ce serait le dévoiler immédiatement. Or, il faut absolument que *l'intérêt soit ménagé*.

Et maintenant vous avez trouvé ?... C'est la patronne, n'est-ce pas ?...

Découvrez la dernière image et vérifiez... que vous vous êtes trompé...

4

5e IMAGE : En effet, dans le même cadre qu'à la 2e *image*, on voit la patronne qui a cessé sa lecture et qui attend.

Alors, me dites-vous, elle attend la bonne et c'est bien elle qui a sonné... Deuxième erreur (l'intérêt est vraiment bien ménagé !)... si c'était la bonne, comme elle est familière à tout le monde dans l'appartement, le chien n'aurait pas bougé. Or, il est en arrêt. C'est donc un visiteur...

(D'après W. Frerk).

5

On jugera donc de l'importance que peut avoir la juxtaposition d'images et le sens précis qu'on peut leur donner, simplement en les plaçant à l'endroit qui convient. C'est ainsi qu'un bon monteur peut, dans certains cas, avec des images données, imprimer un tout autre sens à un film, que le sens original prévu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quoi qu'il en soit le montage ne peut s'acquérir qu'avec une longue pratique. Certains sont aidés dans ce travail par une intuition personnelle très grande, mais les difficultés n'en restent pas moins nombreuses. C'est pourquoi il est à conseiller à l'amateur de s'essayer au montage, pour ses débuts, en traitant des sujets très courts, ne comportant au besoin qu'une scène, car l'expérience a prouvé qu'il est extrêmement difficile de soutenir l'intérêt sur un film de longue durée.

Il est nécessaire donc que l'amateur fasse ses « gammes », qu'il s'avance avec prudence vers les problèmes plus compliqués, qu'il acquière ainsi la maîtrise indispensable de cette technique avant d'entreprendre les œuvres d'envergure vers quoi tout véritable amateur doit tendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE V

LA PRÉSENTATION

On aurait tort dans le cinéma d'amateurs de négliger la présentation artistique des films et de considérer qu'elle n'a qu'une médiocre importance dans l'ensemble de l'œuvre réalisée.

Certes, il ne faut pas tomber dans le défaut contraire qui consiste à donner à cette présentation un luxe et un relief hors de proportion avec le film lui-même, comme on a eu l'occasion de le constater parfois. A ce moment-là, le réalisateur commet une faute de psychologie qui consiste à trop promettre, sans quelquefois tenir. C'est une chose que le spectateur ne pardonne pas.

Là comme ailleurs, c'est dans une juste mesure que se trouvera la vérité, surtout si l'on ne perd pas de vue la relation qu'il doit y avoir entre le style de la présentation et le sujet traité.

Trois éléments primordiaux confèrent à un film sa présentation : *les titres génériques, les sous-titres et l'accompagnement musical.*

I

Les titres.

En principe général les titres et les sous-titres doivent être de la plus grande sobriété.

Par le fait même qu'un titre tend à exprimer une idée ou une situation, inexplicable par l'image seule, c'est donc toujours une concession faite à la littérature, à l'abandon de l'expression cinégraphique pure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De plus il est incontestable que si parfois un titre ou un sous-titre apporte un éclaircissement nécessaire à la compréhension, il amène toujours une rupture dans le déroulement des images, dans le rythme de la composition, une brisure dans la continuité du film.

Il faudra donc se garder de multiplier les sous-titres et au contraire on devra s'efforcer de les réduire au strict minimum, *l'idéal étant toujours qu'il n'y en ait pas du tout*.

Il est cependant des cas où les titres et sous-titres s'avèrent indispensables. Dans ces cas on devra peser très méticuleusement leur rédaction, leur donner la plus grande concision possible ainsi que la plus grande clarté. On pourrait citer bon nombre de films d'amateurs où quelques sous-titres essentiels mal rédigés n'ont pas rempli leur rôle et tout au contraire ont parfois diminué considérablement l'intérêt des sujets.

Il convient cependant de séparer nettement ce qu'on nomme le titre générique du sous-titre.

Le titre générique.

Le titre générique que nous désignerons toujours dorénavant par ce qualificatif, comme c'est l'usage au cinéma, indiquera le patronyme du film, son réalisateur, les interprètes qui l'ont joué et les diverses indications que le réalisateur, en guise de préface, tient à placer au début de sa bande.

En principe, un titre générique simple, clair, bien composé sera l'idéal à rechercher. On aura avantage à le faire court. Cependant si on veut pousser le souci de présentation un peu plus loin, on pourra adapter le style du générique au style du film et du sujet traité.

Par exemple, il est bien évident que dans un film de fantaisie, on pourra soit animer les lettres ou leur donner un dessin particulier, prenant ainsi toutes les licences voulues avec la norme des caractères typographiques.

On pourra également utiliser des fonds photographiques dont les sujets rappelleront l'action qui va se dérouler ou l'atmosphère particulière du film. On pourra aussi faire apparaître les lettres, les faire disparaître par tous les procédés connus (fondus, chassés, tour image par image, marche arrière) et en général par toutes les combinaisons et truquages originaux qui sont ici d'un emploi beaucoup moins dangereux que dans l'intérieur du film.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il existe en tous cas beaucoup de moyens, dus à l'ingéniosité de chacun, qui permettent très souvent de tourner élégamment la question des titres.

N'avons-nous pas vu bien des fois, pour un film de neige par exemple, l'inscription du titre sur une surface de neige unie. De même pour le sable. Des procédés plus directs mais très variés, comme l'utilisation des affiches, enseignes lumineuses ou peintes, des en-têtes de journaux et en général de tout ce qui peut déjà se trouver imprimé ou dessiné, sont également à conseiller, à chaque fois qu'on le pourra.

D'autres procédés plus originaux mais en tous cas plus artificiels tels que l'utilisation des lettres en paraffine que l'on peut faire fondre, ou l'emploi des « petites pâtes » que l'on peut éparpiller par un simple souffle ont aussi été utilisés dans bien des cas.

Signalons aussi l'inscription d'un titre sur un papier que l'on enflamme, opération qui, enregistrée en marche arrière, donne la reconstitution du document à la projection.

Un procédé de titres qui n'est pas assez utilisé, à notre sens, par les amateurs, c'est le titre venant s'inscrire sur fond animé. Un film sur la mer par exemple peut fort bien avoir son titre constitué en surimpression sur un fond de vagues et de mouettes. Il y a là cependant une difficulté à l'exécution qui nécessite soit la prise de vue du fond et du titre presque simultanément, soit la réalisation au laboratoire par tirage contre-type, ce qui est évidemment beaucoup plus coûteux.

Sous-titres.

En ce qui concerne plus particulièrement les sous-titres destinés à exprimer un dialogue ou un état d'esprit dans le cours d'une bande, on aura intérêt à les limiter à quelques mots, voire même à un seul. On peut également faire précéder le premier mot du titre de 3 points de suspension et faire suivre le dernier mot également de 3 points de suspension, ce qui tend à lier davantage le texte aux images.

Signalons enfin le procédé qui consiste à faire apparaître le sous-titre du dialogue en bas de l'image pendant que l'action se déroule et en transparence. C'est ce que l'on voit couramment dans les films en versions originales étrangères du cinéma professionnel. Cela présente évidemment l'avantage que le sous-titre fait corps avec l'image et n'a pas l'inconvénient signalé plus haut de couper le rythme du film. L'abus de ce procédé, en tous cas, arrive rapidement à détourner l'attention du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

spectateur sur le texte, au détriment de l'image. Il doit donc être employé avec la plus grande modération.

Quoi qu'il en soit et malgré toutes les recherches qu'on pourra être amené à faire dans le domaine du titrage, rappelons que le sous-titre est un pis-aller et qu'à chaque fois qu'il pourra être remplacé par une image, il ne faut pas hésiter à le faire.

II

L'accompagnement musical.

Le son est devenu le complément indispensable de l'image. Qui dit cinéma aujourd'hui, dit également son, musique ou paroles.

Il est donc normal que l'amateur cinéaste qui, on le sait, ne fait, pour l'instant du moins, que du film muet, ait pensé à accompagner ses films d'une musique appropriée.

Le procédé le plus couramment utilisé par le cinéaste amateur est aussi le moins coûteux.

Utilisant les disques du commerce, le cinéaste amateur possède, dans les collections des grandes marques, une gamme pratiquement infinie d'enregistrements parfaitement utilisables pour le cinéma.

Se munir d'un pick-up et d'un plateau tourne-disques est une chose relativement facile. Beaucoup, poussant la commodité plus loin, se sont constitué des petits ensembles comprenant un double plateau tourne-disques munis chacun de son pick-up et avec ce dispositif, réalisent des sonorisations qui sont tout prêt d'être parfaites.

Voici comment on procède généralement à la sonorisation d'un film d'amateur :

Les disques sont numérotés dans leur ordre de passage et sont placés à tour de rôle sur le plateau nº 1 ou sur le plateau nº 2. Pour effectuer le passage d'un disque à l'autre, on utilise les volumes-contrôle branchés sur chaque pick-up en les manœuvrant simultanément en sens inverse. On arrive ainsi à « fondre » le son, et à supprimer la transition brusque désagréable qui se serait produite.

Souvent dans un disque, un seul motif a besoin d'être retenu. On est donc obligé de savoir où il commence et où il se termine. Il est facile de repérer ces deux points en passant le disque en audition, puis en l'arrêtant au moment voulu. On marque alors d'un point à la gouache les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

endroits précis désirés. Toutefois cette pratique fort simple est à éliminer dans la plupart des cas, l'aiguille, au bout de quelques passages, ayant effacé les repères pratiqués. On lui préfèrera les marques aux crayons gras, utilisés pour écrire sur le verre et qui ne s'effacent pas aux différents passages de l'aiguille.

Un autre procédé de repérage a été aussi beaucoup employé et donne de fort bons résultats. On fabrique une petite réglette de carton de longueur équivalente au rayon du disque. On perce cette réglette à une de ses extrémités d'un trou qui sera placé sur l'axe d'entraînement du plateau. Agrandir le trou jusqu'à ce que l'axe tourne librement. On place le pick-up sur le disque et on démarre. Lorsque le motif est atteint, on arrête le mouvement sans déplacer le pick-up. On amène la réglette de carton à la hauteur de l'aiguille et on y marque en regard les indications voulues.

Avec un peu d'entraînement, on arrivera très aisément, au bout de quelques auditions, à partir très exactement sur le motif choisi. On a eu couramment l'exemple de sonorisations parfaitement exécutées dans ces conditions.

Voici quelques conseils pratiques propres à assurer une sonorisation par disques dans les meilleures conditions :

1° Tout passage d'un disque à un autre, pour être régulièrement effectué, doit être fait au moyen du volume-contrôle dans le moment de diminution du son. Ne jamais passer, à part exceptions relatives à des effets spéciaux, brutalement d'un disque à l'autre. Les deux disques se succédant ne sont pas, en effet, forcément dans le même ton musical. Un temps mort très court est donc nécessaire entre les deux pour ne pas choquer l'oreille des spectateurs.

2° Ne jamais varier en cours de marche la vitesse du moteur d'un plateau tourne-disque. Quelquefois des tentatives de rattrapage de ce genre ont été faites pendant la projection. L'effet en étant désastreux, s'en abstenir rigoureusement, et régler une fois pour toutes la vitesse de rotation des plateaux.

3° L'accompagnement d'un film, à part quelques cas particuliers, ne doit pas, en règle générale, être bruyant. Se rappeler que ce qui compte avant tout c'est l'image, et que le son n'est là que pour souligner cette dernière, la compléter et la prolonger. En aucun cas le son ne doit prendre le pas sur l'image. L'accompagnement devra donc être discret mais suffisant.

4° Numéroter soigneusement les disques accompagnant le film avant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la projection de façon apparente, ce qui évitera tout tâtonnement au moment de l'exécution. Il sera bon de dresser un petit memento récapitulatif sur une feuille de papier, qui comportera des indications brèves de repérage avec, en regard, le numéro du disque utilisé à ce moment-là.

5° S'arranger pour que le film se termine parallèlement avec la fin d'un disque, ce qui donne une impression de « fini » plus net.

6° La manipulation des disques dans l'obscurité étant chose délicate, il sera prudent de prévoir, à proximité des pick-up, une petite table sur laquelle les disques à passer et déjà passés seront rigoureusement rangés par ordre. Une petite lampe électrique, à la lumière voilée, sera d'un grand secours pendant toutes ces opérations, et devra être fixée à demeure auprès des plateaux tourne-disques.

Reste maintenant la partie artistique et musicale proprement dite de la sonorisation.

A ce propos, l'étude de Monsieur J. Guillon, *Du disque au Film* (1), précise toute une série d'enregistrements propres à souligner et à amplifier l'ambiance née des images. Nous y renvoyons le lecteur qui y puisera avec profit tous les renseignements nécessaires.

La réussite d'une sonorisation ne dépend plus alors que du goût et du sens musical de chacun.

Qu'on ne considère pas toutefois, la sonorisation d'un film comme un élément ajouté au film et peu important. On se rendra vite compte, si l'on prend soin de passer rigoureusement avec les images la musique correspondante, qu'il est difficile, au bout de quelque temps, d'imaginer les unes sans l'autre. Ce qui prouve surabondamment que l'image et le son se complètent parfaitement, si l'une et l'autre restent strictement cantonnés à leur place.

Rappelons enfin que sonoriser un film est une arme à double tranchant et que si un film bien accompagné musicalement gagne énormément en intérêt, les résultats, dans le cas contraire, sont aussi déplorables que possible.

1. Cf. Etudes diverses. « Du Disque au Film », par J. Guillon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TROISIÈME
PARTIE

LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DES CLUBS DE CINÉMA D'AMATEURS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fédération Française des Clubs de Cinéma d'Amateur (F. F. C. C. A.)

205 *bis*, avenue Daumesnil, Paris (12e)

Groupant les Associations et Clubs suivants :

Club des Amateurs cinéastes de France - Cinamal Club - Société de Cinéma d'Amateurs - Section ciné de la Société Française de Photographie - Club photographique - Le Matériel Téléphonique - Ecran Mondain - Stéréo Club Dionysien - Cinéastes Amateurs de la Banlieu Est - Le Cinély - L'Ecran de Grenoble - Le Cinéal - Section ciné de la Société Photographique de Toulouse - Ciné Club de la Moselle - Section Ciné de la Société Havraise de photographie - Groupement des Cinéastes amateurs catholiques - Club des amateurs cinéastes de Bordeaux - Section ciné de la Société photographique de Rennes - Section ciné de la Société photographique de Picardie - Photo Club Thaonnais - Groupe des Cinéastes amateurs Aragotain - Société Photographique de Béziers - Ciné-Club des Flandres - Bourbonnais-Films - Union photographique champenoise.

La Fédération française a été fondée en janvier 1933. Elle a pour but de grouper les clubs, sociétés, sections de sociétés pratiquant le cinéma d'amateur, de favoriser l'extension de ces sociétés, d'encourager le développement de l'art cinématographique d'Amateur, d'organiser chaque année le concours officiel français du meilleur film d'Amateur et toutes les manifestations nationales et internationales du cinéma petit format.

La Fédération française est la correspondante officiellement reconnue par toutes les associations et fédérations étrangères.

Depuis 1933, l'activité de la F. F. C. C. A. tant dans le domaine national que dans le domaine international, a permis une évolution importante du cinéma d'Amateur. Sa première manifestation a été l'organisation à Paris, en 1933, sous la présidence de M. Louis Lumière, membre de l'Institut, du 3e Concours international du cinéma d'Amateur qui fut la première manifestation internationale importante. Quinze nations étaient représentées à ce concours, et de nombreux délégués étrangers étaient venus suivre les opérations du jury qui se déroulèrent dans les salons de la Société française de Photographie.

Au cours d'un gala de projection consacré aux films étrangers,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Louis Lumière qui assistait à la séance remit lui-même les médailles aux lauréats.

Le Japon remportait la première place, la France se classait deuxième avec un écart d'un point.

Depuis, la Fédération française a assuré la représentation nationale aux différents concours qui eurent lieu à Barcelone en 1934 et à Berlin en 1936. Elle obtint la première place à Barcelone et la seconde place à Berlin, et c'est à l'unanimité que les délégués présents à Berlin lui donnèrent mission d'organiser à Paris, en septembre 1937, le 3e Congrès et le 6e Concours international du cinéma d'Amateur.

C'est également la Fédération française qui proposa au 1er Congrès de Barcelone, la création d'un centre international de Documentation du cinéma d'Amateurs qui devait servir d'agent de liaison entre toutes les associations étrangères. Ce Centre international est tenu à Paris au siège de la F. F. C. C. A.

* * *

La Fédération française organise tous les ans des séances de propagande dans les sociétés diverses, à l'Exposition annuelle de la photo, au Touring Club de France, à la Cité Universitaire. Son action tend à démontrer l'intérêt du cinéma petit format, non seulement du point de vue récréatif, mais également dans son application dans l'enseignement et la propagande touristique.

C'est aux cinéastes amateurs que revient l'honneur d'avoir montré les immenses possibilités du cinéma petit format qui, au début, fut considéré uniquement comme un jouet. Malheureusement, ces possibilités n'ont pas encore été comprises par les pouvoirs publics et les grandes administrations (février 1937).

Depuis 1933, la Fédération française est présidée par M. Raymond Bricon ; son dernier bureau était composé de MM. Georges Acher et Mugard, vice-présidents ; Salardon, secrétaire ; Seguin, trésorier ; Vivié, conseiller technique.

Les Clubs.

La Fédération française groupe actuellement toutes les sociétés actives de cinéma d'Amateurs. Ces sociétés poursuivent toutes le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même but avec des moyens différents. Pour une cotisation dont le montant varie de 25 à 200 francs, il est offert à chaque sociétaire des avantages appréciables : le droit d'assister à toutes les réunions du club, séances de projection, de technique, de prises de vues, de perfectionnement, etc., etc.

C'est aux clubs de cinéastes amateurs que revient le mérite d'avoir assuré la grande diffusion du cinéma petit format. La plupart de ces sociétés organisent tous les mois une séance de projection consacrée unanimement à des films réalisés par leurs membres. Ces films sont ensuite discutés et analysés et c'est le meilleur enseignement pour tous. La projection a lieu pour quelques-uns de ces clubs dans des salles pouvant recevoir de 200 à 500 personnes et sur un écran atteignant jusqu'à 4 mètres de base.

Les films sont toujours présentés avec une adaptation musicale par disques.

Les principales sociétés de cinéastes amateurs sont :

Club des Amateurs cinéastes de France, 4, rue A.-Colledebœuf, Paris.
Cinamat Club Français, 2, villa Ornano, Paris.
Société de Cinéma d'Amateur, 62, rue des Marais, Paris.
Société française de Photographie et de Cinématographie (Section Ciné) Sor hotel : 51, rue de Clichy, Paris.
Club photo Le Matériel téléphonique.
Stereo Club Dionysien.
Le Cinaly — L'Ecran de Grenoble. — Le Cinéal. — Section Ciné de la Société photographique de Toulouse. — Ciné Club de la Moselle. — Société Havraise de photographie. — Groupement des Cinéastes Amateurs catholiques. — Club des Amateurs Cinéastes de Bordeaux. — Société photographique de Rennes. — Société photographique de Picardie. — Photo Club Thaonnais. — Groupe des cinéastes amateurs Aragotains. — Société photographique de Béziers. — Ciné Club des Flandres. — Bourbonnais Films. — Union photographique Champenoise. — Groupe des treize. — Amateurs photographes du T. C. F.

Pour tous renseignements : s'adresser aux Clubs ou à la Fédération Française.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5me Concours International de Berlin (1936)

Résultats officiels et complets du 5me Concours International du Meilleur Film d'Amateur

(BERLIN 1936)

Catégorie A. — SCÉNARIOS

1° *BOMMERLI*, R. Groschopp (Allemagne) [16 m/m].
2° *Nocturno*, Z. Vilmos (Hongrie) [16 m/m].
3° *L'Heure H*, C. C. A. Lausanne (Suisse) [16 m/m].
4° *Nocturno*, O. v. Miletic (Yougosl.) [9,5].
5° *Die 1000 Schilling Wette*, J. Daimel (Autriche) [16 m/m].
6° *L'Histoire d'un soldat*, Zahradnicek (Tchécoslov.) [16 m/m].
7° *L'Invitation au Voyage*, S. et P. Monier (France) [16 m/m].
8° *Quelle aventure*, Brouhon et Grégoire (Belgique) [16 m/m].
9° *Ships that pass in then ight*, Boex, Heynden, Mohr, Reynders (Hollande) [16 m/m].
10° *La sua Vittoria*, G. U. F. de Gênes (Italie) [16 m/m].
11° *L'hiver en Tadrat* (Pologne) [16 m/m].
12° *Driftwood*, I. A. C. Londres (Angleterre) [16 m/m].

Catégorie B. — DOCUMENTAIRES

1° *CHALANDS*, de R. Masson (France) [16 m/m].
2° *Saga (La sauterelle géante)*, pr. Ramme (Allemagne) [16 m/m].
3° *Les Aveugles*, G. U. F. de Gênes (Italie) [16 m/m].
4° *Ski et camera montagne*, A. Staberger (Autriche) [16 m/m].
5° *Vie inférieure*, de R. van Wylick (Belgique) [9,5].
6° *Zurich, Images d'une ville*, de O. Boetschi (Suisse) [16 m/m].
7° *Cement*, de I. A. C. de Londres (Angleterre) [16 m/m].
8° *Kruisende wegen*, de v. d. Leeuw (Hollande) [16 m/m].
9° *Le sable, or de la Moldau*, de S. Olmer (Técoslov.) [9,5].
10° *Leixoes*, de F. C. Mendes (Portugal) [16 m/m].
11° *Promenade au Zoo de Budapest*, de Dr. L. Sandor (Hongrie) [16 m/m].
12° *Salut de Pologne*, de Proski (Pologne) [16 m/m].
13° *Zagreb, centre sportif*, de Dr. M. Paspa (Yougosl.) [9,5].

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Catégorie C. — **EXCURSIONS, VOYAGES**

1° *PRINTEMPS A BODENSEE*, de Dr. G. Schneider (Allemagne) [16 m/m].
2° *En Montagne N° 3*, de G. Acher (France) [16 m/m].
3° *Week-End sur la Moldau*, de Weiss (Tchécoslov.) [8 m/m].
4° *Voyage en Dalmatie*, de Pr. H. Wagula (Autriche) [8 m/m].
5° *Week-End*, de R. Stücker (Suisse) [16 m/m].
6° *Rhodes*, de G. Zerkowitz (Hongrie) [16 m/m].

Catégorie D. — **MARIONNETTES, DESSINS ANIMÉS**

1° *LA DERNIÈRE VISION*, de O. Fliedner (Allemagne) [9,5].
2° *Songe d'enfant*, de F. Ponte e Sousa (Portugal) [16 m/m].
3° *Le Rêve de Michèle*, de P. Declomesnil (France) [16 m/m].
4° *Jocrisse Marin*, de R. de Thomas (Belgique) [9,5].
5° *Notturno*, de la G. U. F. de Gênes (Italie) [16 m/m].
6° *Le Chien Chokol*, de M. Mackerle (Tchécoslov.) [9,5].

Catégorie E. — **GENRE**

1° *LES MAINS, LE MARDI*, de Zahradnicek et Smejkal (Tchécoslovaquie) [16 m/m].
2° *Magie des ombres et des lumières*, de J. L. Clement (Hollande) [9,5].
3° *Rapsodie fantasque*, de R. Bricon (France) [16 m/m].
4° *Nave*, de la G. U. F. de Gênes (Italie) [16 m/m].
5° *Autour d'un bassin*, de H. Rossmann (Allemagne) [16 m/m].
6° *Feuilles d'Album*, de P. C. Faniel (Belgique) [9,5].
7° *Hajnalka et le Printemps*, de Pasztor Istvan (Hongrie) [9,5].

Catégorie F. — **COULEURS**

1° *CHRYSANTHÈME*, de M. Mézin (France) [16 m/m] (Kodacolor).
2° (non attribué).
3° *L'Automne à Prague*, de Pinel-Reiter (Tchécoslov.) [16 m/m] (Kodachrome).

Catégorie G. — **SONORES, SYNCHRONISÉS**

1° *ZOO*, de la G. U. F. de Gênes (Italie) [16 m/m].
2° *Jazz*, de Dudas Laszlo (Hongrie) [9,5].

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CLASSEMENT PAR NATIONS

1° *Allemagne* (7 points) ; 2° *France* (5 points) ; 3° *Tchécoslovaquie* (2 points) ; 4° *Italie* (2 points) ; 5° *Hongrie* (1 point) ; 6° *Hollande* (1 point) ; 7° *Portugal* (1 point), puis dans l'ordre : *Suisse, Autriche, Belgique, Yougoslavie, Angleterre, Pologne.*

L'opinion des cinéastes étrangers sur les films français présentés à Berlin.

Il nous a paru intéressant, pendant le 5e concours international, de recueillir les impressions des délégués étrangers présents sur les films formant la représentation officielle française au 5e concours international de Berlin.

Voici ce qu'ont bien voulu nous déclarer MM... :

M. PROCHAZCKA (Tchécoslovaquie). — « Les films français sont doux comme la France et empreints des sentiments les plus délicats. » Ils contrastent avec les films tchèques dont les images sont plus brutales mais les angles plus hardis et moins conformistes. « *L'Invitation au voyage* » a été une véritable révélation pour moi et je ne comprends pas son classement, qui aurait dû être une première ou une deuxième place. « *Chalands* » m'a produit une vive impression de sensibilité et de rythme doux et sûr et a confirmé l'opinion que j'ai émise en juin dans notre revue « *Amaterska Kinematodografie* » : La France sera première en documentaire. « *Rapsodie fantasque* » est un film admirable, d'impressions irréelles et poétiques, mais si différent des autres concurrents de la catégorie qu'il était presque impossible de le juger exactement. « *En montagne* », par une qualité de photo inégale, a perdu la 1re place qui lui revenait incontestablement pour la beauté de l'idée et le rythme de son traitement. « *Chrysanthème* » est le 1er film en couleurs où la couleur possède sa propre valeur. « *Rêve de Michèle* », d'une technique un peu primitive mais correcte, est bien fait, complète admirablement cette représentation française, incontestablement la plus homogène de toute, la plus fine, la plus cinématographique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dr PLAUMANN (ALLEMAGNE). — Les films français ont comme toujours une très haute qualité. La France est une des plus sûres gardiennes de la véritable idée cinématographique amateur. C'est aussi, je le constate à nouveau avec plaisir, le même esprit qui anime la France et l'Allemagne dans l'idée et la recherche de l'art dans le cinéma.

Mlle ANNA VOJCIECHOWSKA (POLOGNE). — Les cinéastes amateurs français voient cinéma, c'est-à-dire en images. Ils comprennent ce que c'est qu'un film. Ils sont tous les véhicules d'une *idée* et c'est ce qui leur donne cette qualité. Les Français ont fait la différence entre le théâtre et le cinéma. Je les en félicite mais je comprends pourquoi ils sont et restent à la tête du mouvement.

M. CAUVIN (BELGIQUE). — Les films français sont incontestablement les plus intéressants parce que les plus intellectuels. Parfois discutables quant à l'expression cinématographique de l'idée, leur inspiration témoigne d'une grosse sensibilité dont le film « *Chalands* » est un typique exemple. Un peu trop littéraires cependant, les cinéastes français m'apparaissent comme des purs, faisant des films sincères, sans concession. Je pense que leur valeur réelle se trouve être quelquefois sacrifiée pour cette raison.

M. SCSIGULINSZKY (HONGRIE). — La Hongrie n'a pas du tout été étonnée de l'excellent classement de la France. Elle s'y attendait sans surprise parce que l'an passé, à Budapest, elle avait eu l'occasion de voir et d'admirer les films français. Chaque fois qu'en Hongrie nous voulons à nos amateurs donner des exemples, nous citons toujours les films de votre pays, films empreints d'intelligence, de finesse, et du sens « cinéma » le plus complet.

M. HENGL (AUTRICHE). — Le concours international de cette année a vérifié de nouveau le haut niveau des films français et je suis heureux pour nos amis français de leur excellente place. Les films « *Chalands* » et « *Invitation au voyage* » sont des œuvres remarquables par la simplicité des moyens mis en œuvre et l'intelligence de l'idée. Aussi peut-on citer dans le cinéma international les films français comme exemples de cinéma et de finesse.

M. C. A. UGGLA (SUÈDE). — Les films français sont exactement l'expression de la mentalité et du caractère français si apprécié partout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'étranger. Je n'ai pas besoin d'en dire plus..., vous me comprenez n'est-ce pas ?...

M. JANSEN (HOLLANDE). — Les films français, d'une excellente conception intellectuelle, sont fort intéressants, mais je crois que leur expression cinématographique n'est pas assez pure, assez libérée de la construction littéraire. Le rythme en est correct, quoiqu'un peu précipité en général. Leur qualité technique photo et montage est impeccable.

Dr CHIARINI (ITALIE), directeur des sections cinématographiques amateurs italiennes. — Mon impression est que les films d'amateurs français sont marqués par une intellectualité un peu excessive et que le film le plus représentatif de cette orientation est *Rapsodie fantasque*. Tout cela est très intelligent mais un peu périlleux, parce que je crois que le film d'amateur doit tenir compte, comme tous les autres films, du public : le film ne devant pas être à mon avis une manifestation d'une individualité exagérée, mais au contraire une expression artistique du sens collectif que toute nation, de quelque régime qu'elle soit, a, en elle-même, le très vif sentiment. Or, le but du cinéma d'amateur, cinéma artistique par excellence, sans intérêts industriels ou commerciaux, c'est d'élever le goût du public et de montrer aux producteurs professionnels la nouvelle voie artistique du cinéma. Il doit s'opérer entre les professionnels et les amateurs un rapprochement utile, indispensable même, pour les deux, sinon les amateurs resteraient un cercle trop fermé et manqueraient à leurs buts d'éducation morale et artistique. L'effort de nos amis français m'intéresse prodigieusement, mais je crains qu'il soit un peu trop hermétique. Rappelons-nous les exemples de Germaine Dulac et de W. Ruttmann qui ont fait chacun de leur côté des expériences nécessaire certes, mais dont il faut savoir s'affranchir pour atteindre pleinement les buts du cinéma.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Textes officiels et renseignements concernant la cinématographie d'amateurs.

Douanes.

I. — Appareils photographiques.

Chaque touriste peut emporter avec lui *deux* appareils photographiques, à la condition qu'ils soient *de format ou de système différents* ; la franchise s'applique également aux sacs, ainsi qu'à deux rouleaux de pellicules, douze châssis garnis de plaques ou deux films-pack. Mais il convient de noter :

1° *Si les appareils présentent des traces manifestes d'usage*, aucune formalité n'est à remplir, la libre circulation est de plein droit ;

2° *Si les appareils sont neufs ou présentent l'aspect du neuf*, ils devront être accompagnés d'un passavant descriptif (modèle N° B 3) établi par le service des douanes sur simple demande (se présenter, avec les appareils, dans n'importe quel bureau de douanes ; à Paris, à la Douane Centrale, 11, rue de la Douane). Les appareils peuvent être munis par le service d'un plomb d'identité.

Le coût de ce passavant sera de 10 francs pour un voyage à l'étranger devant durer moins d'un moins, de 20 francs si le séjour hors des frontières doit excéder un mois.

Ce passavant *devra être visé à la sortie* par le bureau de douane frontière. Pour les voyageurs partant de Paris dans les trains directs ne comportant pas d'arrêt à la frontière, le visa sera demandé au bureau de douane installé dans la gare de départ.

II. — Appareils de Cinéma d'Amateur 16, 9, 5, 8 m/m.

Dans tous les cas, il est indispensable de se munir d'un passavant qui sera établi sur présentation de la camera, laquelle sera munie d'un plomb de douane. Le coût du passavant est le même que pour les appareils photographiques.

Les films exportés, dont le nombre sera indiqué sur le passavant,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

acquitteront, à la rentrée en France, un droit de 25 % *ad valorem* s'ils ont été impressionnés. *Ceux réimportés vierges rentreront en franchise.*

* * *

Prise de vues.

I. — Sur la voie publique.

1° *Tout cinéaste amateur non muni d'autorisation préfectorale ou municipale, peut filmer à sa guise avec pied ou sans pied sur la voie publique, à condition de ne pas troubler l'ordre et la circulation. (Dans le cas de non-conformité à cette restriction, il est passible d'une contravention pour occupation abusive de la voie publique, mais non pas parce qu'il filme, son appareil étant assimilé légalement à un appareil photographique).*

2° *Aucune loi n'autorise la force publique à réquisitionner, lors de la prise de vues, un film vierge ou impressionné. Le seul cas où un film peut être tenu à la disposition des autorités est celui où, pouvant servir aux fins d'une enquête juridique, il est requis par commission rogatoire d'un Juge d'instruction ou du Procureur de la République. L'enquête terminée, le film doit d'ailleurs être rendu à son propriétaire.* (Seuls les films projetés en public, *sans visa de censure, peuvent être saisis*).

II. — Dans les musées, monuments et jardins dépendant du Ministère des Beaux-Arts.

Prises de vues strictement documentaires.

Droit fixe : 10 francs, si la largeur de la pellicule ne dépasse pas 9 m/m, le versement de la taxe donnant droit à l'utilisation d'un appareil pendant une journée entière.

Droit fixe : 10 francs par heure, avec minimum de perception de 20 francs pour les pellicules d'un format supérieur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Projection.

I. — Dans les clubs, sociétés, séances privées.

Les films d'amateurs étant assujettis actuellement aux films de format commercial, aucun texte ne réglemente particulièrement les conditions de projection de ces films.

Dans les séances privées de sociétés et de clubs, la projection de ces films est entièrement libre et soumise à aucune censure. Il est cependant recommandé de conserver à ces séances un caractère privé en n'y admettant que des sociétaires ou des invités, le fait percevoir de un simple droit d'entrée pouvant amener des difficultés.

Ces séances restent cependant soumises à la taxe sur le droit des pauvres, et à une redevance fixe minime envers la Société des auteurs, si une adaptation musicale accompagne les films projetés (Taxe d'une vingtaine de francs).

II. — Dans une salle publique.

La projection des films d'amateurs dans une salle ouverte, est soumise à tous les règlements de police concernant les salles d'exploitation. Une seule exception peut être faite concernant la disposition du projecteur. Les films projetés étant ininflammables, le commissaire de police ou le maire de la localité ayant les pouvoirs de police, peuvent autoriser le projectionniste à s'installer dans la salle, sans cabine de protection.

D'une façon générale, comme il n'existe aucun texte visant spécialement le cinéma d'amateur, ceux qui réglemente le cinéma professionnel sont appliqués dans un esprit très large au cinéma petit format.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

QUATRIÈME
PARTIE

ÉTUDES DIVERSES

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans cette quatrième partie nous avons réuni quelques études inédites dues à MM. :

Pages

R. Beaulieu. — Le laboratoire du cinéaste amateur 407

J. Chahine. — L'Art, le Cinéma et la Personnalité 414

A. Duchesne. — Les possibilités du 8 millimètres 425

P. Faveau. — La camera dont je rêve 431

J. Guillon. — Du disque au film 436

Suzanne Guimard. — Le Cinéma et la Sensibilité..... 445

G. Hervochon. — Fantaisie sur la Fantaisie dans le Cinéma .. 448

P. Monier. — Notes de Technique pratique..... 450

P. Mouchon. — Le mécanisme du montage..... 465

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE LABORATOIRE DU CINEASTE AMATEUR

par René BEAULIEU

La plupart des fabricants de films destinés à la Cinématographie d'amateurs ont pris l'habitude, depuis quelques années, de facturer à l'avance le montant du développement avec le prix de la pellicule. Aussi beaucoup d'amateurs ont-ils cessé de développer eux-mêmes leurs films. Certains, cependant, jugeant qu'un film d'amateur doit être réalisé complètement sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours, comme le disait le Commandant Cuvo, à des « mains mercenaires », sont restés fidèles à la pratique du développement. Ceux qui appartiennent à la famille des « vieilles manivelles » n'ont pas besoin de conseils, car leur laboratoire est équipé depuis longtemps. D'autres amateurs, photographes de longue date, nouvellement conquis par la cinématographie, désirent continuer à développer eux-mêmes les images qu'ils enregistrent, car ils y trouvent un délassement et une source d'agrément. C'est à ces derniers que s'adressent les quelques notes qui vont suivre, ainsi qu'à ceux, nombreux, il faut l'espérer, qui sont encore hésitants, mais qui, dans un avenir plus ou moins proche, se laisseront tenter et constitueront la nouvelle génération des amateurs cinéastes.

Le local réservé au traitement des films pourra être une pièce quelconque. Il vaut mieux qu'elle soit assez spacieuse, mais l'essentiel est qu'elle soit rigoureusement propre, et qu'on y puisse faire aisément l'obscurité. La propreté doit constituer la qualité primordiale de l'amateur désireux de traiter ses films soi-même, et la poussière est, à ce point de vue, le plus grand ennemi à combattre. On y parviendra très aisément si l'on possède un aspirateur ; sinon la chose sera un peu moins facile. Il faudra balayer avec soin le local et humecter ensuite les murs et le plancher de façon à y faire adhérer les poussières épargnées par le balayage. Si l'on ne regarde pas à la dépense, on pourra utiliser pour cela l'un des liquides anti-poussière que l'on trouve couramment dans le commerce. Quant à l'obscurité, il vaudra mieux pouvoir la réaliser même en plein jour sous peine de ne pouvoir travailler que la nuit.

L'installation générale du laboratoire dépend, en grande partie, des conditions d'espace dans lesquelles on se trouve. Rares sont, surtout dans les villes, les amateurs qui peuvent disposer d'un local réservé exclusivement à cet usage. Dans la plupart des cas, on utilisera une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cuisine, une salle de bains, un cabinet de toilette ou un cabinet de débarras, toutes pièces qui ont déjà leur utilisation propre et où les maîtresses de maison sont, en général, peu soucieuses de voir figurer des planches garnies de flacons, de produits chimiques et de cuves. Chaque amateur organisera donc son laboratoire en fonction de ses possibilités et il n'est possible de donner de conseils qu'aux rares cinéastes disposant d'un local exclusivement réservé à leur passe-temps favori. A ces derniers nous indiquerons qu'il leur faudra prévoir en premier lieu un évier avec écoulement d'eau, ainsi qu'une petite table destinée à recevoir les menus accessoires qu'il sera bon d'avoir constamment sous la main, et où l'on opèrera l'enroulement des films sur les châssis. Il y aura lieu également de prévoir deux placards, destinés, l'un au rangement des différents ustensiles, l'autre réservé au rangement des produits chimiques. Il serait, en effet, désastreux de placer les cuves et surtout les balances au voisinage d'acides pouvant émettre des vapeurs susceptibles d'attaquer les métaux. Les cuves en nickel supporteraient cette promiscuité sans trop de dommage, mais les cuves de zinc pourraient en souffrir gravement.

Il ne serait pas commode de placer le matériel sur une planche où son exposition à la poussière nécessiterait un nettoyage fastidieux avant chaque période d'utilisation.

Si le local est pourvu d'une installation d'eau courante, il présentera le maximum de commodités. Toutefois, l'eau courante n'est pas indispensable, et il sera possible de s'en passer tout en lavant les films dans d'excellentes conditions ; il suffira de disposer dans le laboratoire, un récipient parfaitement propre et capable de contenir une vingtaine de litres d'eau. Un lavage dans de l'eau fréquemment renouvelée est plus actif, en effet,qu'un lavage, même plus prolongé, opéré à l'eau courante.

L'éclairage du laboratoire devra être l'objet de soins tout particuliers. Outre l'éclairage en lumière blanche, évidemment indispensable, il y faudra disposer d'une source de lumière inactinique, en rapport avec le genre d'émulsion qu'on se proposera de traiter. Si l'on veut développer des films orthochromatiques, on devra se munir d'une lanterne rouge, tands que pour développer les films panchromatiques et superpanchromatiques, il faudra utiliser une lanterne verte. Il n'est pas inutile de faire remarquer que l'inactinisme des lanternes rouges et vertes est tout relatif, et qu'une exposition suffisamment prolongée d'un film orthochromatique à la lumière rouge voilerait ce dernier tout aussi sûrement qu'une exposition suffisamment prolongée d'un film panchromatique à la lumière verte.

Avant d'entreprendre pour la première fois le développement d'un film à la lumière d'une source inactinique, on agira prudemment en s'assurant que cette source ne peut provoquer aucun voile de l'émulsion pendant la durée du développement. Voici comment on procédera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour effectuer la vérification nécessaire. On prélèvera cinquante centimètres environ de film de même nature que celui que l'on se propose de traiter habituellement, et on l'exposera entièrement à l'action de la source inactinique qu'il s'agit de contrôler en le plaçant approximativement, par rapport à cette source, à la distance où on opèrera lors du développement. Après cinq minutes d'exposition, on masquera cinq centimètres environ du film témoin au moyen d'une feuille de carton parfaitement opaque et on exposera, de nouveau la partie demeurée libre pendant cinq minutes. On masquera ensuite 10 centimètres de film et on exposera le reste pendant cinq nouvelles minutes ; on recommencera ainsi l'opération jusqu'aux cinq derniers centimètres de film ; après quoi on développera ce film dans le révélateur qu'on se propose d'utiliser, habituellement, pendant 15 à 20 minutes, ne prenant soin d'opérer dans l'obscurité complète, et en maintenant la température du bain au voisinage de 18° centigrades. Le développement terminé, on procédera au fixage à l'hyposulfite de sodium, et le film sera prêt à être examiné. S'il a noirci sur toute sa longueur, la source de lumière ne présente pas l'inactinisme requis et il sera indispensable de la remplacer. Si, au contraire, la totalité du film est demeurée indemne de tout noircissement, la source de lumière peut être considérée comme parfaitement inactinique et pourra être utilisée sans inconvénient. Si, enfin, le film a noirci sur une certaine portion de sa longueur, il sera facile, en mesurant la partie voilée, de déterminer, à cinq minutes près, au bout de combien de temps l'action de la source lumineuse qu'on se proposait de vérifier devient néfaste pour l'émulsion. Il y aura lieu alors, soit de se procurer une autre source inactinique et de la vérifier de la même manière, soit de s'éloigner davantage de celle qu'on possède pour diminuer le risque de voile.

Le matériel nécessaire au développement des films d'amateurs comprend essentiellement des cuves et des cadres ou des tambours. Les cadres et les tambours ont leurs partisans et leurs détracteurs, mais les tambours, s'ils ont l'inconvénient d'être plus encombrants que les cadres, ont par contre l'avantage de faciliter grandement l'examen du film au cours du développement ; de plus, ils rendent très aisée la seconde pose dans le cas où on opère par inversion ; enfin ils nécessitent l'emploi de quantités de bain bien inférieures à celles qu'il faut utiliser dans les cuves, et leur emploi se traduit par conséquent par une économie qui n'est pas négligeable.

Certains cadres sont disposés pour recevoir plusieurs enroulements superposés de film. Ils sont beaucoup plus compacts que les cadres à un seul enroulement, et permettent, par conséquent, l'utilisation de cuves moins volumineuses que ces derniers. Il en résulte une sensible économie de bain, mais cet avantage est largement compensé par la difficulté de chargement : il faut, en effet, après chaque enroulement, placer, aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux extrémités du cadre, des barrettes intermédiaires destinées à séparer cet enroulement de l'enroulement suivant, et comme cette opération doit être effectuée dans une obscurité relative, elle ne s'effectue pas sans difficulté. De plus, les cadres à plusieurs enroulements se prêtent fort mal à la seconde pose ; la lumière de la source actinique ne peut alors atteindre l'enroulement inférieur qu'après avoir traversé les autres et l'exposition subit ainsi des inégalités fâcheuses.

Les cuves, les cadres et les tambours se trouvent aisément dans le commerce ; on les réalise le plus souvent en nickel, à l'exception des cuves réservées au lavage, et qui sont généralement en zinc. L'ensemble de ce matériel nécessite une mise de fonds assez considérable, et beaucoup d'amateurs hésitent à entreprendre cette dépense. Aussi réalisent ils eux-mêmes leur matériel de développement. La place nous manque ici pour exposer en détail la construction de ces accessoires, que chacun exécutera, au surplus, avec les matériaux qu'il sera le mieux à même de travailler : bois, ébonite, etc. Le bois se travaille aisément, mais il est nécessaire de l'imperméabiliser pour le rendre inattaquable aux différents bains. Par contre, l'ébonite peut être soumis impunément à leur action.

On ne devra jamais oublier, en tout cas, que l'emploi des vis ou clous métalliques doit être absolument prohibé, car ils seraient attaqués par les bains.

Si l'on confectionne soi-même un cadre, il ne faudra pas oublier, surtout si ce cadre doit porter une assez grande longueur de film, que le support de l'émulsion, très hygroscopique, s'allonge assez notablement au cours des opérations de développement. Il est par conséquent nécessaire de munir l'une des traverses du cadre de ressorts tendant à l'écarter vers l'extrémité de ce cadre ; cette précaution permet de compenser l'allongement du film et de maintenir ce dernier suffisamment tendu. On évitera d'employer des ressorts métalliques, et on utilisera, de préférence, des bandes de caoutchouc ; le caoutchouc, en effet, n'est pas attaqué par les bains, à l'exception, toutefois, du caoutchouc rouge.

Il est un accessoire qu'on ne trouve guère dans le commerce : c'est le séchoir. Beaucoup d'amateurs s'en passent et font sécher directement leurs films sur le cadre ou le tambour de développement. Cependant le séchoir est un instrument fort utile ; il est du reste aisé de le réaliser au moyen de baguettes de bois disposées autour de deux joues circulaires également en bois et formant, avec ces dernières une sorte de cage à écureuil. On rendra l'ensemble mobile autour d'un axe passant par le centre des deux joues afin de faciliter l'enroulement du film. Si le séchoir est destiné à recevoir de grandes longueurs de film, ses dimensions devront être assez considérables ; aussi fera-t-on bien de le construire de telle manière qu'il soit démontable aisément : il sera ainsi plus facile de le ranger à l'abri de la poussière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'amateur entreprend le développement de ses films, il sera amené à préparer lui-même ses bains, et il lui faudra acquérir un certain nombre d'accessoires complémentaires. Au premier rang de ceux-ci se placent les balances. Point n'est besoin de faire les frais d'un trébuchet dont la précision se paie ; un pèse-produits, sensible au demi-gramme, et du genre de ceux que vendent tous les marchands de fournitures photographiques fera fort bien l'affaire. On se munira également de quelques ballons de verre, analogues à ceux des chimistes, et on les choisira à fond sphérique et non à fond plat. Lorsqu'ils seront recuits, ils auront, sur les ballons à fond plat, l'avantage d'être à peu près insensibles aux variations brusques de la température, et il sera même possible, le cas échéant, de les tremper dans l'eau froide en les retirant du feu, sans risque d'accident. Il sera bon, pour que ces ballons puissent se maintenir debout, de les placer sur des couronnes de paille ligaturées avec de la ficelle, et dont le diamètre intérieur sera inférieur au diamètre du ballon qu'elles doivent recevoir.

Il faudra également prévoir des récipients destinés à conserver les bains de développement. Leur choix est surtout fonction du budget dont on dispose. On pourra se procurer, à peu de frais, des bouteilles d'eau de javel d'une contenance de deux litres ; si l'on peut consacrer à cette partie du matériel une somme un peu plus importante, on fera choix de bocaux de verre tels que ceux qui servent à confectionner les conserves de légumes. Ils sont l'avantage de fermer hermétiquement, et il en existe de toutes les capacités.

Les bains doivent, obligatoirement, être filtrés afin d'être débarrassés des particules solides qu'ils peuvent contenir en suspension. On se servira pour cela de tampons de coton hydrophile, placés au fond d'un entonnoir dans lequel on versera lentement le liquide à filtrer. L'entonnoir devra être choisi en verre ou en ébonite, mais non en métal qui aurait tôt fait de s'oxyder. Le coton hydrophile rendra également de précieux services pour l'essorage des films avant leur séchage. On a parfois préconisé, pour l'essorage, l'utilisation de la peau de chamois, mais il faut s'assurer au préalable qu'elle est parfaitement douce. Certaines peaux sont en effet chargées de particules de silice qui rayeraient le film d'une façon irrémédiable.

Il sera également nécessaire de posséder un mortier ; en effet, certains produits chimiques ne se dissolvent bien dans l'eau, même à haute température, qu'après avoir été broyés finement.

Si l'on a la peau sensible, ou même simplement si l'on manipule certains produits caustiques comme par exemple les révélateurs à base de génol ou de paraphénylène diamine, il ne sera pas inutile de se munir de gants de caoutchouc que l'on choisira en caoutchouc blanc. Certains épidermes sont insensibles à l'action du génol ; sur d'autres, au contraire, ce produit provoque un eczéma assez douloureux qu'on pourra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

traiter efficacement par l'une des trois pommades suivantes, dont nous empruntons les formules à E. Constet (1) :

I.	Turbith minéral (sous-sulfate de mercure).	1 gr.
	Précipité blanc (protochlorure de mercure)	1 gr.
	Bioxyde jaune mercurique	0 gr. 5
	Vaseline pure	60 gr.
II.	Lanoline	10 gr.
	Ichtyol.....	5 gr.
	Vaseline blanche	15 gr.
	Acide borique	20 gr.
III.	Lanoline	40 gr.
	Acide phénique	1 gr.
	Oxyde de plomb.....	2 gr. 5
	Azotate de mercure	2 gr.

La préparation de ces trois pommades s'effectue en chauffant doucement et en mélangeant les différents produits au moyen d'une spatule en bois.

Les doigts enduits de l'une de ces pommades doivent être recouverts d'un gant pendant la nuit.

Il est parfois assez désagréable, particulièrement en été, de travailler avec les mains gantées de caoutchouc. On pourra donc, au début, essayer de se passer de gants, et n'en adopter l'emploi que si l'expérience en démontre la nécessité.

Certains bains ont l'inconvénient de tacher les doigts. Les taches peuvent s'enlever aisément, grâce à des lavages répétés à l'acide chlorhydrique très dilué.

Il sera bon de faire l'acquisition de quelques agitateurs en verre ou en ébonite. Ces accessoires sont souvent fort utiles pour activer la dissolution dans l'eau de certains produits peu solubles.

Enfin, il sera absolument nécessaire de posséder un thermomètre destiné à contrôler la température des bains de développement. Il faut rappeler en effet, aux débutants, qu'une différence de température de quelques degrés suffit pour modifier dans de très notables proportions les propriétés des bains et surtout du révélateur, et que la température dont on devra se rapprocher le plus possible est la température de 18 degrés centigrades La chose est toujours réalisable en hiver, où l'on a la possibilité de chauffer au bain-marie la cuve contenant le révélateur, mais il peut être difficile, durant la saison chaude, d'abaisser la température des bains, surtout si l'on n'a pas de glace à sa disposi-

(1) E. Constet, *Traité général de photographie.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion. On pourra essayer, si le bain n'est pas trop chaud, d'envelopper complètement la cuve qui le contient au moyen d'un linge préalablement mouillé ; l'ensemble se refroidira grâce à l'évaporation de l'eau contenue dans le linge ; il sera même possible d'activer cette évaporation en dirigeant sur la cuve le courant d'air provoqué par un ventilateur.

Si l'on a de la glace à sa disposition, il sera aisé de placer pendant quelques instants la cuve contenant le bain à refroidir dans un grand récipient où l'on aura mis la glace. On arrêtera l'opération lorsque le bain aura atteint la température voulue.

On devra éviter de réchauffer exagérément les bains contenus dans des cuves en nickel, car si l'on n'a point de glace sous la main, il sera malaisé de les ramener à la température normale d'utilisation.

Il est à peine besoin, pensons-nous, de conseiller aux amateurs de ne jamais ranger les films dans le placard réservé aux produits chimiques. Les vapeurs émises par ces derniers auraient tôt fait de voiler les émulsions ; on agira même prudemment en plaçant les films, la camera et le projecteur dans un autre local que le laboratoire, où les vapeurs nocives ne pourront les atteindre.

Bien entendu, les soins de propreté qu'il convient de donner au laboratoire proprement dit ne suffisent point à garantir le succès ; il faut les étendre également au matériel. Il y a lieu, non seulement de préserver soigneusement les cuves et les cadres des poussières pendant leurs périodes d'inactivité, mais aussi de les laver après chaque développement. On pourra ensuite, après les avoir fait égoutter, les laisser sécher à l'abri des poussières, ce qui n'est pas toujours réalisable, ou mieux les essuyer au moyen d'un linge non pelucheux.

Les balances ou le pèse-produits devront, eux aussi, être maintenus dans le plus grand état de propreté. Le plateau destiné à contenir les produits ne tarderait pas à s'oxyder si on les y plaçait directement. Il faudra donc le garnir, avant chaque pesée, d'une feuille de papier sur laquelle on pourra ensuite, sans danger, verser le produit à peser. Il est bien évident qu'il faudra tenir compte du poids de la feuille de papier au cours des pesées. Si l'on opère avec des balances ou un trébuchet, il suffira, pour cela de placer dans l'autre plateau une feuille de papier identique à la première et destinée à lui faire équilibre. Pour les pèse-produits deux cas peuvent se produire. Si l'on possède un pèse-produits à suspension, il faudra noter le poids de la feuille de papier et en tenir compte à chaque pesée. Si au contraire le pèse-produits possède un pied, on ramènera l'aiguille au zéro après avoir placé la feuille de papier dans le plateau au moyen de la vis calante ; les pesées ne nécessiteront plus, alors, aucune correction.

René BEAULIEU.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ART, LE CINÉMA, LA PERSONNALITÉ

par Jacques CHAHINE

« Trouver une forme finie de l'Infini, c'est tout le secret du grand art. »

Henri BOURGEREL.
(La Libellule.)

Les réflexions qui suivent peuvent, *a priori*, sembler d'autant plu inattendues qu'elles proviennent d'un professionnel.

On a trop pris l'habitude de considérer les professionnels comme des profiteurs du cinéma.

A y bien réfléchir, ces notes n'offrent rien qui puissent étonner.

Il y a deux classes de cinéastes.

L'une englobe les professionnels pour qui le cinéma est un moyen de gagner de l'argent et les amateurs pour qui le film est un moyen de passer le temps.

L'autre, groupe indifféremment tous ceux pour qui le cinéma est ou deviendra une raison de tendre vers quelque chose qui les dépasse : l'Art ; et d'exprimer passionnément ce que cette recherche leur a révélée.

Pour les premiers, le cinéma est un moyen. Pour les seconds, il est un but. C'est toute la différence.

Les seconds admettront ces lignes, ou pourront tout au moins les excuser.

Les premiers en rigoleront doucement.

C'est exactement ce qu'a souhaité l'Auteur.

* * *

Il y a des gens qui achètent un billet de loterie.

S'ils gagnent, c'est une chance.

Un lot important, c'est la clé d'un monde : Un horizon matériel devient accessible à leur appétit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Il y a des gens qui achètent une camera.

C'est un gain à coup sûr. Une camera, c'est une chance.

Une camera, c'est la clé d'un monde : Un horizon moral devient accessible à leur ambition.

* * *

Avec un gros lot, on peut, durant un temps appréciable, acheter des cacahuètes, entretenir des ballerines, élever des poissons exotiques, collectionner des plumes de paon, ingérer des apéritifs, se faire enlever les poils superflus ou monter sur des chevaux de bois.

Il y a d'infinies possibilités de cet ordre.

Mais en fin de compte, à part la distraction du jeu, en quoi une fortune ainsi employée à des fins superficielles, aura-t-elle enrichi son propriétaire ?

En rien.

On peut, aussi, mieux employer son argent ...

* * *

Avec une camera et du film, on peut, sa vie durant, cinématographier les obélisques, le sourire de l'oncle Anselme, la grâce de la cousine Yvonne, les tribulations du Monsieur qui a oublié de mettre son pantalon en société, les aventures du policier qui ignore le nom du criminel ou les bornes kilométriques qui jalonnent la route de Castelnaudary.

Les occurrences sont infinies.

Mais, à part la joie de presser le bouton, en quoi une camera ainsi employée à ne reproduire que l'aspect extérieur des choses, aura-t-elle en fin de compte enrichi son propriétaire ?

En rien.

On peut, également, mieux employer sa camera...

* * *

Ainsi donc, il ne suffit pas de posséder la clé d'un monde. Il faut apprendre à s'en servir. En Cinéma, cette connaissance s'appelle l'Art.

* * *

Le cinéma peut donc être un jeu ou un art. Jeu, il n'apporte que peu de choses. Art, nous le verrons, il donne accès à de plus valables horizons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On est libre de choisir...
Nous ne jetons la pierre à personne. Chacun suit sa voie.
Cela n'empêche pas le Monde de tourner...

* * *

Car même le Monde « tourne ».
Quel triomphe pour le cinéma !

* * *

Soyons sérieux. Sans art, disions-nous, il n'est point de cinéma valable (1).

Toute expression d'Art, pour être réussie, doit revêtir une forme personnelle. Il n'est pas au monde un seul exemple de chef-d'œuvre qui ne soit empreint de la personnalité de son Auteur.

Qui veut découvrir l'Art doit donc avant tout découvrir sa propre personnalité, son âme propre ; son sentiment propre du Monde...

C'est moins facile qu'on ne pourrait l'imaginer.

* * *

L'intelligence n'y suffit point. Certes elle est indispensable, mais l'intelligence est sèche : elle limite. Il vaut mieux ne pas limiter son sentiment de l'Infini. La sensibilité seule peut suppléer à cette carence de la pensée. Elle seule crée l'émotion devant le pathétique des choses, des êtres, de la vie universelle et une...

Pour être ému par les êtres et les choses de la vie, il est nécessaire de croire en la vérité de leur pathétique. Il est nécessaire de les aimer. Il est nécessaire de les comprendre (comprendre : c'est-à-dire *prendre en soi*, communier avec elles, penser et sentir comme elles).

Mais *comprendre* une chose, l'*aimer*, y *croire* cela signifie avoir foi en cette chose.

La sensibilité, qui nous fait communier avec la vie, avec le sens universel des choses et des êtres, nous conduit ainsi A AVOIR FOI EN LA VIE.

Cette conscience, nous la devons à la quête de l'Art.

C'est déjà un résultat...

(1) Sauf les films scientifiques ou didactiques, qui peuvent, *à la rigueur*, s'en passer. Mais ces films ne recherchent pas la beauté, ils recherchent *la connaissance*. Sous une forme différente, ils obéissent aux tendances que nous exposerons plus loin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Mais nous venons de parler de la vie...
Nous sommes-nous écartés de l'Art ?...
Pas tant que cela : Avant de raconter quelque chose, il est utile de savoir ce que l'on va raconter.

* * *

Savoir la vie, comprendre (prendre en soi) la vie, communier avec la vie ne peuvent provenir, nous l'avons vu, que de notre foi en la vie universelle.
Notre sensibilité, notre raison ne sont ferventes qu'autant qu'elles sont mues par cette foi.
Faire œuvre d'art, c'est raconter ce que l'on a compris.
Faire œuvre d'art, c'est donc exprimer sa foi.

* * *

On peut faire œuvre d'art soit en dilettante, en seul amoureux des formes extérieures des choses — mais dans ce cas nos créations ne peuvent que rester superficielles — soit en artiste véritable.
L'artiste véritable, en plus de son amour des formes extérieures, croit en son art. Il a la certitude de la valeur profonde de l'art.
Aimer, croire : C'est la Foi.
L'artiste véritable a foi en son art comme il a foi en la vie universelle.
Ses créations alors s'enrichissent de toute la force que peut conférer une Foi.

* * *

Aimer seulement l'art, n'être que dilettante, est facile c'est affaire d'instruction, voire de snobisme et d'un peu d'intelligence. Croire en la vérité de l'Art, communier avec son essence même, être pénétré de la grandeur de ses buts, avoir la Foi en un mot, est sans doute un peu moins aisé.
Certains possèdent cette foi, par grâce. Ce sont les instinctifs. D'autres se la construisent de toutes pièces : Ce sont les plus riches.
Cherchons nos raisons de croire.

* * *

Pourquoi couper les cheveux en quatre ? pourra-t-on dire. Quel besoin de se créer une confiance aussi belle, aussi grande, aussi inébranlable pour tenter de « faire du film » ?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est vrai. Point n'est besoin d'une aussi haute certitude pour « faire du film ». Cependant nous ne voulons pas que « faire du film », nous avons l'ambition de faire du film qui puisse nous valoir quelque enrichissement moral et qui puisse aussi communiquer sa flamme à ceux qui le verront. Nous voulons faire œuvre d'art. L'expression d'art, nous l'avons vu, ne peut être qu'une expression personnelle.

Ici le besoin de croire s'affirme.

* * *

Car la recherche de sa personnalité ; le goût de créer et le désir d'imposer des réalisations vraiment valables, ne vont pas sans luttes, sans échecs, sans de rudes défaillances, sans tentations vers le facile, sans découragements, sans doutes de soi et de son destin.

Pour affronter tous ces obstacles, pour en triompher, il faut une foi bien trempée, une aussi haute grâce.

Cherchons nos raisons de croire pour écarter nos raisons de douter.

* * *

Qu'est-ce donc que l'Art ?

Pourquoi faut-il croire en la vérité de l'Art ?

L'Art est une recherche du Divin, une tentative d'accès vers le Divin.

Qu'on veuille bien nous faire le crédit de ne trouver ici aucun mysticisme, aucun sectarisme. Nous ne prenons parti pour aucun dogme. Nous n'avons pas la puérile prétention d'accéder à l'Inaccessible ou d'expliquer l'Inexplicable.

* * *

L'Art est une recherche du Divin.

Expliquons-nous.

S'il ne nous est pas donné — et pour cause ! — de commenter le sens du Divin, il nous est cependant possible de chercher à dégager quelques buts vers quoi évolue tout ce qui tend vers une perfection dans le monde, quelques tendances morales évidentes, admises, incontestées par toutes les civilisations, tous les dogmes, toutes les sciences, toutes les philosophies.

Ces buts sont le bien et le bon (1).

Le bien, le bon, dépassent toute raison : Ils s'imposent.

(1) Nous ne disons pas le vrai, quelque désir que nous ayons. Le vrai, quoiqu'il tende aussi vers le parfait, est sans doute encore fonction de l'esprit humain. Le vrai peut être fluent selon les sens de l'homme et selon son cerveau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Il est d'ailleurs assez difficile de faire une discrimination exacte entre le bien et le bon. Ce qui est bien est bon, ce qui est bon est bien.

A ce niveau spirituel, les choses, en effet, apparaissent simples, unes.

La simplicité, donc le dépouillé, apparaît ainsi, une forme évidente des tendances du bien et du bon.

C'est une constatation à ne pas oublier.

Mais, l'Art ? — direz-vous.

Nous y voilà.

* * *

Ainsi, le bien et le bon tendent vers le Divin, comme en étant la plus importante, sinon la seule révélation. Et révélation incontestable puisque l'Intuition et la Raison ne peuvent pas ne pas les admettre.

Or, le bien, le bon, *bien mis en action* (je m'excuse de l'impropriété de ce terme) sur un plan moral ou sur un plan matériel, se traduisent par *une harmonie* morale ou matérielle. Une harmonie, c'est *un équilibre*.

Et que sont donc un geste harmonieux, une pensée harmonieuse, traduits par un équilibre parfait, sinon une expression d'art : le beau.

* * *

L'Art : expression harmonieuse, équilibrée, simple, dépouillée, du bien et du bon nous apparaît à cette lumière comme une des formes supérieures — sinon LA forme supérieure — de la recherche du Divin par l'homme.

Peut-il exister de foi plus valable ?

* * *

Bien des apôtres ont accepté le martyre au nom de dogmes plus contestables.

Le culte de l'Art ainsi défini ne vaut-il pas la peine de s'exposer à quelques ennuis ?

* * *

Art ? Ciméma ?

Une raison de tendre vers la plus noble des fins de l'homme.

Notez que nous disons une raison *de tendre* vers le Divin. Cela signifie que quels que soient les efforts et les réussites nous n'atteindrons jamais une expression d'art parfaite. L'art parfait, c'est sans doute le Divin même, c'est l'Absolu. L'Absolu n'est pas dans l'ordre des possibilités humaines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aucun des destins supérieurs de l'homme n'échappe à la souffrance de cette quête passionnée.

Ce n'est pas une raison de renoncer.

Aucune autre quête ne donne aussi plus de sens à l'effort de l'homme, ne lui confère plus de grandeur.

* * *

A présent vous êtes fixés.

Si vous avez choisi l'Art pour but, vous connaissez les soucis qui vous attendent, mais aussi la nature et la qualité de ce que vous cherchez.

Cela donne un certain courage.

* * *

L'Art ne vit que de personnalité.

Le bien, le bon, exprimés en formes impersonnelles ne peuvent aboutir qu'à des traités de morale.

Rien n'est plus respectable, ni plus ennuyeux qu'un traité de morale.

L'Art ne doit pas être ennuyeux. Il ne peut pas être ennuyeux, puisqu'il tend vers une harmonie.

* * *

L'harmonie, expression artistique, c'est la construction équilibrée par des moyens humains des impressions reçues du bien et du beau, lesquels nous dépassent.

Nous recevons toujours plus que ce que nous parvenons à exprimer.

* * *

Sous condition d'être mue par une qualité d'âme semblable, l'émotion première ressentie par chacun de nous devant les manifestations de la vie universelle se traduit par un sentiment profond à peu près identique. Ce sentiment premier est généralement impersonnel, il est presque un lieu commun.

Ce n'est pas ce sentiment élémentaire qu'il faut exprimer. Il doit simplement servir à nous inciter à mettre en action notre personnalité. Il doit nous donner le goût de voir, de sentir, de comprendre, d'analyser *selon nous* l'événement auquel nous assistons.

Notre besoin de créer nous poussera ensuite à reconstruire et à exprimer, *à travers notre tempérament constructif* l'émotion que notre tempérament réceptif aura ainsi ressentie et pesée.

L'émotion première — lieu commun — ne peut servir qu'à donner le départ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Voir, sentir, comprendre, analyser, reconstruire, exprimer son émotion selon soi-même, telle est la Loi de ceux qui créent valablement.

Notez que tout ce qui paraît intraduisible d'une manière aussi personnelle ne participe pas du bien et du bon. Cette constatation a son prix : elle peut consoler du regret d'écarter certains sujets.

* * *

Voir, sentir, comprendre, analyser, reconstruire, exprimer *selon soi*.

Ceci implique une certaine connaissance de soi qu'il faut acquérir. Plus exactement, ceci représente une défense perpétuelle de l'intégrité de sa conception des choses, une garde farouche de l'indépendance de sa personnalité.

L'histoire nous confirme que tous les créateurs d'Art promenèrent par le monde cet odieux caractère.

Et tous eurent des défauts, certes, mais s'ils avaient eu les qualités de tout le monde, ils n'auraient rien créé du tout.

* * *

Il n'y a pas un individu sur cent qui ait une personnalité profonde, une âme à soi.

Il faut être cette exception.

Ne pas l'être, d'ailleurs, situe tellement près de ne pas être.

Etre un homme ou une chose d'apparence humaine.

Le choix est libre...

* * *

Avoir toujours conscience de sa personnalité. C'est plus difficile qu'on ne pense.

Tel « créateur » trouve un jour une forme d'impression et d'expression qui lui est particulière, qui se rapporte exactement au sujet à interpréter et qui lui vaut un succès.

Ce succès l'encourageant, notre Auteur exploite sa vie durant sa « manière » de créer.

Il devient rapidement le « cliché » de lui-même.

Un Pastiche.

* * *

Il ne faut être le « cliché » de personne. Même de soi.

L'être humain évolue. A plus forte raison, le créateur d'art, qui tend

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toujours vers un mieux. Ses façons de sentir, d'exprimer doivent aussi évoluer, tendre vers une perfection.

Un Auteur qui s'en tient à une forme de penser et de dire éternellement pareilles n'est pas un créateur.

C'est tout au plus l'exploitant d'un accident heureux.

* * *

Ceci pour expliquer qu'on « se cherche » toujours mais qu'on ne « se trouve » jamais définitivement. On « se rencontre » c'est tout.

En y réfléchissant superficiellement, on pourrait être désespéré de cette continuelle modification de sa personnalité et de la recherche perpétuelle qu'elle impose.

Il faut cependant s'en réjouir.

C'est le contraire qui serait navrant.

* * *

Malgré cela, il est sans doute préférable d'être constant dans sa manière de comprendre et d'exprimer au cours de la création d'une œuvre déterminée.

Procéder autrement aboutit à l'absurde.

L'absurde involontaire n'est pas une forme d'art. Il est cependant savoureusement comique, mais aux dépens de l'Auteur.

On n'évolue pas comme une girouette tourne.

* * *

Il faut avoir toujours une âme neuve, pour sentir neuf. Des yeux neufs pour voir neuf.

Ce conseil, déjà donné, a pu faire croire à d'aucuns que nous engagions nos lecteurs à toujours penser comme personne n'a pensé, à toujours voir comme personne n'a vu !

Comme si l'on pouvait encore inventer quelque chose.

Non. Votre âme neuve, c'est votre sincérité. Vos yeux neufs, c'est votre vision sincère des choses.

Etre sincèrement soi. Ne comprendre, n'exprimer que par soi-même, à travers son tempérament propre, son âme propre. Pas un tempérament suggéré, pas une âme de tout le monde.

* * *

Etre soi. Avoir la conscience et le désir d'une pensée qui ne vienne que de soi, d'une expression qui soit l'image de cette pensée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fuir comme la peste les opinions toutes faites, les lieux communs. Rejeter pour le réassimiler seul, à la lumière de son être profond, tout enseignement scolastique.

C'est peut-être là une partie du secret de la personnalité.

* * *

En plus de la sincérité, il faut aussi la fraîcheur. C'est cela que nous avons tenté d'appeler « être neuf ». Ayant conscience de votre pensée, de votre vision, tâchez devant chaque chose, chaque être, chaque événement, de les comprendre et de les voir sans aucune pensée, sans aucune vision « *à priori* ».

* * *

Chaque « moment » de la vie universelle est un moment tout neuf. *Découvrez-le*. Ne le jugez pas selon un catalogue.

* * *

Il ne nous appartient pas de vous révéler votre personnalité. Tout au plus pouvons-nous vous aider à la découvrir : en vous encourageant à la chercher. On ne se trouve que soi-même. Et encore, avons-nous dit, « on se rencontre » plus qu'on ne se trouve.

* * *

Tâchez de « vous rencontrer » le plus souvent possible. C'est un rendez-vous qui en vaut bien d'autres.

* * *

Une fois votre personnalité dégagée, vous n'aurez pas besoin d'efforts pour la mettre en œuvre. Elle agira bien seule. Et même malgré vous.

Et trois stades importants de la construction d'un film bénéficieront largement de sa présence :

Le scénario : *Personnalité* de la pensée, de la construction sensible.
La prise de vues : *Personnalité* de la vision des choses.
Le montage : *Personnalité* dans l'agencement de l'équilibre harmonieux des idées suggérées et des images prises.

* * *

Des amis, au cours de ce livre, vous auront appris comment on rédige

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un scénario, comment on le découpe, comment on le photographie, comment on le monte.

Dès que vous aurez appris le mécanisme des choses, empressez-vous d'en oublier la loi pour vous en reconstruire une qui vous soit propre, en y réfléchissant *selon vous*.

* * *

Quant à ces lignes, nous souhaitons pour elles l'oubli total...

Pas au point, cependant, qu'il ne vous reste un élan qui vous permette de recréer *en vous* et *par vous* :

D'abord la foi en la vie et la foi en votre art, avec tout l'amour qu'ils méritent. Et la conscience de votre Mission : *de ne pas être une négation*.

Ensuite, le désir et la recherche de comprendre la vie selon vous, d'être vous, *de ne pas être une copie*.

Enfin le souci de ne rien montrer de la vie qui ne soit l'expression de vous-même, de votre substance, de votre âme : *de ne pas être un reflet*.

C'est tout...
Mais c'est tout un idéal.
Il en vaut bien d'autres...

Jacques CHAHINE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES POSSIBILITÉS DU 8 MILLIMÈTRES

par André DUCHESNE

Dernier né dans la famille déjà nombreuse des formats de films étroits, le 8 m/m malgré quelques réserves très compréhensibles de la part des amateurs avertis effrayés par la petitesse de cette microscopique image, a connu dès son apparition sur le marché français le plus légitime succès. Beaucoup d'amateurs, débutants ou,non, furent en effet séduits dès l'abord par les avantages réels de ce format que nous allons essayer de dégager :

Avantages.

1° Prix de revient modique.

En effet, le film 8 m/m est tout d'abord en réalité du film 16 m/m perforé spécialement qui, après avoir passé deux fois dans la camera, impressionnant à chaque fois un côté différent de la pellicule, est ensuite après développement, tranché très exactement par son milieu ; les deux rubans ainsi obtenus, sont collés bout à bout et donnent un film d'une longueur de 15 m., contenant en réalité le même nombre d'images cinématographiques que 30 m. de film 16 m/m.

On peut, non prévenu, s'étonner en constatant que le film, qui, si l'on s'en tient aux seules apparences, devrait être vendu la moitié du prix d'une bobine de 15 m. de film 16 m/m, coûte en réalité beaucoup plus cher. Mais, nous devons observer que l'émulsion du film 8 m/m n'est pas la même que celle du film 16 m/m, en effet, l'image quatre fois plus petite du 8 m/m demande à la projection une amplification extrêmement considérable ; les fabricants ont donc été amenés à étudier une composition d'émulsion tout à fait spéciale, permettant d'obtenir des images pratiquement dépourvues de grain, ceci sans trop nuire à la sensibilité normale de l'émulsion. Le prix de revient de ce film connu en photographie sous le nom de « Panatomic » est évidemment plus élevé que celui du film normal ; d'autre part, le développement très délicat

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

demande autant de travail pour un film de 8 m/m que pour un film de 16 m/m ; enfin, le tranchage du film réclame des machines spéciales d'une extrême précision et d'un prix élevé. Ces divers points justifient le prix de vente de ce film qui coûte cependant deux fois moins cher que le film 16 m/m, pour une égale durée de projection.

2° Faible poids, faible encombrement.

L'une des caractéristiques particulières des diverses cameras utilisant le film 8 m/m est en effet leur poids réduit et leur petit volume. Bon nombre d'amateurs : touristes, alpinistes, canoéistes, etc., ne négligent pas ces avantages et préfèrent une camera pesant quelques centaines de grammes et pouvant se mettre à l'occasion dans la poche, à un appareil dont le transport nécessite une véritable mallette pesant parfois plusieurs kilogrammes.

D'autre part, ce petit volume permet d'opérer plus discrètement qu'avec une camera plus encombrante ; dans beaucoup de cas : documentaires, reportages, ou autres, le cinéaste a tout intérêt à passer inaperçu de ses sujets ; l'adaptation d'un téléobjectif ou d'un viseur d'angle peut d'ailleurs encore faciliter le travail de l'opérateur.

3° Mêmes possibilités de prises de vues que les formats supérieurs.

Les cameras réduites dont nous avons parlé se caractérisent par une grande simplicité d'organes et de fonctionnement, ce sont en quelque sorte les Vest pocket du cinéma d'amateurs ; mais il existe également des appareils plus perfectionnés pour les amateurs exigeants, qui, s'ils ne diffèrent pas sensiblement des premiers par le poids et le volume, comportent néanmoins tous les perfectionnements de leurs grands frères des formats supérieurs ; c'est-à-dire : interchangeabilité d'objectifs permettant l'emploi d'objectifs de focales différentes, télés, grands angles, etc. ; Tourelles à objectifs, vitesses variables de 8 à 64 images donnant l'accéléré et le ralenti, dispositif de prise vue par vue pour le dessin animé et les truquages, retour du film en arrière permettant les enchaînés, etc., etc... En un mot, des appareils n'ayant rien à envier aux appareils 9,5 ou 16 m/m les plus perfectionnés.

L'usager du 8 m/m a également à sa disposition un choix d'émulsions suffisant pour pouvoir effectuer les prises de vues les plus diverses. En effet, nous pouvons trouver actuellement sur le marché des émulsions ortochromatiques ordinaires, panchromatiques normales, supersensitives pour les prises de vues à la lumière artificielle, et même, dernière nouveauté très appréciée, des émulsions permettant d'effectuer sans aucune difficulté les prises de vues en couleurs naturelles avec une simplicité et une fidélité surprenantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous trouvons également un choix d'accessoires considérable, tout comme pour les autres formats : pieds panoramiques, iris de fondus, écrans, viseurs, titreuses, écrans, etc., qui permettent d'opérer dans les meilleures conditions et d'obtenir tous les effets désirés.

Pour la projection des projecteurs puissants et bien ventilés ont été étudiés qui donnent d'excellents résultats pour un prix de revient intéressant.

Cette question de la projection nous amène à parler des points faibles du 8 m/m. En effet, ce format dont l'image est environ le quart d'une image 16 m/m, ne peut prétendre à des grandeurs d'écran semblables à celles obtenues en 9,5 ou 16 m/m ; il faut donc se contenter d'un écran variant entre 1 m. et 1 m. 80 de large, ce qui n'est déjà pas mal et représente un coefficient d'agrandissement respectable, une trop grande amplification nuisant considérablement à la qualité de l'image qui perd ainsi beaucoup de sa vigueur et de son relief.

N'oublions pas que le 8 m/m est tout d'abord, et c'est dans cet esprit qu'il a été conçu, un format de vulgarisation particulièrement destiné au cinéma familial. Un écran d'un mètre de large est donc largement suffisant dans ce cas, si nous nous en tenons aux dimensions habituelles des appartements modernes.

Un autre point qui effraie dès l'abord le néophyte hésitant sur le choix d'un format de film, est le montage de ce film s'il s'agit du format 8 m/m. En effet, beaucoup hésitent à adopter ce dernier, craignant que l'extrême petitesse de l'image soit pour eux la source de grandes difficultés dans le montage de leurs films, disons tout de suite qu'ils s'exagèrent beaucoup ces difficultés.

L'image est évidemment très petite puisqu'elle ne mesure que 3 m/m 4 sur 4,6, mais avec de bons yeux nous pouvons monter nos films sans trop de peine, surtout si nous employons pour aider notre vue une bonne loupe grossissante pour examiner les fragments de film que nous assemblons.

Nous pouvons d'ailleurs trouver facilement sur le marché des appareils dits « visionneuses » qui se montent entre les deux bras de l'enrouleuse et facilitent grandement la besogne. Ils se composent essentiellement d'une boîte lumineuse munie d'un verre dépoli au-dessus duquel on peut examiner le film en cours de montage à l'aide d'une lentille grossissante montée sur un support généralement orientable. Ce n'est pas très compliqué, l'amateur peut facilement avec un peu d'ingéniosité se construire à peu de frais un appareil analogue.

Pour les amateurs plus exigeants, il existe des modèles de visionneuses plus luxueux qui comportent un petit écran dépoli de quelques centimètres de côté, sur lequel l'image agrandie se projette donnant ainsi toutes facilités d'examen.

Quant aux collages avec un peu de minutie on les exécute parfaite-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment, le 8 m/m après tout n'a qu'un millimètre et demi de moins de large que son frère du format immédiatement supérieur, donc guère plus de difficultés pour l'un que pour l'autre.

Ceci dit, nous pourrons nous évader du film strictement familial ou de voyage dans lequel ces petites difficultés semblaient devoir nous cantonner, et aborder tous les genres du film d'amateurs, y compris ceux pour lesquels le montage tient une place prépondérante : scénarii et films de genre.

Seulement nous devrons utiliser notre film de manière à en obtenir le meilleur rendement possible. Les plans éloignés et les plans moyens devront seulement nous servir pour situer l'action et le décor dans laquelle elle se déroule ; autant que possible, nous introduirons dans ces vues des premiers plans qui leur enlèveront leur monotonie et leur donneront un certain relief qu'elles n'ont pas toujours, pour celà nous utiliserons selon nos possibilités, arbres, rochers, grilles, brins d'herbe, etc.

Pour le reste, nous emploierons surtout les plans plus rapprochés et les gros plans qui rendent le mieux en 8 m/m, particulièrement s'il s'agit de prises de vues en couleurs ; en les utilisant rien ne passe inaperçu dans nos images, alors qu'il n'en est pas toujours de même pour les plans éloignés moins favorisés par le format (surtout si on les projette avec une amplification dépassant un peu la normale). Si l'exposition n'en a pas été parfaitement correcte, il peut arriver qu'ils manquent de ce relief si cher à certains et que les détails se perdent dans une sorte de brume assez confuse ; les plans plus rapprochés ayant des détails moins nombreux et très nettement marqués s'en trouveront beaucoup moins affectés. Nous conseillons vivement pour l'obtention de très gros plans, l'emploi de la titreuse qui nous permettra d'obtenir des photographies impeccables parfaitement au point et exactement cadrées.

Quelques conseils.

Et maintenant, quelques conseils qui nous paraîtront peut-être superflus, mais qui pourront nous servir malgré tout.

Les cameras 8 m/m étant jusqu'à nouvel ordre toutes des appareils à bobines, il importe tout d'abord d'effectuer très correctement les opérations de chargement et de déchargement du film.

Pour charger, mettons-nous autant que possible dans un endroit sombre, en tous cas, toujours à l'ombre, afin d'éviter à notre bobine les atteintes du soleil qui lui sont toujours néfastes. Exécutons correctement les opérations nécessaires à ce petit travail, et toujours sans précipitation, la camera appuyée sur un support solide : le sol, une pierre, etc. ou à défaut sur notre genou.

La cause du bourrage dans ces appareils étant presque toujours le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

défaut de fixation de l'extrémité du film sur le noyau de la bobine réceptrice, vérifions donc soigneusement ce point, cela nous demandera quelques secondes de plus, mais nous économisera de nombreux mètres de film. Ensuite nous vérifierons les boucles obligatoires du film, la fermeture des presseurs, puis celle du couvercle de l'appareil qui sera ainsi en ordre de marche correct.

Pour le déchargement, nous opérerons avec la même correction. Dès qu'à la différence de bruit dans le fonctionnement du mécanisme, nous nous serons aperçu du passage complet du film dans la camera, nous arrêterons celle-ci, sans cela le film continuant à tourner, ses dernières spires auront tendance à se dérouler de dessus la bobine, malgré la longueur de l'amorce, il y aura au déchargement des atteintes de voile sur le film. Déchargeons donc celui-ci en ayant soin de maintenir son extrémité serrée sur la bobine, passons ensuite un petit élastique autour avant de le remettre dans sa boîte protectrice, toujours pour éviter le fâcheux voile marginal qui donne un effet désastreux à la projection lorsque s'étant produit sur des scènes indispensables, on a été obligé de conserver celles-ci malgré tout.

Pour effectuer nos prises de vues, bien que le volume et le poids de nos appareils paraissent à première vue nous en dispenser, toutes les fois que cela nous sera possible, utilisons un pied : en effet, plus que pour tout autre format, la camera 8 $^{m}/_{m}$ a besoin de demeurer absolument immobile durant la prise de vues, le moindre mouvement de l'appareil se traduisant par un déplacement considérable de l'image sur la surface minuscule du film.

Donc attention également aux panoramiques, exécutons-les le plus lentement possible afin d'éviter les « balayages » d'horizon qui nous donneront des images floues et filées très désagréables à voir. Dans ce cas, si notre camera possède un dispositif de vitesses variables, il sera préférable si l'éclairage le permet, de prendre nos panoramiques à une vitesse supérieure à la normale, 32 images par seconde par exemple, à la projection, nous obtiendrons un panoramique d'un mouvement deux fois plus lent et des images plus nettes.

Notons également que le panoramique le plus agréable à voir part d'une image fixe pour arriver sur une autre image fixe, rien n'étant plus fatiguant que la vision d'un film où les panoramiques se succèdent sans arrêt sans jamais se fixer nulle part.

Dans tous les cas où il nous sera impossible d'utiliser le pied qui peut être gênant si nous désirons passer inaperçus et opérer rapidement, il importe que nous prenions pour filmer la position la plus correcte et la plus stable, c'est-à-dire le torse bien d'aplomb sur les jambes, les bras au corps, la camera solidement appuyée sur la joue ou le front, suivant sa forme.

Munissons notre camera d'un parasolcil efficace et n'ayons pas peur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non plus des contre-jours qui nous donneront des effets souvent remarquables, mais en ayant soin de les éviter, sauf effet voulu, si nous prenons des vues en couleurs par temps ensoleillé, les ombres vigoureuses de ce genre de vues se traduisant alors par des bleus sombres sans aucun détail. En couleurs, on peut alors se permettre de prendre un sujet éclairé de face, les ombres et les lumières nécessaires au modelé des vues noires et blanches faisant alors place aux couleurs dans une certaine mesure pour cet office. Mais là encore, un éclairage légèrement oblique donnera les meilleurs résultats. Le choix des images se compliquera alors du choix des couleurs. Evitons les couleurs vives trop heurtées, mais évitons aussi les vues monochromes qui ne rendent pas (paysages uniquement composés de verdure par exemple), où alors si nous le pouvons, introduisons dans l'image une note de teinte plus vive. Bannissons les vues trop éloignées qui manquent toujours un peu de netteté, pour nous en tenir aux plans rapprochés et aux gros plans qui donnent des résultats surprenants.

Dans le cas de vues assez éloignées ou de vues plus rapprochées mais contenant de fortes zones d'ombre, il est préférable d'utiliser l'écran spécialement établi à cet effet et qui supprime l'excès des radiations ultra-violettes produisant une dominante bleue. Si nous filmons en noir, l'écran jaune sera également indispensable dans notre équipement, il nous permettra de faire apparaître dans le ciel de nos paysages les nuages qui y sont en réalité, augmentant ainsi considérablement l'intérêt artistique de nos vues, ou d'obtenir des images très contrastées : monuments, fleurs, se détachant en clair sur un ciel bleu sombre par exemple.

* * *

Ainsi, voici donc dans les grandes lignes ce qu'est le format 8 m/m, quelles sont ses caractéristiques, ses possibilités.

En mettant en pratique les quelques conseils qui suivent cet exposé, nul doute que nous n'arrivions à obtenir les meilleurs résultats cinématographiques en utilisant ce format susceptible comme nous l'avons vu, de donner satisfaction aux amateurs les plus exigeants.

André DUCHESNE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA CAMERA DONT JE RÊVE...

par Pierre FAVEAU

La camera dont je rêve ne présente rien, ou presque, de nouveau, et cependant je la préfère, car elle n'a ni trop, ni trop peu. Elle représente pour moi un pas de plus vers *le compromis idéal* entre toutes les exigences de l'amateur.

Et d'abord, elle est de format 16 $^{m/m}$, format qui me paraît être à tous points de vue le moyen terme désirable entre le standard professionnel et les tous petits formats d'amateurs.

Puis je vois en elle trois qualités principales :

Elle est *légère* : 2 kilos, car c'est moi qui la porterai.

Elle est *petite* : 25 × 15 × 10 cm. sans objectif, afin de ne pas m'encombrer.

Elle est *robuste*, car nombreux sont les dangers qui la guettent.

Pour concilier ces qualités, il n'est, je pense, que l'emploi sysémtatique des alliages à base d'aluminium ou de magnésium à haute résistance, fondus ou usinés, et de l'acier nickel-chrome auto-trempant. La camera n'en sera pas tellement plus coûteuse pour cela, car l'étude peut en être poussée vers des formes à réalisation simple permettant d'abaisser le prix du kilo. Et comme toute machine se paie en définitive au poids...

Enfin, elle a la ligne « cinéma », c'est-à-dire que sa forme extérieure, tout en restant sobre, possède cette élégance de vêtement bien ajusté que ne saurait avoir le cube. Un solide enduit uni de couleur foncée la protège, et tous ses aciers apparents sont nickelés ou chromés.

On peut la saisir par une dragonne accrochée et non vissée. Elle tient debout toute seule. On peut la visser sur pas américain ou sur pas du congrès.

Examinons maintenant ses caractéristiques :

Le *ressort*, protégé par une butée contre les remontages exagérés, déroule 7,30 mètres de film, soit environ une minute à vitesse normale, et s'arrête automatiquement dès que sa tension devient insuffisante. Il se remonte au moyen d'une manivelle repliable tournant dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sens des aiguilles d'une montre. On peut le débrayer à n'importe quel moment, remonté ou non.

Les *vitesses* vont de 8 à 80 images par seconde. L'indicateur porte d'une part les chiffres : 0, pour lequel la camera ne peut pas tourner, 8, 16, 24 (pour le sonore), 32, 48, 64, 80 ; et d'autre part un repère indiquant le 1/32e de seconde pour une image isolée. Le régulateur contrôle d'une façon continue toutes les vitesses intermédiaires, même en marche, et assure le démarrage et l'arrêt progressif aux grandes vitesses. A cet effet, le système d'arrêt n'entrave pas brutalement le mécanisme ; il le freine seulement, assez vite pour que l'arrêt soit immédiat aux vitesses normales, mais assez peu toutefois pour n'absorber que progressivement l'inertie du régulateur aux grandes vitesses. Dans tous les cas l'arrêt se fait obturateur fermé.

Le *bouton de commande* permet d'effectuer la prise de vues cinématographique, ou d'une seule image. A cet effet, une manette supplémentaire doit d'abord être mise sur « cinéma » ou « photo ». De plus cette manette, placée sur « continu », provoque le fonctionnement continu du mécanisme indépendamment du bouton de commande.

La *marche arrière intégrale* est assurée, après débrayage du ressort, par la rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, d'une petite manivelle solidaire de la camera. Cette manivelle commande d'ailleurs la marche dans les deux sens, à 8 images par tour. Repliée, elle démasque une prise pour l'adaptation d'un moteur électrique.

L'*obturateur* est variable en marche. Un index solidaire d'un bouton peut être placé devant une des graduations : F (fermé), 1/4, 1/2, 3/4 ouvert, O (ouvert), permettant ainsi la prise de vues cinéma ou photo à 1/32e, 1/48e, 1/64e, 1/128e de seconde à vitesse normale.

Un bouton spécial contrôle l'embrave du fondu automatique qui peut être normal (48 images), ou lent (72 images), le réglage de la durée étant effectué au préalable sur une manette voisine. Un signal sonore indique exactement la fin de chaque sorte de fondu, et de plus, à la fermeture, l'obturateur reste fermé après ce signal, ce qui limite toute fausse manœuvre, et en particulier l'obtention d'une image voilée dans le fondu enchaîné.

L'*entraînement intermittent* est assuré par une griffe qui, par sa forme et son diagramme,réalise la fixité absolue du film pendant l'exposition, même aux grandes vitesses.

Le *viseur* est du type « reflex continu », et permet, en marche comme à l'arrêt, quelle que soit la focale, le contrôle du cadrage sans erreur de parallaxe, de la mise au point, et éventuellement du diaphragme. L'image droite et agrandie est ramenée à l'arrière de la camera en face de l'œil, en un point tel que, tenue à la main, la camera soit naturellement appuyée sur le front de l'opérateur.

Les *compteurs* se réduisent à un compteur d'images, à index déca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lable, fonctionnant dans les deux sens, obtenu par graduation du barillet du ressort.

La camera est complétée par un *magasin* qui comporte les axes débiteur et récepteur avec leurs courroies et frictions d'entraînement, le rouleau débiteur denté, le presseur facilement amovible pour le nettoyage, et le couloir. La fenêtre d'exposition et la fente de passage de la griffe sont obturées par un volet lorsque le magasin n'est pas sur la camera. La commande de ce volet est solidaire de la clef de verrouillage ou de déverrouillage du magasin sur la camera, de telle sorte qu'à aucun moment il ne peut y avoir même une seule image voilée. Le chargement de ce magasin se fait avec des bobines normales de 30 m. Les manœuvres à effectuer dans le cas où le magasin est déjà en place sont les mêmes que pour une camera à bobines. Dans le cas où on charge le magasin à part, le film est mis en place sur une fausse griffe dont l'escamotage est solidaire de celui du volet de protection, de telle sorte que la griffe accroche toujours du premier coup une perforation, et la bonne. Le mouvement est reçu directement par l'axe du rouleau débiteur denté qui commande par ailleurs un compteur de mètres mécanique comptant et décomptant, avec remise à zéro automatique quand on ouvre le magasin.

Les *objectifs* sont vissés chacun sur une plaquette permettant d'une seule main par une manœuvre très simple l'interchangeabilité rapide, et assurant à l'usage la fixité absolue de l'objectif et la constance du tirage.

L'objectif normal ($F = 25\ ^{m}/_{m}$) ouvre à F : 1,5 et permet la mise au point jusqu'à 20 ou 25 cm. Il porte l'indication de la distance hyperfocale et de l'ouverture maximum à utiliser lorsqu'on l'emploie en foyer fixe, réglé sur cette distance.

Le grand-angulaire ($F = 12$ ou $15\ ^{m}/_{m}$) ouvre à F: 1,5 ou 2 et peut être mis au point également jusqu'à 20 ou 25 cm.

L'objectif à longue focale est de préférence un télé-objectif pour réduire l'encombrement. Il a pour focale 75 ou 100 $^{m}/_{m}$ et ouvre à F : 2,5 ou F : 2,8.

Les bagues de diaphragme et de mise au point de ces trois objectifs sont munies à demeure de doigts de manœuvre. La monture de la lentille frontale forme un parasoleil suffisant dans les cas usuels.

Les *accessoires* sont peu nombreux. Un parasoleil tronconique en tôle peinte en noir, petit mais efficace, peut se fixer sur l'objectif. Il porte à l'arrière deux supports identiques dans lesquels on peut mettre à volonté un filtre à ultra-violets de coefficient 1, un écran neutre de coefficient 4, et des caches dont on réduira le nombre au minimum. A l'avant un premier support peut maintenir, soit un écran flou net donnant sur toute la surface de l'image un flou réglable, soit des trames trouées pour obtenir des flous locaux. On peut éclairer ces trames de l'avant ou de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'arrière. Le deuxième support est celui d'un iris de fondu à fermeture totale.

Tout ce matériel trouve sa place dans une boîte qui comporte en outre le logement d'un magasin supplémentaire et de deux bobines vierges, soit au maximum 120 m., ce qui est suffisant dans tous les cas, sauf de rares exceptions. Cette boîte peut être portée à la main par une poignée ou à l'épaule par une courroie.

Un bon *pied* métallique comportant une tête panoramique à manivelle et à manche permettant la plongée et la contre-plongée à la verticale, et des chaînettes réglant et maintenant l'écartement des branches complète cet équipement, et peut se replier dans un étui de forte toile.

* * *

Tel quel cet équipement ne présente qu'un défaut, mais grave : il est cher. Aussi, balayant mon rêve, j'ai pensé à la camera des petites bourses.

Naturellement cette camera est d'un format économique. Prenons le cas du 8 $^{m/m}$;

Elle a les mêmes qualités de légèreté, petitesse, robustesse, élégance, commodité, les mêmes caractéristiques du ressort (déroulement : 3,50 m.), et du régulateur, mais les vitesses ne vont que de 8 à 32 au maximum. Le 1/32^{e} de seconde pour une seule photo est marqué.

Le bouton de commande permet, moyennant une certaine dextérité, la prise d'une seule image, et peut être accroché en marche continue. Elle a la même marche arrière intégrale à manivelle solidaire, mais pas d'obturateur variable.

Le viseur est une lunette très claire sans parallaxe verticale, à correcteur de parallaxe horizontale, avec des caches mobiles pour trois focales.

Un compteur de mètres mécanique comptant et décomptant remplace le compteur d'images.

Le presseur peut s'enlever immédiatement. Elle se charge avec des bobines normales de 7,50 m.

L'objectif, à pas standard, vissé sur la camera, a pour focale 12,5 $^{m/m}$; il ouvre à 1,9 et sa mise au point va jusqu'à 50 cm., ou 25 de préférence. La distance hyperfocale et l'ouverture maximum en foyer fixe sont marquées. Les deux bagues sont munies de doigts de manœuvre.

Un complément d'optique doublant le champ, et un autre doublant ou plutôt si possible triplant la distance focale peuvent se visser sur la monture de l'objectif.

Le petit parasoleil subsiste, pouvant porter seulement, à l'arrière le filtre à ultra-violets × 1 et l'écran neutre × 4, et à l'avant des trames.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La boîte contenant le tout peut emporter de plus deux bobines vierges.

Le pied en bois n'a pas de commande à la manivelle, mais conserve les autres caractéristiques.

* * *

Je n'ai parlé à aucun moment de débutants ou de cinéastes avertis. Je pense que la question n'est pas là, car l'amateur riche préfèrera toujours une belle camera bien compliquée, même s'il ne sait pas s'en servir,et celui qui sait devra toujours se contenter d'une camera bon marché s'il est pauvre. Et puis tout débutant n'est-il pas en puissance un cinéaste averti ?...

Pierre FAVEAU,
Ingénieur civil de l'Aéronautique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DU DISQUE AU FILM

par Jacques GUILLON

Leur apparence même crée une similitude entre le disque noir aux spires lumineuses et le rouleau de film, long ruban brillant aux transparentes images. Au cœur des incisions de celui-là est fixée à jamais une parcelle de cette *durée sonore* dont il constitue la synthèse, tandis que, atomes du mouvement, d'*un* mouvement, les images de celui-ci, se succédant sur la toile, perpétueront l'expression visuelle d'une *durée dynamique* unique.

L'idée d'associer synchroniquement la reproduction du mouvement et celle du son concomitant n'est pas nouvelle. L'initiative en revient à M. Gaumont qui accoupla, vers le début du siècle, un tonitruant phonographe à pavillon avec un cinématographe plus ou moins à manivelle. Ce ne fut qu'une expérience. Pendant près de trente années, le cinéma se résigna au mutisme, pour son plus grand bien. Un orchestre d'un nombre variable d'exécutants accompagnait dans le noir, avec une justesse approximative, les silencieuses images ; ce rôle n'avait pu être dévolu au phono trop faible : seules quelques nomades exploitations foraines y avaient recours. Puis on eut la nostalgie du son, du bruit renforçant la suggestion des images. Époque des bruiteurs de la *Bataille* première manière et de *Ben Hur*, version originale muette. C'est alors qu'apparaît l'enregistrement et l'amplification électriques des disques et que, presque simultanément, arrivent d'Hollywood les premières productions sonores dont l'excellent *Ombres Blanches* qui attirent partout un public considérable. C'est une mode exigeante qui prend producteurs et exploitants au dépourvu. Cet engouement persistera-t-il, ne se lassera-t-on pas du son qui laisse beaucoup à désirer ? Les nouveaux appareils sont chers, et rares. Mais le pick-up est là, qui vient au secours des exploitants qui vont pouvoir, grâce à lui, se livrer à l'innocent bluff du sonore première manière. Et ceci avec la complicité des éditeurs qui enregistrent des disques de *bruits*, train qui démarre, passe en sifflant ou s'arrête, ronflement de moteur d'auto ou d'avion, bruits de foule, rires, cris, applaudissements, pluie, vent, orage, etc., et classent leurs disques en indiquant leurs correspondances picturales éventuelles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour faciliter la composition des programmes d'accompagnement phonographique. De son côté, Germaine Dulac a idée d'illustrer des disques en des films de court métrage. Elle appelle cela *faire des disques*, — l'expression est restée. Elle a recours à de simples disques du commerce. Elle photographie les images fixes ou animées qu'ils lui inspirent, réalisant ainsi la transposition visuelle de l'œuvre enregistrée, — de très heureuse manière souvent. C'est cet aspect de l'utilisation des disques qui intéresse plus spécialement le cinéaste amateur.

Les professionnels sont maintenant luxueusement équipés, ils n'ont plus recours au disque. De même, sont abandonnées les cires lourdes et encombrantes sur lesquelles on gravait autrefois le parlé des films au profit du ruban sonore complet, image et son sur film.

* * *

Le disque est pour l'amateur un auxiliaire précieux et dont celui-ci peut, ou doit pouvoir, tirer le meilleur parti. Le pick-up, d'autre part, étend les possibilités du simple phono acoustique. En effet, il donne à la musique une sonorité moins nue ou brutale et permet d'en doser l'intensité grâce à un volume-contrôle, qu'il faut toujours avoir sous la main au cours de la projection de manière à renforcer ou diminuer le son suivant les images. En outre, un ampli à double plateau permettra d'assurer la continuité de l'accompagnement et d'obtenir un synchronisme qu'avec un peu d'habitude on pourra rendre très satisfaisant. Les disques utilisés pourront, s'il y a lieu, être munis de repères pour isoler un motif à faire entendre à un passage déterminé du film.

Il convient tout d'abord d'établir une distinction entre le disque de sonorisation et le disque d'inspiration.

Le *disque de sonorisation* proprement dit est l'auxiliaire musical de la projection muette. Il ne s'agit pas du disque de bruit dont j'ai parlé plus haut, un peu ridicule et bon tout au plus à amuser les enfants qui aimeront entendre siffler la locomotive de l'écran. Il conviendra de lui préférer la *Pacific* 231 d'Honegger ou tout autre œuvre d'inspiration similaire si l'on tient à une évocation sonore.

Je n'ignore pas, d'autre part, la prédilection de certains pour cette forme ingrate du *cinéma pur* : l'image muette qui peut et doit se suffire à elle-même. On porte par ailleurs bien trop d'atteintes à cette « pureté » pour s'en refuser une aussi charmante. Dans bien des cas, en effet, un accompagnement musical judicieux embellit de son velouté, poétise les fugitives images. De plus, il élimine les bruits mécaniques de la projection et couvre les commentaires des spectateurs.

Reste à choisir la musique. C'est une question de culture musicale, ou plus simplement de goût. Il faut le plus possible éviter les harmonies

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

imitatives, moyen d'expression d'une musique indigente. La musique a un mode d'expression qui lui est propre. Là est sa supériorité sur tous les autres arts car elle n'a pas, comme eux, à plagier la nature pour s'exprimer. Si elle s'abaisse à en reproduire les bruits, elle se ravale au rang d'onomatopée à l'usage des incompréhensifs. Il va sans dire que font exception des œuvres telles que la *Pastorale* dont les chants d'oiseaux ne peuvent qu'être considérés comme les manifestations d'un charmant humour musical. Délaissez donc sans hésiter ces « morceaux de genre », polkas ou mazurkas imitatives pour orchestre de brasseries germaniques, *Forges dans la Forêt* ou autres *Jardins du Monastère*. Abstenez-vous aussi des œuvres trop connues, que ce soit le Clair de Lune de *Werther* pour les scènes d'un sentimentalisme éploré, la *Sérénade* de Toselli pour la séduction à l'italienne, les *Tambourin Chinois* ou *Marché Persan* pour des vues de voyage en un orient plus ou moins extrême.

Il devra y avoir une correspondance parfaite entre l'atmosphère émotionnelle de la musique et celle des images. Dans la plupart des cas, on se gardera d'une interprétation trop littérale, et par ce fait limitative, du titre de l'œuvre enregistrée. On n'en considérera que le climat, l'ambiance rythmique, en un mot, la suggestion. La *Mer* de Debussy, par exemple (*Gramophone* P. Coppola) semble de préférence convenir à des évocations de paysages marins : la mer calme, paisible ou furieuse, dominant le dialogue passionné des lames et des brises, mouettes et goélands entourant le voilier blanc qui part, toutes voiles déployées vers la grande aventure... Mais ces limpides harmonies n'évoquent-elles pas aussi bien pour vous le mouvement gracieux de ces collines de Provence ou de Toscane moutonnante d'oliviers sous l'impérieuse caresse du mistral, ces champs de blé, dont les épis, au premier plan, à perte de vue, ondulent sous la brise, ce troupeau de moutons qui s'achemine en vagues floconneuses dans la poussière dorée du soir ou ce grand char de foin qui va tanguant, roulant au gré des ornières, se découpant sur un ciel où voguent des nuages blancs.

Pierre Boyer sonorisa un film tchèque intéressant, quoique d'un symbolisme assez primaire, *L'Atome de l'Eternité* avec un disque de musique dite hawaïenne *By Hawaian Waters* qui se trouvait parfaitement convenir à ce film. Il eut de même recours pour un film du même auteur, *Histoire d'un Soldat*, — du symbolisme encore, sur les horreurs de la guerre, — au ballet des *Deux Pigeons* de Messager !

Voici, pour guider les amateurs, un petit plan de sonorisation sommaire qu'ils adapteront et développeront d'eux-mêmes. On préférera aux œuvres chantées ces mêmes œuvres, ou d'autres, orchestrées. Le chant devient vite fatigant, en sonorisation, s'il se prolonge. Seuls les disques de jazz dont le vocal est le plus souvent réduit, feront exception.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FILMS D'ENFANTS OU POUR LES ENFANTS :

SCHUMANN : *Scènes d'Enfants* (*Columbia* Y. Nat). Tous les jeux de l'enfant, ses rêves de voyage sur des images ou des ailes de papillon.

HAYDN : *Symphonie d'Enfants* (*Col.* Weingartner).

MOZART : *Berceuse* (*Pathé* Licette Limozin).

DEBUSSY : *Children's Corner* (*Gramo* Coppola), *Doctor Gradus...* Fillette au piano, distraire par l'odeur du jardin, *Jimbo's Lullaby*, l'éléphant de feutre à qui l'enfant chante des histoires merveilleuses, *Serenade for the Doll*, *Snow is dancing*, *The little Shepherd*, petit pâtre des moutons de la boîte à joujoux, *Golliwog's cake walk*, le polichinelle cocasse.

RAVEL : *Ma Mère l'Oye* (*Gramo* Coppola). Pavane de la Belle au Bois dormant, Petit Poucet, Laideronnette, le Jardin Féerique ; *L'Enfant et les sortilèges* (*Gramo*), les objets s'animent et parlent à l'enfant émerveillé.

WAGNER : *Siegfried-Idyll* (*Col.* B. Walter). Toute la lumineuse tendresse d'un père pour son enfant.

Puis ces extraits des éditions enfantines de :

PATHÉ : *Petit Bateau qui va sur l'Eau*, la *Fourmi et la Cigale*. Par la troupe enfantine du *Théâtre du Petit Monde*, des Fables de La Fontaine, les chansons : *La Mère Michel*, *Au Clair de la Lune*, etc.

COLUMBIA : De vieilles chansons populaires françaises, les jolies *Chansons de Bob et Bobette*, de R. P. Groffe et Zimmermann, le *Théâtre de Bob et Bobette*, petites opérettes enfantines, *Cendrillon*, *Petit Poucet*, les *Images d'Epinal*, *Malborough*, *Don Quichotte*, piécettes en musique.

GRAMOPHONE : Une opérette phonographique en 6 disques *Robinson Crusoé* (musique de Christiné).

Ces derniers disques peuvent être assimilés à des disques d'inspiration. Ils ne se borneront pas à accompagner les images, mais encore ils devront en suggérer les détails. La réalisation se calquera exclusivement sur eux.

SIÈCLES PASSÉS, XVII^{e} ET XVIII^{e} : Evocation, architecture, ferronnerie, Jardins à la Française, Marbres, Palais, Versailles, Aix en Provence, Danses et Scènes galantes, Clairs de lune sur les fontaines, blanches statues. Guitares et violes. Tableaux à la Watteau.

COUPERIN : *Deuxième Concert Royal* (*Anthologie Sonore*).

RAMEAU : *Menuets*, la *Poule*, la *Joyeuse* (*Gramo* Wanda Landowska).

LULLI : *Nocturne* du *Triomphe de l'Amour* (*Gramo* Stokowski).

J. S. BACH : *Suite N° 2 pour Flûtes et Cordes* (*Col.* Mengelberg), *Gavotte* et *Passepied* (*Gramo*).

MOZART : *Menuets* de la *Symphonie Sérénade*, les *Petits Riens* (*Gramo* Leo Blech), *Petite Musique de Nuit* (*Col.*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FAURE : *Quatuor* n° 1 (*Gramo* Merckel).
RAVEL : *Tombeau de Couperin* (*Col.* Ph. Gaubert).

GRÈCE ANTIQUE.

DEBUSSY : *Prélude à l'Après-midi d'un Faune* (*Col.* Straram). Miroirs d'eau, légère tristesse des feuillages au crépuscule, vanité des poursuites futiles, guirlandes et ceintures sur l'herbe foulée...
Danseuses de Delphes (*Gramo* Cortot).
RAVEL : *Daphnis et Chloé* (*Col.* Straram).

CATHÉDRALES.

J. S. BACH : *Toccata* et *Fugue* (*Gramo* Stokowski). Majesté des voûtes gothiques, vitraux, anges de pierre.
Passion selon St. Mathieu (*Gramo* E. Schumann). Statues, expressions (douleur, béatitude) dans la pénombre.

VOYAGES : ITALIE.

CHARPENTIER : *Impressions d'Italie* (*Col.* Auteur).
DEBUSSY : *Suite Bergamasque* (*Col.* Gieseking). Atmosphère verlainienne.
Collines d'Anacapri (*Gramo* Cortot).

ESPAGNE.

GRANADOS : *Goyescas* (*Col.* Arbos). Scènes de la vie espagnole au temps de Goya. « Dans le jardin solitaire où la maja repose, agonisent lentement les échos de la nuit, de la fontaine et d'une merveilleuse chanson. »
DE FALLA : *Nuits dans les jardins d'Espagne* (*Gramo* Coppola). Magie de l'heure et du ciel, roses sanglantes embuées de chaude rosée.
ALBENIZ : *Sevilla* (*Col.* Quatuor saxo). *Triana* (*Gramo* Rubinstein).
DEBUSSY : *Iberia* (*Gramo*). « Les parfums de la nuit ».

CARNAVALS.

SCHUMANN : *Carnaval* (*Gramo* Cortot). Fantasmagorie de mouvements légers, brillants, fantaisie ailée.
DEBUSSY : *Feux d'Artifice* (*Col.* Ciampi). Fusées chatoyantes, feux de Bengale, lampions, poussière, limonade et Marseillaise de 14 juillet.
Fêtes (*Col.* Gaubert).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ecosse.

Mendelssohn : *Symphonie Ecossaise* (*Col.* Weingartner). Vues champêtres, troupeaux, lacs paisibles de montagne.
Grotte de Fingal (*Gramo* B. B. C.).
Debussy : *La Fille aux cheveux de lin* (*Gramo* Thibaud). La jeune et douce enfant d'Ecosse « dans la bruyère en fleur assise ».

Bretagne.

Debussy : *Cathédrale engloutie* (*Gramo* Rubinstein). La cathédrale d'Ys endormie sous les flots et qui émerge parfois au son des orgues et des cloches.
Wagner : *Tristan*, 3e Acte : solo de cor anglais (*Col.* Bayreuth). Détresse poignante tandis que Tristan agonise dans un manoir de Bretagne.

Norvège, Suède.

Grieg : *Danses Norvégiennes* (*Col.* Schneevoigt).
Sinding : *Gazouillement de Printemps* (*Polydor*).

Orient.

Rimsky Korsakoff : *Schéhérazade* (*Gramo* Stokowski). Tout l'Orient des Mille et une Nuits.
Paul Dukas : *La Péri* (*Col.* Gaubert). Poésie intérieure et secrète des symboles orientaux.
Borodine : *Steppes de l'Asie Centrale* (*Col.* Gaubert).
R. Strauss : *Ainsi Parlait Zarathoustra* (*Gramo* Koussevitzky). L'inquiétude métaphysique qu'apaisent imparfaitement le rire et la danse.

Eau.

Liszt : *Au bord d'une Source* (*Pol.* Arrau). L'eau : calme et murmurante puis débordante, exaltée.
Ravel : *Jeux d'eau* (*Gramo* Cortot). Versailles, « le dieu fluvial riant de l'eau qui le chatouille » (H. de Régnier).
Schubert : *Quintette* : *La Truite* (*Col.* London string quartet). Poissons frétillants aux écailles lumineuses, torrents de montagne résonnant dans les rochers, sources, cascades. Toute l'eau des montagnes.

Montagne.

V. d'Indy : *Istar* (*Gramo* Coppola, 3e partie). Odorantes et chaudes forêts de pins sous le soleil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GRIEG : *Dans le Hall du Roi de la Montagne* (Peer Gynt) (*Gramo* Covent Garden). Aboiements et roulements de tonnerre.

MOUSSORGSKY : *Une Nuit sur le Mont Chauve* (*Col.* Paul Paray). Rondes des esprits du mal dans les rafales hurlantes.

CAMPAGNES.

BEETHOVEN : *Symphonie Pastorale* (6e) (*Col.* Paray).

BIZET : *L'Arlésienne* (*Gramo* Stokowski). Les plaines de la Camargue roseaux et cyprès sous le vent, campaniles et clochers d'Arles, farandoles sous les platanes, autour des vieilles fontaines, les Alpilles parfumées, les troupeaux, les crèches et les santons. Toute la Provence...

SCHUBERT : *La Belle Meunière* (*Col.* Martinelli). Riants paysages d'Autriche, ou d'Ile-de-France. Gaieté, santé, retours de fêtes, garçons et filles chantent dans les chars à bancs.

JANEQUIN : *Chant des Oyseaux* (Anthologie). Sentiment de la nature au XVIe siècle.

DANCERIES FRANÇAISES DU XVIe (Anthologie). Danses populaires de Bourgogne et de Champagne.

FÉERIE.

MOZART : *La Flûte enchantée* (*Col.* Bruno Walter). Musique de rêve à la féerie tendre ou grandiose comme la nuit et les étoiles.

SCHUBERT : *Symphonie Inachevée* (*Col.* H. J. Wood).

MENDELSSOHN : *Songe d'une Nuit d'Été* (*Gramo* Toscanini).

WAGNER : *Lohengrin*. Prélude (*Col.* Mengelberg). Vols d'anges dans le ciel bleu.

SIEGFRIED : *Murmures de la Forêt* (*Col.* Bayreuth).

DEBUSSY : *Nuages, Fêtes* (*Gramo* Coppola). Conviendrait très bien à la mise en images du Grand Meaulnes, ou d'une œuvre du même genre.

FANTASTIQUE OU DRAME.

LISZT : *Faust-Symphonie* (*Pathé* S. Meyrowitz).

MAZEPPA (*Pol.* Fried). Chevauchée haletante et tragique d'après le poème de Byron.

CHABRIER : *Bourrée Fantasque* (*Pol.* Lamoureux).

SCHUBERT : *Le Roi des Aulnes* (*Gramo* Panzéra) d'après la Ballade de Gœthe. « Crainte ravie de l'âme devant l'angoissante et belle nature. »

WAGNER : *Chevauchée des Walkyries* (*Col.* Bayreuth).

PIERNE : *Danse des petits Faunes* (*Col.* Jack Payne).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BERLIOZ : *Symphonie Fantastique* (*Pathé* Meyrowitz). Rêve d'opium. Un homme a tué sa bien-aimée et doit marcher au supplice.

DEBUSSY : *Ce qu'a vu le Vent d'Ouest* (*Gramo* Cortot). La mer déchaînée qui roule des cadavres.

RABAUD : *Procession Nocturne* (*Col.* Auteur). Nuit sombre, torches, mystère.

FRANCK : *Le Chasseur Maudit* (*Pol.* A. Wolff).

Paul DUKAS : *L'Apprenti Sorcier* (*Gramo* Alexanian). Les clairs-obscurs, les fantômes de sorcellerie. Flammes et cornues.

STRAVINSKY : *Petrouchka* (*Col.* Auteur). Atmosphère étrange et angoissée. Dans l'extravagante folie d'un soir de fête publique, la Mort du Pierrot trahi.

JAZZ.

Pour les films comiques, les comédies légères, sentimentales, les films trépidants de vie, de jeunesse, le Jazz — depuis la valse américaine au vocal langoureux, le blues au rythme martelé, le fox-trott animé, gai presque, à la rumba canaille et sensuelle, ces disques que désignent leurs vertus salvatrices, suggestives, la mode...

* * *

Le leitmotif consiste en un thème central, symbole musical en quelque sorte du film, qui reviendra à plusieurs reprises appuyer les images. Personne n'en a mieux usé que les Américains dans leurs premiers films sonores : le *theme song Flower of Love* dans *Ombres Blanches*, I loved you then... dans *Our Dancing Daughters Should I*, dans *Ardente Jeunesse* deux films excellents de Joan Crawford, *Sonny Boy* dans le *Fou Chantant*. Dès le générique le motif s'imposait à l'attention des spectateurs, par la suite il revenait au cours du film avec un rythme et une orchestration en concordance avec le climat des scènes accompagnées. Plus récemment, vous souvenez-vous du parti que tira Charlot de la *Violeterra* dans les *Lumières de la Ville* ? Tendre et douloureuse, la chanson espagnole escortait la gracieuse et aveugle petite bouquetière.

L'amateur ne peut tirer un aussi grand parti du leitmotif puisqu'il ne peut adapter comme le professionnel le détail de l'orchestration à l'image. Néanmoins, avec un peu de dextérité, il pourra utiliser de très heureuse manière le thème musical conducteur.

Le *disque d'inspiration* sert de point de départ à un film qu'il suggère entièrement, au point d'en être la réplique visuelle. Il est des harmonies qui invitent aux images, irrésistiblement. De ce beau disque noir, qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit de chant ou d'orchestre, vous pouvez faire un film unique, fruit de votre sensibilité. Vous l'avez écouté, et tout de suite des images ont meublé votre tête, empli votre cœur. Vous avez braqué vers elles le regard de cristal de votre petite camera, et, un soir sur la toile argentée, elles se sont suivies, lentes ou rapides, telles que vous les aviez rêvées, assemblées, tandis qu'une fois de plus tournait ce disque que vous aimez. Les mouvantes gravures et les harmonies s'accouplaient si parfaitement que, plus tard, il vous semblait entendre les images et voir la mélodie.

La transposition visuelle d'une œuvre musicale, surtout lorsqu'elle est orchestrée, permet à l'auteur de donner libre cours à toute sa fantaisie. Les images les plus extravagantes pourront, concourant avec ces autres images, les plus simples et, en apparence les plus banales, traduire parfaitement cet art impondérable et fluide, la musique. L'interprétation en est éminemment subjective et variera du tout au tout suivant la personnalité de son auteur, et cela à l'infini. Je n'indiquerai pas de disque, *tous* à un degré plus ou moins grand peuvent suggérer un film. Celui-ci sera d'autant plus réussi que son auteur aura plus d'imagination et qu'il aura davantage été inspiré par l'œuvre choisie.

Le chant limite dans une certaine mesure la part de l'imagination. On distingue trois manières : *l'illustration littérale*. Un film réalisé dans ce style procédera du chromo. Les images apparaîtront sur l'écran à mesure qu'elles seront évoquées par le chanteur. *L'Illustration associatrice*, au contraire, la plus intéressante prolongera les idées exprimées par un enchaînement d'images, logique ou paradoxale. Elle laisse toute latitude au réalisateur dans le choix de ses images. Il ne copiera plus textuellement mais interprétera, mieux il *imaginera*... Enfin, l'*Illustration humoristique* ridiculise les paroles grandiloquentes ou ampoulées de ce « grand air » d'opéra italien, de cette fade romance pour jeune fille de pensionnat ou encore de ces chansons dites « vécues » de pierreuses à cocaïne et autres sombres drames du milieu.

* * *

Si charmant et distrayant en lui-même, le disque est l'auxiliaire — ou le guide — le plus sûr du cinéaste amateur. Celui-ci a d'ailleurs de plus en plus recours à lui, et presque toujours avec bonheur. Les dernières présentations l'ont prouvé.

Les indications qui précèdent sont forcément limitées. C'est au réalisateur de s'imprégner de son sujet et de s'exercer dans l'art subtil des correspondances.

Jacques GUILLON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CINÉMA ET LA SENSIBILITÉ

par Suzanne GUIMARD

Sentir intensément, être influencé par la moindre chose et en percevoir les plus légères différences est un sentiment ou plutôt une qualité fort ancienne et bien naturelle.

Elle ne s'est point, cependant, comme en d'autres arts, épanouie, pour le cinéma, avec la même liberté ; elle n'a jamais connu d'enthousiasme délirant ; mêlée aux autres qualités souvent nombreuses d'un film, la sensibilité paraît user les robes des grandes sœurs. C'est un peu la parente pauvre qui ne s'entend nommer que si ses sœurs sont absentes.

Elle relève plus du bon goût que du talent et ce pendant, il est des floraisons délicieuses d'idées qui ne sont que le résultat de cette sensibilité.

Chaque œuvre d'amateur devrait connaître de ces épanouissements, car, s'il n'y eut pas toujours à la base de chaque idéal, l'intelligence, la maîtrise nécessaire à la réussite d'un bon film, il y eut toujours au fond de chaque âme une corde sensible qui ne demande qu'à vibrer au moindre appel.

Le cinéma, art moderne, soupçonne-t-il en elle quelque côté désuet et faut-il reconnaître, dans son dédain, une forme atténuée de cette vieille rancune contre les siècles passés ? Ou bien est-il simplement difficile de prouver, à notre époque, qu'il faut sentir vivement les choses, les analyser, en souffrir même puis s'en souvenir ?

Quoi qu'il en soit, il faut chercher à éveiller cette sensibilité qu'elle provienne du cœur, des yeux ou de l'esprit, car c'est souvent le meilleur de nous-même qui s'y reflète.

* * *

— Scènes d'intérieur enfermées dans un cadre intime, vous me paraissez toutes choisies pour éveiller, par une poésie d'images exactes, l'âme secrète des choses et nous devons contempler les plus humbles objets avec autant de respect que les plus délicats.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par le choix du cadre, par la répartition des ombres et des lumières s'exprimera cette intimité de l'intérieur et le mystère familier de son atmosphère.

L'auteur peut ignorer, alors, certains rouages de la mise en scène ; qu'on lui pardonne s'il fait mieux sentir la quiétude silencieuse des choses et la sympathie diffuse dans l'ambiance qui les enveloppe.

C'est à peine si le personnage s'agite ; les pensées, les sentiments qui l'animent tiendront tout entier dans l'expression de son regard, dans ses attitudes naturelles et sobres et il verra son rôle avec simplicité sans soupçonner qu'on le regarde.

N'est-ce point alors la sensibilité de l'auteur qui, par quelques notes résumant des sensations vives et fixes, relèvera la banalité d'un sujet aussi paisible.

* * *

— Savoir rassembler, dans une silhouette, toute une existence de misère !...

La marche d'un vagabond n'est pas moins révélatrice que son air morne, sa lèvre pendante et ses yeux fixes ; et la tristesse de sa destinée est comme auréolée par son visage de pauvre homme attaché cependant à une existence misérable.

Dans la campagne, au village, l'homme n'est pas chez lui, il semble seulement s'y réfugier, s'y cacher !...

La route est au contraire sa perpétuelle conquête.

Sans abri, sans ami, il foule cette route lourdement, de tout son corps brisé pour avoir trop souffert ; et s'il le redresse, pour regarder celui qui passe, c'est à grand'peine, comme si cette attitude avait cessé de lui être naturelle et sa silhouette reste chaque soir, à l'heure où la nuit tombe, isolée sur le ciel nu.

* * *

— Découvrir les variables aspects du décor, dont la nature nous entoure, est œuvre passionnante pour celui qui aime flâner dans la solitude des champs.

Aimer l'eau, le ciel et la terre immense, observer le courant tranquille ou agité de la rivière frissonnante sous la brise ; surprendre le tremblement léger des feuilles dans la remure ; les secrets des bois et des champs.

Cependant si charmants, si délicats que soient les ciels et les verdures d'un paysage ce qui nous attire est surtout ce qu'il y a de plus mystérieux et de plus changeant dans les spectacles de la nature.

Les saisons qui se succèdent, la terre qui germe, fleurit, se dépouille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

montre que depuis que l'homme la cultive, ce sont toujours les mêmes gestes, les mêmes labeurs du travailleur courbé sur elle, car la terre ne peut guère s'évoquer sans la présence de l'homme, de cet homme qui est l'hôte de la nature.

* * *

— N'est-ce point encore la sensibilité qui peut traduire le mouvement et la chaleur de la vie, le charme mobile de la jeunesse et de la beauté.

Saisir les formes en mouvement dans l'instant où elles sont les plus expressives, geste inattendu ou fugitif dont la rapidité exaltera encore notre puissance d'observation ; inépuisable curiosité qui nous pousse à soigner les effets d'éclairage tour à tour les plus doux, les plus violents et les plus curieux.

Etre sensible à l'harmonie physique d'une individualité, et montrer comment elle peut être bouleversée par les passions humaines depuis la volupté jusqu'à la souffrance la plus forte.

Pour le cinéaste, les pensées, les sentiments humains à exprimer ne risquent pas de manquer, mais c'est à lui de savoir choisir et fixer ces sentiments dans leur forme la plus souhaitable, car ils ne paraîtront que plus définis lorsque la pensée de l'auteur leur aura donné un corps

* * *

Un sentiment est sans doute la chose qui s'enseigne le moins ; pour qu'il s'éveille combien faut-il d'observations, de méditations ?...

La sensibilité est une de ces impressions qui jaillit au premier choc. C'est la compréhension merveilleuse qui illumine les choses les plus obscures.

C'est une sœur voisine de la personnalité qui nous retient par mille souvenirs ; une atmosphère de bonté et de délicatesse se respire autour d'elle, il suffit de l'effleurer pour en conserver son parfum.

Suzanne GUIMARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FANTAISIE... SUR LA FANTAISIE DANS LE CINÉMA

par Guy HERVOCHON

Fantaisie, imagination, folie ; l'ange du bizarre s'est manifesté dans toutes les sphères de l'activité humaine. Le surprenant, l'imprévu flatte le goût des hommes pour la nouveauté. Le paradoxe, fils bien-aimé de la fantaisie, nous donne un changement de point de vue, d'angle, dit-on au cinéma. A ce poste d'observation, on est souvent assis de guingois ou même la tête en bas, mais la vision des choses y est si curieuse !

Pourquoi l'homme ? Pourquoi le monde ? Pourquoi la vie? Des gens, soi-disant sérieux, ont essayé d'en justifier l'incohérence par la raison. Ce petit jeu durant depuis l'enfance de l'humanité et cela sans résultat sensible donne la mesure de sa vanité. La fantaisie se contente de répondre à l'absurde par l'absurde. Rêve, réalité, où est la frontière ? Peut-être n'existe-t-elle pas et la fantaisie les mêle. Pour elle, l'imagination est tout dans tous les domaines. Elle ridiculise la science et fertilise les arts. Nous cinéastes amateurs, manquons de loufoques. Pourtant, l'exemple vient de haut. L'histoire est pleine de monarques sous la couronne desquels tournoient de fameux manèges. De Néron à Louis II de Bavière en passant par Jeanne la folle, la preuve est faite : le maboulisme n'empêche pas les plus hautes destinées, peut-être les provoque-t-il. Serait-ce là le signe au front, la fameuse étoile ? Les desseins de Dieu sont insondables. Le grand « Il » a dû se dire : « Comment distinguer les élus parmi mon troupeau » et machinalement, ayant déjà fait le geste pour Satan et parce qu'ils étaient un peu du même bord, il fit une corne à leur âme. Chacun de ces puissants étonna et terrifia le monde. Même aventure pour les savants, les littérateurs, les peintres. Leur génie fut d'imaginer autre chose en se moquant des lois respectées. C'est la définition même de la fantaisie.

Plaidant ma cause sur le mode lyrique, je pourrai m'écrier : « Fantaisie, seule évasion possible hors les normes de la vraisemblance, des convenances, des usages et des mœurs. Offensive contre la coalition des cerveaux qui marquent le pas. Confusion des gens, raisonnables, raison-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neurs, raisonnants, tous bourdonnants de lieux communs, se nourrissant de films en jujube, en nougat blanc et rose à écœurer une communiante. Fuyez ces cinéastes, pâles producteurs de pink platitudes, néfastes engendreurs de documentaires raplaplas, rasants et pédagogiques. Que ces Borgias de la gélatine se contentent d'intoxiquer leur descendance et leur grand-père avec pour faire un compte, mais qu'ils nous laissent. Au feu leurs bobines de nouilles, sacristis écheveaux de macaroni asphyxiant. Ne dites pas « Public bénévole tu n'as pas payé », j'en profite. Regarde comme je suis nul et sage. Voici encore une fois toute ma famille : mon père, ma mère, mon frère, ma sœur, le chien, la bonne, ma maison, ma voiture et moi. J'aurai pu profiter de ce trésor de ridicules amassés, de cette golconde de caricatures vivantes pour faire un film drôle ou mieux, cruel. Vain espoir, je suis réglementaire et ne marche qu'au pas.

Allez ! conjugueurs éperdus du verbe respecter, paniquards de l'insolite, troubades de l'opinion vulgaire, embaumeurs de gestes vains, espèces de robbots, aux cerveaux standards, aux cœurs standards, aux idées standards. Ingénieurs ! Il vous faut des précédents l'expérience des autres, l'expérience des fous.

Dingos, marteaux, sinoques, tocbombes, tombés de la lune, têtes à l'envers, somnambules de ci, médium de là, le cinéma d'amateur a besoin de vous. Sans la fantaisie, il n'est qu'une collection de silhouettes mortes, un herbier de minutes sans intérêt, l'occupation la plus vaine qui soit : la reproduction mathématique du néant.

Le cinéma d'amateur est libre mais ce n'est rien sans la fantaisie qui est l'usage de la liberté.

Guy HERVOCHON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES DE TECHNIQUE PRATIQUE

par Pierre MONIER

Le cinéma d'amateurs est certes le moyen le plus agréable de conserver de vivants souvenirs mais c'est aussi une distraction passionnante en soi, si nous voulons que ces souvenirs soient de qualité et ne nous semblent pas monotones par la suite, ce qui implique des recherches, des efforts, à la fois dans le domaine des idées et nécessairement dans le domaine technique. Technique d'ailleurs très simple et très amusante.

Les notes suivantes ont été écrites dans ce sens et beaucoup d'entre elles résultent des recherches que nous avons été amenés à faire lors de la réalisation de films personnels.

Fondu et fondu enchaîné.

Nous ne voulons pas revenir sur l'utilité et l'importance de ces deux effets dont on vous a entretenus par ailleurs, mais sur la réalisation facile de ces procédés à l'aide d'écrans gris ou neutres.

Le fondu s'obtient sur certains appareils perfectionnés à l'aide de l'obturateur même dont on peut réduire progressivement la section d'ouverture jusqu'à la fermeture totale, ce qui permet d'obtenir des images à sous-exposition croissante allant jusqu'au noir complet. Toutefois, la majorité des caméras ne possédant pas cet intéressant perfectionnement, il est encore possible de réaliser un fondu en ouvrant ou fermant le diaphragme selon que cet effet commence ou termine une scène. Mais, lorsqu'on opère en extérieur, par beau temps, on est amené à utiliser une ouverture variant entre f. 5.6 et 8 pour les sujets les plus courants. Comme les divisions de l'objectif ne descendent pas plus bas que f: 16, la course à faire accomplir au diaphragme entre 8 et 16 par exemple est trop courte, d'où difficulté d'une fermeture *régulièrement* progressive ; d'autre part la différence d'exposition entre ces deux diaphragmes n'est pas suffisamment marquée pour obtenir un fondu bien net particulièrement avec les films dont le développement est à rattrapage automatique.

Il y a lieu de remarquer, au sujet des divisions du diaphragme, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur certaines marques d'objectifs les divisions s'arrêtent à f. 11, mais il est généralement possible de dépasser cette indication pour fermer le diaphragme aux environs de f : 16.

Pour augmenter la différence entre le plus petit diaphragme et celui choisi pour une exposition correcte d'un sujet, il est indispensable d'utiliser un écran gris de coefficient × 4, et à la rigueur un second de coefficient × 2, qui ne modifieront en rien les qualités de la photo : contraste, rendu des valeurs... mais qui, en obligeant à régler l'objectif sur une ouverture quatre fois plus grande soit f. 4, pour reprendre l'exemple proposé plus haut permettra la réalisation d'un fondu correct.

Convenablement calculés les deux écrans gris peuvent être utilisés soit séparément, soit ensemble vissés l'un sur l'autre à la condition que le diamètre des petits parasoleils dans lesquels ils sont sertis ne soit pas trop petit le premier risquant de couper les angles de l'image. On obtient ainsi trois coefficients × 2, × 4, × 6. Pratiquement, jusqu'à f. 2,8 nous n'avons pas remarqué une diminution nettement sensible de la profondeur de champ ce qui, *a priori*, semblerait être l'inconvénient le plus sérieux de l'utilisation des écrans neutres.

Le parasoleil constitué par un petit cône vissé ou assujetti sur l'objectif, est un accessoire indispensable pour la réalisation de beaux contre-jours, mais il peut rendre plus facile, d'autre part, l'opération de fondu. D'un diamètre plus grand que la bague du diaphragme, il entraîne généralement celui-ci dans le mouvement de rotation qu'on lui fait accomplir, mouvement qui, étant plus important, permet d'opérer plus régulièrement ; enfin le parasoleil offre une prise plus facile. Dans le même ordre d'idée, on peut visser une petite tige de commande amovible sur la bague du diaphragme.

Technique simplifiée.

La réalisation de certains effets, pour si intéressants soient-ils, n'est pas toujours facile à exécuter par tous les amateurs. Pour les bricoleurs la difficulté est un plaisir et souvent un but ; la réussite de l'effet les captive plus que l'intérêt même que cet effet peut présenter pour l'œuvre amateur. Pour d'autres cette difficulté constitue un handicap qu'ils essaient de tourner au mieux, mais bien souvent la peine qu'ils se donnent n'est pas en rapport avec le résultat obtenu. Pour d'autres encore, la réalisation d'un effet constitue une impossibilité matérielle, leur camera ne comportant pas les perfectionnements indispensables à la réalisation de cet effet ; le fondu enchaîné notamment exige que l'appareil possède la marche arrière.

Ce qui constitue dans certains cas la difficulté du fondu enchaîné indépendamment de la question « matériel », c'est l'obligation de surim,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pressionner *sur une même bobine et le plus rapidement possible*, sous peine d'immobiliser la camera, deux scènes qui peuvent être situées à des endroits très opposés.

Voici quelques suggestions, quelques exemples pour pallier à ces difficultés.

Dans un de nos films, il était absolument indispensable que deux scènes soient liées par un fondu enchaîné, mais ces deux scènes devaient se passer à 200 km. l'une de l'autre. Voici comment nous avons opéré : première scène située à la campagne ; en plan moyen deux personnages font face à la camera, pour une raison motivée par le scénario l'un des personnages déplie un journal et le présente de telle sorte qu'il occupe tout le champ de la camera, les deux sujets disparaissent donc complètement derrière le journal, à ce moment nous avons arrêté la prise de vues. Deuxième scène, prise à Paris, à un mois d'intervalle, sur une autre bobine que celle ayant servi à enregistrer la première scène. Le même journal reprend sa position devant la camera, puis est abaissé ; on s'aperçoit alors que l'on vient d'être transporté dans l'atelier où ce journal est imprimé. Nous avions donc réalisé une sorte d'enchaîné, un gros plan identique formant la liaison.

Il y a lieu de remarquer en ce qui concerne cet exemple qu'il s'agissait d'un journal de bourse ne comportant ni cliché, ni caractères trop importants dans le cadrage inévitablement un peu différent des deux raccords, bien que ce raccord ait été fait très soigneusement, la camera fixée sur un pied. De même, il fallait prendre garde à la valeur photographique qui devait être à peu près la même pour les deux vues afin que le raccord passe inaperçu ; un posemètre à cellule est très utile dans ce cas.

Nous aurions pu simplifier cette opération de cadrage, en avançant rapidement le journal vers l'objectif à la fin de la scène pour obtenir un flou et exécuter la manœuvre inverse au début de la seconde scène, d'où suppression de tout repère gênant grâce au flou.

On a encore suggéré un effet un peu moins heureux pour lier deux scènes dont l'importance ou la nature ne permet pas le travelling d'approche puis de recul : de dérégler rapidement la mise au point, la fin et le début en flou de deux images pouvant constituer, à la rigueur, une liaison. Les écrans gris (× 6, par exemple) trouvent ici un emploi tout indiqué, puisqu'en utilisant une très grande ouverture, on réduit la profondeur de champ.

Mais ce qui reste de beaucoup le plus intéressant, c'est le gros plan identique qui cache puis découvre deux scènes totalement différentes. Les exemples peuvent être multipliés à l'infini : un personnage s'avance sur l'objectif jusqu'à obtenir un noir par sous-exposition, faisant place à un autre personnage qui s'éloigne ; dans une gare des voyageurs, valises à la main, s'avancent sur la camera jusqu'à ce qu'une valise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

occupe tout l'écran, à ce moment on coupe. Deuxième scène débutant sur le même plan de la valise, cadrée de façon identique, en s'éloignant nos voyageurs portant cette valise découvrent une vue de campagne ; nous sommes arrivés. La fumée de la cigarette d'un lecteur bouche tout l'écran, lorsque cette fumée se dissipe, nous apercevons qu'elle a fait place à celle d'une locomotive qui vient de se mettre en marche...

La surimpression.

Pour réaliser une surimpression, le premier sujet doit être exposé un peu plus légèrement que pour une prise de vue normale, soit un demi-diaphragme environ, le film est réembobiné (l'objectif bien protégé par son bouchon !) soit à l'aide de la manivelle de marche arrière, soit dans une chambre noire, puis on procède à l'exposition du deuxième sujet, en utilisant un diaphragme encore plus fermé qu'à l'ordinaire (une division de plus) surtout si ce sujet doit venir à une valeur inférieure au sujet principal. Cette question de valeurs est particulièrement importante et il faut tenir compte de la manière dont elles seront opposées pour chaque sujet, il est parfois intéressant d'utiliser un fond neutre pour l'un des sujets. En tous cas il est indispensable que les deux vues ne soient pas fixes, l'une d'elles peut être prise en panoramique, en travelling, de sorte qu'à un moment donné, la vue en surimpression que nous pouvons supposer de valeur moyenne, se détachera nettement lorsqu'elle passera sur les valeurs sombres du sujet principal et inversement.

Il peut être intéressant d'user judicieusement du changement de vitesse pour donner à l'une des images un mouvement accéléré ou ralenti selon le cas. L'utilisation d'un objectif différent, anachromatique ou d'un écran adoucissant peut fournir des effets curieux.

Les écrans adoucissants et de brouillard.

Le fait d'interposer devant l'objectif un écran de tissu léger, crêpe de chine noir, par exemple, modifie la qualité de l'image qui devient plus douce, plus enveloppée, effet tout indiqué pour les portraits féminins. Zeiss fabrique une lentille dénommée *Softar* qui permet d'obtenir des effets à peu près semblables, cette lentille existe en trois intensités : faible, forte et pour agrandissements. Le tissu blanc au lieu du tissu noir donne un effet de brouillard.

L'objectif anachromatique.

Cet objectif est spécialement conçu pour l'obtention d'images enveloppées, c'est un objectif à portraits par excellence, du reste son foyer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est généralement de 35 $^{m/m}_{/10}$ pour les formats 9 $^{m/m}_{/10}$ 5 et 16 $^{m/m}_{/0}$. On sait en effet que pour des raisons de perspective, les foyers des objectifs à portraits sont plus longs que ceux des objectifs courants.

Avant de donner quelques explications sur l'emploi un peu particulier de cet objectif, nous rappellerons tout d'abord certains principes d'optique, afin de faciliter la compréhension de ce qui va suivre.

Nous savons que la lumière blanche est composée d'une infinité de radiations que la réfraction sépare et dévie inégalement, cette déviation augmentant du rouge au violet ; or une lentille simple agit comme un prisme vis-à-vis d'un point lumineux, aussi chaque radiation trouve son foyer sur l'axe à des distances plus ou moins éloignées de la lentille. Si nous voulons obtenir une image satisfaisante d'un point, il nous faut éclairer ce point par une lumière monochromatique. Le croquis ci-contre (fig. 1) nous fera comprendre que si nous avons obtenu en V

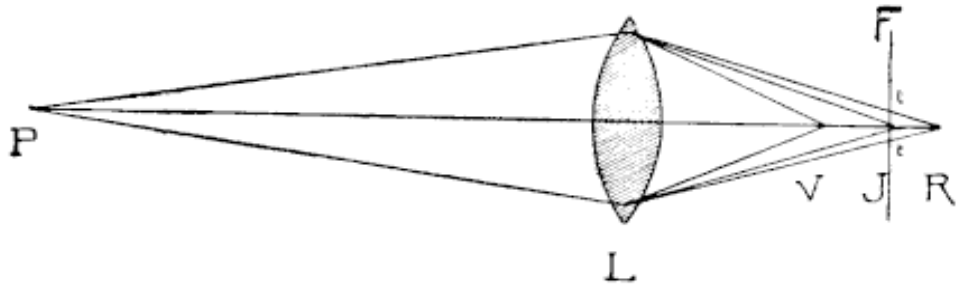


FIG. 1.

une image nette du point P éclairé par une lumière violette, il nous faudra reculer jusqu'en J notre film (F) pour obtenir une image aussi nette du même point, mais éclairée en lumière jaune. Par conséquent, en lumière blanche, l'image obtenue se trouve bordée d'une coloration s'étendant du rouge au violet ; c'est l'abberration chromatique. Ce défaut employé utilement dans l'objectif anachromatique permet d'obtenir des effets enveloppés, dits flous, mais non pas d'un flou cotonneux, les images ont de la douceur, du modelé. En effet, le flou donné par l'anachromatique n'est obtenu que par l'aberration chromatique, les autres aberrations étant suffisamment corrigées ou négligeables. Donc, dans l'anachromatique, l'image d'un point est un point, l'image d'une droite est une droite, mais l'un et l'autre sont bordés, comme nous l'avons vu, d'une auréole dégradée due à la frange chromatique composée par le sectionnement dans un même plan (F) des cônes formés par les longueurs de foyer différentes pour chaque radiation et s'échelonnant sur l'axe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le flou peut varier de deux manières : suivant la largeur de la frange utilisée et suivant la durée de la pose ; parce que la largeur de la frange est proportionnelle au diaphragme employé et que son intensité est proportionnelle au temps d'exposition. Ce deuxième point est sans intérêt pour le cinéma, étant donné que, pour une prise de vues normale, l'exposition des images est et doit être constante, soit 1/32e de seconde.

L'objectif anachromatique à foyer fixe que nous possédons comporte trois divisions de diaphragme : f. 2,8 ; f. 4 et f. 5,6. A f. 2,8 il donne des images où l'enveloppé est par trop accusé, à f. 4 l'effet est des plus heureux et se rapproche bien de ce qu'on peut rechercher. A f. 5,6, la dernière division du diaphragme, les images obtenues se différencient fort peu de celles que l'on peut obtenir avec un objectif courant.

On est donc appelé à opérer généralement aux environs de f. 4 à moins de rechercher un rendu spécial. Mais comme les différents sujets que nous filmerons ne seront pas nécessairement éclairés par une lumière demandant une exposition à f. 4 et que, d'autre part, nous ne pourrons faire varier l'ouverture du diaphragme sous peine de détruire l'effet recherché, il nous faudra employer des écrans gris, de coefficients différents × 2 et × 4, ce qui donne le tableau suivant :

Diaphragmes	2,8	**4**	5,6
avec écran gris × 2	4	**5,6**	8
avec écran gris × 4	5,6	**8**	11

Sans modifier le diaphragme, il est donc possible de faire varier l'admission de la lumière nécessaire à une exposition correcte du film. Les trois chiffres en caractères gras représentent à peu près les ouvertures les plus fréquemment employées.

Le choix de l'émulsion ortho ou panchro permet encore de faire varier le flou (les indications données ci-dessus sont valables pour l'ortho). En effet, l'émulsion panchromatique, plus particulièrement sensible aux radiations rouges, donne des images encore plus enveloppées. Reportons-nous à notre croquis, nous voyons que les radiations rouges (R) trouvent leur foyer un peu au delà de F et que notre image n'est plus le point J, mais la tache *tt* ; c'est ce qui explique l'effet un peu plus accusé que nous pourrons obtenir avec la panchro.

Les utilisations de l'anachromatique sont donc assez variées suivant les goûts de chacun et l'objet que l'on poursuit. Comme nous l'indiquons plus haut, on peut notamment faire une surimpression assez curieuse en se servant de l'objectif courant pour le sujet principal qui doit avoir netteté et vigueur, et de l'anachromatique pour l'image en surimpression, évocation, souvenir, qui demande une certaine imprécision.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a lieu de remarquer que l'emploi de cet objectif est à éviter lorsqu'on filme un sujet de valeur *très claire* et *ensoleillée* : jeune femme vêtue d'une robe blanche se détachant sur un fond de verdure sombre par exemple. Car l'effet de diffusion, grâce auquel les lignes perdent de leur netteté, de leur définition, se traduit, dans ce cas, par une sorte de halo d'autant plus accentué que l'éclairage est plus violent. L'anachromatique, comme les lentilles *Softar* d'ailleurs, s'accommode mieux des demi-teintes.

Prisme.

Grâce à l'emploi d'un prisme spécial placé devant l'objectif, on peut obtenir des effets assez amusants.

Ces effets sont les suivants :

— Une vue double d'un même sujet ;

— Une de ces vues plus sombre que l'autre ;

— Une vue double se déplaçant en tournant autour d'un axe imaginaire situé au centre de l'écran (imaginez pour vous représenter ce mouvement, un manège de ballons captifs de fête foraine, mais qui n'aurait que deux ballons, chaque ballon représente une image qui se trouve toujours dans sa position normale, c'est-à-dire la nacelle au-dessous du ballon quel que soit l'emplacement de chaque image dans son mouvement de rotation ;

— Une seule vue se déplaçant en tournant de la même manière.

Si nous plaçons devant l'objectif de notre camera un prisme triangulaire spécialement calculé et que nous dirigions son sommet vers le sujet à filmer, chaque face du prisme donne une image de ce sujet, la vue est donc doublée.

Le prisme disposé horizontalement, l'image est doublée dans le sens de la longueur ; disposé verticalement, la vue se répète une fois à gauche, une fois à droite. Ces deux vues ne sont pas séparées par une démarcation nette, les deux images chevauchent légèrement, ce qui se traduit par un fondu. Du reste, la position du prisme peut varier à l'infini entre l'horizontale et la verticale.

En disposant devant une des faces du prisme un écran gris neutre dont le coefficient de pose peut varier suivant le but recherché, l'image fournie par cette face est sous-exposée, par conséquent plus sombre que l'image donnée par la face non munie d'écran. Il va de soi que le temps d'exposition doit être calculé pour le côté sans écran.

En remplaçant cet écran par un cache opaque, on n'obtient plus qu'une seule image, ce qui serait sans intérêt si le prisme ne pouvait recevoir un mouvement de rotation qu'il est possible de lui imprimer à l'aide d'une petite tige fixée sur sa monture. A la projection, l'effet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obtenu est des plus amusants, c'est le mouvement tournant décrit au début de ce paragraphe.

La vue double également tournante est obtenue sans cache opaque mais peut, par contre, être exécutée avec ou sans écran. On la réalise aussi facilement en tournant régulièrement le prisme, mais en choisissant de préférence un sujet ne comportant pas de valeurs trop opposées : un paysage avec une importante partie de ciel par exemple, car à un moment donné de la rotation du prisme, nous obtiendrions un rectangle de ciel se plaçant sous une partie de paysage, ce qui ne serait pas d'un effet très heureux.

Pour l'utilisation de cet accessoire, il est très facile de juger à l'avance du résultat que l'on obtiendra en examinant simplement le sujet au travers du prisme ; l'image perçue est celle que nous enregistrerons.

L'absorption de lumière par le prisme est assez faible, il suffit d'utiliser un demi-diaphragme de plus que pour une prise de vues normale. Par contre, il faut employer un diaphragme et demi de plus si on n'utilise qu'une face de prisme dans le cas où l'autre face est supprimée par le cache.

Comme tous les effets, celui-ci reste intéressant à la seule condition d'être employé avec modération.

Chargement des films panchro 9 $^{m/}_{/m}$ 5.

Certains amateurs éprouvent des difficultés à garnir leurs chargeurs ou leurs bobines de film panchro. On sait en effet que cette émulsion ne peut être manipulée qu'en lumière verte, ce qui ne facilite guère les opérations de chargement qui doivent être menées le plus rapidement possible, car cette lumière, même très faible, parvient vite à voiler.

Comme d'autre part on peut ne pas rencontrer de cabinets de chargement équipés pour la panchro, surtout au cours d'un voyage, il est préférable d'opérer de la manière suivante. Pour les chargeurs : enlever le noyau et son ressort, puis dans l'obscurité placer le film dans le logement supérieur, faire dépasser du couloir la longueur habituelle, replacer le couvercle. Le chargeur étant bien à plat, le côté axe d'entraînement dirigé vers la table et reposant au besoin sur un feutre de dimensions supérieures au chargeur, donner la lumière rouge (le feutre évitera que la lumière filtre par l'ouverture) sans soulever le chargeur, fixer l'extrémité du film sur le noyau comme d'habitude et, ceci fait, terminer les opérations dans l'obscurité, c'est-à-dire le chargeur, mettre le noyau en place et refermer le couvercle. Pour se familiariser avec cette opération, d'ailleurs très facile, on peut s'entraîner avec un vieux film dont on vérifiera la position correcte en lumière blanche. Pour les bobines : enlever soigneusement le papier d'emballage, tirer trente cen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

timètres d'amorce, puis replacer les papiers de protection, qui conservent, si on ne les froisse pas, leur forme enveloppante primitive, mais en les glissant sous le morceau d'amorce que l'on vient de tirer. L'empaquetage terminé, le film est aussi bien protégé que lorsque nous l'avons sorti de sa boîte, mais seuls dépassent vingt centimètres d'amorce rouge, l'embobinage qui suit s'effectuant, bien entendu, dans l'obscurité.

De cette manière le chargement est rendu facile et le voile n'est plus à craindre.

Les écrans réflecteurs.

Il n'est pas une scène prise, en extérieur, par des professionnels où il ne soit fait usage et même abus d'écrans réflecteurs afin d'adoucir les ombres des visages, voire de plans plus importants éclairés à contre-jour.

Ces écrans sont généralement constitués par de grands panneaux à surface blanche ou métallisée. Cette dernière surface a un pouvoir réfléchissant trop grand, donnant un effet factice à la photo en détruisant tout le charme de l'éclairage à contre-jour où il est anormal que les parties non éclairées se trouvent dans l'ombre et n'aient pas la même valeur ou presque que les parties recevant directement la lumière.

Toutefois, lorsqu'on rencontre un éclairage par trop heurté ou que, pour les besoins de l'action, les nuances d'un jeu de physionomie doivent être mises en valeur, il devient indispensable d'éclairer les parties ombrées du sujet en projetant sur celle-ci la lumière réfléchie par un écran.

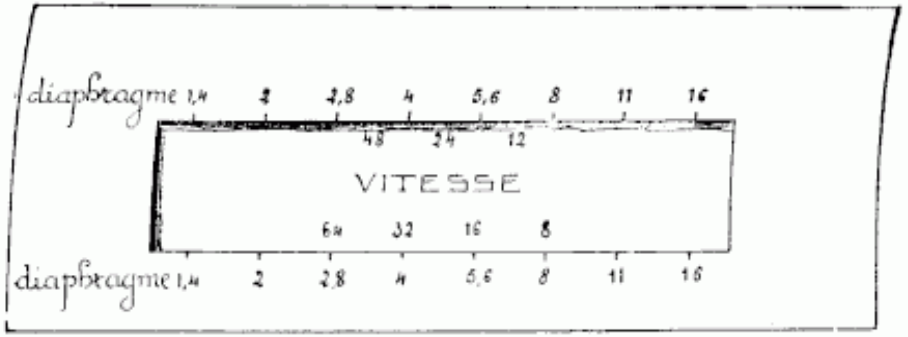
L'emplacement de cet écran doit être absolument fixe pour éviter que la lumière réfléchie ne se promène tantôt sur le personnage, tantôt sur ce qui l'environne selon les fantaisies de la brise qui peut faire varier les positions de l'écran lorsque celui-ci est constitué par une surface molle, tissu ou carton léger.

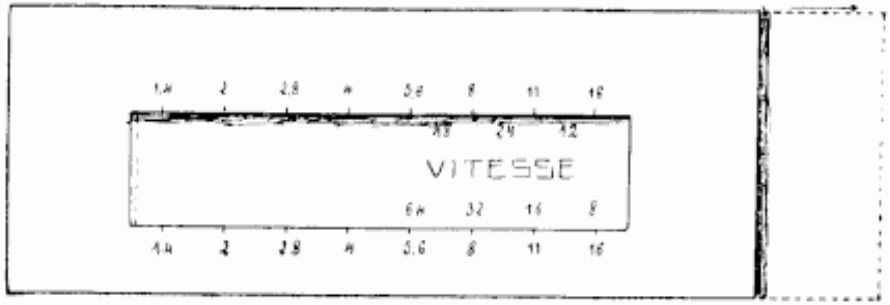
Afin de remédier à cet inconvénient et de réduire au minimum l'encombrement de cet accessoire, voici comment nous procédons :

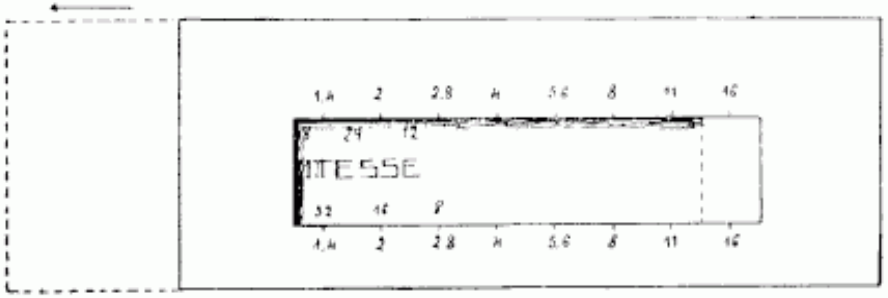
Nous utilisons deux feuilles format raisin 50 × 65 de carton léger avec d'un côté une surface blanche, de l'autre une surface aluminium mat. Ces deux feuilles roulées sont logées pour le transport dans un rouleau de carton de 50 cm. de long.

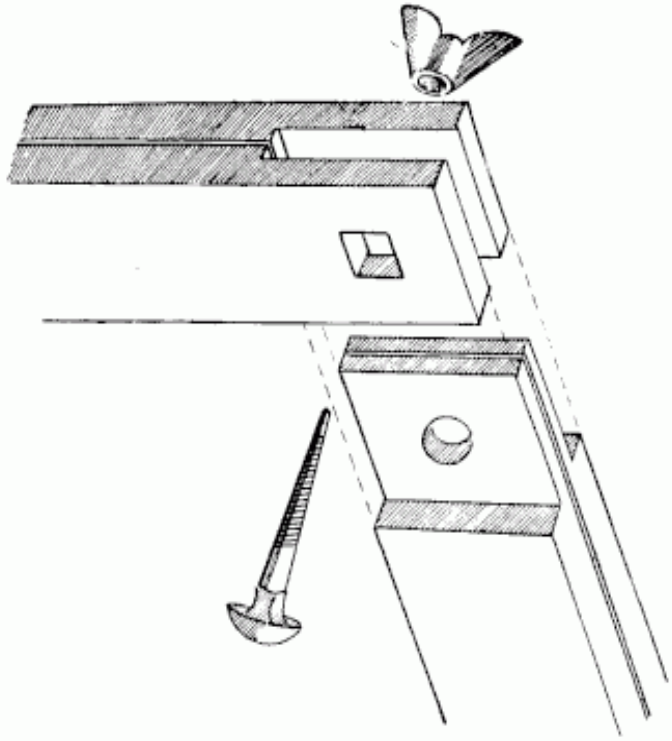
Pour l'utilisation, nous immobilisons ces deux feuilles dans un châssis démontable en bois constitué par quatre montants assemblés à mortaise et fixés par des vis et écrous à oreilles (fig. 2). Les différentes côtes de ces montants sont indiquées à la figure 3. A noter qu'ils sont séparés en deux dans le sens de la longueur afin de pouvoir placer et immobiliser facilement les feuilles de carton, dont les angles sont supprimés pour dégager l'emplacement des six vis de fixation. Le tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires









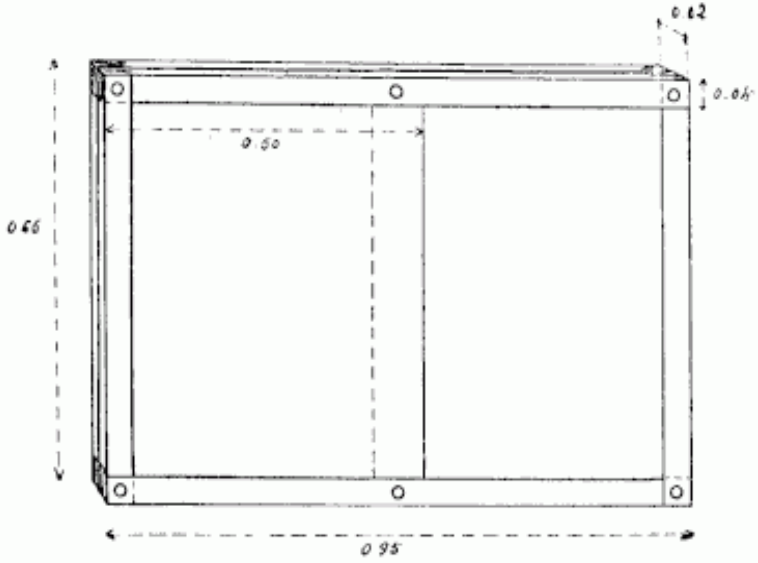


FIG. 2 et 3 (à droite).
FIG. 4, 5, 6 (ci-dessus).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monté forme un ensemble suffisamment rigide donnant une surface de 87 × 57 environ, avec le chevauchement de 5c des deux feuilles au centre, surface au pouvoir réfléchissant différent suivant que l'on utilise le côté blanc ou le côté aluminium. Cette dimension est largement suffisante pour tous les cas qui intéressent le cinéaste amateur où il s'agit généralement d'éclairer un visage ou un buste.

Cet accessoire démonté est d'un encombrement à peu près égal à celui de votre pied de cinéma.

A titre d'indication nous signalons que ces feuilles existent en : Aluminium mat et brillant, or mat et brillant.

Le travelling.

On ne saurait trop insister sur l'intérêt que présente le travelling, utilisé trop rarement par l'amateur.

Il existe dans le commerce des chariots pliants, genre petite voiture d'enfant, mais destinés au transport des bagages peu encombrants, sur les montants, on peut fixer une planche formant siège. Les roues caoutchoutées assurent un roulement très doux et le guidon permet de diriger facilement opérature et véhicule dans le sens désiré. Mais on peut aussi réaliser d'excellents travellings à l'aide de voiture, de bicyclette, de canoë (le meilleur de tous)...

On peut exécuter des travellings, obligatoirement assez courts, en accompagnant tout bonnement le sujet dans ses déplacements, en marchant à reculons devant lui, en montant un escalier... la stabilité des images est suffisante puisque nous avons affaire à un sujet en mouvement et l'effet obtenu est curieux, car rien ne peut venir déceler la façon dont le travelling a été réalisé.

Une autre utilisation du travelling consiste à commencer la prise de vues d'un endroit fixe, et, lorsque le sujet s'approche à une certaine distance de l'opérateur, préalablement installé sur un chariot, celui-ci est mis en route pour accompagner ou précéder, selon les cas, le sujet qui poursuit son chemin.

Le changement de vitesse.

On sait que le fait d'opérer à une vitesse plus grande ou plus lente entraîne une modification du diaphragme en rapport avec la vitesse adoptée. Chaque division de diaphragme correspondait à une luminosité double lorsque l'on passe d'un chiffre à un chiffre immédiatement inférieur soit : f. 5,6 à 16 images seconde, correspond à f. 4 à 32 images seconde. Le petit croquis, figures V-4-5-6, facilement réalisable, supprime tout calcul quelle que soit la vitesse employée.

Prendre deux bandes de carton de grandeur égale ; dans l'une des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux bandes pratiquer une ouverture rectangulaire ; porter sur chaque bande respective les indications de notre croquis en respectant leurs emplacements. Il suffit de faire glisser la bande du dessous portant les vitesses pour avoir automatiquement l'indication cherchée. On constatera que pour de grandes ou faibles luminosités, le premier carton forme cache et supprime au fur et à mesure les vitesses impossibles à utiliser. Les indications sont portées sur les deux côtés de l'ouverture rectangulaire pour faciliter la lecture.

Les titres.

Il existe deux manières de réaliser les titres de films : la première au cours des prises de vues ; en utilisant les éléments que l'on peut rencontrer et dont l'exemple le plus connu est constitué par les bornes et les poteaux indicateurs dans les films de voyages ; la seconde en filmant un texte imprimé ou dessiné sur un carton placé sur un appareil à titrer.

La première manière est de beaucoup la plus facile. Les suggestions sont nombreuses, et nous vous citerons au hasard : les inscriptions sur la neige que des skis viennent effacer après le temps nécessaire à la lecture ; sur le sable et cette fois, c'est la mer qui peut venir effacer le texte ou au contraire le découvrir lorsque la camera est tenue à l'envers, à la craie sur un mur ou sur une porte, une étiquette collée sur une valise, les affiches des gares pour les films de voyages... cette idée amusante d'amateurs parisiens : l'action de leur film repose sur le vol supposé d'un collier, ce sont les perles de ce dernier, enfin retrouvé, qui forment les trois lettres F. I. N. Ces exemples que l'on pourrait multiplier à l'infini démontrent la facilité avec laquelle tous les amateurs peuvent réaliser des titres personnels originaux, sans grandes complications techniques et bien adaptés au caractère de chacun de leurs films. Il ne faudrait pas d'ailleurs abuser de cette sorte de titres dont la répétition trop fréquente deviendrait fastidieuse.

La deuxième manière, à l'aide d'une titreuse, vous a été expliquée au début de cet ouvrage. Néanmoins voici quelques conseils pour faciliter ce travail assez délicat.

De même que l'on peut faire un cadrage sur le verre dépoli d'un appareil à plaques, de même il est possible, avec les cameras dont le cadre presseur est amovible, de placer un petit morceau de film dépoli (amorce Kodak) dans le couloir de l'appareil, l'image du titre placée à l'envers de préférence, vient s'inscrire sur ce dépoli dans son sens normal. Des cales peuvent alors immobiliser la camera. On a suggéré de prolonger l'objectif par un petit tube de carton très rigide de même longueur que la distance séparant le titre de l'objectif. Une extrémité de ce tube entre à friction dans le parasoleil et l'autre extrémité placée contre le titre en indique le centre avec une certaine précision, à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condition que le tube soit *bien parallèle* avec l'axe optique de l'objectif.

Pour les amateurs possédant une titreuse à travelling, c'est-à-dire dont le panneau portant le carton titre peut être avancé jusqu'à la camera, ou pour les bricoleurs capables de confectionner cet accessoire avec toute la *précision* désirable, il suffit de faire coïncider le centre du titre avec le centre de l'objectif, puis de reculer le texte à distance convenable, pour être assuré d'un cadrage correct.

La confection d'un titre constitue la deuxième difficulté. A moins d'être dessinateur, il n'est pas facile de composer des titres aux lettres d'une netteté absolue. A la projection, l'amplification énorme du texte ne traduit que des caractères en dents de scie d'un effet peu artistique.

Il existe bien des jeux de lettres découpées avec lesquelles il est facile de composer n'importe quel texte. Mais il est alors indispensable de disposer la titreuse verticalement, à moins que ces lettres ne soient aimantées et puissent adhérer sur un écran en acier (ce modèle existe dans le commerce). De toute façon il y a intérêt à réduire le plus possible les dimensions du tableau porte-titre car il est beaucoup plus facile d'éclairer uniformément une petite surface qu'une grande. D'autre part, il ne faut pas oublier que, si nous employons du film positif, à cause des contrastes plus grands que cette émulsion permet d'obtenir, ce film n'est pas très sensible. Il sera donc nécessaire d'augmenter dans d'assez grandes proportions l'intensité lumineuse (fournie par des lampes du type photo-flood) si les dimensions du titre viennent à être augmentées, opération qui n'est pas toujours compatible avec la puissance du compteur.

Le film positif sera développé en négatif seulement pour la simplification des opérations à la condition que le titre soit conçu en conséquence, c'est-à-dire lettres noires assez épaisses sur fond blanc, qui nous donneront après développement des lettres blanches sur fond noir.

Voici une excellente formule de développement pour obtenir un maximum de contraste :

A.	Bisulfite de soude	65 cmc.
	Hydroquinone	25 gr.
	Bromure de potassium.....	10 gr.
	Eau q. s. p. f.	1 lit.
B.	Soude caustique	50 gr.
	Eau q. s. p. f.	1 lit.

Mélanger A et B en parties égales au moment de l'emploi seulement.

Placé à 50 cm. d'une camera équipée avec un objectif de 20 $^{m}/_{m}$, un titre doit avoir 26 cm. × 21 cm. environ, éclairé par deux lampes type photoflood en réflecteurs satinés à une distance de 45 cm. l'exposition se fera à f. 3 pour des lettres noires sur fond blanc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les titres en fondu enchaîné se réalisent très facilement même avec les cameras à chrgeurs 9 m/m 5 ne possédant pas la marche arrière. Il suffit pour cela d'arrêter la prise de vues au moment où l'on s'apprête à fermer progressivement le diaphragme pour effectuer le fondu, de transporter dans la chambre noire titreuse et camera, d'ouvrir la porte de cette dernière et de pratiquer un léger repère au crayon sur le bord du film. Au cours de l'opération de marche arrière, effectuée naturellement en laboratoire, il est facile de retrouver exactement le point de départ. Ainsi, la fermeture en fondu du premier texte et l'ouverture en fondu du second texte partiront de la même image.

Le fondu simple est moins facile à obtenir avec le développement en négatif puisqu'il ne faut pas fermer le diaphragme mais l'ouvrir au contraire, les valeurs étant inversées. Comme on utilise très souvent l'objectif à son ouverture maxima, on peut se servir du changement de vitesse en passant de 8 à 18 images seconde, mais lentement pour ne pas avoir une ouverture en fondu trop rapide. En effet, si diaphragme et éclairage sont convenablement réglés pour obtenir une exposition correcte du film à 18 images, le fait de modifier cette vitesse en la réduisant au départ donne une surexposition, par conséquent des images partant du noir pour aboutir au titre lui-même ; il s'agit toujours du développement en négatif. On peut également, si cette surexposition est jugée insuffisante, rapprocher la source lumineuse du titre, puisque lorsqu'on commence à filmer on éloigne cette source lumineuse jusqu'à la distance normale. La fin du titre en fondu s'obtient de façon inverse en diminuant la vitesse ou en rapprochant progressivement la source lumineuse, ou bien les deux à la fois.

Une variante de ce procédé, variante intéressant les possesseurs de cameras à objectifs moins lumineux et n'ayant pas de changement de vitesses peut être adoptée.

Filmer le titre de la façon habituelle. Faire revenir le film à son point de départ, ce qui est assez facile puisque les titres sont faits chez soi par conséquent à côté de la chambre noire. Remplacer le titre par un carton blanc, puis recommencer à filmer, l'objectif utilisé tout d'abord à sa plus grande ouverture est fermé progressivement d'où l'obtention du fondu ; le titre étant complètement voilé au départ de cette manœuvre pour ne plus l'être à la fin. L'opération inverse donne le fondu final.

Sachant qu'il est possible d'obtenir des agrandissements d'après les films inversibles, on peut agrandir en *négatif* sur papier mat de préférence afin d'éviter les reflets, certains passages caractéristiques pour servir de fond de titre, particulièrement pour les documentaires et les films de voyages. Dans ce cas, les lettres en surimpression peuvent être blanches ou noires selon les valeurs de la photo négative. Le développement en négatif restitue une épreuve positive.

Pierre MONIER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MONTAGE

I. ***Recherche de l'idée directrice.***

II. ***Détermination des diverses parties du film.***

III. ***Découpage des plans et classement par parties.***

IV. ***Equilibrage des parties du film.***

V. ***Nettoyage des plans.***

VI. ***Assemblage provisoire*** :

1° Du rendu exact de l'idée directrice
- Voyage.
- Documentaire.
- Reportage.
- Souvenir personnel.
- Impressions visuelles.
- Genre.
- Scénario.

2° De la logique

3° Des effets cinégraphiques
- A. Classement par densité.
- B. Elimination des bouts morts.
- C. Longueur des plans.
- D. Enchaînements entre plans.
  - *a*) Similitude de mouvements, gestes, images.
  - *b*) Similitude de procédés opératoires.
  - *c*) Association d'idées.
  - *d*) Opposition de mouvements, gestes, images.
  - *e*) Combinaison de deux ou plusieurs de ces procédés.

4° De l'importance relative des diverses parties.

5° Du rythme

Le rythme dépend de quatre éléments principaux :
- A. De la vitesse propre du sujet.
- B. De la longueur absolue de chaque plan.
- C. De la longueur relative des plans successifs formant une séquence.
- D. Du nombre de plans représentant un même sujet.

6° De l'ambiance

L'ambiance dépend d'une infinité d'éléments dont les principaux sont :
- L'angle de prise de vue.
- Jeux de lumière ou éclairage.
- Valeurs de la photo.
- Montage.
- Rythme.
- Jeux des acteurs s'il y a lieu.
- Le décor.

VII. ***Supervision définitive.***

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MÉCANISME DU MONTAGE

par Pierre MOUCHON

La réalisation d'un film professionnel nécessite la collaboration d'un grand nombre de spécialistes dont les principaux sont : l'auteur, le scénariste, le metteur en scène, l'opérateur, le monteur, les acteurs et figurants, les électriciens, etc...

L'amateur réduit à ses seules ressources doit être en mesure de tenir du mieux possible la plupart de ces fonctions, parmi lesquelles celle de monteur semble *a priori* secondaire. Peu d'amateurs, en effet, se rendent exactement compte de l'importance du montage. Le cinéma d'amateur est généralement considéré comme de la photographie animée, capable d'enregistrer à volonté des souvenirs de voyage ou des scènes de famille.

Le montage est alors, bien à tort du reste, considéré comme une opération élémentaire qui consiste, soit à assembler bout à bout des scènes analogues, soit à grouper par ordre chronologique des bobines ou des fragments de bobines, soit à coller des titres, soit encore à éliminer les parties mauvaises.

En réalité, le montage est une opération, un art devrais-je dire, complexe et délicat, qui peut se définir de la manière suivante :

« *Le montage est l'art de couper à une longueur déterminée, puis d'assembler tous les plans constituant un film, de telle sorte que la bande, une fois terminée, donne à la projection l'impression visuelle et intellectuelle d'un tout vivant, homogène, artistique, logique, clair et sans longueur.* »

Il découle de cette définition qu'un montage correct ne peut être réalisé que si le monteur dispose de tous les éléments nécessaires dont il peut avoir besoin. C'est au scénariste d'abord, au metteur en scène ensuite, qu'il appartient de fournir au monteur les matériaux indispensables pour bâtir son édifice et pour mener à bien la tâche qui lui incombe.

Un bon monteur coupe facilement les longueurs et les inutilités : exceptionnellement il peut boucher un trou ou escamoter une défaillance de conception ou de réalisation ; en aucun cas il ne peut faire un chef-d'œuvre d'un film mal conçu, mal mis en scène ou mal photographié.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'en arrive ainsi à un premier principe essentiel qui est le suivant : *« Un film mal conçu et mal réalisé peut être très amélioré par un bon montage. Il ne sera jamais un bon film. »*

La réussite d'une bande correcte nécessite une préparation et une exécution mûrement réfléchie qui, seules, permettent au monteur de réaliser une œuvre aussi parfaite que possible.

* * *

J'ai souvent entendu dire que le montage était avant tout une affaire d'intuition et que, par suite, il était impossible de le soumettre à des règles techniques précises. Je tiens à m'élever contre une telle croyance et je vais essayer, par la suite, de montrer que le montage est un travail essentiellement technique susceptible à la vérité d'être largement amélioré par l'intuition, l'imagination, l'intelligence, ou le tempérament artistique du monteur.

Celui qui, pour toute règle de montage, n'admettrait que sa fantaisie ou son intuition artistique, pourrait arriver à des résultats appréciables, mais son film ne serait susceptible de plaire qu'à une infime minorité de spectateurs qui accepteraient de placer l'effet artistique plus haut que l'apparence de la réalité ou de la vie, de la logique ou de l'exactitude.

Il est facile de remarquer du reste que les films professionnels qui ont été le plus généralement appréciés et qui ont eu le plus de succès sont avant tout ceux qui ont provoqué chez le spectateur la plus grande émotion par une représentation exacte de la vie et non par des effets artistiques purs susceptibles de frapper plus par leur beauté que par leur sincérité.

Les films les mieux montés sont d'ailleurs ceux dans lesquels les efforts du monteur sont le moins apparents, ceux qui se déroulent, tantôt lentement, tantôt rapidement, au gré des variations du rythme, ceux dans lesquels toutes les astuces, tous les artifices ne concourent qu'à un double but : le déroulement clair et logique d'une action menée sans longueur.

* * *

Malheureusement, non seulement les amateurs préparent mal leurs films, mais encore la plupart ne les préparent pas du tout.

Ils partent en voyage ou en vacances avec leur camera et quelques bobines de film qu'ils utilisent au gré de leur fantaisie ou de leur inspiration : Paysages, scènes de famille, enfants, sont les sujets les plus couramment cinématographiés. L'eau sous toutes ses formes, ruis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seaux, rivières, bassins, lacs, cascades, mers et océans, a certainement fait utiliser plus de pellicules à elle seule que tous les autres sujets réunis.

Quelques autres conçoivent vaguement un thème, y réfléchissent pendant quelques brefs instants, puis se déclarent prêts et commencent les prises de vues.

Les résultats ainsi obtenus sont désastreux, cela est évident, et, oh hérésie ! ! ! je dois commencer mon étude sur le montage par un paragraphe qui, raisonnablement, n'aurait sa place que dans un chapitre traitant de la conception d'un film et de son découpage. Néanmoins, comme ici je m'adresse à tous les amateurs, je dois envisager tous les modes opératoires, surtout quand ils sont utilisés par une majorité.

I

Recherche de l'idée directrice.

Puisque, *à priori*, je suppose qu'aucune idée directrice précise n'a servi de guide lors de la prise de vue, la première opération à faire quand on se trouve en présence d'une pile de bobines développées est de rechercher *« l'idée directrice du montage qui doit être réalisé »*.

J'entends d'ici le tollé de protestation que va soulever cette affirmation. — « Mais comment donc, cela ne me vise pas, je savais parfaitement ce que je voulais faire, j'y avais pensé au moins quinze jours à l'avance ! » — « Mais cela ne me concerne pas, comment est-il possible de tourner sans savoir au préalable ce que l'on veut faire ! ! », etc., etc...

Il n'en reste pas moins vrai que des bobines tournées sans découpage préalable réservent beaucoup de mécomptes et de surprises à leurs auteurs, car la photographie ne traduit même pas toujours ce que le photographe débutant croit voir, mais ce qu'il devrait savoir voir.

Tel 1er plan qui donne une valeur particulière à une scène s'il est correctement cadré ou éclairé, perd tout son intérêt dans le cas contraire.

Tel contre-jour superbe dans la réalité est traduit en photo par une affreuse grisaille si des précautions spéciales n'ont pas été prises.

Le film enroulé sur ses petites bobines a une valeur intrinsèque déterminée une fois pour toutes, valeur qu'il faut déterminer par une première projection et par un premier examen critique rendu très délicat parce qu'il éveille chez son auteur, mais chez son auteur seulement, une quantité de souvenirs qui viennent profondément modifier et généralement améliorer le pouvoir suggestif de la projection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'en arrive ici à un deuxième principe : « *Un film brut doit être jugé par son auteur, non en fonction des souvenirs qu'il éveille en lui, mais bien en fonction de son propre pouvoir évocateur sur des tierces personnes ignorantes des images contenues dans la bande.* »

Ce principe est à la fois absolu et général, c'est-à-dire qu'il s'adresse non seulement à ceux qui n'ont pas préparé leurs prises de vues, mais aussi à ceux qui croient les avoir bien préparées, les effets obtenus n'étant hélas pas souvent exactement conformes à ceux recherchés.

Des effets faussés ou mal rendus peuvent changer complètement le caractère d'un film et obliger son auteur à envisager la nécessité d'effectuer au montage un difficile redressement obtenu par changement ou modification de l'idée directrice.

Plusieurs projections sont nécessaires pour évaluer exactement la valeur intrinsèque d'une bande brute. Cela importe peu, du reste, car le montage n'est qu'un long travail de patience. En outre, ces projections répétées gravent dans la mémoire l'aspect exact des différents plans et facilitent par la suite les recherches d'enchaînements ou d'effets, recherches qui se font presque inconsciemment pendant le travail matériel de montage.

C'est au cours de ces premières projections qu'apparaissent les faiblesses, les trous et les répétitions dont il va falloir tenir compte.

Un film qui, dans l'imagination de son auteur, aurait dû être un superbe documentaire, ne sera plus qu'un vulgaire reportage sans grand intérêt. Un soi-disant souvenir de famille ne sera qu'un assemblage de scènes disparates. Le grand scénario, espoir de son auteur, ne sera qu'un piteux navet.

Faut-il désespérer et jeter au panier les bobines qui ont ainsi déçu nos espérances ?

Surtout pas ! car le premier principe que j'ai posé peut aussi se traduire ainsi :

« *Un bon montage, s'il ne peut transformer un film mal préparé en chef-d'œuvre, peut néanmoins l'améliorer beaucoup et parfois le rendre passable.* »

II

Détermination des diverses parties du film.

Un film est en somme une histoire ou un roman traduit en images.

Tout comme un roman, un film doit comprendre plusieurs parties ou plusieurs chapitres.

Ces parties doivent être soigneusement déterminées, l'importance attribuée à chacune étant fonction de son intérêt propre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut dans deux parties d'un même film éviter soigneusement de traiter deux sujets ayant trop d'analogies et, par suite, risquant d'être traduites par des images trop semblables. Le cinéma étant avant tout une synthèse, toute répétition est génératrice de longueur qui, elle-même, engendre très vite la lassitude chez le spectateur.

La détermination des diverses parties d'un film comprend par exemple :

a) Pour un documentaire sur un pays ou une contrée :

Une étude des principaux sites.
— de l'hydrographie.
— de l'architecture.
— du folklore.
— de la culture.
— des us et coutumes.
— des fêtes, etc...

b) Pour un film de voyage :

Des croquis sur le mode de transport utilisé.
— sur les principales régions traversées.
— sur le but du voyage.
— sur le retour, etc...

III

Découpage et classement des plans.

Avant de procéder à cette opération, il est généralement nécessaire de repasser en projection les bobines brutes, en prêtant cette fois une attention particulière à la manière dont commencent et finissent les plans, ainsi qu'à la nature du mouvement dans chaque plan.

Bien entendu, ces observations ne doivent porter que sur les plans d'une qualité photographique suffisante, tous les autres devant être rigoureusement éliminés.

S'armer ensuite d'une paire de ciseaux et de beaucoup de courage et séparer les uns des autres tous les plans en les classant par catégories suivant le canevas général qui a été précédemment choisi.

Le classement peut se faire très aisément dans les boîtes de montage spéciales qui contiennent, soit des cases, soit des axes numérotés, ou plus simplement dans les boîtes à compartiments dont les amateurs de Contax ou de Leïca se servent pour le classement de leurs bobines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV

Equilibrage des parties du film.

A ce moment, établir un bilan des différentes parties du film en évaluant le nombre, l'intérêt et la longueur des plans classés. Ce travail se fait très aisément avec une visionneuse ; il est un peu plus difficile pour ceux qui ne possèdent pas cet accessoire, mais très possible du fait que les bobines ayant été vues un assez grand nombre de fois, il suffit généralement de regarder les premières images d'un plan pour que la mémoire effectue le travail de reconstitution de l'ensemble.

Ce bilan est rarement favorable, c'est-à-dire que les éléments dont on dispose ne permettent que de traiter incomplètement le sujet choisi. Néanmoins, avec un peu de réflexion et quelques modifications de l'idée directrice initiale, on peut arriver à trouver un canevas rationnel qui permette d'utiliser la majeure partie des éléments dont on dispose.

Bien entendu, si le film a été préparé et découpé à l'avance, le classement des plans est très aisé à réaliser. Quelques surprises désagréables peuvent cependant se produire, les plans tournés ne correspondant pas toujours exactement à notre conception et à nos espérances.

Ces mécomptes peuvent contraindre le monteur à ne pas respecter le montage prévu initialement et même parfois à le modifier assez profondément.

Ce travail est important car il vaut mieux réaliser un film simple et court mais bien bâti, qu'un film long, prétentieux et mal équilibré.

L'amateur, en conséquence, ne doit s'attaquer qu'à des réalisations qui restent dans le cadre de ses possibilités. Il doit n'entreprendre un *documentaire* que s'il possède par ailleurs parfaitement le sujet qu'il veut traiter. Dans l'alternative contraire, il se contentera de réaliser un reportage ou un souvenir de voyage, moins prétentieux mais plus conforme à ses possibilités.

Ne pas oublier que le cinéma en lui-même ne crée pas, il est seulement un merveilleux moyen d'expression.

V

Nettoyage des plans.

Tous les travaux préliminaires qui viennent d'être décrits ne doivent être exécutés en principe que sur des films non découpés à l'avance, ou tout au moins mal préparés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'opération que je vais décrire doit être effectuée, au contraire, dans tous les cas. Si elle constitue la cinquième opération d'un film dû uniquement à la fantaisie ou à l'improvisation, elle constitue au contraire le premier travail sérieux à exécuter sur un film préparé.

Tous les plans précédemment découpés sont repris un par un et examinés.

Les premières et les dernières images de chaque plan sont souvent défectueuses. En effet, l'oscillation de la camera tenue à la main lors de la mise en marche ou de l'arrêt se traduit par un mouvement équivalent de l'image sur l'écran. Le pompage, défaut caractéristique de quelques appareils, contraint à sacrifier les premières images de chaque plan qui, en outre, peuvent être surexposées si l'inertie de l'obturateur est trop grande et si, par suite, il ne prend pas instantanément sa vitesse de régime.

Par contre, il faut éviter de couper le début ou la fin d'une scène dans laquelle un personnage, un animal ou un mobile quelconque masquerait le champ en totalité ou en partie. Le monteur adroit utilise en effet une semblable particularité comme artifice de montage qui permet de réaliser une ouverture, une fermeture ou un enchaînement d'un heureux effet.

L'obligation d'effectuer un nettoyage des scènes suffit à elle seule à justifier le découpage total d'un film plan par plan, opération qui fait tant hésiter un débutant qui redoute d'avoir trop de collures dans son film. Cependant, toute collure bien faite est non seulement invisible mais encore indestructible, car elle constitue une véritable soudure autogène.

VI

Assemblage provisoire.

A la suite de ces travaux préliminaires, le montage peut être entrepris. Pour un film non préparé la mise bout à bout des plans constituera un premier assemblage, pour un film préparé un montage provisoire.

Ce montage provisoire doit être exécuté en tenant compte des considérations suivantes :

1° Du rendu exact de l'idée directrice ;
2° De la logique ;
3° Des effets cinégraphiques spéciaux ;
4° De l'importance relative des diverses parties ;
5° Du rythme même du film en général et du rythme de chaque partie ou de chaque séquence en particulier ;
6° De l'ambiance recherchée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Parler du montage sans donner d'exemples me contraindrait à rester tout le temps dans le domaine de l'abstraction ; aussi, pour mieux faire comprendre ma pensée, je choisirai un certain nombre d'exemples élémentaires qui allongeront un peu mon exposé, mais qui — je l'espère du moins — le rendront plus facile à suivre.

Les règles, tout en restant les mêmes dans leur esprit, doivent être interprétées différemment suivant les différentes catégories de films que l'on désire réaliser.

Pour définir ce que j'ai appelé précédemment « rendu exact de l'idée directrice », je choisirai l'exemple du plus courant de tous les films d'amateur, c'est-à-dire le film de voyage.

1° Du rendu exact de l'idée directrice.

Un film de voyage peut être tourné et monté en vue d'obtenir un résultat bien défini que j'appellerai le thème général du film, par exemple :

a) Un souvenir strictement personnel.
b) Un voyage à proprement parler.
c) Un documentaire qui, lui-même, peut étudier exclusivement ou successivement les sites pittoresques, l'architecture, le folklore, etc...
d) Une succession d'impressions visuelles pures.
e) Une étude documentaire ou satirique de mœurs, etc.

A chaque thème correspond évidemment un montage particulier.

Dans un film de voyage monté comme souvenir personnel, ce sont les petits faits, les incidents journaliers ou les scènes de famille qui prendront le plus d'importance.

Un voyage à proprement parler sera traduit, au contraire, par quelques notations précisant le mode de transport utilisé, les régions traversées, et par un croquis plus ou moins poussé d'une région, d'un département ou d'un pays, etc.

Le triage des plans se fera en suivant le thème choisi qui définira en même temps les séquences logiques. Par exemple :

Départ de Paris, gros plans significatifs de voiture, de bornes kilométriques ou de plaques indicatrices, plans sommaires et caractéristiques des centres traversés, arrivée en un lieu déterminé. Ensembles de ce lieu ou de cette ville. Etude plus ou moins poussée du lieu ou de la région de séjour. Et pour terminer, un retour traité en raccourci.

Le rendu correct de l'idée directrice posera évidemment d'autres problèmes pour un film de genre où l'auteur désire exposer une idée, concrétiser une abstraction, soutenir une thèse ; ou dans un scénario où

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les différentes phases de l'action (exposé préparatoire nécessaire à la compréhension, action proprement dite, dénouement ou fin) doivent être développées clairement et logiquement.

2° De la logique.

Avant tout il est nécessaire de préciser que la logique pure et la logique cinégraphique sont souvent assez différentes. Le cinéma est en effet l'art de l'illusion, et l'illusion, par essence même, n'est pas souvent logique. J'appellerai donc logique cinégraphique celle qui satisfait notre désir d'illusion ou tout au moins celle qui n'est pas destructrice d'illusion.

Par exemple, quand nous nous remémorons un voyage effectué quelques mois ou quelques années auparavant, nous nous souvenons surtout de ce qui nous a frappés, de quelques détails plus ou moins caractéristiques et, d'une manière générale, des heures agréables de préférence aux heures pénibles.

De même, quand nous essayons par avance de nous représenter une région que nous ne connaissons pas, nous la parons en imagination d'un pittoresque et d'un agrément qu'elle est souvent loin d'avoir.

Notre imagination, s'il s'agit de l'avenir ou de l'inconnu, et notre mémoire s'il s'agit du passé, travaillent à leur façon : des associations d'idées rapprochent des faits ou des objets qui n'ont parfois qu'un seul point commun ; elles adoucissent les angles trop rudes et enrichissent les beautés réelles ou fictives de la nature ou des objets.

C'est ainsi que la logique cinégraphique nous fera rapprocher avantageusement tous les plans ayant l'hydrographie d'une région pour sujet, et rien ne s'opposera à ce que nous forgions un fleuve fictif qui aura la source d'un ruisseau, le cours d'un de ses affluents et les chutes ou rapides d'un torrent voisin si ces photos sont plus caractéristiques ou plus évocatrices que les siennes propres. Respectons seulement tout à la fois notre public et la vérité, et gardons-nous d'un titre lourd et mensonger.

Si les associations d'idées sont naturelles, si les différents plans se succèdent sans heurt au moyen d'enchaînements cinégraphiques heureux, non seulement personne ne nous tiendra rigueur de notre licence, mais encore nous aurons fait quelques heureux qui auront gagné des illusions à la vision du film.

Cet art de l'illusion qui s'apparente directement à la science délicate de la psychologie, est difficile et seuls quelques rares professionnels y sont passés maîtres.

C'est du reste parce que, en cinéma, l'illusion prime la réalité que les professionnels ne laissent jamais un metteur en scène ou un opérateur monter le film à la réalisation duquel, pourtant, ils ont si fortement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

collaboré. Leur point de vue est trop matériel, leur jugement est faussé par la réalité exacte, et seul le monteur, dans le calme et le silence de son studio, véritable temple de l'illusion cinégraphique, pourra s'abstraire suffisamment de toute contrainte matérielle, tirer le maximum absolu d'une bande dont aucun plan n'aura, *à priori*, ses préférences, et n'effectuera et ne jugera son propre travail qu'en fonction du résultat obtenu et de l'illusion créée.

3° Des effets cinégraphiques.

• J'appelle effets cinégraphiques tous les effets qui satisfont à la fois nos yeux et notre intelligence et permettent soit de commencer ou de terminer un film, une partie de film, une scène ou un simple plan, soit d'enchaîner les parties de film, les scènes ou les plans.

Ces effets peuvent provenir d'une technique spéciale de la prise de vues, du tirage s'il y a lieu, et du montage.

Le débutant qui n'a aucune connaissance des effets cinégraphiques ne pourra rechercher que quelques effets de montage forcément réduits.

Il devra, pour commencer chaque partie de son film, rechercher le plan qui situe le mieux le sujet qu'il veut montrer, et pour la terminer, soit le plan qui donne une idée de fin de sujet, soit le plan qui ménage le mieux la transition entre la partie en cours de montage et celle qui va lui succéder.

Il doit, en général, aller du plan général au plan particulier, la technique inverse, à la mode actuellement, devant rester l'apanage des professionnels ou tout au moins des amateurs très avertis.

Voici ensuite quelques principes à retenir :

a) Autant que possible dans chaque partie d'un film, classer les plans par ordre d'opacité égale croissante ou décroissante, c'est-à-dire éviter de monter un plan surexposé après un plan sous-exposé ou inversement.

Un plan surexposé légèrement peu donner l'impression d'une vive lumière alors qu'un plan sous-exposé donne assez bien l'impression d'une diminution de la lumière, donc de la fin d'une journée.

Il en est de même de la majorité des contre-jours.

La longueur de chaque plan doit être fonction tout à la fois du sujet représenté et du rythme que l'on désire donner au film.

Une idée de longueur ou de lenteur ne doit jamais être donnée par la longueur d'un même plan, mais bien toujours par une succession, qui peut sans inconvénient être rapide, de plans traduisant une même idée.

Par exemple, un novice qui voudra représenter sa femme inquiète de voir un enfant prendre un bain de mer trop long fera son montage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en un ou deux plans tout au plus : la maman inquiète sur la plage et l'enfant dans l'eau. La scène en réalité doit comprendre un certain nombre de plans, tous assez courts, et qui représentent par exemple :

1° L'enfant dans l'eau en P. M. ou P. G.
2° La maman inquiète ou appelant en G. P. ou P. A.
3° Quelques vagues qui déferlent sur la plage.
4° Quelques enfants qui jouent.
5° Un ou deux baigneurs.
6° De nouveau l'enfant.
7° La maman qui appelle.
8° L'enfant qui fait la sourde oreille.
9° Quelques détails de la plage, etc...

Le montage du novice comprendra vraisemblablement deux morceaux de films de 8 à 10 m. et donnera au spectateur une incoercible envie de bâiller sans lui suggérer en rien la longueur du bain de l'enfant. Le deuxième montage, au contraire, sera réalisé par 8 à 10 plans de 3 à 4 secondes, soit 5 à 6 m. au total et tout en intéressant le spectateur lui donnera parfaitement l'illusion de longueur recherchée.

En effet, l'action principale étant coupée par des plans secondaires, le spectateur à chaque rappel de l'action aura une impression de longueur très marquée, sans cependant éprouver de lassitude puisque les images qu'il verra seront assez variées.

En d'autres termes, nous utiliserons ici volontairement l'idée de longueur donnée par la répétition de plans analogues, longueur que j'ai vivement conseillé d'éviter précédemment en parlant de la détermination des diverses parties d'un film.

b) Tous les bouts de films que j'appellerai morts doivent être soigneusement éliminés.

Exemple : une route sur laquelle circule une voiture qui entre dans le champ à gauche et qui en sort à droite succède ou précède un autre plan identique.

Le 1er plan doit commencer juste au moment où la voiture entre dans le champ et se terminer au plus tard quand l'arrière de la voiture sort du champ, le deuxième plan devant débuter sur l'image qui représente la voiture dans la position similaire à celle qu'elle occupait dans le 1er plan, le raccord pouvant se faire sur le capot, au milieu de la voiture ou sur l'arrière.

Le novice se contente d'assembler les deux plans tels qu'ils ont été tournés en laissant subsister des images sans sujet en mouvement aussi bien à la fin d'un plan qu'au début du suivant.

c) Longueur des plans.

Beaucoup d'amateurs qui sont devant leur table de montagne hési-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tent sur la longueur à donner à un plan déterminé ; il est donc utile de donner quelques indications d'ordre général qui pourront servir aussi bien lors de la prise de vue que lors du montage, sur les longueurs approximatives de film qui peuvent être utilisées suivant les effets à rendre.

Tout d'abord, on peut poser comme principe essentiel que, sauf nécessité absolue, un même plan ne doit jamais avoir plus de 20 secondes, soit un maximum absolu de 3 m. ; encore faut-il préciser que des plans de cette longueur ne peuvent se justifier que par l'intérêt exceptionnel du sujet et par l'impossibilité où se trouve l'opérateur de changer son angle et sa distance de prise de vue. Même dans les scenarii il y a intérêt à augmenter le nombre de plans en décomposant en 2 ou plusieurs parties une scène qui serait trop longue si elle était tournée en une seule fois.

La longueur des plans la plus couramment utilisée dans les différentes catégories de films varie habituellement entre 6 et 12 secondes. Le montage réalisé par des plans de cette longueur est déjà un montage lent.

Dans un montage rapide les plans d'une même séquence peuvent parfaitement n'avoir que 2 à 3 secondes chacun. Du reste, ainsi que nous l'avons dit précédemment, l'effet obtenu par une scène de 12 secondes en un seul morceau est totalement différent de celui obtenu par une scène de même durée qui comprend 4 ou 6 plans différents par exemple.

Des gros plans qui coupent une action quelconque peuvent très bien avoir une durée inférieure à 2 secondes, surtout quand on désire éviter de couper une action essentielle.

A ce sujet, il faut remarquer que la longueur minimum qui peut être utilisée varie beaucoup suivant l'intensité de l'émotion qui peut être provoquée par le film.

La rapidité de perception du spectateur varie en effet, non seulement avec son caractère, mais encore avec l'état de son système nerveux.

C'est ainsi, par exemple, que si l'émotion créée par le film empoigne fortement le spectateur, celui-ci percevra nettement des plans durant à peine une seconde. Si, au contraire, son attention n'est pas très éveillée, si ses nerfs ne sont pas tendus, un plan de 2 secondes lui paraîtra déjà très court et difficilement compréhensible.

Il est évident également que la loi des contrastes jour et que, dans un film à montage lent, c'est-à-dire avec des plans d'une dizaine de secondes environ, un plan de 4 secondes paraîtra très court ; alors qu'au contraire, dans un film à montage rapide, un plan de 3 secondes pourra paraître long.

Pour arriver à bien posséder ces divers éléments, d'assez nombreux essais sont nécessaires ; mais si l'amateur hésite au début sur la lon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gueur à donner à un plan, il pourra assez facilement se former une opinion en suivant très attentivement la projection de son film.

Je profite de cette occasion pour rappeler qu'à la prise de vue la presque totalité des scènes normales doivent avoir des durées comprises entre 8 et 12 secondes, et des scènes courtes ou des gros plans caractéristiques, des durées de l'ordre de 4 à 6 secondes. De la sorte, lors du montage, les plans pourront être facilement et sans trop de perte ramenés à leur longueur d'utilisation normale.

Il ne faut pas toutefois considérer les ordres de grandeur ci-dessus comme une règle absolue, mais bien comme une indication générale qui peut admettre des exceptions. Néanmoins, rappelez-vous qu'il sera toujours beaucoup plus aisé de monter un film qui aura fait l'objet, lors de la prise de vue, d'un très grand nombre de plans variés, qu'un film de même longueur totale qui aura été tourné avec des plans longs. La chute, du reste, sera beaucoup moins considérable dans le premier cas que dans le second.

Il est très commode, au montage, d'avoir sur sa table de montage, une graduation qui permette de mesurer instantanément en secondes la longueur d'un plan. Une telle règle est facile à faire. Il suffit de repérer la longueur exacte de 16, 24 et 32 images, et de reporter ces 3 longueurs sur la table de montage elle-même sous forme d'une échelle. Cette échelle constituera un véritable chronomètre-métrique qui permettra aisément de mesurer la durée de passage d'un plan en projection.

Ce chronomètre-métrique peut toutefois présenter un inconvénient qu'il est bon de signaler : Si l'amateur s'en sert trop fréquemment, il peut être amené à couper un trop grand nombre de bouts de film exactement à la même longueur, ce qui donnerait alors à la bande terminée l'impression d'un film rythmé au métronome dont tous les changements de plans s'effectueraient à des intervalles de temps égaux. L'effet serait désastreux.

d) Les transitions entre plans peuvent être assurées au moyen d'une infinité d'artifices divers qui s'inspirent :

1° d'une similitude de mouvements, de gestes, d'images ;
2° d'une similitude de procédés opératoires : travellings, panoramiques, fondus, flous, etc... ;
3° d'une association d'idées ;
4° d'une opposition de mouvements, de gestes ou d'images ;
5° De la combinaison de deux ou plusieurs de ces procédés.

Tous ces artifices sont délicats à réaliser et ils ne peuvent jamais, sauf par un heureux hasard, provenir que d'une technique spéciale de la prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A ce titre, ils sont l'apanage des amateurs avertis possédant de la pratique et ayant l'habitude de mûrement réfléchir à leurs films avant de commencer les prises de vues.

Il faut toutefois remarquer qu'un amateur averti devient capable, au fur et à mesure que son expérience croît, d'avoir l'intuition du montage pendant la prise de vues d'un film, même non préparé.

En réalisant tous les enchaînements possibles qui viennent instinctivement à l'esprit pendant la prise de vues, il se constitue une réserve d'artifices de montage parfois suffisante pour réaliser un montage correct.

Je vais préciser les différents procédés énumérés dans les cinq paragraphes précédents par quelques exemples choisis parmi les plus caractéristiques et tirés aussi bien de films de 16 que de films de 35.

Enchaînement par :

A. Similitude de mouvements.

Ex. I : Une cordée d'alpinistes, son ascension terminée descend un immense glacier en taillant des marches dans la glace.

Plan moyen du guide qui taille. Fondu enchaîné lent sur un homme qui dans la vallée, à proximité du village, fauche de l'herbe. La caravane d'alpinistes entre dans le champ et masque le faucheur. Elle est arrivée en bas de la vallée.

L'enchaînement a été réalisé en photographiant le guide et son piolet sous le même angle et à la même distance que le faucheur et sa faux ; un fondu enchaîné lent a fait le reste.

Ex. II : Des voitures de la campagne se rendent à la ville. Plan américain d'une voiture qui roule, suivi d'un panoramique sur la roue qui tourne.

Panoramique inverse commençant sur une roue qui tourne et découvrant progressivement la voiture tout entière qui est arrivée en ville.

Ex. III : Un homme et une femme assis dans l'herbe se lutinent. L'homme se penche sur la femme qui le repousse. L'homme se penche de nouveau se redresse... en ramant dans un bateau... la femme assise en face de lui, etc...

Ces enchaînements par similitude de mouvement servent aussi à réaliser les « raccourcis » dont je parlerai un peu plus loin.

B. Similitude de procédés opératoires.

Un plan peut se terminer par un panoramique rapide sur un objet quelconque, le plan suivant commençant par un panoramique débutant sur le même objet dans un lieu différent. Le second panoramique part de l'objet et découvre le deuxième décor.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ex. I : Un homme s'approche d'une fenêtre et tend la main pour écarter le rideau. La camera suit le mouvement et le panoramique inverse nous montre une femme qui, dans une autre pièce, dans une position symétrique de celle de l'homme par rapport à la fenêtre, vient d'effectuer le même mouvement.

Ex. II : Panoramique rapide qui suit une cigarette jetée à terre, puis remonte sur celui qui se relève après l'avoir ramassée.

Ex. III : En plan général, une auto arrive droit sur la camera et s'arrête devant elle. La camera, aussitôt la voiture arrêtée, part en travelling sur la tête du conducteur qui descend. De la sorte un gros plan succède très rapidement et sans solution de continuité à un plan général.

Ex. IV : Panoramique suivant verticalement un monument et se terminant sur le ciel, suivi d'un panoramique descendant après avoir débuté également sur le ciel.

Ex. V : Panoramique se terminant sur un arbre, suivi d'un autre panoramique commençant sur un autre arbre.

Dans ces deux derniers exemples choisis entre mille, le panoramique de doit pas être fait à vitesse constante pour éviter de fixer l'attention du spectateur sur un objet quelconque qui, dans le film, ne sert que d'enchaînement, et pour éviter aussi une longueur inutile.

Dans le premier plan, le mouvement de la camera doit s'accélérer sitôt que le sujet principal est sorti du champ ; le raccord de plan doit correspondre au maximum de vitesse de déplacement de la camera. Dans le plan suivant, le mouvement doit se ralentir progressivement jusqu'au moment où le sujet principal entre dans le champ.

Ex. VI : Enchaînement par flou. — Le flou peut être réalisé à la rigueur par un déréglage progressif de la mise au point. Ce procédé est un pis aller. Par contre, le flou peut également être réalisé par un personnage qui traverse le champ assez près de l'objectif ou, mieux encore, qui ferme la scène en se rapprochant de l'objectif jusqu'à masquer complètement le champ. La scène suivante se rouvre par la technique inverse.

Ex. VII : Fondus enchaînés. — Les fondus enchaînés ne peuvent être réalisés facilement que par des cameras qui possèdent tout à la fois une marche arrière effective et un obturateur réglable en marche.

Deux cameras seulement possèdent ces perfectionnements : la Facine et le Kodak Spécial.

Un fondu enchaîné ne doit en principe lier que deux plans qui ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un rapport étroit et qui, de plus, se succèdent exactement par ordre chronologique.

Notez qu'un fondu enchaîné, si rapide soit-il, ralentit toujours un peu le rythme du film.

En outre, il ne laisse aucune latitude de montage et si, pour une raison quelconque, on désire par la suite le supprimer, il est presque impossible de boucher le trou créé par cette coupure.

Les associations d'idées permettent de passer sans transition d'un plan à un plan complètement différent, mais dont l'idée directrice est une conséquence ou une suite logique de celle du premier plan. Les deux plans, suivant les circonstances, sont immédiatement juxtaposés ou séparés par une fermeture et une ouverture fondue.

La juxtaposition, chaque fois qu'elle peut être utilisée, est préférable parce que plus rapide, l'enchaînement, la continuité comme disent les Américains, doit alors être réalisé par des similitudes de mouvements ou de procédés décrits aux deux paragraphes précédents.

C. Associations d'idées.

Les associations d'idées servent également à réaliser les raccourcis, artifices essentiels et parfois indispensables surtout pour l'amateur.

En effet, un film bien composé comprend le développement logique ou artistique d'un thème bien déterminé. Or, un thème, s'il comprend des parties essentielles qui doivent être longuement développées, comprend également des séquences secondaires d'un intérêt cinégraphique nul, mais malheureusement indispensables au développement logique du thème et nécessaires pour sa compréhension.

Si ces séquences étaient traitées comme le reste du sujet,le film serait très alourdi ; si elles étaient escamotées, le film serait heurté, coupé, incomplet et peut-être incompréhensible.

Ce sont les raccourcis qui permettent d'équilibrer le film et de le rendre homogène et plaisant. Si je me permettais une vulgaire comparaison culinaire, je dirais que les raccourcis sont à un film ce qu'une mayonnaise est à une salade russe.

Quelques exemples de raccourcis seront plus clairs que de longues explications.

Ex. I : Dans un film de voyage, un déplacement en auto d'un point à un autre peut être évoqué par un plan américain d'une personne montant en voiture, suivi de quelques gros plans de roue qui tourne, mains sur le volant, borne kilométrique, plaques indicatrices, compteur, mélangés à des plans très courts de travelling pris en voiture dans différents angles.

Les raffinés pourront agrémenter leurs prises de vues par des surim-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pressions de paysage défilant dans une roue qui tourne, sur l'enveloppe chromée d'un phare, d'un radiateur ou d'un rétroviseur ; par un gros plan de roue passant dans la poussière sur le bas-côté d'une route, etc...

Le retour d'un voyage peut être très raccourci en prenant un gros plan d'une main qui ouvre une portière, raccordé en fondu enchaîné sur la même main qui, dans la même position, ouvre la porte d'un appartement.

A la rigueur, ce raccourci peut être fait sans fondu enchaîné, le raccord doit alors se faire très exactement dans le mouvement même de la main commencé dans un plan et terminé dans l'autre.

Ex. II : Un film présenté et primé au dernier concours se terminait par un accident mortel en montagne. L'impression d'accident étant donnée par la séquence très courte et parfaitement suggestive suivante :

1° Gros plan d'une main qui s'agrippe difficilement au rocher. Les doigts s'entr'ouvrent, la main disparaît.

2° Une série de panoramiques verticaux et obliques avec arrêts brusques et rapides accélérations simulaient objectivement la chute et le rebondissement d'un corps dans les rochers.

3° Panoramique vertical dont le rythme rapide au début diminuait jusqu'à l'arrêt au moment où une croix tombale était en plein milieu du champ.

Ce raccourci correctement conçu et exécuté était suggestif, tournait adroitement une grosse difficulté matérielle et terminait heureusement un film dont tout le montage était très rapide.

Ex. III : Dans un scénario, il fallait lier ensemble deux parties se déroulant à plusieurs jours d'intervalle, l'un à Paris, l'autre à la campagne. Le premier plan montrait une maîtresse de maison qui se proposait de réunir à la campagne douze personnes différentes.

La séquence est la suivante :

1° Gros plan d'une main qui rassemble toutes les invitations et les tend à une autre personne.

2° Gros plan continuant le mouvement commencé dans le plan précédent d'une des invitations tendue sur un plateau à son destinataire.

3° Gros plan d'une main prenant parmi le courrier une autre invitation.

4°, 5° et 6° Plans identiques enchaînés, tantôt dans le mouvement, tantôt en mouvement contrarié.

7° Gros plan de mains qui ferment une valise.

8° La mettent dans un coffre de voiture.

9°-10° Deux autres valises dans deux autres coffres de voiture ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

11° Gros plan de la dernière valise vue sur une pile de valises dans le coin d'un hall.

Cette séquence dure 20 secondes. Elle assure une liaison suffisante entre deux plans éloignés dans le temps et dans l'espace et remplace avantageusement un sous-titre qui aurait duré 11 secondes environ.

Ex. IV : Un voyageur va de New-York à Chicago.

1° Gros plan d'une main qui enferme une valise dans la malle à bagages de l'avion sur lequel est écrit « Air Service N.-Y. C° ». Fondu enchaîné.

2° Fondu enchaîné sur une portière de taxi sur laquelle est inscrite la mention « Chicago-Taxi ».

Ex. V : Toujours pour donner l'idée d'un départ lointain, on peut noter fréquemment travelling avant pris d'un chemin de fer en marche, immédiatement suivi d'un travelling arrière d'un sillage de bateau.

Les exemples sont innombrables et on peut en remarquer dans presque tous les films professionnels et particulièrement dans les films américains.

Chaque circonstance du reste peut suggérer un raccourci qui, en gros plan, montre une succession très rapide que quelques gestes caractéristiques d'actes bien déterminés.

Le raccourci est réussi si une association d'idées simple et immédiate permet de passer du particulier au général et si, par suite, notre imagination, grâce au guide que nous lui donnons, rétablit la succession de faits dans son intégrité.

D. Opposition de mouvements de gestes ou de lumière.

Il est assez curieux de constater qu'une idée de continuité d'action peut être suggérée par une séquence comportant des plans représentant des mouvements opposés ou contraires.

C'est ainsi par exemple que l'on peut, que l'on doit même, pour éviter la monotonie, utiliser fréquemment le montage qui juxtapose immédiatement un champ et un contre-champ.

Ex. I : Voyage en voiture.

Le 1er plan représente la voiture venant vers la camera, le 2e plan la voiture s'éloignant de l'appareil. L'amateur averti, s'il doit, dans le cours du même film, répéter ce montage, s'arrange lors de la prise de vue pour lier par un panoramique le champ et le contre-champ. Dans ce cas évidemment il y a intérêt à chercher un angle de prise de vue réduisant le panoramique au minimum : le sommet extérieur d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

virage très court, par exemple. En outre, le plan est amélioré si la voiture vire vite et très près de la camera.

Ce simple exemple montre l'utilisation combiné :

1° D'un champ et d'un contre-champ.
2° D'un panoramique.
3° Du flou.

Ex. II : Un acteur dans une pièce ferme le champ en s'approchant de la camera, un autre acteur dans un autre local ouvre le champ en s'éloignant de l'appareil.

Noter que ce montage peut s'utiliser pour indiquer la simultanéité des deux scènes dans deux endroits différents, comme aussi pour indiquer une succession de faits dans le temps. Dans ce dernier cas, ce doit être de préférence le même acteur qui ouvre et ferme le champ ou tout au moins l'acteur qui a fermé le champ dans le plan I doit être dans le champ du plan II sitôt qu'il s'ouvre.

La simultanéité d'action est mieux rendue si la fermeture et l'ouverture sont rapides comme action et comme montage. La succession d'actes, au contraire, s'accommode bien d'une certaine lenteur d'action et au besoin de la séparation par un noir de la fermeture et de l'ouverture.

Les oppositions d'images sont difficiles à utiliser dans le cinéma muet. Elles sont au contraire très utilisées dans le sonore pour les enchaînements par le son.

E. Combinaison de deux ou plusieurs des procédés précédents.

Il est évident que tous les procédés précédents peuvent se combiner. L'exemple I donné dans le paragraphe D en est un exemple typique.

Dans l'exemple II il est évident que le mouvement des acteurs peut être combiné par exemple avec celui de la camera dans un travelling. Si le mouvement de la camera est semblable à celui des acteurs, l'action est ralentie. Elle est accélérée dans l'hypothèse contraire.

4° De l'importance relative des diverses parties.

Plus haut j'ai dit que, pour qu'un film soit bien monté, il était nécessaire de tenir compte, lors du montage, de l'importance relative de chaque partie.

Dans quelques films d'amateurs nous avons été choqués de l'importance trop grande donnée parfois aux bandes de présentation dont le métrage atteignait le quart ou le cinquième du métrage total.

Un préambule trop long et une fin écourtée sont également fréquents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or, si une partie trop courte, c'est-à-dire pour laquelle nous ne disposons pas d'un nombre de plans suffisants, peut difficilement être augmentée, par contre il est toujours aisé de couper une partie trop longue.

Un peu de réflexion avant le commencement des prises de vues, un peu d'imagination et un petit effort pendant leur exécution nous permettront assez facilement de disposer d'un métrage et d'un nombre de plans suffisants pour réaliser un montage bien équilibré.

Ces remarques sont essentielles dans les scénarii qui, du reste, sont les films les plus difficiles à équilibrer, surtout pour l'amateur qui se heurte, entre mille, à deux difficultés fondamentales : difficulté de traduire correctement, faute de décors ou de moyens, certaines situations, et insuffisance de ses acteurs qui ont souvent plus de bonne volonté que de métier.

Par contre, je dois dire que je regrette vivement que les scenarii soient si peu appréciés par les amateurs. En effet, leur réalisation nécessite un travail considérable de conception, de découpage, de photographie et de montage, qui est une véritable gamme de l'art cinégraphique.

Les difficultés sont telles que le résultat, la plupart du temps, n'est pas très bon ; mais je prétends néanmoins que tous les amateurs courageux doivent entreprendre des scenarii, car ils sont de la sorte à même de compléter leur expérience dans tous les domaines du cinéma et, par suite, de s'améliorer beaucoup plus rapidement que s'ils se contentent de réaliser des films de voyage, des films personnels, ou même des documentaires.

Une des principales difficultés du scénario est celle dont on se rend le moins bien compte : si le cinéma est par définition l'art du mouvement, le scénario est l'art de la représentation de la vie. Un mouvement bien photographié, même s'il est conventionnel, est presque toujours agréable ; la moindre faute, au contraire, dans la représentation de la vie saute aux yeux du spectateur le moins averti, provoque une impression désagréable et, par cela même, diminue considérablement la valeur du film.

5° Du rythme.

Il ne suffit pas, pour qu'un film soit bien monté, que la succession des plans soit artistique, logique et intelligente, comme je viens de le dire. Le cinéma étant avant tout l'art du mouvement propre du sujet, mais encore toutes les variations de ce mouvement, accélération ou ralentissement ; il doit donc avoir un dynamisme propre calqué en quelque sorte sur celui de son sujet ou de son thème.

Les films les plus agréables à voir ne sont pas les films rapides du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commencement à la fin, mais bien ceux dans lesquels les variations de rythmes sont très marquées, l'accélération correspondant généralement à une émotion, et le ralentissement à une détente.

L'amateur débutant ignore complètement le rythme. Par contre, il acquiert assez vite la notion de longueur. A ce moment, il coupe à tort et à travers. Ses films ne sont pas lassants, mais ils sont précipités et hachés, le plus souvent ils manquent d'unité et de vie.

La notion de rythme ne s'acquiert qu'à la longue, la réalisation d'un bon rythme demande de la pratique et beaucoup d'esprit d'observation.

Il y a quatre éléments principaux qui peuvent agir sur le rythme d'un film :

a) la vitesse propre du sujet en mouvement ;
b) la longueur absolue de chaque plan ;
c) le nombre de plans représentant le même sujet sous des angles et des aspects divers ;
d) la longueur relative des plans successifs formant une séquence.

Les différentes combinaisons de ces divers éléments permettent de donner au spectateur des impressions très différentes.

1. Le sujet ou le thème du film a beaucoup de dynamisme par lui-même (reportage sportif, voyage mouvementé, scénario d'action pure, etc...).

Bien monté avec beaucoup de plans courts, correctement enchaînés, le spectateur aura l'impression qu'il suit tranquillement et avec aisance une action rapide.

2. Si le sujet ou le thème est lent, mais si le montage est réalisé toujours avec beaucoup de plans courts bien enchaînés, le spectateur aura l'impression que c'est lui qui se hâte et qui évolue rapidement dans une ambiance calme.

3. Une idée de lenteur doit être donnée par une séquence suffisante de plans d'une longueur moyenne et non par quelques plans longs.

Des fondus enchaînés nombreux liant beaucoup de plans courts donnent très aisément l'idée de lenteur et de monotonie.

J'ai personnellement utilisé ce procédé dans mon film « Obsession » où il était nécessaire que les croix, leitmotiv du film, ne soient jamais perdues de vue, et où néanmoins il était indispensable d'assembler beaucoup de plans divers pour rendre acceptable un film dont un grand nombre de photos représentaient des objets immobiles.

4. Une idée de calme doit être traduite par des plans d'une certaine longueur.

Dans ce cas, beaucoup de précautions doivent être prises pour éviter les longueurs si fastidieuses et si décevantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut y parvenir en animant un peu les plans longs par quelques panoramiques ou quelques travellings.

5. Une idée de confusion rapide est facilement rendue par une séquence composée de plans courts nombreux et non enchaînés pris sous des angles variés.

6. Des déformations de perspectives réalisées au cours de travellings rapides, par des inclinaisons anormales et variables de la camera lors de la prise de vues peuvent aussi contribuer à augmenter une impression de vitesse, de confusion ou de bizarrerie. Ce procédé est difficile à utiliser correctement et la moindre exagération frise le grotesque. Il est malheureusement très apprécié de quelques amateurs qui en abusent sans aucune utilité.

En possession de ces divers procédés, nous voyons que, avec de l'adresse et de la réflexion, il est possible de rendre cinégraphiquement non seulement le mouvement d'un thème élémentaire, mais encore les variations de mouvements, c'est-à-dire le rythme d'un thème complexe.

C'est à cela que tous nos efforts doivent tendre, car un film sans rythme, c'est la plupart du temps un film sans vie.

Ex. : Prenons toujours comme exemple le thème simple d'un film de vacances et supposons que l'auteur ait découpé son film suivant l'idée directrice suivante :

1. Approche des vacances.
2. Départ.
3. Déplacement.
4. Vacances proprement dites.
5. Retour.

Les rythmes des diverses parties doivent rendre tout d'abord :

1. A l'approche des vacances la lenteur de leur venue, montage lent, l'impatience de l'attente, montage rapide, saccadé, heurté, effectué par exemple par une séquence de plans tous courts et qui ne sont ni liés, ni enchaînés les uns aux autres.

2. Au moment du départ, d'abord le plaisir de la liberté, montage rapide, plans courts et variés bien enchaînés, ensuite les préparatifs de départ, montage de nouveau un peu heurté.

3. Le déplacement lui-même qui peut être réalisé de plusieurs façons différentes suivant qu'il comporte un voyage d'une seule traite effectué rapidement ou au contraire un voyage effectué en flânant étape par étape.

Dans le premier cas, c'est l'impression de vitesse pure qui doit être suggérée : plans très courts et très nombreux, grande variété d'angles,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelques travellings très courts intercalés dans les vues fixes.

Dans le second cas (voyage effectué par étapes), les impressions de vitesse peuvent être les mêmes, mais elles sont coupées par des vues fixes de sites, de paysage, d'architecture, etc...

Les vues de vitesse doivent être soigneusement enchaînées sur les vues fixes.

Les tours de mains sont les suivants :

Au départ la vitesse va en croissant d'abord, puis en décroissant. Les plans d'enchaînement entre la vitesse et l'arrêt peuvent être réalisés par un travelling en voiture sur une barrière de passage à niveau fermée, sur un encombrement de la route, sur une plaque indicatrice de ville, sur un restaurant en bordure de route, etc...

Au travelling doit succéder immédiatement un plan fixe du même sujet, barrière, encombrement, plaque, restaurant, qui, lui-même, peut s'enchaîner sur le plan suivant par un panoramique représentant les voyageurs longeant la voie ferrée, descendant sur la route, ou allant de l'enseigne du restaurant à une table servie, ou encore sur une vue caractéristique de la ville dont on a pu lire le nom sur la plaque indicatrice.

4. Les vacances proprement dites doivent avoir un montage rapide et très homogène pour représenter les parties de plaisir, un montage lent et lié pour donner l'impression des heures de repos.

5. Le retour devra en principe être traité en raccourci rapide et l'opposition entre le calme de la campagne, de la mer ou de la montagne, est facile à rendre par un raccourci heurté de l'animation d'une grande ville (circulation intense, bâton blanc de l'agent qui libère le flot des voitures, gros plans d'autobus, tram, taxi, personnages qui sortent ou qui entrent précipitamment dans le métro).

Le plan final du film peut être exactement le même que le plan de début, pour donner l'impression d'un cycle fermé.

* * *

Le rythme d'un documentaire est déterminé par celui du sujet qu'il doit respecter en permanence, sous peine de donner au spectateur une impression assez différente de la réalité.

Par exemple, le rythme du film *Jeux d'eaux*, rythme lent et monotone, ralenti encore par beaucoup de fondus enchaînés traduit correctement l'impression de monotonie créée par la contemplation d'un certain nombre de fontaines, de bassins ou de jets d'eau.

Tout l'intérêt du film réside dans la recherche poussée et savante des angles et des éclairages soutenue par une photo excellente de la première à la dernière image.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le rythme d'un film de genre ou d'un scénario doit dépendre étroitement du thème ou du sujet du film.

Il y a lieu de remarquer que, pour des films de ces catégories qui doivent obligatoirement avoir été préparés à l'avance, le rythme dépend non seulement du montage, mais encore du découpage préalable.

En effet, à l'inverse de ce qui se passe lors du montage d'un film de voyage ou d'un reportage, la suppression d'une longueur est souvent impossible.

Le plan, bien ou mal photographié, trop court ou trop long, s'il est indispensable à la compréhension du sujet, doit être conservé.

De même la longueur de la plupart des plans ne peut varier que dans des limites assez étroites. L'initiative du monteur est limitée et le rythme recherché ne peut être obtenu que si le découpage a été très soigneusement étudié.

Il ne faut pas conclure de ces quelques remarques que le travail de montage d'un scénario ou d'un film de genre consiste seulement à assembler les diverses scènes bout à bout et dans l'ordre du découpage, ce qui malheureusement arrive le plus souvent. Je tiens seulement à bien préciser que le montage de films de ces catégories est de loin le plus difficile. La moindre erreur de montage, le moindre trou, produit dans un scénario une discontinuité déplaisante.

Néanmoins, avec beaucoup de réflexion et de travail, le montage d'un scénario peut être réalisé d'une manière différente de celle qui avait été prévue lors du découpage ; cependant, l'allégement d'un premier montage est réalisé plus facilement par la suppression de scènes complètes que par le raccourcissement de quelques-unes d'entre elles.

Parler ici du montage de scenarii m'entraînerait trop loin, car je serais obligé de commencer par l'étude du découpage initial inséparable du montage. Ce sujet, au surplus, n'intéresserait qu'un nombre limité de lecteurs.

6° De l'ambiance.

Un film complet doit provoquer chez les spectateurs des sensations et des réflexes analogues à ceux ressentis en présence de la réalité elle-même.

Or, les sensations perçues dépendent non seulement des faits qui les ont provoquées mais encore du cadre dans lequel ces faits se sont déroulés.

Le mot cadre doit être pris ici dans son sens le plus large, c'est-à-dire qu'il englobe aussi bien le décor et l'éclairage que l'heure et les conditions atmosphériques.

En outre, plusieurs personnalités différentes mises en présence d'une même scène ou d'un même tableau réagiront différemment suivant leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

émotivité personnelle, influencée elle-même différemment suivant la manière dont la scène aura été vue, c'est-à-dire en langage cinégraphique suivant l'angle sous lequel elle aura été photographiée.

Nous voyons donc que l'ambiance, c'est-à-dire tout ce qui, en dehors de l'action principale elle-même, tend à créer chez le spectateur un état d'esprit donné, dépend d'un grand nombre d'éléments dont les principaux sont :

L'angle de prise de vue.
Les jeux de lumière ou l'éclairage.
Les valeurs de la photo.
Le montage.
Le rythme.
Le jeu des acteurs.
Le décor.

A mon grand regret je ne peux, dans le cadre de cette étude sur le montage, m'étendre sur ce sujet qui dépend plus d'une recherche préalable du découpage et de la prise de vue que du montage à proprement parler.

Je note seulement en passant que tout film d'ambiance doit être très correctement monté et surtout rythmé, car si créer une ambiance est difficile, la soutenir pendant toute la durée d'un film est plus difficile encore et par suite doit être évitée la moindre faute, la moindre erreur qui peut involontairement distraire l'attention du spectateur, rompre le charme et détruire irrémédiablement une ambiance créée pourtant au prix d'efforts considérables.

On peut dire qu'un film a de l'ambiance quand l'émotion passe de l'écran dans la salle, c'est-à-dire quand le spectateur, au lieu de suivre l'action sur l'écran, se figure la vivre lui-même.

Tout comme le rythme, l'ambiance doit varier en fonction des émotions à suggérer.

L'atmosphère particulière de chaque scène doit donc être étudiée spécialement, les changements d'atmosphère concourant à créer l'ambiance, c'est-à-dire en quelque sorte l'émotion, tout comme les changements de rythmes concourent à créer la vie.

C'est en s'appuyant sur cette remarque que les meilleurs metteurs en scène et monteurs coupent des scènes dramatiques par un incident comique inattendu.

Une telle manière de faire semble paradoxale alors qu'en réalité, elle provient d'une technique très sûre, doublée d'une bonne dose de psychologie.

Tout d'abord, de tels incidents sont fréquents dans la vie courante. En effet, la tension nerveuse provoquée par des incidents dramatiques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui déclenche chez certains individus des réflexes anormaux, inattendus, maladroits et par suite comiques, tend toujours à se résoudre chez d'autres individus par une détente qui se traduit fréquemment par le rire.

En calquant ses effets sur ceux de la vie même, le cinéaste averti parvient à faire vibrer à sa guise les nerfs du spectateur, comme le violoniste les cordes de son instrument.

Après avoir créé la tension nerveuse, après l'avoir amenée presque à son maximum, il ne provoque une détente brusque que pour augmenter ensuite cette tension tout en évitant de provoquer une impression de lassitude ou de fatigue qui serait préjudiciable au dénouement final.

Ces quelques données sommaires montrent toute la difficulté du problème. Son heureuse solution demande un ensemble de qualités rarement réunies chez l'amateur isolé réduit à ses propres moyens. Néanmoins, avec beaucoup d'attention, d'efforts, en préparant longtemps à l'avance un travail exécuté patiemment, on peut atteindre à un certain degré d'ambiance qui améliore un film d'amateur et lui donne toute la valeur à laquelle il peut prétendre.

7° Supervision définitive.

En supposant même qu'un film ait été assemblé suivant toutes les indications précédentes, le montage ne sera qu'ébauché et, lors de la première projection, de très nombreuses fautes apparaissent.

Elles proviennent soit d'erreurs matérielles, soit d'essais malencontreux, soit de la non observation de quelques-uns des principes exposés précédemment :

Bouts morts qui ont échappé à un premier examen.

Plans trop longs.

Enchaînements réalisés avec quelques images d'écart.

Interversion de plans, etc., etc...

En outre, cette première projection suggère presque toujours la possibilité d'enchaînements ou de nouvelles combinaisons non entrevues primitivement.

Il faut alors remettre le film sur la table de montage et le modifier en tenant compte de toutes les observations faites pendant la projection.

Cette opération doit être recommencée plusieurs fois en ne perdant pas de vue le vieil adage qui a ici toute sa valeur : « Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage, polissez-le sans cesse et le repolissez... »

Malheureusement, après avoir visionné le film un trop grand nombre de fois, on n'est plus guère capable de le juger exactement, l'imagination remplaçant les plans qui manquent, améliorant ceux qui existent et empêchant de voir les erreurs ou les fautes qui auraient sauté aux yeux lors d'une première projection.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La lassitude empêche également notre attention de se fixer suffisamment.

Il faut alors abandonner provisoirement le travail et laisser dormir le film pendant quelques jours ou quelques semaines pour recommencer la même série d'opérations. A ce moment, le meilleur résultat possible est bien prêt d'être obtenu. Il ne reste plus qu'à soumettre le film à quelques critiques amis choisis parmi les plus compétents et les plus désintéressés, qui jugent forcément le travail d'une manière assez différente de celle de l'auteur, du fait que non seulement ils ne connaissent pas les images réelles qui ont servi de sujet, mais encore ils n'ont pas vu toutes les phases successives par lesquelles est passé le montage. Leur imagination ne leur suggère que les impressions évoquées par le film même, à l'exclusion de toute considération étrangère.

Ecouter alors attentivement toutes leurs critiques, même si elles paraissent absurdes ou inexistantes. Faire parmi elles une discrimination impartiale et on peut considérer à ce moment-là, mais à ce moment-là seulement, que le travail est terminé et que l'on a obtenu le résultat optimum par rapport aux capacités que l'on possède.

Un film de 180 m. sera peut-être réduit à 120, et un de 120 réduit à 60 m. Il ne faut pas regretter les chutes, car ce sont elles qui ont permis de sortir d'une masse de film confuse, sans unité, sans mouvement, une œuvre qui, si elle est réussie, doit constituer une unité pleine de mouvement et de vie.

Pierre MOUCHON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous droits de traduction
et de reproduction réservés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Préface de M. Louis LUMIÈRE, membre de l'Institut 5
Avant-Propos de M. Léon GAUMONT 6
Le Cinéma Scientifique d'Amateur, par Jean PAINLEVÉ 10
Le Cinéma d'Amateur et l'Ecole, par L. LAURENT 15

PREMIÈRE PARTIE

LA TECHNIQUE

CHAPITRE I : *Le Film.*

I. Le support 20
II. Les émulsions 21
L'inversible. La négative. La positive.
III. Les formats 22

CHAPITRE II : *La Camera.*

I. Le mécanisme de la camera 25
Le défilement saccadé. L'obturateur. Le mécanisme moteur.
II. Les divers types de cameras 35
Cameras à chargeurs simples. Cameras à bobines et débiteurs. Cameras à chargeurs-mécanisme.
III. L'optique de la camera 41
Caractéristiques des objectifs. Divers types d'objectifs. Tourelle d'objectifs. Objectifs spéciaux.
IV. Accessoires et perfectionnements 56
Organes de réglage. Mécanismes complémentaires. Accessoires de prise de vues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE III : *La Prise de vues.*

I. Fixation de la camera 69
II. Le cadrage et la mise au point 70
III. Vitesse à la prise de vues 72
Cadence normale. Ralenti. Accéléré.
IV. Prise de vues en extérieur 74
Généralités. Eclairage en extérieur et composition de l'image. Rappel de quelques notions de photométrie. Considérations générales sur la réalisation d'une image photographique. Limite du rendu correct en fonction de la variation de brillance du sujet. De l'emploi des différentes émulsions.
V. Les filtres 89
Définition. Caractéristiques d'un filtre. Coefficient d'un filtre. De l'emploi des filtres.
VI. Les plans et angles de prise de vues 104
Les différents plans. Les différents angles.
VII. Les changements de plans 112
Le changement de plan pur et simple. L'enchaîné. La surimpression. Le fondu simple. Le fondu enchaîné. Fermeture et ouverture à l'iris. Le cache en rideau. La scène qui chasse l'autre. Panoramique rapide.
VIII. Emploi des différents objectifs 122
Objectifs normaux. Objectifs à courte distance focale. Objectifs à grande distance focale. Objectifs spéciaux.
IX. Mouvements de la camera 125
Panoramique. Travelling.
X. La prise de vues en intérieur 133
Généralités. Lumière du jour et lumière artificielle. Différents modes d'éclairage. Comment éclairer son sujet. Difficultés rencontrées dans la prise de vues : pellicules utilisées.
XI. Détermination du diaphragme 157
Considérations générales. Que doit être le posemètre ? Posophotomètre Filmograph. Cellules photoélectriques à couche d'arrêt. Posemètre à cellule. Remarque générale sur les posemètres. Emploi des posemètres : en extérieur, en studio. De la nécessité de faire varier le diaphragme en cours de prise de vues. Adaptation du diaphragme à la vitesse.
XII. Soins à donner à la camera 180
Quelques conseils pratiques.

CHAPITRE IV : *Le Laboratoire.*

I. Considérations générales 194

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. Le traitement des films négatifs. 188
Première méthode (toutes émulsions). Deuxième méthode (développement normal et doux). Troisième méthode (variante). Quatrième méthode (films Pathé Baby). Pratique du traitement.
III. Le traitement des films inversibles. 192
Méthode I : inversion par reste (films orthos). Méthode II : inversion par reste (films panchros). Méthode III : inversion par reste (films Pathé Baby). Méthode IV : traitement par seconde pose, traitement automatique avec correction des erreurs de pose.
IV. Le traitement des films positifs. 215
Méthode I (développement doux). Méthode II (développement avec grands contrastes).
V. Causes des insuccès. 216
VI. Les traitements correcteurs du film 218
Affaiblissement. Renforcement.
VII. Coloration des films. 219
Virages chimiques. Virages par mordançage.
VIII. Le matériel. Fabrication des bains et les précautions à prendre. Prix de revient. 222
IX. Le tirage négatif positif. 226
La surimpression. Fondu simple et enchaîné. Fermeture et ouverture à l'iris.

CHAPITRE V : *Le Montage.*

I. La table de montage. 230
L'enrouleuse. La visionneuse. La colleuse.
II. La pratique du montage. 233
III. Effets spéciaux du montage. 234
IV. La confection des titres. 236
Titres de lettres. Alphabets pour titres. Titres avec fonds. Titres animés. Titres successifs. Titres sur vues animées. Titreuse.

CHAPITRE VI : *Le Projecteur.*

I. Le mécanisme du projecteur. 240
Le défilement saccadé. Les débiteurs de film. L'obturateur. Le mécanisme moteur.
II. L'optique du projecteur. 249
L'objectif de projection. Le système condensateur. Rendement optique.
III. Les sources de lumière. 254
La lampe à incandescence. Les lampes à arc.
IV. Divers types de projecteurs. 260
Les projecteurs à lanterne arrière. Les projecteurs à lanterne latérale. Les projecteurs poly-formats.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE VII : *La Projection.*

Conditions d'utilisation du projecteur et des écrans. Agencement général de la projection. Quelques conseils pratiques. La projection sur grand écran..... 264

CHAPITRE VIII : *Le Son.*

I. Le son sur disque..... 272
Les ondes sonores. La gravure des disques. La synchronisation. Prise de vues sonore ou post-synchronisation ?
II. Le son sur film..... 280
L'enregistrement du son. L'enregistrement électro-sonore. Réduction et tirage des pistes sonores. La projection sonore. Description de quelques projecteurs.

CHAPITRE IX : *La Couleur.*

I. Principe de la trichromie..... 299
II. Théorie et emploi des divers procédés..... 303

CHAPITRE X : *Le Dessin animé.*

I. Principe de la réalisation d'un film de dessins animés..... 311
II. Analyse et synthèse du mouvement..... 312
III. Exécution des dessins..... 313
IV. La prise de vues image par image..... 320
V. Objets animés. Marionnettes animées..... 324

CHAPITRE XI : *Truquages et effets spéciaux.*

I. Ralenti. Accéléré..... 326
II. Mouvement inverse..... 327
III. Substitution à la prise de vues..... 327
IV. Double impression..... 328
V. Utilisation de maquettes..... 330
VI. La transparence..... 232
VII. Utilisation de miroirs et prismes..... 335
VIII. Emploi de trames..... 336

CHAPITRE XII : *Les Divers formats.*

Les formats 9,5-16-8-17,5 $^{m}/_{m}$. Le choix d'un format..... 338

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DEUXIÈME PARTIE

LA RÉALISATION ARTISTIQUE

CHAPITRE I : *Les Thèmes.*

I. Le scénario 347
II. Le documentaire 352
III. Le documentaire éducatif 353
IV. Les films de voyage et de tourisme 354
V. Les films de genre 356
VI. Les films de souvenir et de famille 358

CHAPITRE II : *Le Découpage.*

Principes et exemples 362

CHAPITRE III : *Mise en scène et studio.*

I. Les décors 368
Décors naturels. Décors artificiels construits.
II. L'interprétation scénique 371
III. Le maquillage 374
Matériel. Processus du maquillage. Couleurs des fonds à employer. Démaquillage.
IV. Les éclairages 378
Intérieurs. Extérieurs.

CHAPITRE IV : *Le Montage.*

Principes essentiels du montage 382

CHAPITRE V : *La Présentation.*

I. Les titres 387
II. L'accompagnement musical 390

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TROISIÈME PARTIE

LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DES CLUBS DE CINÉMA D'AMATEURS

La Fédération. Les clubs. Le 5e Concours International de Berlin. Textes officiels concernant le Cinéma d'Amateur 394

QUATRIÈME PARTIE

ÉTUDES DIVERSES

Table des études diverses 406

PUBLICITÉ

Table des annonces 1

2141. — Impr. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 1 1937

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires