

SCIENCE
VIE
et

**PHOTO
CINÉ
75**



**L'ÈRE
DES CAMÉRAS
SONORES**

NUMÉRO HORS SÉRIE
TRIMESTRIEL
6 F

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio** de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au **CAP - Fi** et **BAC Informatique**. Programmeur.

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

De nombreuses préparations-Electronique et Informatique - se font également par CORRESPONDANCE (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'Ecole.

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TEL : 236.78.87 •
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N°
(envoi également sur simple appel téléphonique)

SPH

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

PHOTO CINÉ 75

Notre couverture :

Photo Miltos Toscas

Caméra Kodak Ektasound

4 Appareils photo 75

Vers l'hégémonie de la cellule couplée

30 Les optiques photo

Quand l'ordinateur s'en mêle...

42 Les nouvelles émulsions couleur

Une évolution riche, sans révolution

48 Le matériel d'éclairage

Comment décider de son choix, comment l'utiliser

58 La projection photo

La gamme « audiovisuelle » s'accroît

74 Des caméras à tout filmer

Une évolution bien différente de celle du matériel photo

98 L'ère des caméras sonores

Toutes les techniques de sonorisation cinéma

112 Projection cinéma

La mécanique s'affine

122 Les fibres optiques

10 ans après, où en sont-elles ?

134 La T.V. à la carte sauvée par le disque?

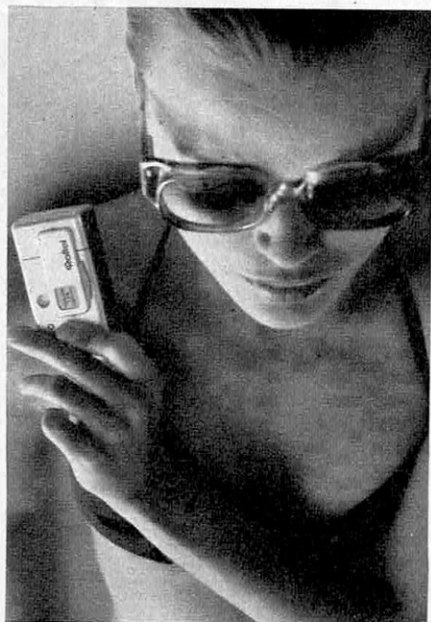
Heurs et malheurs des télégadgets

142 Panorama de la reprographie

Au service du bureau : duplication, microfilmage, télétransmission...

158 A la librairie Science et Vie

Tous les ouvrages photo-ciné-son



Les documents des pages 4-5, 30 et 112 sont extraits d'un reportage de Jean-Pierre Bonnin à la « Foire à la Photo » de Bièvres (Essonne) en juin 1974.

POUR VOUS ABONNER A



● NOS TARIFS

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 N ^{os}	54 F	65 F
1 AN : 12 N ^{os} + 4 H.S.	74 F	89 F
2 ANS : 24 N ^{os}	100 F	120 F
2 ANS : 24 N ^{os} + 8 H.S.	140 F	165 F

● NOS CORRESPONDANTS ETRANGERS

- **BENELUX**: PIM Services, 10, bd Sauvinière, 4000 LIEGE (Belgique). C.C.P. : 283.76 LIEGE
1 AN : 400 FB
1 AN + 4 H.-Série : 550 FB
- **CANADA**: PERIODICA, 7045 Av. du Parc, MONTREAL 303 - QUEBEC
1 AN : 13,5 \$
1 AN + 4 H.-Série : 19 \$
- **SUISSE**: NAVILLE et Cie - 5-7, rue Levrier, 1211 GENEVE 1 (Suisse)
1 AN : 40 FS
1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

● REGLEMENTS

A l'ordre de SCIENCE et Vie par Ch. Bancaire ☐
Mandat-lettre ☐ C.C.P. 3 volets (sans n° de compte) ☐

● **RECOMMANDES ET PAR AVION**: Nous consulter

BULLETIN D'ABONNEMENT

Je désire m'abonner à SCIENCE ET VIE pour :

1 AN ☐ 1 AN + HORS-SERIE ☐

2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SERIE ☐

A COMPTER DU NUMERO DE

NOM |

PRENOM |

ADRESSE |

| |

CODE | | | | | VILLE | | | | | | | | | |

J'adresse le présent bulletin à SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

☐ Je joins mon règlement de F par Chèque bancaire ☐ Mandat lettre ☐ par C.C.P. 3 volets (sans n° de compte) ☐

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature



HORS-SERIE

Publié par
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S.A.
5, rue de la Baume - 75008 Paris
Tél. 266.36.20

Direction, Administration, Rédaction

Président: Jacques Dupuy
Directeur général: Paul Dupuy
Directeur administratif et financier: J.-P. Beauvalet
Promotion: Paul Cazenave, assisté d'Elisabeth Drouet
Diffusion ventes: Henri Colney
Rédacteur en Chef: Serge Caudron
Mise en page: Louis Boussange; Alain Tercinet
Service photo: Daniel Maïsto, Miltos Toscas, J.-P. Bonnin

Correspondants

New York: Arsène Okun, 64-33-99th Street
Rego Park - N. Y. - 11 374
Londres: Louis Bloncourt - 38, Arlington Road
Regent's Park - London W 1

Publicité:

Excelsior Publicité - Interdeco
167, rue de Courcelles
Chef de publicité: Hervé Lacan
Compte Chèque Postal: 91.07 PARIS
Adresse télégraphique: SIENVIE PARIS

A NOS ABONNES

● Pour toute correspondance relative à votre abonnement, envoyez-nous l'étiquette collée sur votre dernier envoi.

Elle porte tous les renseignements nécessaires pour vous répondre

● **Changements d'adresse**: veuillez joindre à votre correspondance, 1,50 F en timbres-poste français ou règlement à votre convenance.

A NOS LECTEURS

● Nos Reliures:

Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE ET VIE, peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 18 F franco. (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter.)

Règlement à votre convenance à l'ordre de SCIENCE ET VIE adressé en même temps que votre commande: 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

● Notre Service Livre

Met à votre disposition les meilleurs ouvrages scientifiques parus. Vous trouverez tous renseignements nécessaires à la rubrique: « La Librairie de SCIENCE ET VIE ».

● Les Numéros déjà parus

La liste des numéros disponibles vous sera envoyée sur simple demande à nos bureaux, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

PETRI

Les Petri ne sont pas snobs.
Robustes, fiables, soignés,
ils sont fait pour durer.
De plus, ils ont le meilleur
rapport qualité/prix.
Petri en un mot c'est la
sécurité:
garantie totale de 2 ans par

h. marguet

importateur exclusif et service après-vente
67, av. Faïdherbe - 93100 Montreuil
858.73.92

Petri TTL. Réflex 24 x 36 de grande classe.
Objectifs interchangeables à monture
universelle vissante.
Double cellule CdS.
L'appareil pour professionnels et amateurs
exigeants.

Petri FT EE. Réflex 24 x 36 à diaphragme
entièrement automatique.
L'appareil pour prises de vues rapides.
Automatisme débrayable, objectifs
interchangeables, double cellule CdS.

Petri 7 S II. Télémètre couplé dans le viseur
collimaté. Vitesse réglable de la seconde
au 500^e. Cellule couplée avec contrôle dans
le viseur. Un appareil classique.

Petri COLOR 35 E. L'un des plus petits
24 x 36 automatiques.
Signal de sous-exposition dans le viseur.
Posemètre automatique à programmation,
cellule CdS. A mettre entre toutes les mains.

Petri COMPUTOR 35. Appareil entièrement
automatique. Obturateur électronique avec
signaux lumineux dans le viseur.
Télémètre couplé, cellule CdS.



Pour recevoir une documentation et un tarif Petri, découpez et renvoyez ce bon à : H. MARGUET, 67, av. Faïdherbe - 93100 Montreuil.
Votre nom et votre adresse :





APPAREILS PHOTO 75



Dans un domaine technique comme la photo, il n'est pas habituel de caractériser une évolution par ses aspects négatifs. Pourtant, c'est ce que nous sommes tentés de faire à propos des appareils photo 1975.

On peut constater que l'évolution du matériel photographique conduit actuellement à la disparition pure et simple de l'appareil à objectifs interchangeables sans cellule. Au point que l'inventaire de ceux qui subsistent est rapidement fait : un suisse : l'Alpa 11 S ; un japonais : le Miranda Mirax Laborec ; un allemand : le Praktica L ; un chinois : le Seagull DF ; et deux soviétiques : le Zénit B et le Zorki 4. Quant aux appareils de ce type avec cellule simplement incorporée (sans aucun couplage), ils sont encore plus rares : il ne reste plus sur notre marché que les Praktica LB et Nova 1B, et les Zénit E et EM. L'une des conséquences de cette situation est que les reflex 24 x 36 de moins de 1 000 francs sont devenus rares (Praktica et Zénit seulement).

Il ressort ainsi à l'évidence que, de nos jours, la quasi totalité des appareils 24 x 36 à objectifs interchangeables (reflex et non reflex) sont équipés d'une cellule couplée, destinée au réglage du temps d'exposition du film. Celle-ci, au surplus, est presque toujours située derrière l'objectif, même sur des modèles non reflex comme les Leica M5 et CL. Cela permet de mesurer la lumière provenant directement du sujet photographié quel que soit l'objectif ou l'accessoire employé avec cet objectif. Cette mesure de la lumière et ce réglage de la durée d'exposition ne se font cependant pas de la même manière sur tous les appareils. Ces différences sont fondamentales et l'on peut dire actuellement que c'est d'après les systèmes de réglage que se distinguent les catégories d'appareils et, parfois, que se font leur choix par l'amateur.

Selon le système de réglage adopté pour régler l'exposition, on distingue deux grands groupes d'appareils, les semi-automatiques et les automatiques.

Sur les appareils semi-automatiques, la cellule n'opère pas de réglage du diaphragme ou de la vitesse. Elle mesure seulement la lumière provenant du sujet, le résultat de ce travail s'inscrivant dans le viseur, le plus souvent sous une aiguille se déplaçant sur un côté du champ le long d'une échelle de diaphragmes ou de vitesses. En même temps que cette aiguille, le photographe aperçoit un repère. Pour obtenir le réglage correct de l'exposition, il suffit de tourner, soit le bouton des vitesses, soit la bague du diaphragme jusqu'à ce que l'aiguille et le repère soient en coïncidence. La prise de vue peut alors être faite.

Ce système est simple. Il laisse le photographe libre de choisir au préalable une vitesse (cas des sujets sportifs par exemple) ou un diaphragme (afin d'obtenir une profondeur de champ déterminée). Il le laisse libre également de choisir la région du sujet sur laquelle il souhaite faire la mesure et le réglage (lorsque ceux-ci sont faits, il peut cadrer et déclencher).

Des appareils à mémoire

Ce système de mesure se retrouve sur tous les appareils de grande classe, comme l'Alpa 11 eL, les Canon F1 et FTb, les Leicaflex et Leica M5, le Nikon F2, l'Olympus OM-1, etc. Sur les modèles faisant largement appel à l'électronique, l'aiguille de la cellule est remplacée par des systèmes de signaux lumineux. Ainsi, dans l'Alpa 11 El, une flèche rouge s'allume lorsque le réglage est normal (ce qui correspond à la coïncidence aiguille-repère des appareils classiques). Dans le Fujica ST 801, ce sont des diodes lumineuses qui assurent la même fonction. Dans le Yashica TL Electro X ce sont, comme dans l'Alpa, deux flèches lumineuses.

Face aux modèles semi-automatiques qui fonctionnent tous sur le principe que nous venons de voir, les appareils totalement automatiques sont de deux sortes. Sur certains, la cellule assure directement le réglage du diaphragme, sur d'autres, c'est la vitesse de l'obturateur qu'elle règle. Dans le premier cas, on se trouve en présence d'un système d'automatisme dit avec « priorité à la vitesse », car l'opérateur affiche au préalable une vitesse, la cellule réglant ensuite le diaphragme en fonction de celle-ci. Dans le second cas, l'automatisme est du type avec « priorité au diaphragme », le photographe affichant une ouverture pour permettre à la cellule de commander l'obturateur.

Avant de voir plus en détails ces systèmes, précisons qu'avec chacun d'eux, l'opérateur peut toujours intervenir. Ainsi, lorsqu'il affiche une vitesse, il lit dans le viseur le diaphragme choisi par la cellule. Si celui-ci ne lui convient pas, il suffit de tourner le bouton des vitesses pour provoquer le changement du diaphragme, et ce, jusqu'à ce que l'ouverture souhaitée soit sélectionnée par la cellule.

Priorité au diaphragme. Comme nous l'avons indiqué, dans ce système, la cellule règle directement la vitesse d'obturation.



1



2



3

*Trois reflex nouveaux semi-automatiques
et mesure à pleine couverture :*

*1) Rolleiflex SL 350, avec
2 cellules Cds, un obturateur à rideau
classique (vitesses : 1 - 1/1 000 s) ;*

*2) Voigtlander VSL-1, également
à cellule Cds et obturateur à rideau
classique (vitesse : 1/2 - 1/1 000 s) ;*

*3) Miranda dx-3,
de conception plus moderne, avec
obturateur électronique (4 s à 1/1 000 s).
En haut de page, le canon FTb.*

Reflex 24 x 36 semi-automatiques

MODELE	OBJECTIF	WISEUR	OBTURATEUR	CELLULE
Alpa 11 el	Takumar, Kern, Kinoptik à baïonnette ; 35 à 5 000 mm	Prisme, microprismes et stigmomètre	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	3 CdS ; 3 à 6 400 ASA
Alpa 10 S	Takumar, Kern, Kinoptik à baïonnette ; 35 à 5 000 mm	Prisme, dépoli et stigmomètre	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	2 CdS ; 3 à 6 400 ASA
Asahi Pentax Spotmatic F	Takumar ; vis de 42 mm ; 17 à 1 000 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 20 à 3 200 ASA
Canon FTb	Canon ; baïonnette ; 7,5 à 1 200 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	Cds ; 25 à 2 000 ASA
Fujica ST 801	Fujinon ; vis de 42 mm ; 16 à 1 000 mm	Prisme ; stigmomètre et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/2 000	Silicium ; 25 à 3 200 ASA
Leicaflex SL 2	Leitz, Takumar, Zeiss ; Angénieux ; baïonnette ; 16 à 800 mm	Prisme ; dépoli ; microprismes ; stigmomètre	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/2 000	CdS ; 8 à 6 400 ASA
Mamiya DSX 1000	Mamiya Sékor ; vis de 42 mm ; 21 à 800 mm	Prisme, dépoli et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 25 à 3 200 ASA
Minolta SRT 303	Rokkor et Leitz ; baïonnette ; 16 à 1 000 mm	Prisme ; stigmomètre et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 6 à 6 400 ASA
Miranda DX-3	Miranda ; baïonnette et vis ; 28 à 200 mm	Prisme ; mise au point QIS (stigmomètre combiné aux microprismes)	Electronique ; 4 s à 1/1 000 ; poses B et T	25 à 1 600 ASA CdS sous le miroir
Nikkormat FTN	Nikkor ; baïonnette ; 6 à 1 200 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 1 600 ASA
Olympus OM 1	Zuiko ; baïonnette ; 8 à 1 000 mm	Prisme fixe ; verres de champ interchangeables	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Praktica LLC	Meyer, Zeiss Iéna, Sigma ; vis de 42 mm ; 20 à 1 000 mm	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 1 600 ASA
Praktica VLC	Meyer, Zeiss, Sigma ; vis de 42 mm ; 20 à 1 000 mm	Interchangeables	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 1 600 ASA
Rolleiflex SL 350	Zeiss ; baïonnette ; 15 à 200 mm	Prisme ; stigmomètre et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 3 200 ASA
Topcon Super DM	Topcor ; baïonnette ; 20 à 500 mm	Viseurs et verres de champ interchangeables	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	Cds sur le miroir ; 25 à 1 600 ASA
Voigtlander VSL-1	Voigtlander ; vis de 42 mm ; 25 à 200 mm	Prisme ; stigmomètre	Rideau ; pose B ; 1/2 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 1 600 ASA
Yashica TL-Electro X	Yashinon ; Vis de 42 mm ; 21 à 800 mm	Prisme ; microprismes	Electronique ; pose B ; 2 s à 1/1 000	CdS ; 25 à 800 ASA

1) Le Pentax Spotmatic F
(comme les modèles 1000 et ES-II)
est maintenant disponible en version moteur ;

2) L'Alpa 11el,
outre ses objectifs habituels,
reçoit désormais une gamme Takumar.

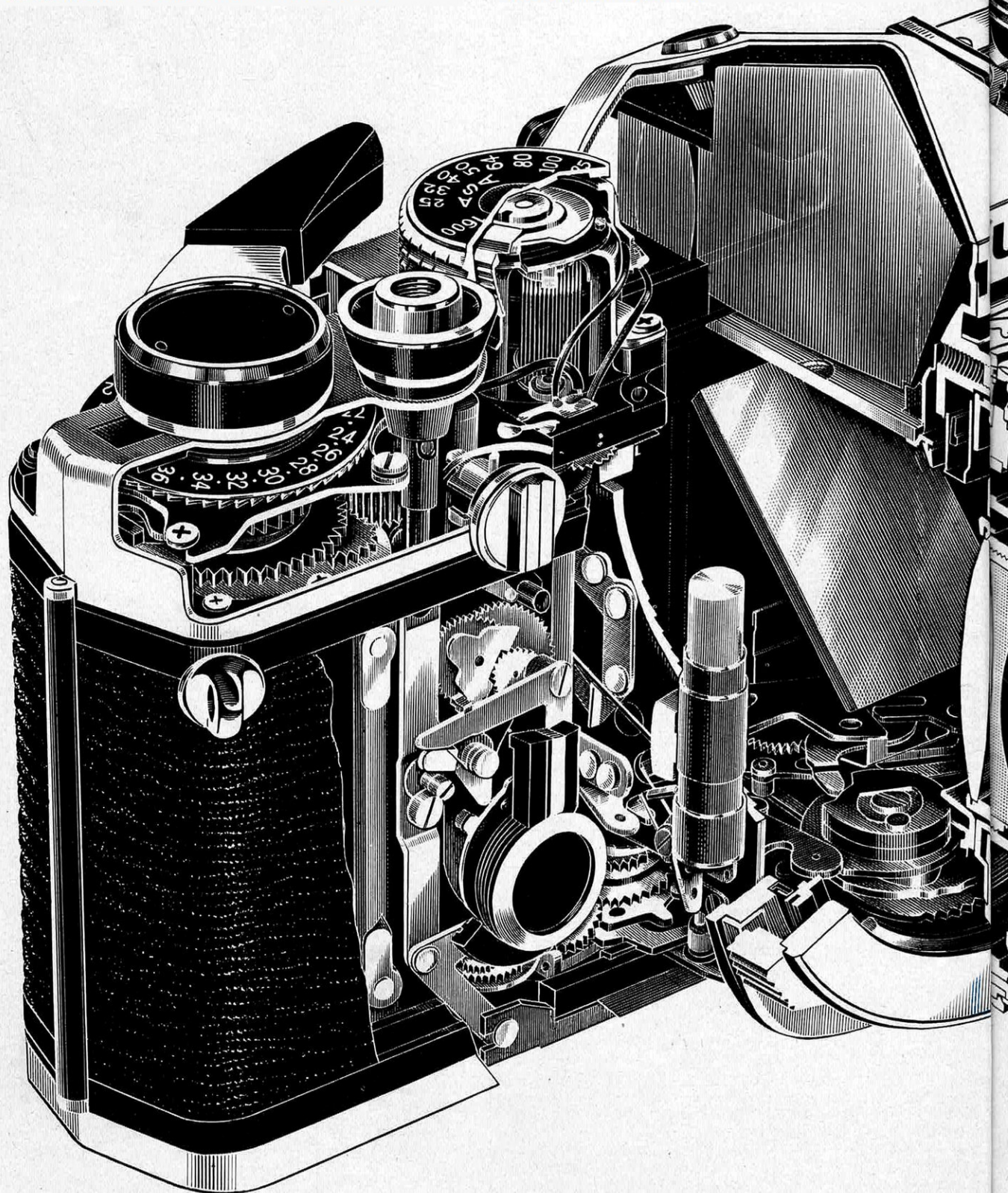
de plus de 1500 F

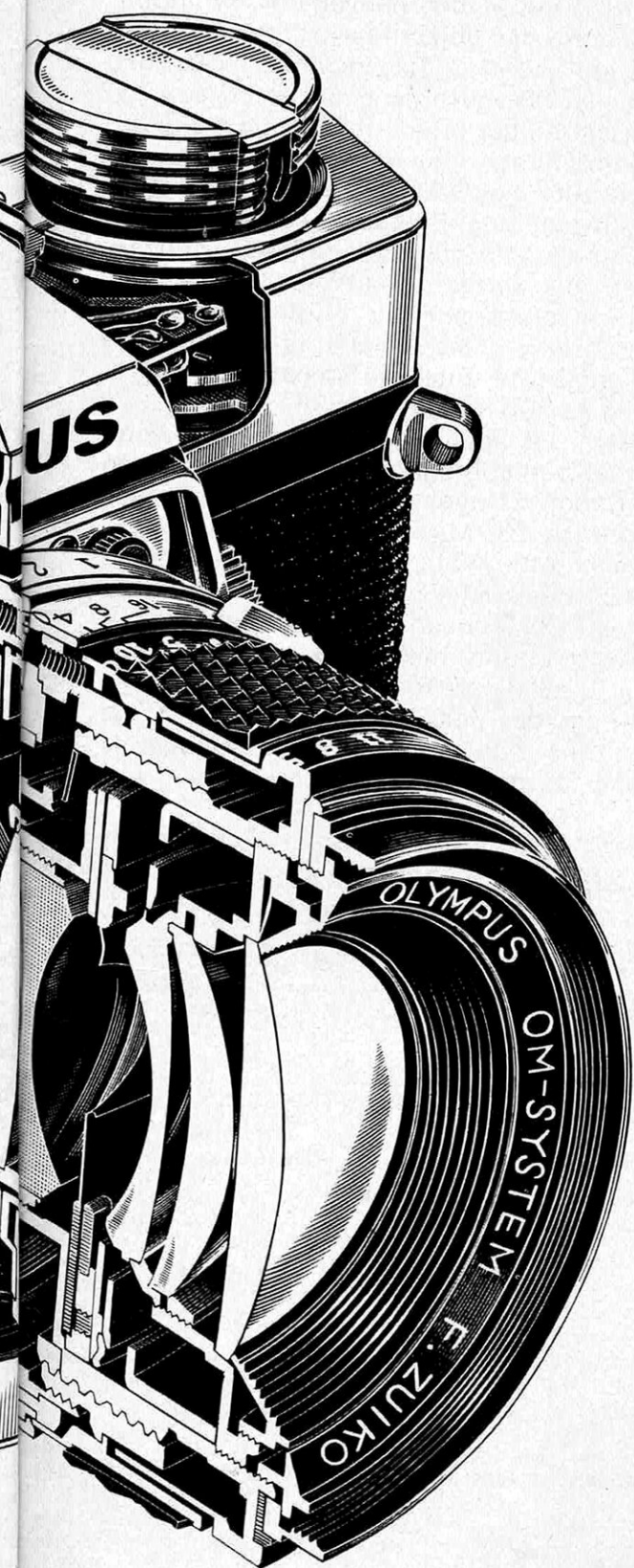
TYPE DE MESURE	AUTRES CARAC- TERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Intégrale à diaphragme réel	Flèches lumineuses pour opérer les mesures	5 000 avec Macro Switar
Intégrale à diaphragme réel	Posemètre classique à galvanomètre	3 000 avec Macro Switar
Intégrale à pleine ouverture	Retardateur	1 850 avec 1,8/55 mm
Sélective, à pleine ouverture	Champ de la cellule : 12°	1 850 avec 1,3/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	7 diodes lumineuses pour régler l'exposition	2 400 avec 1,8/50 mm
Spot, à pleine ouverture	Eclairage de l'aiguille d'exposition dans le viseur	6 000 environ (nouveau)
Intégrale et sélective ; à pleine ouverture	Retardateur	1 700 avec 1,8/55 mm
Intégrale à pleine ouverture		2 200 avec 1,7/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	Diodes lumineuses pour régler l'exposition	Disponible printemps 1975
Intégrale à pleine ouverture		1 700 avec 2/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	Très compact ; poids : 660 g, avec 1,8/50 mm	2 300 avec 1,8/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	Commande électrique de transmission des valeurs du diaphragme	1 550 avec 1,8/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	Transmission électrique des valeurs de diaphragme à la cellule	1 600 avec 1,8/50 mm
Intégrale à pleine ouverture		Nouveauté
Intégrale à pleine ouverture	Moteur compact ; dos amovible	2 900 avec 1,8/50 mm
Intégrale à pleine ouverture	Aiguille de cellule éclairée	Nouveauté
Intégrale à diaphragme réel		1 750 avec 1,7/50 mm



L'Olympus OM-1 est actuellement le plus petit reflex 24 x 36 du monde : 660 g et 136 x 83 x 81 mm avec 1,8/50 mm. Il n'en est pas moins l'un des plus complets (quelque 300 accessoires) et ses objectifs sont parmi les meilleurs. L'appareil est de conception classique. Sa compacité résulte d'une miniaturisation

des pièces et de leur disposition dans le boîtier où elles occupent tout l'espace disponible, comme le montre cet écorché. Les commandes de l'obturateur sont, en particulier, dans le bas du boîtier (sous le miroir), et la bague de réglage des vitesses sur la monture recevant les objectifs.





Sur tous les appareils actuels qui ont adopté ce type d'asservissement, l'obturateur est à commande électronique. Le réglage de la vitesse peut ainsi se faire de façon progressive de plusieurs secondes au 1/1000 ou au 1/2 000 s.

Parmi les appareils de ce groupe, mentionnons les Asahi Pentax ES-II, Cosina Hi-lite ECS, Nikkomat EL, Fujica ST 901, Minolta XM, Yashica Electro AX. Malgré l'identité de leur système d'automatisation, ces appareils n'ont pas tous exactement les mêmes possibilités.

Prenons l'exemple du Nikkomat EL. Son utilisation en automatisme total se fait de la façon suivante : on règle le bouton des vitesses sur « Auto » (la vitesse sera sélectionnée par la cellule) ; on affiche la sensibilité du film (paramètre qui doit être mis en mémoire par le posemètre) ; on choisit un diaphragme et on déclenche. En fonction de la lumière qui traverse le diaphragme, la cellule, associée à un petit calculateur, règle le temps d'obturation. On doit observer ici qu'entre le moment où la cellule est excitée par la lumière et le moment où l'obturateur commence à fonctionner, il s'écoule un temps bref durant lequel la cellule, qui se trouve dans le prisme reflex, ne reçoit pas de lumière du tout. Ce temps correspond à celui pendant lequel le miroir de visée se rabat, puis reste en position contre le verre dépoli. Il s'ensuit qu'à l'instant où le calculateur de l'appareil doit déterminer la vitesse d'obturation en fonction de la lumière, la cellule ne peut plus lui communiquer d'information de luminosité. Le réglage ne pourrait donc se faire si cette donnée fondamentale ne parvenait au calculateur par un autre moyen. Cela se fait par l'intermédiaire d'une mémoire qui recueille les informations de luminosité avant que le miroir ne commence à se rabattre. C'est la réalisation de cette mémoire sous forme de circuit intégré qui constitue l'innovation la plus importante de ces toutes dernières années. Elle a permis la réalisation d'un appareil comme le Nikkomat EL (le premier de ce type ayant été proposé par Asahi avec le Pentax ES, première version).

Sur le Nikkomat EL, le travail de la cellule peut être contrôlé par l'opérateur grâce à un système de verrouillage de mémoire. Il permet d'obtenir un réglage pour une région déterminée d'un sujet, par exemple le visage, dans le cas d'un portrait. A cet effet, l'opérateur cadre ce visage de façon qu'il occupe tout le champ du viseur, puis

appuie sur le levier de verrouillage de mémoire ; le réglage de la vitesse opéré automatiquement par la cellule se trouve ainsi figé jusqu'à ce que le photographe effectue son cadrage définitif et déclenche l'obturateur.

Pour l'instant, le Nikkomat EL est le seul appareil avec priorité au diaphragme possédant un verrouillage de mémoire. D'autres constructeurs ont adopté un système de correction de l'exposition de 50, 100 ou 200 %, obtenue automatiquement après affichage sur la cellule par l'opérateur (Pentax ES II, Fujica ST 901, Minolta XM, Contax RTS). D'autres encore se contentent du seul débrayage du système d'asservissement en vue d'un réglage manuel de la vitesse (Cosina Hi-lite ECS, Yashica Electro AX). Ce débrayage existe d'ailleurs sur tous les appareils.

Priorité à la vitesse. Les appareils automatiques sur lesquels l'opérateur commence par afficher une vitesse en laissant ensuite la cellule régler le diaphragme sont actuellement plus nombreux que ceux du groupe précédent. Ils sont aussi les plus anciens, avec la seule forme d'automatisme possible sur un reflex avant la mise au point de mémoires capables de stocker l'information de luminosité. En effet, le temps

mort que nous avons évoqué reste sans influence lorsque la cellule agit sur le diaphragme puisque celui-ci se trouve réglé à la valeur présélectionnée par la cellule avant le début du mouvement du miroir. Par contre des objectifs ayant une monture spéciale sont indispensables, car une transmission mécanique ou électrique est nécessaire pour permettre la commande du diaphragme par le posemètre. Actuellement, cette transmission est presque toujours mécanique. Elle ne peut comporter de trop longues tiges car celles-ci opposeraient de fortes résistances aux commandes provenant du boîtier. Généralement donc, les objectifs permettant l'automatisme total ne dépassent pas la focale de 300 mm en 24 x 36.

Parmi les appareils dont la cellule commande le diaphragme, figurent les Canon EF, Canon F1 avec Servoviseur EE, Konica Autoreflex T3, Miranda Auto Sensorex EE, Mamiya Auto XTL, Nikon F2 avec prisme DP 2, Pétri FT-EE, Ricoh Auto TLS-EE, Rollei SLX, Topcon Unirex EE et Topcon IC Auto. Tout comme ceux qui donnent la priorité au diaphragme, tous ces appareils n'ont pas des possibilités identiques. C'est ainsi que l'un des plus sophistiqués, le Canon EF, possède une mémoire sous for-

Reflex 24 x 36 semi-automatiques de moins

MODELE	OBJECTIFS	WISEUR	OBTURATEUR	CELLULE
Asahi Pentax Spotmatic 1000	Takumar ; vis de 42 mm ; 17 à 1 000 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 20 à 1 600 ASA
Mamiya MSX 500	Mamiya Sékor ; vis de 42 mm ; 21 à 800 mm	Prisme ; dépoli et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/500	CdS ; 25 à 3 200 ASA
Miranda Sensorex II	Miranda ; baïonnette ; 25 à 230 mm	Interchangeables ; stigmomètre et microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS sur le miroir ; 25 à 1 600 ASA
Miranda Sensomat RE	Miranda ; baïonnette ; 25 à 230 mm	Interchangeables ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS sur le miroir
Praktica LTL	Meyer, Zeiss d'Iéna ; vis de 42 mm ; 20 à 1 000 mm	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 1 600 ASA
Pétri TTL	Pétri ; vis 42 mm ; 21 à 400 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Rolleiflex SL 35	Zeiss ; baïonnette ; 18 à 400 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1 s à 1/1 000	CdS ; 12 à 6 400 ASA
Zénit EM	Zénit ; vis de 42 mm ; 37 à 1 000 mm	Prisme ; microprismes	Rideau ; pose B ; 1/15 à 1/500 s	Sélénium ; 20 à 650 ASA

me de circuit intégré, mais celle-ci n'a pas la même fonction que celle du Nikkormat EL : la mémoire sert au photographe à corriger éventuellement le travail de la cellule (par exemple : cas d'un sujet très contrasté comme un portrait sur fond noir, cas de la recherche d'effets spéciaux, etc.). Lorsqu'une telle correction est jugée nécessaire, l'opérateur cadre de façon que la surface du sujet sur laquelle doit se faire la mesure occupe tout le champ (par exemple, visage, dans le cas d'un portrait sur fond sombre). Puis, il appuie sur un bouton placé près du prisme de visée, cadre définitivement le sujet et déclenche. En appuyant sur ce bouton, le photographe a commandé la mise en mémoire de l'information de luminosité qui sera utilisée un peu plus tard, au moment du déclenchement, pour fermer le diaphragme à la valeur ainsi présélectionnée (il ne faut pas oublier en effet, que, durant le cadrage, le diaphragme reste complètement ouvert).

Un autre 24 x 36 reflex offre une possibilité similaire mais avec un dispositif purement mécanique, le Mamiya Auto XTL. Cet appareil possède un système de blocage de diaphragme qui, lorsqu'il est actionné, ne permet plus à la cellule de modifier l'ouverture choisie.

Le système de mesure et de réglage du diaphragme le plus remarquable équipe le tout dernier 6 x 6 mono-objectif, le Rollei-flex SLX. C'est, précisons-le au passage, le plus électronique des appareils actuels (circuits intégrés, amplificateurs d'ordres, transistors au silicium, diodes diverses dont des éléments luminescents, condensateurs au tantale, semi-conducteurs plaqués or, etc.).

Les éléments mécaniques de cet appareil sont réduits au minimum. Un calculateur miniaturisé de quelques millimètres carrés, programmé pour plus de 500 fonctions différentes, commande l'obturateur, le diaphragme et l'entraînement du film. L'exposition est réglée automatiquement à partir des mesures faites par trois cellules au silicium (dont l'une mesure la lumière parasite issue de l'oculaire, ce paramètre étant pris en considération par le calculateur).

Pour régler l'exposition, le calculateur transmet, pratiquement en temps réel, ses ordres au diaphragme et à l'obturateur. Pour que la réaction de ces dispositifs soit presque instantanée, les mécanismes habituels ont été supprimés : ce sont deux micro-moteurs linéaires incorporés aux objectifs qui assurent l'ouverture et la fermeture du diaphragme et de l'obturateur.

de 1500 F

	TYPE DE MESURE	AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
A	Intégrale à diaphragme réel		1 300 avec 2/55 mm
A	Intégrale et sélective ; à pleine ouverture		1 400 avec 2/50 mm
	Intégrale à pleine ouverture	Retardateur ; griffe de flash	1 490 avec 1,8/50 mm
	Intégrale à ouverture réelle	Absence de retardateur et de griffe de flash	1 380 avec 1,8/50 mm
A	Intégrale à ouverture réelle		1 200 avec 2,8/50 mm
A	Intégrale à diaphragme réel		1 350 avec 1,8/55 mm
A	Intégrale à diaphragme réel		1 250 avec 1,8/50 mm
50	Cellule non reflex, non couplée ; report des mesures	Présélection automatique du diaphragme	695 avec 2/58 mm



1) Pétri FTE : automatique (priorité au diaphragme).

2) Mamiya MSX 500 : modèle semi-automatique comportant mesure, sélective et intégrale.





Le Topcon IC-1, le Konica T3 (ci-contre)
et le Canon EF (ci-dessous)
sont des « automatiques » ;
le Konica est à mécanismes classiques ;
les autres sont électroniques.



Reflex 24 x 36 automatiques avec priorité

MODELE	OBJECTIF	OBTURATEUR	WISEUR	CELLULE
Canon F1 Servoviseur EE	Canon ; baïonnette ; 15 à 1 200 mm	Rideau de titane ; 1 s au 1/2 000	Interchangeables ; verres de champ interchangea- bles	CdS ; 25 à 2 000 ASA
Canon EF	Canon ; baïonnette ; 15 à 1 200 mm	Copal métallique à con- trôle électronique ; 30 s au 1/1 000	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	Silicium ; 12 à 3 200 ASA
Konica Autoreflex T3	Hexanon ; baïonnette ; 21 à 1 000 mm	Copal métallique ; 1 s à 1/1 000	Prisme ; microprismes ou stigmomètre (option)	CdS ; 12 à 3 200 ASA
Mamiya Auto XTL	Mamiya-Sékor ; baïon- nette ; 21 à 800 mm	Rideau ; 1 s à 1/1 000	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	CdS ; 25 à 3 200 ASA
Miranda Auto Sensorex EE	Miranda ; baïonnette ; 25 à 230 mm	Rideau ; 1 s à 1/1 000	Viseurs interchangeables ; stigmomètre	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Nalcom EF	Nalcom	Electronique ; 1 s au 1/1 000	Prisme ; microprismes	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Nikon F2 Photomic DP-2	Nikkor ; baïonnette ; 6 à 200 mm	Rideau de titane ; 1 s au 1/2 000	Viseurs et verres de champ interchangeables ; DP-2 : diodes lumineuses	CdS ; 12 à 6 400 ASA
Pétri FT-EE	Pétri ; baïonnette ; 28 à 1 000 mm	Rideau ; 1/2 s au 1/500	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	CdS ; 25 à 800 ASA
Ricoh Auto TLS-EE	Rikénor ; vis de 42 mm ; 21 à 800 mm	Rideau ; 1 s au 1/1 000	Prisme ; microprismes	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Topcon Unirex EE	Topcon ; baïonnette ; 28 à 200 mm	Central ; 1 s au 1/500	Prisme ; microprismes et anneau dépoli	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Topcon IC-1 Auto	Topcon ; baïonnette ; 28 à 200 mm	Electronique ; 1 s au 1/500	Prisme ; microprismes	CdS ; 25 à 3 200 ASA

Les moteurs linéaires du SLX ont une forme annulaire. Ils évoluent librement autour d'un élément magnétique permanent. Aux impulsions électriques provenant du calculateur, ils répondent par un déplacement linéaire dans un sens ou dans l'autre, provoquant l'ouverture ou la fermeture des lamelles du diaphragme et de l'obturateur.

Cette conception a plusieurs avantages dont certains sont propres à l'emploi de l'électronique : réglages plus nuancés et plus précis, encombrement réduit (ce qui est avantageux pour un 6 x 6), influence de l'usure sur la précision moins rapide qu'avec des systèmes mécaniques. Mais, surtout, la rapidité de réaction du système est telle qu'il est possible de prendre 10 vues par seconde. Ce qui, pratiquement, permet de faire des prises de vues stroboscopiques en lumière du jour.

Des deux automatismes, lequel choisir ?

à la vitesse

TYPE DE MESURE	CORRECTION D'AUTOMATISME	PRIX MOYEN (francs)
Pleine ouverture ; intégrale (avec Servoviseur)	Semi-automatisme	5 500
Pleine ouverture ; intégrale	Verrouillage de mémoire ; semi-automatisme	3 800
Pleine ouverture ; intégrale	Manuelle	2 200
Pleine ouverture ; intégrale et sélective	Verrouillage de mémoire ; semi-automatisme	2 200
Pleine ouverture ; intégrale et sélective	Manuelle ; blocage de l'automatisme	2 200
Pleine ouverture ; intégrale	Semi-automatisme	Nouveauté
Pleine ouverture ; intégrale	Semi-automatisme	4 200
Pleine ouverture ; intégrale	Blocage de la mesure ; corrections manuelles	1 500
Pleine ouverture ; intégrale	Manuelle	1 800
Pleine ouverture ; intégrale	Manuelle	1 100
Pleine ouverture ; intégrale	Manuelle	1 400

Les constructeurs continuent, actuellement, de présenter des appareils dans les deux catégories (priorité à la vitesse et priorité au diaphragme). La dernière Photokina, qui s'est déroulée début octobre, l'a amplement confirmé. On peut donc en conclure qu'aucun des deux systèmes n'est vraiment supérieur à l'autre car, s'il en était ainsi, une tendance aurait déjà dû se manifester pour faire pencher la balance en faveur du meilleur.

En fait, chacun a ses avantages et ses inconvénients. Lorsque la cellule règle le diaphragme, on l'a vu, l'automatisme reste pour l'instant limité à des objectifs ne dépassant pas 300 mm. Au surplus, cet automatisme est perdu dès qu'on intercale un accessoire entre le boîtier et l'objectif (bague-allonge, soufflet) ou qu'on monte le boîtier sur microscope. De ce point de vue, les possibilités sont plus larges lorsque la cellule agit sur l'obturateur car il n'y a pas de liaison mécanique, avec les objectifs ; le recours à d'autres objectifs que ceux de la marque et à des accessoires ne fait donc pas perdre le bénéfice de l'automatisme. Toutefois, celui-ci ne fonctionne plus qu'à l'ouverture effective de prise de vue car, en général, seuls les objectifs de la marque sont conçus pour programmer automatiquement leur ouverture maximale sur la cellule. Cette programmation, qui se fait par l'intermédiaire d'un ergot sur la monture, est nécessaire dès lors que les mesures se font à grande ouverture et que celle-ci diffère d'un objectif à l'autre.

En définitive, le choix entre les systèmes actuels est question de préférence personnelle. Et, de fait, les photographes se partagent entre partisans de l'un ou l'autre.

Mesure sélective ou intégrale ?

Les opinions des photographes sont partagées aussi concernant le type de mesure qui équipe les appareils. Celle-ci, selon les modèles, est dite sélective (ou spot) ou intégrale.

Les appareils à mesure sélective comportent au centre du champ de visée un petit cercle (Leicaflex SL-2) ou un rectangle (Canon F1) qui délimite la zone de travail de la cellule. Autrement dit, c'est uniquement dans la plage centrale que la cellule permet des mesures de luminosité. Le photographe doit donc choisir la région du sujet sur laquelle il veut opérer la mesure, et cadrer de façon que le cercle ou le rectangle apparent dans le viseur vienne se placer sur cette région. On voit l'avantage

de ce système sélectif : permettre au photographe de choisir constamment la partie du sujet sur laquelle il souhaite obtenir le réglage de l'exposition. Cette technique est, certes, un peu contraignante. Elle est, toutefois, la seule à procurer des mesures exactes avec tous les sujets ; à la condition, bien entendu, de savoir déterminer à coup sûr la région du sujet sur laquelle doit se faire la mesure (on sait, par exemple, qu'en photo en couleurs sur film inversible, il faut exposer la surface sensible pour les parties claires du sujet).

Avec les appareils à mesure intégrale, la sensibilité de la cellule s'étend à tout le champ du viseur. Il y a toujours, toutefois, une prépondérance centrale ; autrement dit, une sensibilité plus importante au centre du champ que dans les angles. Quelques fabricants ont réduit un peu la sensibilité dans le haut du viseur afin de diminuer l'influence de la luminosité du ciel.

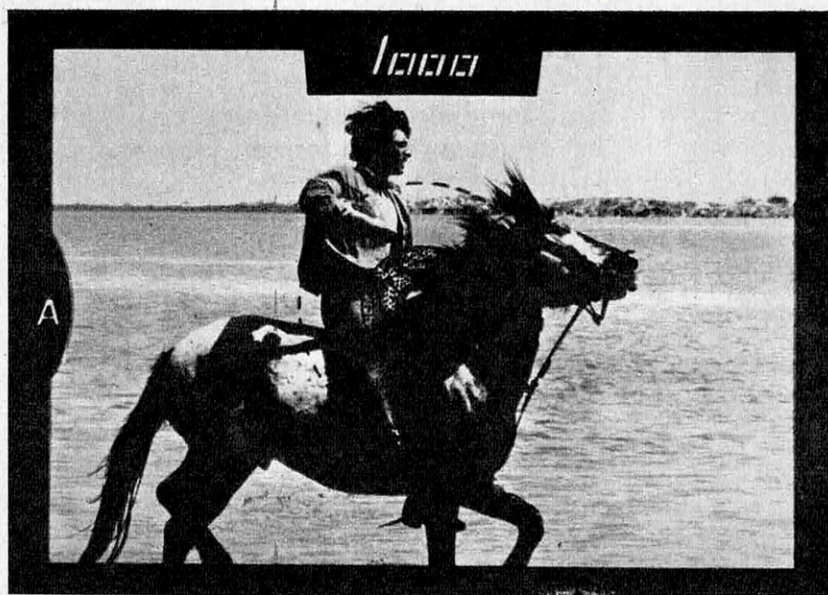
La mesure intégrale donne de très bons

résultats avec la plupart des sujets. Il suffit pour cela que la répartition des surfaces claires et sombres, que les ombres et les lumières de l'éclairage, soient homogènes. La mesure intégrale, d'autre part, est la seule qui soit possible avec un appareil totalement automatique puisque, dans ce cas, il faut cadrer et déclencher (le système sélectif exige, lui, de faire la mesure sur une région précise du sujet avant de le cadrer définitivement).

Précisons encore qu'une mesure sélective est parfaitement possible avec un appareil conçu pour la mesure intégrale : il suffit, pour cela, de s'approcher de la plage du sujet sur laquelle on désire opérer le réglage de l'exposition jusqu'à ce qu'elle occupe tout le champ. En définitive, le seul avantage de l'appareil à mesure sélective réside dans la possibilité de régler l'exposition sans avoir à se déplacer pour le faire.

Quelques appareils combinent les deux types de mesure (sélective et intégrale).

L'affichage digital: dernier acquis du matériel photo



C'est, de toute évidence, l'asservissement électronique de toutes les fonctions d'un appareil qui caractérise, fondamentalement, le développement du matériel photographique et cinématographique. Tels qu'on peut les concevoir en 1975, un appareil de photo ou une caméra ne sont rien de plus (ou rien de moins) que de petits « computers », de véritables ordinateurs, mini seulement par la taille. Ils concen-

trent parfois sur une surface de quelques millimètres un demi-millier de fonctions transistorisées (c'est le cas, notamment, du Rolleiflex SLX, de format 6 x 6) et transforment en ordres de fonctionnement les mesures faites par leurs capteurs : en l'occurrence, des éléments photo-électriques au silicium. Rappelons que sur le Rolleiflex, les signaux d'ordre du calculateur agissent sur des moteurs linéai-

res de quelques grammes situés dans l'objectif et actionnant les lamelles de l'obturateur et du diaphragme.

Rien de plus naturel. A l'époque ou le moindre « Prisu » propose à sa clientèle, pour le prix de deux « repas d'affaire », une calculatrice électronique de poche, c'eût été hérésie que de ne point substituer des circuits intégrés aux délicats mécanismes d'horlogerie d'autrefois.

Le parallèle n'est pas fortuit. Car il est encore un autre élément que l'industrie photo emprunte à l'électronique des calculateurs : il s'agit, cette fois, du « terminal de visualisation » (pour employer le jargon des informaticiens) : à savoir l'affichage digital.

Ce fut sans doute le Fujica ST 901 qui, le premier au monde, assura ainsi l'affichage numérique des vitesses dans le viseur par diodes électroluminescentes, dernier maillon d'un système d'automatisation électronique.

Une conversion directe des énergies

Pratiquement, tous les appareils à exposition automatique mesurent la lumière grâce à un système électronique, mais, jusqu'alors, l'indicateur de vitesse faisait appel, invariablement, au vieux principe du galvanomètre à aiguille mobile, dont la stabilité est lente et la fragilité

On passe de l'un à l'autre en appuyant sur un bouton ou sur un levier. Parmi ces appareils, mentionnons le Cosina Hi-lite ECS, le Mamiya Auto XTL, le Miranda Auto-Sensorex EE et le Topcon Unirex, qui sont des appareils totalement automatiques. La présence des deux systèmes de mesure laisse l'opérateur libre de choisir une technique de travail. Mais précisons que cela est vrai seulement lorsque ces appareils sont employés en réglage semi-automatique. Dans le cas contraire (réglage automatique), nous l'avons vu, seule la mesure intégrale s'impose.

La part de l'électronique

Nous avons déjà indiqué que ce sont les progrès en matière d'électronique, notamment dans le domaine des circuits intégrés, qui ont permis la réalisation des reflex automatiques avec priorité au diaphragme. Ce recours aux circuits électroniques n'est pas nouveau. Il faut observer toutefois que leur

implantation dans les appareils photographiques est très progressive. C'est que, malgré les apparences, la réalisation de systèmes vraiment précis et fiables n'est pas aussi simple qu'on a pu le dire.

Les progrès les plus récents dans ce domaine ont conduit à utiliser plus largement qu'autrefois les circuits imprimés et intégrés pour le réglage de l'exposition. Avec les obturateurs à commande électronique, la gamme des vitesses lentes peut atteindre facilement plusieurs secondes ou même plusieurs dizaines de secondes. De plus, ce réglage des vitesses peut se faire de façon progressive. Ainsi, outre les vitesses standardisées (1s, 1/2s, 1/4s, 1/8s, etc.), toutes les vitesses intermédiaires sont possibles.

La cellule, cerveau des systèmes électroniques d'asservissement, reste le plus souvent du type CdS (sulfure de cadmium). Mais il est probable, dans un an ou deux, que la prépondérance ira à un

certaine. Ajoutons que ce dispositif traditionnel est vulnérable aux changements de température, aux chocs, aux poussières. Or, les diodes électroluminescentes (LED), capables de convertir directement l'énergie électrique en énergie lumineuse, permettent de transmettre instantanément les résultats des calculs effectués par les circuits électroniques dont elles font partie. On sait que la propriété essentielle d'une diode est de ne laisser passer les électrons que dans un seul sens. Dans la technique des semi-conducteurs, cette conductibilité unidirectionnelle est obtenue, dans un cristal, à la frontière de deux régions, par la formation d'une barrière de potentiel que les électrons ne peuvent franchir que dans un seul sens.

Dans une diode électroluminescente, la jonction qui sépare les deux régions (obtenues par « dopage » avec des impuretés judicieusement choisies) peut être le siège d'un rayonnement électromagnétique dont la fréquence, très élevée, appartient à la gamme du rayonnement visible. Cette jonction, en fonctionnement, devient ainsi une véritable source lumineuse dont l'intensité est proportionnelle au courant qui la traverse.

Ce sont ces propriétés qui ont été mises à profit pour afficher, dans les calculatrices, le résultat d'un programme d'opérations.

Ces mêmes diodes, disposées dans le viseur, assurent, par le jeu de leurs éléments, l'affichage numérique digital des valeurs d'exposition. Fiabilité, précision, rapidité, voilà bien des avantages suffisants pour condamner à plus ou moins brève échéance la fragile aiguille du galvanomètre. Fuji avait le premier semblait-il, acquis la technologie nécessaire pour incorporer ces diodes — largement utilisées dans l'industrie des ordinateurs — à un appareil photographique. Rollei flex vient de suivre. En France, cependant, toute la gamme des caméras Pathé Webó a été équipée du système « Duolight » qui fait appel à des diodes pour le contrôle de l'exposition, affichant des cercles lumineux d'inégales dimensions en cas de sur- ou sous-exposition. Il serait bien étonnant que des équipements analogues ne figurent pas sur les prochains modèles des grandes firmes en cours d'études.

Des cellules au silicium

Disposer d'un affichage instantané ne laissant place à aucune interprétation ne se conçoit réellement que dans le cadre d'un système électronique réagissant instantanément à tous les changements d'illumination. Un appareil photographique automatique perdrait une grande partie de

son intérêt s'il n'était pas capable de répondre instantanément à toutes les conditions de prise de vue.

C'est le cas des cellules CdS (au sulfure de cadmium) qui ne peuvent répondre immédiatement lorsque l'appareil est rapidement orienté d'un sujet brillamment illuminé vers un sujet sombre ou si une variation soudaine du niveau de l'éclairage du sujet intervient. Par contre, les cellules au silicium réagissent instantanément à ces variations d'éclairage, des centaines de fois plus vite que les cellules conventionnelles CdS, et elles assurent des expositions parfaites dans toutes les situations d'éclairage.

Signalons qu'une autre des qualités des cellules au silicium est de réagir à des niveaux de lumière extrêmement faibles et de présenter une très grande étendue de mesure.

En 1975, la cellule au silicium a été adoptée par presque tous les constructeurs, la législation japonaise n'ayant pas permis à Fuji de conserver plus de quelques années l'exclusivité de ses brevets dans ce domaine.

Ainsi l'industrie photographique voit-elle se produire cette étrange mutation qui fait que l'amateur devient, sans le savoir et dans le sens le plus strict du terme, un parfait conducteur de machine à traiter l'information.

L. F.



Reflex 24 x 36 automatiques avec priorité

MODELE	OBJECTIF	OBTURATEUR	VIEWEUR	CELLULE
Asahi Pentax ES-II	Takumar ; vis de 42 mm ; 17 à 1 000 mm	Electronique ; 8 s au 1/1 000 en auto ; 1/60 à 1/1 000 s en ma- nuel	Prisme ; microprismes	CdS ; 20 à 3 200 ASA
Caréna Computer E	Carénar ; vis de 42 mm ; 50 et 55 mm	Copal métallique ; 4 s au 1/2 000 s en auto ; 1 s au 1/2 000 en manuel	Prisme ; microprismes	Silicium
Chinon CE Mémotron	Chinon ; vis de 42 mm ; 21 à 500 mm	Electronique ; 2 s au 1/1 000 en auto ; 1 s au 1/2 000 en manuel	Prisme ; microprismes	CdS ; 25 à 3 200 ASA
Contax RTS	Carl Zeiss et Yashica ; baïonnette ; 15 à 800 mm	Electronique ; 4 s au 1/2 000 en auto et en continu, ou en ma- nuel mais pour les vitesses normalisées	Prisme ; verres de champ interchangeables ; diodes lumineuses	Silicium ; 12 à 3 200 ASA
Cosina Hi-lite ECS	Cosinon ; vis de 42 mm ; 24 à 1 000 mm	Electronique ; 1 s au 1/2 000	Prisme	Silicium
Fujica ST 901	Fujinon ; vis de 42 mm ; 19 à 2 000 mm	Electronique ; 20 s au 1/1 000 en auto ; 1/60 s à 1/1 000 en ma- nuel	Prisme ; affichage digital des vitesses par diodes luminescentes stigmomé- tre et microprismes	Silicium ; 25 à 3 200 ASA
Minolta XM Auto Finder EE	Rokkor ; baïonnette ; 16 à 1 600 mm	Electronique ; 16 s à 1/2 000 en auto ; 1 s à 1/2 000 en manuel	Viseurs interchangea- bles ; verres de champ interchangeables ; diodes lumineuses	CdS ; 12 à 6 400 ASA
Minolta XE-1	Rokkor ; baïonnette ; 16 à 1 600 mm	Electronique ; 4 s à 1/1 000 en continu	Prisme ; stigmomètre et microprismes	CdS ; 12 à 3 200 ASA
Nikkormat EL	Nikkor ; baïonnette ; 6 à 2 000 mm	Electronique ; 4 s à 1/1 000 en auto (en continu) ; même gamme en manuel mais vitesses normalisées	Prismes ; microprismes ou stigmomètre (en op- tion)	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Yashica Electro AX	Yashinon ; vis de 42 mm ; 20 à 1 000 mm	Electronique ; 8 s à 1/1 000 en auto ; 1 s à 1/1 000 en manuel	Prisme ; microprismes et anneau dépoli, flèches rouge (surexposition) et jaune (vitesses lentes)	CdS ; 25 à 1 600 ASA
Yashica FX-1	Yashinon et Zeiss ; baïonnette (la même que le Contax) 15 à 800 mm	Electronique ; 8 s au 1/1 000 en auto ; 1 s à 1/1 000 en manuel	Prisme ; microprismes	CdS ; 12 à 3 200 ASA



Sur ces trois appareils électroniques (de gauche à droite : Minolta XE-1, Fujica ST 901 et Nikkormat EI), la cellule règle directement l'obturateur à une vitesse sélectionnée en continu entre plusieurs secondes et le 1/1 000 s. Un réglage manuel reste possible selon une gamme de vitesses normalisées. Le Fujica ST 901 est aussi le premier modèle à affichage digital des vitesses.

au diaphragme

TYPE DE MESURE	CORRECTION D'AUTOMATISME	PRIX MOYEN (francs)
Pleine ouverture intégrale	Programmation de ± 1 diaphragme	2 700
Intégrale	Réglage manuel	Nouveauté
Intégrale	Programmation de $\pm 2/3$ diaphragme; blocage de mémoire	2 150
Pleine ouverture intégrale	Programmation de ± 2 diaphragmes	Nouveauté
Intégrale et sélective	Réglage manuel	Nouveauté
Pleine ouverture intégrale	Semi-automatique	3 300
Pleine ouverture intégrale	Semi-automatique ; correction de ± 2 diaphragmes	5 300
Pleine ouverture intégrale	Correction de ± 2 diaphragmes	Nouveauté
Pleine ouverture intégrale	Verrouillage de mémoire ; manuel	3 000
Ouverture réelle sélective	Manuel	2 500
Pleine ouverture intégrale	Correction automatique de ± 2 diaphragme ; semi-automatisme	Nouveauté

autre type, la cellule au silicium. En effet, cette sorte d'élément, utilisé par Fuji il y a quelques années sous la protection de brevets, est désormais du domaine public. Aussi les autres firmes suivent-elles. Déjà Canon, Cosina, Caréna, Chinon, Rollei, Zeiss ont choisi la cellule au silicium pour leurs nouveaux modèles, en raison de ses avantages. La cellule au silicium, en effet, est plus sensible que l'élément CdS. Elle réagit plus rapidement que lui, car elle n'a pratiquement pas de mémoire aux luminations. Enfin, elle vieillit plus lentement et possède une meilleure réponse aux couleurs de la lumière.

Les innovations réalisées par Fuji ne concernent pas seulement la cellule au silicium. La célèbre firme japonaise a également transformé les conditions d'utilisation de cette cellule en remplaçant dans le viseur l'aiguille mobile et son galvanomètre par des signaux produits par des diodes électroluminescentes. Précisons toutefois que l'idée du remplacement de l'aiguille est antérieure à l'adoption des diodes électroluminescentes. Yashica, par exemple, était parvenu au même résultat avec des flèches lumineuses apparentes dans le viseur.

Dans son dernier appareil, le ST 901, Fuji a également éliminé l'échelle classique des chiffres pour les vitesses et l'a remplacée par un affichage digital également obtenu par diodes lumineuses.

Ce recours aux diodes lumineuses est, comme la cellule au silicium, appelé à se développer chez d'autres constructeurs, et il est probable que, tant en photo qu'en cinéma, l'affichage par aiguille mobile est condamné.

L'électronique n'est pas seulement employé dans les appareils reflex 24 x 36 ou 6 x 6. On la retrouve aussi, de plus en plus largement dans les appareils non reflex

PRAKTICA



KOMBINAT
VEB PENTACON
DRESDEN
REPUBLIQUE
DEMOCRATIQUE
ALLEMANDE



ORWO

PRAKTICA
conseille les
pellicules ORWO,
un produit de
la R.D.A.

Le PRAKTICA LLC est le seul au monde à posséder le diaphragme électrique.

C'est la fiabilité optima. Seul le diaphragme électrique permet la macrophotographie à pleine ouverture.

mesure à pleine ouverture :

En prise de vue normale (image toujours au maximum de sa luminosité dans le viseur). Le LLC permet également la mesure à diaphragme fermé (par exemple : contre-jour délicat).

mesure pondérée :

Insensibles à l'incidence des rayons lumineux autour du sujet, les mesures restent homogènes ; à l'heure actuelle, la meilleure synthèse des TTL existants.

obturateur métallique :

C'est la stabilité des vitesses, la synchronisation du flash de la seconde au 125°/s.

mesure croisée par vitesse et diaphragme :

Réglage possible soit à partir d'une vitesse ou d'un diaphragme.

accroche rapide du film

position parfaitement étudiée du déclencheur :

Une stabilité parfaite de l'appareil à la prise de vue.

en vente chez votre revendeur et documentation sur demande

M

Adresse
désire être documenté sur la gamme PRAKTICA.

garanti par **COMIX** 18, rue de Toul - 75012 PARIS

le Service Après-Vente le meilleur et le plus proche.

Paris - Bordeaux - Lyon - Marseille - Nantes - Nancy

il faut plus d'un concurrent pour faire un Praktica

(24 x 36 et miniformats notamment) où elle est apparue, d'ailleurs, antérieurement à l'avènement des reflex électroniques. Mais il faut dire, toutefois, qu'il y a dans ce domaine une nette tendance à la généralisation en ce qui concerne surtout les appareils du haut de la gamme de chaque fabricant. Les avantages des circuits électroniques sont, ici, très sensibles. Ceux-ci ont permis d'accroître les possibilités des petits appareils et de réduire considérablement leur volume.

Les 24 x 36 compacts

Cette réduction de l'encombrement a peut-être sauvé d'une disparition probable des appareils comme les 24 x 36 à télémètre. Face à la concurrence du reflex, le 24 x 36 classique ne pouvait rester compétitif qu'en perdant son poids et son volume. C'est ainsi que, actuellement, la plupart des 24 x 36 à télémètre destinés au grand public sont du type compact, avec un poids qui, généralement, ne dépasse pas 500 grammes (le dernier né des 24 x 36 compacts, le Minox 35 EL, ne pèse même que 190 g). Le Leica M5, 24 x 36 télémétrique semi-automatique construit depuis plusieurs années par Leitz, constitue, de ce point de vue, la seule exception importante. Mais même Leitz est venu au 24 x 36 compact en réalisant, il y a un peu plus d'un an, le Leica CL. Cet appareil constitue, au surplus, un progrès nouveau important, car c'est le premier modèle compact à posemètre derrière l'objectif et à objectifs interchangeable.

La cellule du Leica CL est très semblable à celle du Leica M5 et travaille comme les cellules des reflex 24 x 36 : elle est située directement derrière l'objectif et se rabat au moment de la prise de vue. Elle autorise un réglage semi-automatique de l'exposition et des mesures du type spot. Le Leica CL, d'autre part, possède des objectifs interchangeables très compacts, à baïonnette (la même que celle du M5). Deux objectifs standard sont proposés, un 40 et un 90 mm. Leitz a estimé, à juste titre, d'ailleurs, que ces focales couvraient 90 % des besoins des amateurs.

Un autre fabricant, Voigtländer, vient à son tour d'adopter la formule Leitz. Il a présenté, il y a deux mois à la Photokina, le VF 101, 24 x 36 télémétrique compact à objectifs interchangeables. La cellule de cet appareil n'est pas comme dans le Leica CL, derrière l'objectif, mais à côté. Par contre les focales choisies sont très voi-

sines de celles adoptées par Leitz : 40 et 80 mm.

Les 24 x 36 compacts, même ceux qui ne possèdent qu'un seul objectif, sont généralement assez perfectionnés : objectif de très bonne qualité, (4 à 6 lentilles très souvent), vitesses de 1 seconde au 1/500 ou au 1/650 couramment (un éventail plus large n'est pas rare), obturateur électronique, cellule couplée réglant automatiquement l'exposition, flash automatique. Ce dernier dispositif réalise un couplage de la bague des distances avec celle du diaphragme afin de permettre une modification automatique de l'ouverture en fonction de la distance de mise au point (on sait que, dans le domaine du flash, l'exposition se règle à partir d'un nombre-guide qui représente simplement le produit de l'ouverture de diaphragme par la distance lampe-sujet).

Le viseur des 24 x 36 à télémètre comporte presque toujours un cadre collimaté, avec repères de correction de la parallaxe. Ce genre de viseur a l'avantage de procurer une grande image, bien claire. La plupart de ces 24 x 36 étant automatiques, les informations concernant l'exposition sont affichées sur un ou deux côtés du champ.

L'essor du système 110

Le nombre actuel des 24 x 36 à télémètre montre, en définitive, que l'appareil reflex n'a pu éliminer ce matériel concurrent. Or, cette éventualité n'était pas inconcevable si l'on observe qu'il existe des reflex de prix modéré (moins de 1 000 F) et même relativement compacts (Olympus OM1, Fujica ST 801, Asahi Pentax par exemple). Aujourd'hui, on peut se demander si ce que n'a pas réalisé le reflex 24 x 36 ne pourrait pas l'être par le système 110 (miniformat dont la pellicule est conditionnée en cassette spéciale). En effet, après quelques années de progression très modérée, on observe que les fabricants se lancent brusquement dans la fabrication de ce genre d'appareil. C'est ainsi qu'on a pu voir, à la Photokina d'octobre dernier, à Cologne, la quasi totalité des firmes proposer un ou plusieurs modèles 110, parfois relativement perfectionnés. De nombreux fabricants qui, jusqu'ici ne produisaient pas d'appareils miniformats ont ainsi réalisé des 110 (par exemple Ciba, Fuji, Hanimex, Régula, Rollei, Vivitar). En définitive, ce sont plusieurs dizaines d'appareils 110 nouveaux qui ont vu le jour à Cologne.

A la vérité, nous ne pensons pas que,



1



2

Appareils 24 x 36 compacts

MODELE	OBJECTIFS	OBTURATEUR	WISEUR	CELLULE
Agfa Sélectronic S	2,8/45 mm	15 s à 1/500 s ; électronique	Téléométrique collimaté	CdS
Canon Datematic	2,8/40 mm	Electronique programmé	Collimaté	CdS
Fujica 35 FS	2,8/35 mm	1/30 à 1/250 s	Collimaté ; repères de parallaxe	CdS ; 24 à 400 ASA
Hanimex Compact A	2,8/40 mm	1/40 à 1/200 s programmé	Collimaté ; repères de parallaxe	CdS ; 25 à 400 ASA
Konica C 35 EF	2,8/30 mm	1/60 à 1/125 programmé	Collimaté	Cds
Leica CL	Interchangeables ; 2,8/40 mm et 4/90 mm	Rideau ; 1/2 à 1/1 000 s ; pose B	Collimaté ; correction de parallaxe ; télémètre	CdS derrière l'objectif ; 25 à 1 600 ASA
Minolta Hi-Matic G	2,8/38 mm	1/30 à 1/650 s programmé	Collimaté ; repères de parallaxe	CdS
Minox 35 EL	2,8/35 mm	Electronique ; 30 s à 1/500	A cadre	CdS ; 25 à 800 ASA
Miranda Sensoret	2,8/38 mm	Electronique ; 2 s à 1/800	A cadre ; téléométrique	CdS ; 25 à 800 ASA
Olympus 35 ED	2,8/38 mm	Electronique ; 4 s à 1/800	Collimaté ; repères de parallaxe	CdS ; 25 à 800 ASA
Olympus 35 DC	1,7/40 mm	1/15 à 1/500 s programmé	Téléométrique	CdS
Pétri Computer II	1,7/40 mm à 6 lentilles	Seiko ; 2 s à 1/1 000 programmé	A cadre ; correction de parallaxe	CdS ; 25 à 800 ASA
Ricoh 35 ZF	2,8/40 mm à 4 lentilles	1/8 à 1/500 s	A cadre ; repères de parallaxe	CdS
Rollei 35 XF	2,3/40 mm à 5 lentilles	1/30 à 1/650 s ; pose B	Collimaté ; correction de parallaxe	CdS ; 25 à 400 ASA
Rollei 35 S	Zeiss ; 2,8/40 mm	1/2 à 1/500 s ; pose B	Collimaté	CdS
Voigtländer VF 101	2,8/40 mm	Electronique ; 4 s au 1/500	Téléométrique	CdS ; 25 à 400 ASA
Voigtländer VF 102	Interchangeables ; 2,8/40 mm et 3,5/80 mm	Electronique ; 4 s au 1/500 s	Téléométrique	CdS ; 25 à 400 ASA



3

1) Hanimex BL 35 : 24 x 36, simple avec objectif 2,8/40 mm, cellule au sélénium et vitesses de 1/30 à 1/300 s ;

2) Konica C 35 EF : appareil compact (420 grammes) avec flash électronique incorporé, réglage automatique de l'exposition selon un programme de 1/60 s à 2,8 au 1/125 s à 16 ;

3) Pétri computer II : 24 x 36 équipé d'un objectif à 6 lentilles 1,7/40 mm et d'un obturateur électronique.

AUTOMATISME	AUTRES CARAC- TERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Exposition automa- tique	495 g	550
Exposition automa- tique	Système d'impres- sion de date en marge de l'image	Nouveauté
Exposition automa- tique	Flash automatique ; 380 g	400
Exposition automa- tique ou à réglage manuel		400
Exposition automa- tique	Flash électronique incorporé	Nouveauté
Semi-automatique ; mesure spot	Champs de 40, 50 et 90 mm dans le viseur	2 450 avec 2,8/40 mm
Exposition automa- tique	375 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	3 x 6 x 10 cm ; 190 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	Flash automatique	700
Exposition automa- tique	Retardateur ; 415 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	Prise de flash X et M ; 490 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	550 g	895
Exposition automa- tique	7 x 11 x 6 cm ; 400 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	355 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	370 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	490 g	Nouveauté
Exposition automa- tique	490 g	Nouveauté

pour l'instant, le 24 x 36 compact soit très menacé par le 110. Même les plus perfectionnés de ceux-ci ne donnent pas, actuellement, d'images de la qualité d'un 24 x 36. Pour que le 24 x 36 compact risqué de disparaître, il faudrait, outre l'essor du 110, une multiplication de reflex 24 x 36 légers et peu chers. Or, pour l'instant, ils restent exceptionnels et d'un prix tout de même très supérieur aux prix des 24 x 36 ordinaires.

Parmi les perfectionnements des 110, il faut mentionner l'obturateur électronique (très employé), la cellule couplée (parfois au silicium comme chez Rollei), le flash automatique, le flash électronique incorporé (Vivitar 602).

Les formats 24 x 36, 6 x 6 et le système 110 restent aujourd'hui les plus répandus. Le système 126 existe toujours, mais il n'est plus beaucoup proposé. Le demi-format (18 x 24 mm) a été éliminé par le 24 x 36 compact. Les miniformats autres que le 110 ne sont plus guère produits (Minox mis à part). Parmi les formats moyens, le 6 x 6 et le 6 x 7 sont toujours appréciés des amateurs réalisant des prises de vues pour l'agrandissement, et des professionnels.

La firme Polaroid continue de s'en tenir à des formats particuliers. Ainsi, le nouveau procédé en couleurs et son appareil, le SX 70 donnent-ils des épreuves 8 x 8 cm. Par rapport à l'ancien Polacolor, ce nouveau film permet non seulement des images plus pures, mais, de plus, il ne produit plus de déchet. Dès le déclenchement, l'épreuve photographique est éjectée automatiquement hors de l'appareil par un moteur électrique, telle qu'elle sera après développement. Celui-ci débute dès l'éjection et dure environ 4 à 6 minutes. Il se fait à l'abri de la lumière grâce à un masque chimique opaque (qui est détruit en fin de traitement). L'épreuve est totalement sèche dès sa sortie du SX-70.

SUITE P. 27



Leica CL : premier 24 x 36 compact à optiques interchangeables. Objectifs standard : 40 et 90 mm.

Reflex directs 6 x 6

MODELE	OBJECTIFS	OBTURATEUR	CELLULE	MAGASINS ET ENTRAÎNEMENT
Bronica EC	Nikkor ; baïonnette ; 40 à 1 200 mm	Electronique ; 4 s au 1/1 000	Possible avec prisme spécial TTL ; semi-automatisme	Interchangeables ; manivelle
Bronica S 2 A	Nikkor ; baïonnette ; 40 à 120 mm	Rideau ; 1 s au 1/1 000	Non	Interchangeables ; manivelle
Hasselblad 500 CM	Zeiss ; baïonnette ; 30 à 500 mm	Central, dans les objectifs ; 1 s au 1/500	Possible avec prisme TTL (cellule non couplé)	Interchangeables ; manivelle
Hasselblad 500 ELM	Zeiss ; baïonnette ; 30 à 500 mm	Central, dans les objectifs ; 1 s au 1/500	Possible avec prisme TTL (cellule non couplé)	Interchangeables ; moteur électrique
Kowa Super 6 x 6	Kowa ; baïonnette ; 19 à 500 mm	Central, dans les objectifs ; 1 s au 1/500		Interchangeables
Kowa Six II	Kowa ; baïonnette ; 19 à 500 mm	Central, dans les objectifs ; 1 s au 1/500		Interchangeables ; manivelle
Norita 66	Noritar ; baïonnette ; 40 à 400 mm	Rideau ; 1 s au 1/500	Possible avec viseur TTL	Un seul dos ; levier d'entraînement
Pentacon Six TTL	Pentacon ; baïonnette ; 50 à 1 000 mm	Rideau ; 1 s au 1/1 000	Avec prisme TTL	Un seul dos ; levier d'entraînement
Rollei SL 66	Zeiss ; baïonnette ; 40 à 1 000 mm ; soufflet et bascule	Rideau ; 1 s au 1/1 000	Possible avec prisme TTL	Magasins interchangeables ; manivelle
Rollei SLX	Zeiss ; baïonnette ; 40 à 250 mm, à moteurs linéaires	Electronique ; 30 s au 1/500	Trois cellules au sili-cium ; automatisme total, débrayable	Chargeurs interchangeables



*Le Kowa Six MM (ci-contre)
est un reflex direct 6 x 6 classique
à obturateur central dans chaque objectif.
Le Bronica EC (ci-dessous) possède
un obturateur électronique,
tout comme le Rolleiflex SLX (en bas).
Mais ce dernier est le fruit de
techniques de pointe.*



VISEUR	PRIX MOYEN (francs)
Interchangeables ; verres de champ interchangeables également	5 900
Viseurs et verres de champ interchangeables	4 200
Viseurs et verres de champ interchangeables	6 500
Viseurs et verres de champ interchangeables	8 000
Interchangeables	Nouveauté
Interchangeables	3 400
Systèmes de visée interchangeables	3 300
Systèmes de visée interchangeables	2 000
Viseurs et verres de champ interchangeables	5 900
Systèmes de visée interchangeables	Nouveauté



Vivitar 406 : nouveau 110 électronique (4 s au 1/250) et objectif 2,7/25,5 mm (avril 75).



Hanimex 110 ICM : miniformat électronique à circuits intégrés ; vitesse : 6 - 1/240 s.

Les nouveaux appareils 110

MODELE	OBJECTIF	OBTURATEUR	CELLULE
Agfamatic 1000	9,5/26 mm à 3 lentilles	1/100 s ; flash sur le 1/50 s	Aucune
Agfa Optima 5000	2,7/26 mm à 4 lentilles	Electronique ; 30 s au 1/1 000 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique
Agfa Optima 6000	2,7/26 mm à 4 lentilles traitées multicouches	Electronique ; 30 s au 1/1 000 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique
Canon ED 110	2/26 mm à 5 lentilles	Electronique ; 8 s au 1/500	CdS ; exposition automatique
Fujica 600	2,8/25 mm à 4 lentilles	Electronique ; 4 s au 1/500 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique correction de contre-jour
Fujica 500	2,8/25 mm à 3 lentilles	Electronique ; 4 s au 1/500 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique
Fujica 400	5,6/30 mm à 3 lentilles	Electronique ; 10 s au 1/400	CdS ; exposition automatique
Hanimex 110 ES	8,5/27 mm à 3 lentilles	Electronique ; 10 s à 1/300	CdS ; exposition automatique
Hanimex 110 ICM	2,7/26 mm à 4 lentilles	Electronique à circuits intégrés ; 6 s à 1/240 ; flash automatique	Exposition automatique
Kodak Instamatic 92	11/25 mm	1/60 s	Aucune
Minolta Autopack 70	Rokkor et bonnette incorporée pour photo à 50 cm	10 s au 1/330 s	CdS ; exposition automatique
Minox 110 S	2,8/25 mm à 4 lentilles	Electronique ; 4 s à 1/1 000 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique
Minox 110 L	5,6/25 mm à 3 lentilles	Electronique ; 4 s à 1/1 000 ; flash automatique	Aucune
Régula 110 SL	4,5/25 mm	1/30 à 1/500 s ; magicube	CdS ; exposition automatique
Régula 110 L	4,5/25 mm	1/30 à 1/500 s ; magicube	Aucune
Ricohmatic 110 X	2,8/25 mm	1/30 à 1/250 s ; flash automatique	CdS ; exposition automatique
Rollei A 110	Tessar 2,8/23 mm à 4 lentilles	Electronique ; 4 s à 1/400	Silicium ; exposition automatique, même avec un flash-cube
Vivitar 402	9,5/25 mm à 3 lentilles	Type mécanique ; magicube	Aucune
Vivitar 602	4/26 mm à 4 lentilles	1/125 s ; flash électronique incorporé	Aucune
Vivitar 406	2,7/25,5 mm à 4 lentilles	Electronique ; 4 s au 1/250	CdS ; exposition automatique
Yashica Electro 110 S	2,8/25 mm	Electronique ; 10 s à 1/800 ; flash automatique	CdS ; exposition automatique



Optima 6000 : le plus sophistiqué des 110 Agfa, à obturateur électronique et objectif multicouches.

WISEUR	MISE AU POINT
A cadre	Aucune
A cadre lumineux	Par symboles
A cadre lumineux	Par symboles
A cadre ; correction de paralaxe ; diodes lumineuses de contrôle d'exposition	Télémètre
A cadre	Télémètre ; 0,80 m à l'infini
A cadre	Télémètre ; 0,80 m à l'infini
A cadre	Trois symboles
A cadre	Aucune
A cadre	1 mètre à l'infini
A cadre	Aucune
A cadre lumineux	
Collimaté ; repères de paralaxe	Télémètre
A cadre	
Collimaté	
Collimaté	
A cadre	
A cadre ; signaux lumineux d'exposition	Par symboles
A cadre	Aucune
A cadre	Aucune
A cadre	
A cadre	



Instamatic 92 : le plus simple des 110 Kodak. Il a été présenté pour la première fois à la Photokina.

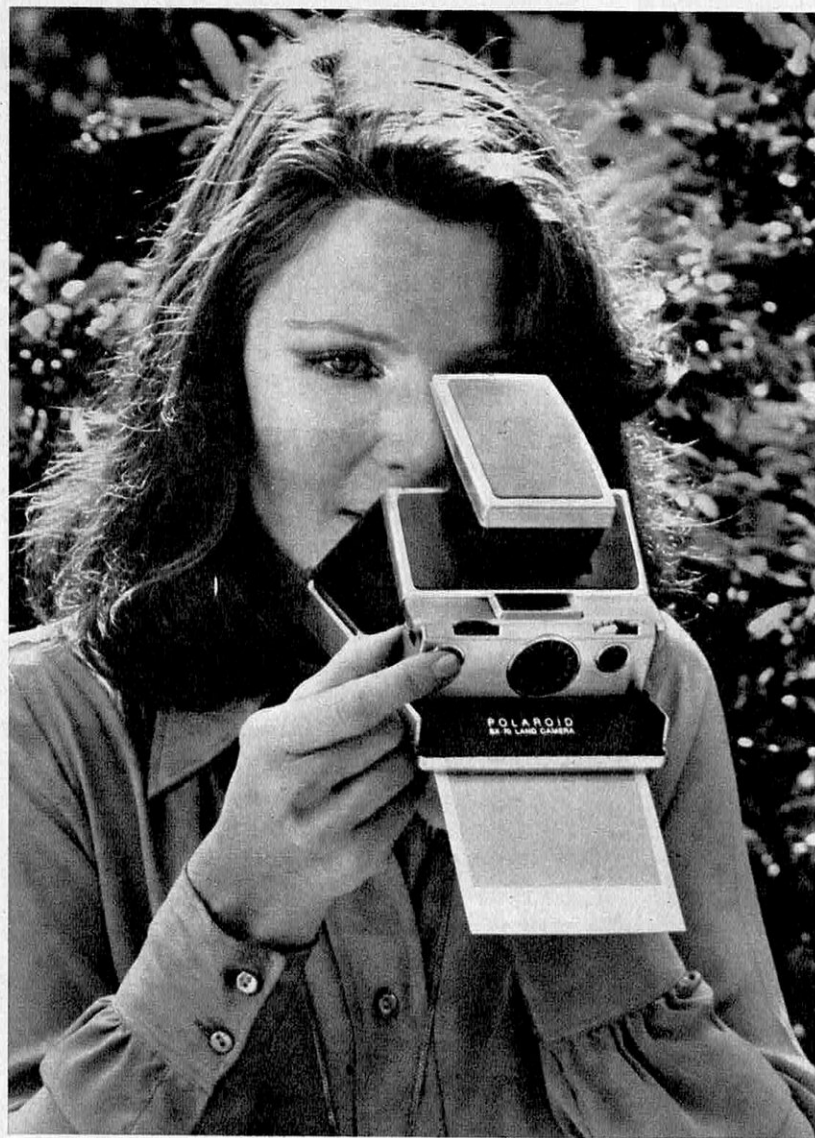
Comme tous les appareils Polaroid, le SX-70 ne peut être classé dans aucun groupe. Il se présente sous forme d'un appareil à soufflet, pliant. Lorsqu'il est fermé, le SX-70 est très à plat et peu encombrant. Il est équipée d'une visée reflex, d'un objectif à 4 lentilles et d'un obturateur électronique commandé par une cellule CdS. Un dispositif permet de programmer une correction du travail de cette cellule (image plus claire ou plus sombre).

Des accessoires par centaines

Jamais leur nombre n'a été aussi grand qu'aujourd'hui. Et la tendance, chez les constructeurs importants, est de plus en plus à la diversification. Ainsi, il n'est pas rare qu'un même type d'accessoire soit proposé en plusieurs versions afin de l'adapter à des conditions de prises de vues différentes. C'est le cas, par exemple, des soufflets, dont il existe des modèles très complets mais un peu encombrants et des modèles simplifiés qu'on peut emporter dans la nature pour faire relativement rapidement certaines photographies rapprochées.

Les zoom restent encore peu répandus dans la gamme des courtes focales. Ces objectifs sont en effet difficiles à réaliser lorsqu'on souhaite associer la compacité, la qualité et une large gamme de focales. Quelques types avec grands rapports de

BANDE A PART: LE MATÉRIEL POLAROID



Le nouveau Polaroid SX-70 constitue un cas dans la production mondiale d'appareils photographiques. Alors que d'une firme à l'autre (ou d'un modèle à l'autre), un perfectionnement de détail, un appel plus ou moins large aux possibilités de l'électronique viennent s'ajouter à une conception classique du boîtier et de ses équipements, Polaroid fait cavalier seul. Le SX-70, on le sait, est un appareil automatique qui fournit une épreuve sur papier plastifié, éjectée immédiatement après le déclenchement, et qui se développe en plein jour, en quelques minutes sous les yeux de l'opérateur. Les conditions d'un tel système photographique « presse-bouton », sans la moindre manipulation, de la prise de vue à l'épreuve finale, étaient draconiennes :

- l'appareil devait être peu encombrant ;
- permettre des prises de vues successives indépendamment des servitudes de développement ;
- présenter une grande facilité de cadrage et de mise au point (à l'exemple des reflex) ;
- disposer d'une émulsion conçue de telle sorte que les agents révélateurs puissent travailler à l'air libre, fixant l'épreuve au moment où toutes les réactions chimiques (quelques centaines au total) sont arrivées à leur terme.

UN OBJECTIF A LENTILLE MOBILE

Polaroid a doté son appareil d'un objectif à quatre éléments dont la lentille frontale (convergente) est mobile. Sans doute fabrique-t-on depuis longtemps des objectifs dissymétriques à quatre len-

variation sont cependant annoncés (Nikon 35-400 mm, Macrozoom Soligor 70 à 220 mm par exemple).

Les grands systèmes photographiques comportent des viseurs et des verres de champ interchangeables. Généralement de 3 à 6 viseurs et de 5 à 20 verres de champ sont proposés. Les viseurs vont du prisme ou du capuchon simple au prisme EE (Electric Eye) qui transforme le boîtier en appareil intégralement automatique. Des viseurs et des verres spéciaux sont souvent conçus pour les usages scientifiques et techniques.

Le moteur électrique peut équiper la plupart des grands reflex. Il autorise des

prises de vues au rythme de 3 à 6 vues par seconde selon les marques. Généralement, la télécommande par fil ou par radio peut être associée à ce moteur.

Parmi les accessoires les plus répandus, on peut encore mentionner les tubes allonges et soufflets pour la photo rapprochée, les dispositifs de reproduction des documents ou de diapositives, les raccords pour oscilloscopes, les déclencheurs, les intervallo mètres (pour programmer des prises de vues automatiques à des fréquences de temps régulières), les magasins de films, les filtres, les lentilles permettant certains truquages.

Si des accessoires comme les viseurs,

tilles conçus de telle sorte que si on augmente légèrement la distance qui sépare la lentille convergente avant de l'élément divergent médian, on raccourcit sensiblement la distance focale. Ce système de mise au point a été largement utilisé sur des appareils automatiques à tirage fixe. Cependant, l'optique du SX-70 diffère largement de ses prédécesseurs. En effet, pour une même distance focale (116 mm) et une ouverture analogue (1:8), les objectifs classiques sont deux fois plus longs. En outre, pour une telle latitude de mise au point (de 25 cm à l'infini) la lentille frontale se déplace de 0,5 cm seulement, alors qu'en règle générale il faut la déplacer sur 6 cm pour obtenir le même résultat. Ainsi cet objectif original permet de prendre des vues très rapprochées et n'occupe qu'une place très réduite.

UNE VISÉE REFLEX A MIROIR DE FRESNEL

C'est le seul appareil reflex de ce type. Les rayons lumineux en provenance du sujet sont focalisés par un miroir de Fresnel qui renvoie le faisceau sur un miroir asphérique. Le faisceau parvient enfin à l'œil du photographe à travers un viseur asphérique grossissant. Au moment de la prise de vue, le miroir de Fresnel remonte, dégageant un miroir de « prise » de vue qui réfléchit le faisceau sur le négatif, découvert. Le recours à ce procédé original a été dicté par deux considérations essentielles : assurer une meilleure diffusion de la lumière à l'intérieur de l'appareil et respecter les normes d'encombrement dans un appareil qu'on a voulu pliant.

pareil et respecter les normes d'encombrement dans un appareil qu'on a voulu pliant.

UN DIAPHRAGME OBTURATEUR

L'obturateur fait ici office de diaphragme. Le système est constitué de deux lamelles commandées par électro-aimant qui se déplacent latéralement l'une en face de l'autre selon les ordres transmis par la cellule pour ouvrir et fermer l'objectif. La commande électronique est assurée en fait par cinq circuits intégrés encadrant la lentille frontale et représentant l'équivalent de 300 transistors.

UNE PILE EXTRA-PLATE

Il fallait également trouver le moyen de loger des piles capables de fournir l'énergie suffisante à un moteur très puissant (12 000 tr/mn) servant à actionner les différents mouvements de l'appareil : ouverture et fermeture de l'obturateur, décompteur de vues, levée et descente du miroir de Fresnel, déclencheur, flash et éjection de la photo. Une seule solution pouvait être acceptable : l'intégration des piles au film lui-même ! La mise au point de piles puissantes pouvant fournir 11 impulsions à intervalles de 1,3 secondes et d'encombrement minimum, posa de nouveaux problèmes. Finalement, avec l'aide de General Electric, fut réalisée une pile plate de 6 volts, n'ayant que 1,5 cm seulement d'épaisseur et se logeant dans la base du film pack. Cette pile fut à l'origine de certains déboires mais ils ont présentement disparu.

UNE ÉMULSION CHAMBRE-NOIRE

La structure du film lui-même offre l'exemple d'une ingéniosité extraordinaire. Chaque éprouvette originale contient 17 couches d'une épaisseur totale de 5/100 de mm. A la base du support se trouve une gousse renfermant le réactif. Les produits chimiques contenus par ce sachet sont minutieusement dosés de façon à permettre le traitement du film exposé.

Ces produits chimiques contiennent le déclencheur alcalin qui amorce le traitement, mais aussi un élément particulier, véritable innovation des chimistes : l'opacifiant. Ce produit sert en réalité de chambre noire le temps que le film se développe. Il est formé de pigments blancs, à base de bioxyde de titane, et possédant la propriété de virer au gris-vert en milieu alcalin et de revenir clair en milieu acide. Il se formera donc, en présence de l'alcali, un voile opaque (mais non permanent) protégeant l'image, en cours de développement, de tout risque de voilage à la lumière ambiante. Sous ce voile protecteur, l'alcali pénètre en profondeur et libère la migration des colorants à travers les différentes couches. Pendant toutes ces opérations, l'alcali doit encore « ronger » une couche de « polymère retard », véritable barrière de plastique servant à freiner le temps qu'il faut l'avancée de l'alcali vers une couche acide. Celle-ci atteinte, la potasse est neutralisée instantanément, les activités chimiques se trouvent suspendues, la couche opacifiante s'éclaircit : le cycle est terminé.

L. F.

bagues, soufflets, sont conçus par toutes les firmes pour leurs appareils, d'autres le sont plus rarement. C'est ainsi qu'on ne trouve des objectifs à mise au point rapide que chez Leitz et Zénit pour leurs appareils, un objectif avec flash annulaire incorporé pour les usages médicaux que chez Nikon, des boîtiers pour prises de vues sous-marines que chez Hasselblad, Bronica ou Zénit, un adaptateur pour photo endoscopique que chez Olympus et Hasselblad, un reproducteur d'image de film cinéma seulement chez Fuji, un dispositif pour la strobophotographie au flash chez Nikon.

Pour les appareils des firmes qui ne produisent pas ces accessoires un peu parti-

culiers, il existe parfois des constructeurs autonomes qui en réalisent (et ce, pour la plupart des reflex existant). Tel est le cas de Novoflex pour les objectifs à mise au point rapide, d'Ocina L.A.M.E.R. ou d'Hugyfot pour les sacs étanches et boîtiers sous-marins.

Dans ces conditions, aucun problème technique important ne saurait rester sans solution. Et le champ d'action du photographe ne connaît plus guère de limites, de l'infiniment petit à la photographie des sujets éloignés, et de la prise de vue en lumière abondante à la prise de vue en lumière excessivement pauvre.

Roger BELLONE

LES OPTIQUES PHOTO



Si l'évolution de l'optique et les progrès de celle-ci sont continus et importants depuis longtemps, on peut considérer que depuis quelques années ils sont spectaculaires. Il est intéressant de faire le point de cette évolution et de voir les raisons qui ont permis de concevoir et de réaliser les objectifs actuels, lesquels marquent de réels progrès tant sur le plan qualité des images que luminosité et encombrement.

Ces progrès sont dus, d'une part à l'emploi de calculateurs électroniques, d'autre part aux traitements multi-couches des lentilles et à l'emploi de nouveaux verres.

Les calculateurs électroniques sont utilisés depuis 1950 environ par certaines firmes importantes. Avant eux, en optique, les calculs étaient effectués à l'aide d'engins électro-mécaniques relativement lents, qui ne possédaient pas d'organe de mémoire et ne pouvaient être programmés.

Le calcul d'un objectif était donc une opération très longue où l'intuition et l'expérience de l'ingénieur étaient primordiales. Dans la majorité des cas, on parlait de formules optiques déjà réalisées, que l'on essayait d'améliorer. Les objectifs de conception entièrement nouvelle étaient rares.

Les machines électroniques utilisées actuellement permettent d'effectuer le calcul d'un objectif avec une telle rapidité qu'il est possible d'essayer de nombreuses formules optiques, dans lesquelles entrent un nombre de variables beaucoup plus

grand : nombre de lentilles ; épaisseurs et intervalles entre les lentilles ; rayons de courbure ; indices de réfraction des verres... Dans certains objectifs récents, des éléments sont mobiles et se déplacent en fonction de la distance de mise au point, ce qui offre encore des possibilités supplémentaires de correction.

Même en utilisant les calculateurs électroniques, la recherche d'une combinaison optique n'est pas une opération automatique qui puisse être mathématiquement définie et confiée à un ordinateur sans intervention humaine. Les ingénieurs opticiens cherchent à établir des programmes de calculs tels que la machine puisse prendre des décisions, c'est-à-dire modifier la suite des calculs en fonction des résultats acquis, ou arrêter les calculs si ceux-ci sont satisfaisants. L'établissement d'un programme de calcul représente un gros travail de préparation. Ce programme doit, bien entendu, tenir compte des possibilités de réalisation de l'objectif tant sur le plan technologique que prix de revient, ce qui complique le problème.



Photo J.-P. Bonnin.

L'autre raison des progrès de l'optique est l'application de traitements multicouches aux lentilles. Pourquoi ces traitements sont-ils si importants ? Lorsqu'un rayon lumineux passe de l'air dans le verre ou vice-versa, une partie de la lumière est transmise et une partie réfléchi. La proportion de lumière réfléchi varie, pour un passage, de 4 à 8 % environ, suivant l'indice de réfraction du verre. Dans un objectif non traité, une partie seulement de la lumière entrante est donc transmise, et la perte de luminosité peut être importante. La lumière réfléchi au passage des différentes surfaces tend d'ailleurs à diminuer le contraste des images et la pureté des couleurs, et même à produire des images fantômes dans les cas extrêmes, c'est-à-dire pour des sujets très contrastés.

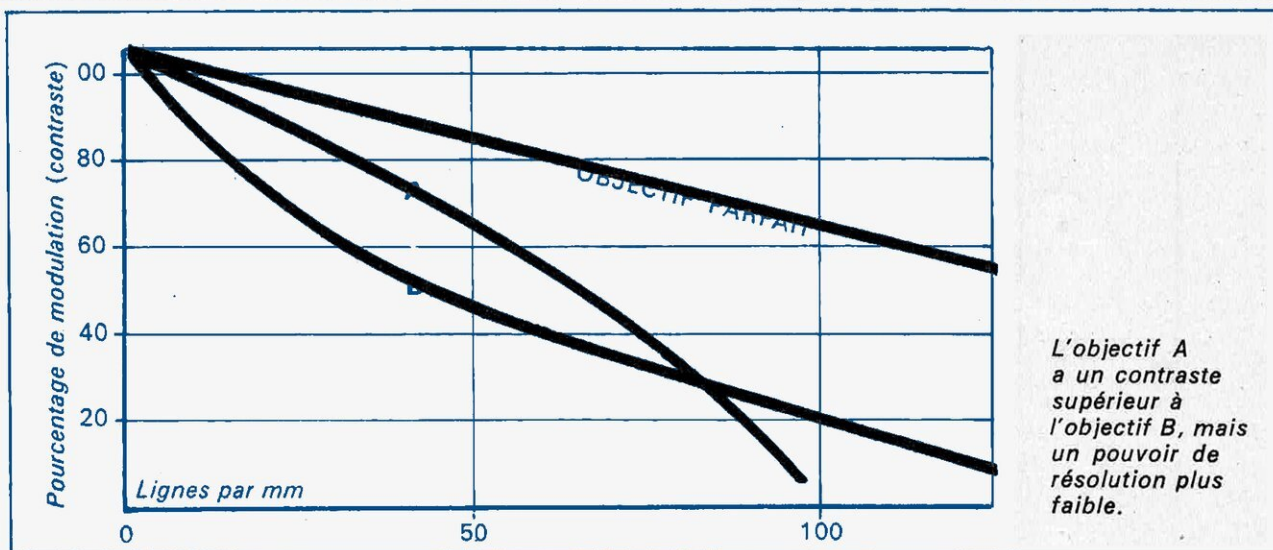
Les traitements, qui consistent à appliquer sur les faces des lentilles une couche d'une matière transparente d'une certaine épaisseur et d'un indice de réfraction donné, diminuent considérablement la lumière réfléchi. Celle-ci peut passer de 5 % à 0,5 % et même moins pour certaines longueurs d'ondes. En appliquant sur les lentilles plusieurs couches d'indices et d'épaisseurs convenables, on peut réduire la lumière réfléchi et améliorer la transmission dans tout le spectre visible.

Les traitements des objectifs ont aussi permis de modifier la conception de ceux-ci. Avant l'apparition de ces traitements, on cherchait à construire des objectifs avec le minimum de lentilles et le maximum d'éléments collés, pour avoir le minimum de surfaces air-verre, donc le minimum de lumière réfléchi. Comme la lumière réfléchi augmente avec l'indice de réfraction du verre, on ne pouvait pas utiliser des verres d'indice élevé. Les traitements, tels qu'ils sont appliqués actuellement, permettent de concevoir des objectifs avec un plus grand nombre de lentilles, avec des lentilles indépendantes et des verres d'indice élevé. Ces trois possibilités donnent beaucoup plus de liberté au calculateur ; c'est ce qui a permis de créer des objectifs très grand angle, des objectifs à focale variable, des téléobjectifs compacts, ou des objectifs très lumineux.

On peut ajouter, que depuis un certain nombre d'années, la production de bons objectifs n'est plus le fait de quelques grandes firmes seulement. Des maisons moins importantes se sont spécialisées dans le calcul et la conception d'objectifs qu'elles font souvent construire par d'autres. L'utilisation de calculateurs électroniques, qui peuvent d'ailleurs être loués, n'est pas étrangère au développement de

Zoom de focale minimale inférieure ou égale à 60

MARQUES	FOCALE EN MM	OUVERTURE	MISE AU POINT MIN. EN M	COMPOSITION		DIAMÈTRE FILTRES EN MM	POIDS EN G	LONGUEUR EN MM	PARASOLEIL INCORPORÉ	TYPE DE MONTURE
				ÉLÉM.	GR.					
Angénieux	45-90	2,8-22	1	15			750	142	avec	Leicaflex
Canon	35-70	2,8	1,05	10		58	565	144,5	sans	Canon
Canon	55-135	3,5-22	2	13		58	790		sans	Canon
Fuji	54-270	4,5-22	2,5	15	12	82	1 340	220		A vis diamètre 42 mm
Komura	45-135	3,5	1,9	15	10	72	880	150		Bagues adaptatrices
Konica	35-100	2,8-16	1 et 0,27	15	10	82	1 080	160	sans	Konica
Konica	45-100	3,5	1 et 0,35	11	10			86	sans	Konica
Minolta	40-80	2,8-22	1 et 0,37	12	12	55	580	98	avec	Minolta
Miranda	55-135	3,5	1,3	13	9	62	660	123		Miranda
Nikon	43-86	3,5-22	1,2	9	7	52	410	78	sans	Nikon
Nikon	28-45	4,5	0,6			72			avec	Nikon
Pétri	45-135	3,5-16	6,5	15		72	920	155		A vis diamètre 42 mm
Soligor	45-135	3,5-16	1,9	15	10	72	140	160	sans	Montures fixes pour principaux boîtiers
Soligor	55-135	3,5-22	1,3	13	9	62	705	135	avec	Monture T 4 et montures fixes
Sun YS	60-135	3,5-22	2	13	12	58	600	125	avec	Bagues adaptatrices
Tamron	38-100	3,5-22	0,45	13	10	72	750	110	sans	Bagues adaptatrices
Schneider	45-100	2,8-22	1,2	14	11		780	142	avec	Alpa
Vario sonnar	40-120	2,8-22	2,5	13	11		1.950	175	sans	Contarex
Zeiss										
Vivitar	55-135	3,5-22	1,5				700	132	avec	Bagues adaptatrices
Vivitar	35-85	2,8	0,76 et 0,11	12		72	765	90	sans	Montures fixes pour principaux boîtiers
Yashica	45-135	3,5-16	1,9	15	10		900	160	sans	A vis diamètre 42 mm



ces entreprises, qui parfois innovent et stimulent une certaine concurrence.

Les tests des objectifs

L'acheteur désire être renseigné sur les qualités du matériel et pouvoir comparer les diverses productions qui lui sont proposées. Ce désir est d'autant plus justifié, que, pour des objectifs de caractéristiques semblables, les prix sont parfois très différents.

Pour juger des qualités d'un objectif, il faut considérer d'une part les qualités optiques de l'objectif seul, d'autre part la réalisation mécanique et son adaptation au boîtier.

On dispose actuellement d'informations objectives sur les qualités optiques d'un objectif considéré isolément. Les tests qui consistent à mesurer la fonction de transfert de modulation d'un objectif, c'est-à-dire le contraste de l'image obtenue en fonction du nombre de traits par millimètre de la mire analysée, sont les plus significatifs. Ces tests, qui sont publiés dans certains numéros de Science et Vie et dans quelques revues spécialisées, constituent le meilleur moyen d'information sur la partie optique d'un objectif. Les résultats présentés sous forme graphique permettent de comparer les objectifs.

Il est bon cependant de rappeler comment lire ces courbes et juger les résultats. La mesure de la fonction de transfert de modulation indique, pour différents pas de la mire analysée, la perte de contraste due à l'objectif. Le sujet, c'est-à-dire la mire, a une densité qui varie sinusoidalement entre une valeur très élevée et une valeur pratiquement nulle pour chaque pas. Sup-

posons que les parties les plus transparentes de la mire transmettent 100 % de la lumière qui les éclairent, les parties les plus opaques 0 %. Si, en mesurant les densités des parties correspondantes de l'image donnée par l'objectif à tester, on trouve, par exemple, que les parties les plus denses transmettent 25 % de la lumière et les parties les moins denses 75 %, il y a perte de contraste. La variation de densité dans l'image n'est que la moitié de celle du sujet. On dit que la modulation de l'image est de 50 %.

En analysant l'image d'une mire sinusoïdale dont la fréquence varie depuis quelques périodes par millimètre jusqu'à une centaine de périodes par millimètre, on peut tracer une courbe qui traduit le pourcentage de modulation de l'image par rapport à celui de la mire pour cet intervalle de fréquences. Ce sont ces courbes qui sont publiées, pour différentes ouvertures de l'objectif et pour différents points du champ.

Pour juger des qualités des objectifs et les comparer, il faut encore savoir qu'un objectif, aussi parfait soit-il, a une courbe de transfert de modulation qui va en décroissant par suite des phénomènes de diffraction. Entre les deux objectifs représentés par les courbes A et B (en haut), l'objectif A a un contraste plus élevé que le B mais un pouvoir de résolution inférieur. Ce qui est important, c'est que pour des fréquences de 30 à 40 lignes par millimètre, le pourcentage de modulation soit le plus élevé possible. Pour la photographie courante, même avec des émulsions lentes à haut pouvoir de résolution, l'objectif A donnera de meilleurs résultats que l'objectif B,

1 LES GRANDES OUVERTURES : de gauche à droite, Minolta VFC Rokkor 2,8/24 mm, un grand angle dont on peut faire varier la courbure de champ (procédé améliorant la qualité des images dans les angles) ; fish-eye 4,5/19 mm pour Kowa Six ; Nikkor 4/18 mm (champ 100°) avec lentilles postérieures mobiles.

2 LES ZOOM : de gauche à droite, Tamron Adaptall 38-100 mm, zoom compact ; Nikkor 4,5/28-45 mm, le premier zoom en focales grands angles ; Vivitar série 1,70-210 mm, macro-zoom pour 24 x 36 ; Sigma 3,5/80-200 mm

macrozoom au rapport 1/2 ; Minolta MC Rokkor 2,8/40-80 mm, zoom compact à commande latérale.

3 TÉLÉS ET MULTIPLICATEURS DE FOCAL : de gauche à droite, Komuranon 3,5/200 mm, téléobjectif compact (il mesure 13 cm et pèse 600 g ; traité multicouches, il existe pour la plupart des reflex) ;

Télémore 95 : un doubleur de focale traité multicouches, disponible pour de nombreux 24 x 36, 6 x 6 et 6 x 7 reflex.

4 OBJECTIFS SPÉCIAUX : de gauche à droite, Canon TS 35, objectif à décentrement et bascule ; PC

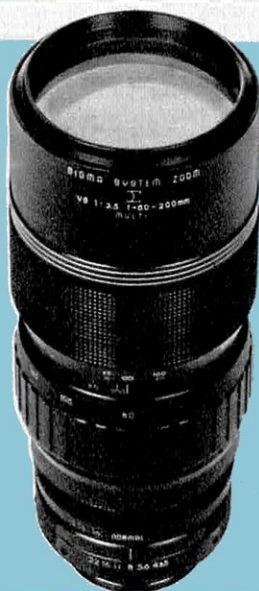
Nikkor 4/28 mm, grand angle à décentrement ; Macro-Miranda 66 mm, objectif macro à double tirage (présenté ici fermé et en extension) ; Macro-Soligor de 55 et 100 mm (traités multicouches, ils sont disponibles pour la plupart des reflex).



Gamme Olympus.



1



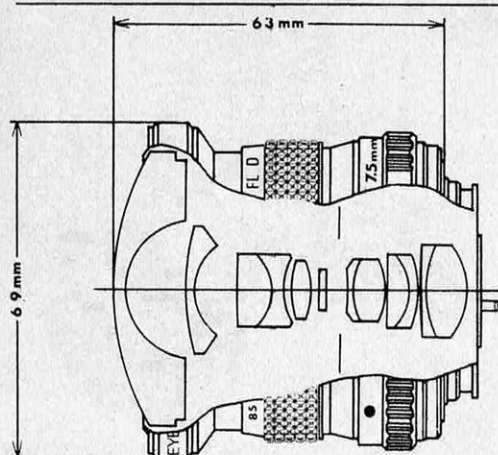
2



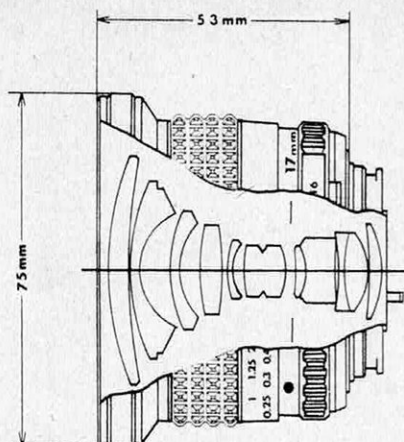
3



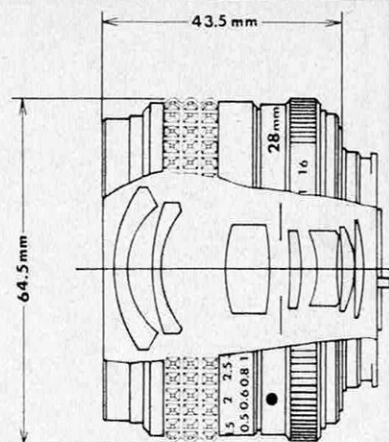
4



7.5MM F4 MC FISHEYE ROKKOR



17MM F4 MC W-ROKKOR



28MM F2.8 MC W-ROKKOR

les images étant plus contrastées, donc plus nettes.

Les tests indiquent en général la perte de contraste dans les angles par rapport au centre de l'image. La différence doit être aussi faible que possible.

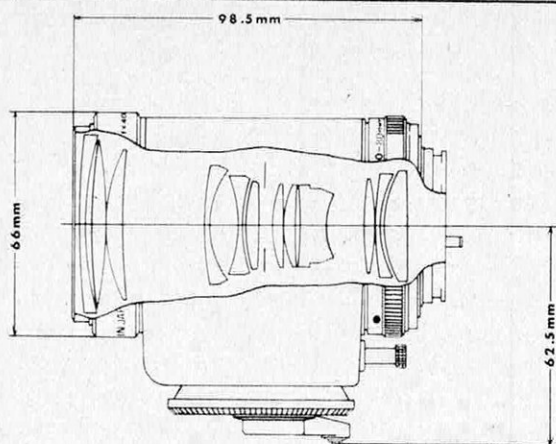
Si l'on peut avoir une idée assez exacte de la qualité optique des objectifs testés par cette méthode, il est beaucoup plus difficile de se faire une opinion sur leur réalisation mécanique et leur robustesse.

Seul un usage prolongé dans des conditions difficiles peut fournir des indications. Pour des amateurs qui n'utilisent pas d'une manière intensive leur matériel et qui en prennent soin, la partie mécanique d'un objectif doit fonctionner correctement pendant de nombreuses années.

Pour un usage professionnel où le matériel est parfois malmené, une très bonne exécution mécanique est indispensable. Les différences de prix, constatées sur des

Objectifs macro

MARQUES	FOCALE EN MM	OUVERTURES	MISE AU POINT (M)	RAPPORT DE REPROD. MINI	COMPOSITION		DIAMÈTRE DES FILTRES EN MM	POIDS (G)	LONGUEUR EN MM	PARASOLEIL	OBSERVATIONS
					ÉLÉM.	GR.					
Asahi	50	4 -22	∞-0,23	0,5	4		49	248			Présélection automatique
Canon SSC	50	3,5	∞-0,21	0,5	6		58				Présélection automatique
Fuji	55	3,5-32	∞-0,22	0,5	5	4	49	250	51,5		Présélection automatique
Konica	55	3,5-22	∞-0,25	0,5	4	3	55	280			Présélection automatique
Konica	100	4 -22	∞-0,23	0,5	5	3	55	230			Présélection automatique
Leitz	65	3,5-22	∞-0,33	0,5	4	3	39				Présélection automatique
Leitz	60	2,8-22	∞-0,27	0,5	6		série 8	375		incorp.	Présélection manuelle
Macro Switar	50	1,8-22	∞-0,28	0,3	7	5		280	46		Présélection automatique
Minolta	50	3,5-22	∞-0,23	0,5	6	4	55	330	68		Pour Alpa
Minolta	100	3,5-22	∞-0,45	0,5	5	4	55	550	88		Présélection automatique
Mamiya	60	2,8	∞-0,235	0,5	5	4	58	380			Mesure à pleine ouverture jusqu'au rapport 1
Miranda	55	3,5-32	∞-0,22	1	4	3	58	410	69		Présélection automatique
Nikon	55	3,5-32	∞-0,24	0,5	5	4	52	235	64,5	incorp.	Présélection automatique
Nikon	105	4		1	5	3	52			incorp.	Diaphr. automatique
Olympus	50	3,5-22	∞-0,23	0,5	5	4	49	200	40		Présélection automatique
Soligor	55	2,8-22	0,25	1	5	4	62	480	68,5		Présélection automatique
Soligor	100	2,8-22	0,42	1	6	4	62	770	132,5		Monture fixe pour principaux boîtiers
Vivitar	90	2,2	∞-0,4	0,5	8	7					Présélection automatique
Sigma	55	2,8-22	∞-0,24	0,5	7	5	62	420	80		Rapport 1 avec adapt. Présélection automatique Bagues adaptatrices



40 - 80MM F2.8 MC ZOOM ROKKOR

objectifs de caractéristiques semblables, peuvent s'expliquer en partie par le soin apporté à la mécanique.

La gamme des objectifs proposés en photographie est extrêmement vaste et il n'est pas possible de tout examiner. Nous allons donc voir les optiques les plus intéressantes et les nouveautés qui marquent une évolution.

Les nouveautés en optique

- *Les objectifs à focale variable.* Si leur utilisation est maintenant courante en cinéma où l'on ne conçoit plus guère une caméra d'amateur sans zoom, il n'en est pas encore de même en photographie. Construire un zoom dont la focale varie dans un rapport 2 à 3, qui soit à la fois assez lumineux, pas trop encombrant ni trop lourd, de bonne qualité et pas trop onéreux, représente une somme de difficultés telle que le problème n'est pas encore complètement résolu. Les constructeurs sont obligés, la plupart du temps, de sacrifier une de ces caractéristiques.

Depuis peu apparaissent de nouvelles séries de zoom qui marquent cependant de réels progrès. Il en existe dont les qualités optiques sont équivalentes à celles de bons objectifs à focale fixe, sans cependant atteindre celle des meilleurs objectifs existants. Ces zoom sont encore relativement chers, deux à trois fois le prix d'un bon objectif à focale fixe, et d'une luminosité qui dépasse rarement F/4.

C'est dans la gamme 80-200 mm qu'il existe le plus grand choix et où l'on trouve actuellement d'excellents objectifs à focale variable dont l'encombrement et le poids sont très acceptables.

La gamme 35-85 ou 35-100 mm est particulièrement intéressante, mais la réalisation de zoom de courte focale est difficile. Il en existe quelques modèles depuis peu. Un zoom de cette gamme est d'encombrement raisonnable, l'appareil restant très maniable et facile à utiliser à main levée. Si l'on peut se contenter d'une ouverture maximale de F/3,5, c'est l'objectif idéal pour de nombreuses utilisations, particulièrement lorsque le changement d'objectif demande trop de temps ou est trop délicat.

- *Les téléobjectifs.* Les objectifs de formule télé, c'est-à-dire d'encombrement réduit par rapport à la focale, existent depuis longtemps. Les perfectionnements récents portent sur la luminosité, l'encombrement et aussi sur la qualité des images. Ces téléobjectifs comportent souvent des éléments non collés, certains de forte épaisseur, et des verres à haut indice de réfraction. Il en existe de nombreux modèles dans la gamme 85 mm à 300 mm et dont la longueur est réduite.

- *Les objectifs grand-angle.* C'est pour ces objectifs et pour les zooms que les progrès de l'optique ont eu le plus de répercussions. Construire par exemple un objectif de 21 mm de focale pour le format 24 x 36 mm était il y a une quinzaine d'années une performance à laquelle bien peu de constructeurs s'attaquaient. Il existe maintenant de nombreux objectifs dans les focales 21, 24, 28, 35 mm, certains très lumineux. Ces objectifs comportent un assez grand nombre de lentilles, jusqu'à 10 ou 12, avec très peu ou parfois aucun élément collé. C'est pour de tels objectifs que les traitements multi-couches sont intéressants. Un autre perfectionnement récent consiste à déplacer les éléments du groupe arrière de lentilles en fonction de la mise au point (éléments flottants). Cela permet de maintenir une qualité d'image constante pour les mises au point rapprochées, jusqu'à 0,30 m ou 0,25 m.

- *Les objectifs macro.* La photomacrographie, par la variété et l'intérêt des sujets qu'elle permet d'aborder, est passionnante. La visée réflex et la mesure de la lumière derrière l'objectif facilitent grandement la prise de vue dans ce domaine. Presque tous les constructeurs proposent un ou deux objectifs « macro » dans leur gamme. Ces objectifs permettent de passer instantanément d'une mise au point à l'infini à

une mise au point au rapport 1/2 ou 1, en conservant les avantages de la présélection automatique du diaphragme et la mesure de la lumière à pleine ouverture. Ces objectifs macro permettent presque tous de faire une mise au point sur l'infini, où la qualité de l'image reste excellente. Si l'on peut se contenter d'une ouverture maximale de F/3,5, qui est en général la leur, il est inutile d'acquérir un objectif de même focale de type normal. Les objectifs macro existent dans les focales 50 ou 55 mm et 90 ou 100 mm pour le format 24 x 36 mm. Les 100 mm ne sont pas facilement utilisables au-delà du rapport de reproduction de 1, alors que ceux de 50 ou 55 mm autorisent, à l'aide d'un soufflet, un rapport de 4 à 5.

• *Les multiplicateurs de focale.* Ces dispositifs optiques, appelés aussi *converters*, qui comportent de 3 à 5 lentilles, se placent entre l'objectif et le boîtier. Ils multiplient la focale de l'objectif par 2 ou 3, certains pouvant varier *entre* 2 et 3. Ils sont assez séduisants du fait de leur encombrement et de leur prix. Un multiplicateur de focale de bonne qualité associé à un très bon objectif fournit des images excellentes si l'on accepte de travailler à une ouverture maximale de F/5,6, ou mieux F/8. Ils sont utilisables avec des objectifs d'au moins 50 mm de focale en format 24 x 36 mm. La perte de luminosité qu'ils provoquent est de deux diaphragmes pour un doubleur et trois pour un tripleur. Comme il faut en plus diaphragmer l'objectif à F/5,6 ou F/8, la luminosité résultante est faible. Il existe

depuis peu des doubleurs pour certains appareils de format 6 x 6 ou 6 x 7 cm.

• *Les objectifs spéciaux.* Un objectif récent qu'il convient de citer dans cette catégorie est le 35 mm Canon T.S. à décentrement et bascule. Il permet non seulement de redresser les perspectives fuyantes en photos d'architecture grâce à son décentrement, mais aussi d'augmenter la profondeur de champ.

Autre nouveauté, chez Fuji, un objectif Soft focus F/1,4 de 85 mm destiné au portrait.

Ces quelques indications avaient pour but de montrer dans quel sens se faisait l'évolution de l'optique et ce qui avait marqué cette évolution au cours des dernières années. Nous n'avons pas examiné les objectifs construits pour des applications particulières, tels les objectifs utilisés en microélectronique pour la réalisation de masques. Il est bien évident que ce sont ces objectifs spéciaux qui ont bénéficié en premier lieu des progrès de l'optique.

On peut penser que, dans les années à venir, les zoom seront de plus en plus utilisés en photographie. L'effort des constructeurs semble aller dans cette direction. Dès maintenant, le zoom peut être considéré comme l'objectif de base, et les objectifs à focale fixe pour des utilisations particulières dans des domaines où les zoom n'ont pas les mêmes possibilités : en photomacrographie, en architecture, en photographie par faible lumière, ainsi que dans les domaines des très courtes et des très longues focales.

Jean PILORGE

Objectifs à décentrement

MARQUE OU TYPE	FOCALE EN MM	OUVERTURES	MISE AU POINT EN M	COMPO- SITION		DIAMÈTRE FILTRES EN MM	POIDS EN G	LONGUEUR EN MM	PRÉSÉLECTION	OBSERVATIONS
				LENT.	GR.					
P.A. Curtagon	35	4 -22	∞-0,3	7	6	58	280	47,5	Manuelle	Pour Alpa.
P.A. Curtagon	35	4 -22	∞-0,3	7	6		300	51	»	Pour Leicaflex.
Canon TS	35	2,8	∞-0,3	9	8		540	77	»	Objectif à décentrement et bascule pour Canon
P.C. Nikkor	35	2,8-32	∞-0,3	8	7	52	335	66,5	»	Pour Nikon
P.C. Nikkor	28	4-22	∞-0,3	10	8				»	
Zuiko Shift	35	2,8-22	∞-0,3	8	7	49	350	57	»	Pour Olympus
Varicimar	65	6,8-32	∞-0,3	6	2		397		»	Objectif à décentrement et bascule adaptable sur les principaux 24 x 36 réflex
Schneider										Objectif à décentrement et bascule adaptable sur les principaux 6 x 6.
Varicimar	100	5,6-45	∞-0,6	6			520		»	
Schneider										

ENCORE LE PROBLÈME DES BAGUES...



La rapide évolution du matériel de prise de vue incite en permanence de nombreux amateurs photographes à changer leur équipement (quand ils n'y sont pas contraints, d'ailleurs, par la disparition pure et simple d'une marque et, avec elle, du service après-vente et de la fourniture des pièces détachées). En ce qui concerne les reflex à optiques interchangeables, l'absence de standardisation des montures fait que, le plus souvent, le choix d'un nouveau boîtier oblige à changer également d'objectifs. L'opération devient très vite onéreuse lorsqu'on possède plusieurs objectifs de focales différentes. Aussi, pour limiter la dépense, bien des amateurs espèrent pouvoir conserver leur gamme d'optiques en utilisant une bague intermédiaire permettant leur emploi sur le nouveau boîtier. Mais cet espoir, il faut bien le constater, est la plupart du temps déçu. Lorsqu'elles existent, les bagues adaptatrices ne sont pas faciles à trouver dans le commerce.

Tout d'abord, peu de détaillants connaissent toutes les bagues utilisables sur les divers appareils du marché et rares sont ceux qui songent à interroger les constructeurs ou les importateurs sur ces matériels, considérés comme très accessoires. D'autre part, peu de constructeurs réalisent des bagues adap-

trices permettant l'emploi d'objectifs d'une marque sur un boîtier d'une autre marque. La plupart d'entre eux sont réticents ou même refusent de fabriquer de telles bagues. Il y a une raison commerciale à cela : ne pas favoriser la vente d'objectifs concurrents. Mais il y a aussi des motifs techniques sérieux, notamment le risque de perte de qualité des images obtenues, qui peut compromettre la renommée d'une marque.

Deux causes, au moins, sont à l'origine de telles pertes de qualité. D'une part, les boîtiers de marques différentes n'ont pas tous exactement le même tirage mécanique (distance entre le plan du film et le plan sur lequel vient s'appuyer la monture de l'optique) ; des objectifs qui ne sont pas conçus pour ce tirage ne peuvent fournir d'images vraiment nettes sur la pellicule sans modification du réglage de la distance. D'autre part, les tolérances de fabrication de la monture d'un objectif peuvent être largement dépassées lorsqu'on ajoute une bague qui possède d'autres tolérances.

En fait, il faut bien le dire, le recours à une bague adaptatrice n'est qu'un pis-aller. Il n'est pas satisfaisant d'acquiescer des objectifs à très haut pouvoir séparateur et d'accepter ensuite d'en perdre le bénéfice avec des solutions de fortune comme le sont, en définitive, les bagues intermédiaires entre ces objectifs et le boîtier.

Il faut encore ajouter que, lorsqu'une bague adaptatrice existe, elle ne permet pas, pour autant, de résoudre tous les problèmes qui se posent au photographe. Certaines bagues, en effet, ne permettent plus de mise au point à l'infini. C'est, qu'en fait, elles augmentent le tirage, comme cela se produit en photomacrographie lorsqu'on emploie des tubes-allonges. Il en est ainsi, soit parce que ces bagues sont

employées avec un dispositif d'allongement du tirage, soit parce que la conception de la monture ne permet pas de construire une bague ne modifiant pas le tirage.

Très souvent, une même bague convient pour un objectif, mais non pour un autre. En général, les objectifs de courte focale ne sont pas acceptés, car leur lentille arrière risque de heurter le miroir reflex. Parfois, la présence d'une bague conduit à un vignettage (monture masquant l'image dans les angles).

Avec certains matériels, le recours à une bague fait perdre le bénéfice de la présélection du diaphragme ou du couplage de la cellule destiné au réglage automatique de l'exposition.

Aux questions qui se posent ainsi lorsqu'on envisage l'emploi d'une bague adaptatrice, il est difficile d'apporter des réponses convenant à tous les cas, tant il existe d'objectifs (actuels et anciens) dont les formules de construction sont différentes. Ainsi, chaque fois qu'il subsistera un doute quant aux résultats procurés par telle combinaison objectif-bague-boîtier, il est indispensable que l'acheteur puisse vérifier immédiatement si cette bague convient.

Il faut préciser, enfin, que l'absence de bague n'exclut pas pour autant la possibilité d'une adaptation. Certains mécaniciens spécialisés⁽¹⁾ se chargent d'effectuer sur une monture la transformation qui permettra de la fixer sur tel boîtier. Cette transformation, ici encore, n'est possible qu'avec certains objectifs, essentiellement les longues focales, dont la lentille arrière n'affleure pas le bord de la monture.

R.B.

(1) Voici pour Paris deux adresses de tels mécaniciens : Ets Bisch, 6, rue Schoelcher, Paris (14e) ; Ets Rigal, 14, bd Auguste-Blanqui, Paris (13e).



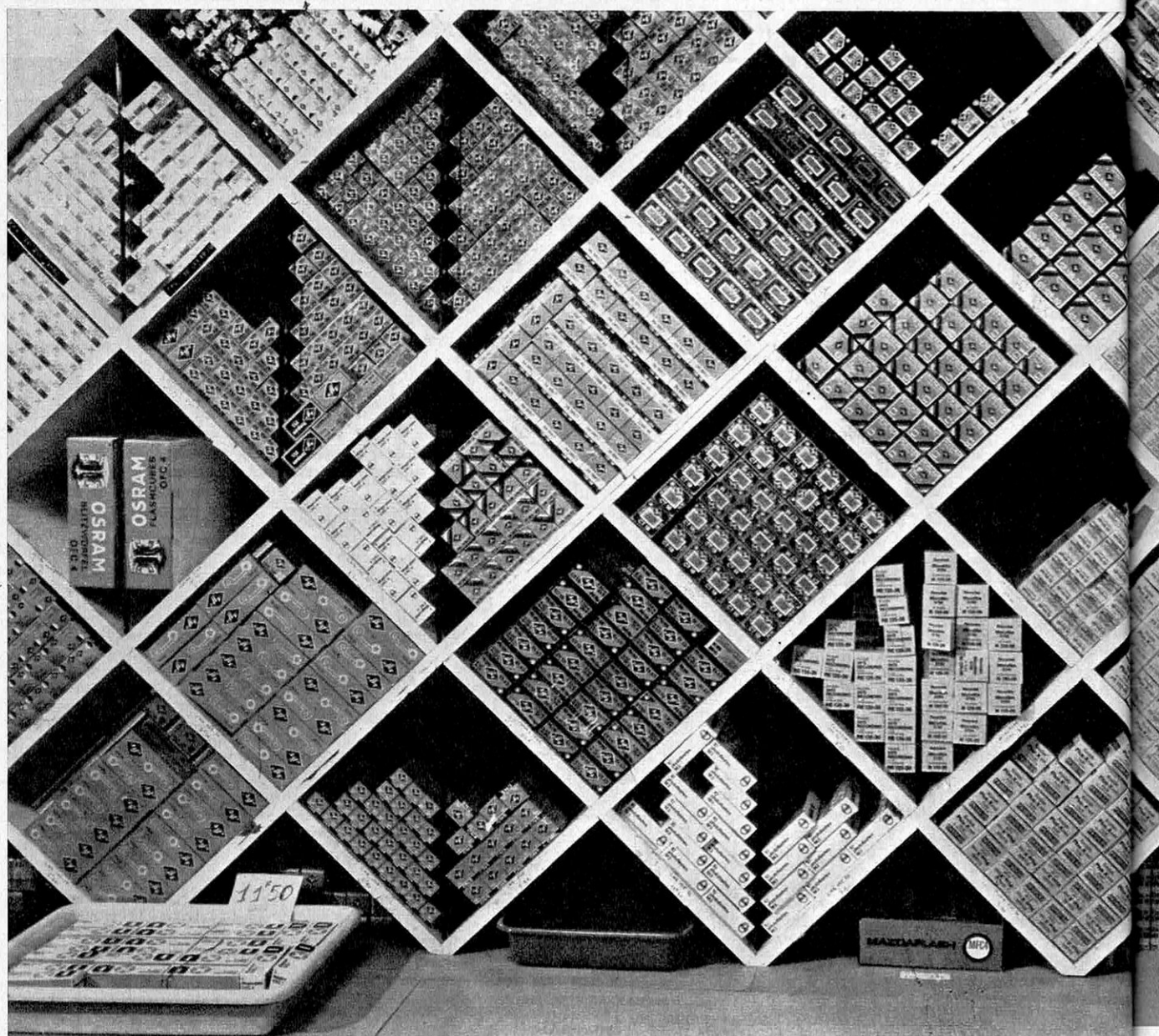
En pages suivantes, quels objectifs peut recevoir votre reflex 24 x 36.

BOITIERS	OBJECTIFS SE MONTANT DIRECTEMENT SUR CES BOITIERS
ALPA, modèles 11 el, 11s, 11d et 10s	Baïonnette Alpa, 24 à 600 mm (Angénieux, Kern, Kinoptik, Schneider, Takumar et Zoomar) Soligor T2 - Vivitar TA13 - Sun T - Panagor Auto -
ASAHI: Pentax Spotmatic et Pentax ES	Takumar à vis (pas de 42 mm) en monture Spotmatic ou ES - Tous objectifs au pas de 42 mm d'autres marques - Novoflex à vis 42 mm - Soligor T2 ou T4 - Sun YS - Vivitar TA1 - Tamron Adaptall - Sigma YS - Komura Uni-Auto - Panagor Auto - Alpex -
BELL et HOWELL TTL/II	Baïonnette Bell et Howell (28 à 300 mm).
CANON, modèles F1, FTb, TLb, EF	Baïonnette FD (avec couplage de la cellule) ou FL (sans couplage) - 7,5 à 1 200 mm Novoflex en monture Canon; Soligor T2 et T4 - Sun YS - Vivitar TA4 - Tamron Adaptall Sigma YS et T2 - Komura Uni-Auto - Panagor Auto -
CHINON: Chinonflex TTL, Chinon M1 COSINA: Hi/Lite et Hi/Lite EC et ECS EDIXA: Edixa TL FUJI: Fujica ST701 / 801 / 901	Pas de vis 42 mm (tous objectifs de ces marques et ceux d'autres marques d'appareils) - Novoflex à vis de 42 mm - Soligor T2 ou T4 - Sun YS - Vivitar TA1 - Tamron Adaptall - Sigma YS - Komura Uni-Auto - Panagor-Auto - Alpex -
KONICA: Autoreflex T et T3, Autoreflex A	Baïonnette Konica (Hexanon de 21 à 1 000 mm) Tamron Adaptall - Sun YS - Komura Uni-Auto - Soligor T2 - Vivitar TA7
LEITZ: Leicaflex SL, SL2 et SL/Mot	Baïonnette Leicaflex (Objectifs Leitz, Angénieux et Schneider; focales de 21 à 800 mm) Certains objectifs Minolta; Sun YS - Soligor T4 - Vivitar TA-10 - Sigma YS - Novoflex -
MAMIYA: 2000 DTL, 1 000 DTL, 500 DTL, MSX 500 et DSX 1000	Mamiya Sékor à vis au pas de 42 mm - tous objectifs de 42 mm (voir Chinon, Cosina...)
MAXIMYA Auto XTL	Mamiya à baïonnette (21 à 800 mm) - Novoflex
MINOLTA: SRT101, SRT303, XM, XE-1	Baïonnette minolta (focales de 16 à 1 000 mm) - Komura Uni-Auto - Sun YS - Soligor T4 - Vivitar T4 - Sigma YS et T2 - Panagor Auto - Novoflex - Tamron Adaptall - Alpex -
MIRANDA: Auto/Sensorex EE, Sensorex II et Sensomat RE	Baïonnette Miranda Auto-EE (pour automatisme de l'exposition) sur le Sensorex EE; baïonnette Miranda pour les autres modèles; focales de 25 à 500 mm - Soligor T4 ou T2 - Vivitar T4 ou TA6 - Sigma YS ou T2 - Sun YS - Komura Uni-Auto - Novoflex et Tamron Adaptall -
NIKON: Nikon F et F2; Nikkormat FT et Nikkormat EL	Baïonnette Nikon (objectifs Nikkor de 6 à 2 000 mm) Novoflex - Komura Uni-Auto - Sun YS - Sigma YS et T2 - Soligor T2 et T4 - Vivitar TA3 et T4 - Tamron Adaptall - Panagor Auto - Alpex -
OLYMPUS: OM 1	Baïonnette Olympus (focales de 8 à 1 000 mm) - Tamron Adaptall - Vivitar - S1
PETRI: FT/EE	Baïonnette Pétri (focales de 28 à 400 mm) - Sun YS - Vivitar T4 - Soligor T4 -
PEPRI: TTL PRAKTIKA: L, LLC, LTL, VLC REGULA: CTL 2000 RICOH: Singlex, TLS/401, Auto/TLS/EE	Objectifs à vis au pas de 42 mm: gammes propres à chaque marque - Autres objectifs: même gamme que pour Chinon, Cosina (ci-dessus) -
ROLLEI: SL/35, SL/350	Baïonnette Rollei; objectifs Zeiss de 15 à 200 mm - Tamron Adaptall -
TOPCON: Super D, Super DM	Baïonnette Topcon (nouveau type) - focales de 20 à 500 mm - Novoflex - Soligor T4 - Komura Uni-Auto -
TOPCON: Unirex, Unirex EE et IC/1/Auto	Baïonnette Topcon UV - focales de 28 à 200 mm
YASHICA: Electro AX, TL Electro X, TC Electro	Vis de 42 mm Yashinon DS et DX (focales de 20 à 1 000 mm) - Autres objectifs possibles: les mêmes que ceux des appareils à vis (voir Chinon, Cosina) -
ZENIT: Modèles E, EM et B	Vis de 42 mm; 12 objectifs soviétiques et tous objectifs au pas de 42 mm - Autres objectifs possibles: les mêmes que ceux des appareils au pas de 42 mm (voir: Chinon, Cosina) -

voir votre reflex 24 x 36 ?

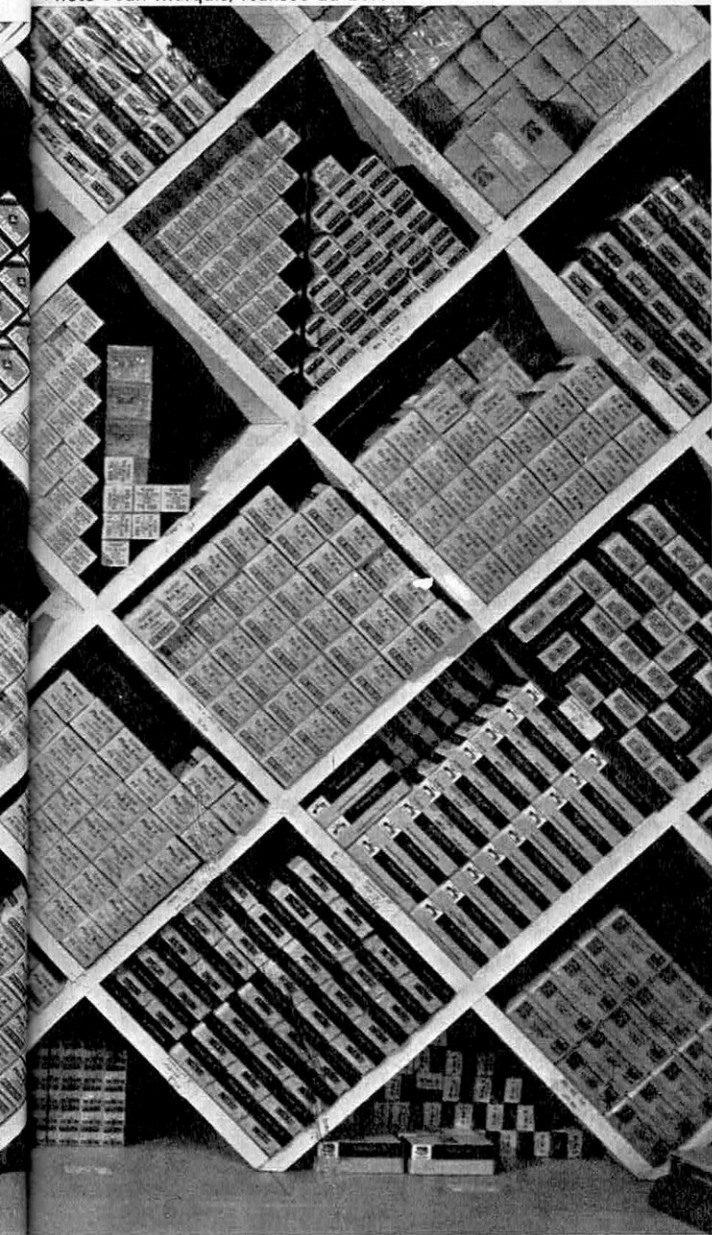
BAGUES PERMETTANT DE MONTER D'AUTRES OBJECTIFS SUR CES MÊMES BOITIERS

BAGUES	FABRICANT DE CES BAGUES	OBJECTIFS
Raccords (sans présélection automatique du diaphragme)	Alpa	Objectifs au pas de 42 mm ; Exakta ; Topcon ; Nikon ; Leicaflex ; Leica à vis au pas de 33 et 39 mm mais avec perte de l'infini.
Raccords Auto (avec présélection automatique)	Alpa	Objectifs au pas de 42 mm ; Nikon (autres marques en préparation).
Leica A	Asahi	Leica, mais avec perte de la mise au point à l'infini.
Adaptateurs	Bell et Howell	Objectifs au pas de 42 mm ; objectifs Exakta.
Adaptateur P	Canon	Objectifs au pas de 42 mm.
Bague Leica A	Asahi Pentax	Leica, avec perte de la mise au point à l'infini.
Bague Leica	Fuji	Leica, avec perte de la mise au point à l'infini.
Bagues adaptatrices	Konica	Objectif au pas de 42 mm ; Exakta ; Topcon ; Nikon (avec contrôle semi-automatique de l'exposition)
Adaptateur Leica	Leitz	Objectifs Leica M destinés aux chambres Visoflex II et III.
Bague Leica	Asahi ou Fuji	Leica, mais avec perte du réglage à l'infini.
Bague ES-P	Mamiya	Objectifs au pas de 42 mm (présélection du diaphragme mais posemètre semi-automatique).
Bague ES-T	Mamiya	Objectifs en monture T (automatisme de la cellule conservé).
Adaptateur	Minolta	Objectifs au pas de 42 mm ; Exakta, Topcon et Leica.
Bagues adaptatrices	Miranda	Objectifs au pas de 42 mm ; Canon ; Contax (ancien) ; Exakta ; Leica ; Nikon ; Topcon.
Aucune		
Aucune		
Aucune		
Bague Leica	Asahi ou Fuji	Leica, avec perte de la mise au point à l'infini.
Adaptateurs	Rollei	Objectifs au pas de 42 mm - Leica au pas de 39 mm : avec perte du réglage à l'infini).
Topcon UV	Topcon	Topcor UV des appareils Topcon Uni ou IC.
RE Macro	Topcon	Objectifs Topcor RE Auto, RE Macro, mais avec perte du réglage à l'infini.
Bague Leica	Asahi ou Fuji	Leica, avec perte de la mise au point à l'infini.
Bague Leica	Asahi ou Fuji	Leica, avec perte de la mise au point à l'infini.



LES NOUVELLES ÉMULSIONS COULEUR

Si aucune émulsion révolutionnaire, comparable aux premiers films couleur à développement instantané créés en 1960, n'est apparue au cours de ces dernières années, cela ne veut pas dire que les surfaces sensibles n'aient pas évolué. D'abord le nouveau film couleur à développement instantané prévu pour le Polaroid SX 70 est un événement; l'image se développe automatiquement, sans déchets, et sort sèche.



Le procédé Polaroid est d'autant plus important qu'il préfigure la photographie de l'avenir pour un grand nombre d'utilisateurs. Kodak prévoit un film à développement instantané. On peut donc penser que de nombreux appareils seront fabriqués pour des films de ce type dans les années prochaines.

Autre nouveauté, le film négatif couleur Kodacolor II prévu à l'origine pour les appareils de format 110 et disponible depuis cette année dans les formats 126 et 135. La finesse de grain de ce film est remarquable, ce qui permet des agrandissements importants. Cette technique, qui permet d'obtenir directement des photographies

couleur sur papier, intéresse un grand nombre de photographes. Cependant, pour beaucoup d'entre eux, c'est la diapositive qui est le support d'information le plus complet. La projection, par ses possibilités de produire des images fines, lumineuses, avec des couleurs saturées et pouvant traduire un écart de luminosité important, est inégalable. La diapositive est d'autant plus intéressante que depuis peu sont apparus des papiers inversibles couleur, dont le traitement n'est ni très long ni très compliqué.

L'universalité des films inversibles couleur, qui permettent à la fois la projection et l'obtention d'images couleur sur papier, fait que de nombreux fabricants proposent ce type de film et que le choix est grand. Depuis le début de 1974, deux nouveaux films inversibles couleur sont distribués : le *3M Color slide*, sensibilité 100 ASA, type lumière du jour, vendu développement compris et non compris ; et le *Cilchrome*, sensibilité 125 ASA, vendu développement non compris.

Deux autres films lancés par Kodak aux Etats-Unis et annoncés en France pour le début de 1975 doivent remplacer le Kodachrome II et le Kodachrome X. Ce sont : le *Kodachrome 25* et le *Kodachrome 64*. Les sensibilités respectives ne sont pas modifiées, les changements concernent des améliorations portant sur la finesse de grain, le rendu des couleurs et la latitude d'exposition.

Autre film Kodak prévu pour la fin de 1974, un film Super 8 *Ektachrome type G*, qui doit permettre de filmer sous n'importe quel type d'éclairage sans filtre, sensibilité 160 ASA. Un *Fujichrome II*, de sensibilité 100 ASA comme le précédent, est également annoncé.

Un *Ektachrome 5038* pour copie de diapositives est apparu en 1973 ; ce film existe en 35 mm et en plans-films sous le numéro 6120. Il permet d'obtenir de très fidèles copies de diapositives.

Si l'on prend en compte cet Ektachrome 5038 et l'Ektachrome infrarouge, qui existe depuis plusieurs années, 19 films inversibles couleur sont disponibles en France en 35 mm. Le choix est donc relativement grand. Ces films inversibles se répartissent en trois types : lumière du jour ; lumière artificielle type A 3 400 °K ; et lumière

artificielle type B 3 200 °K. Les sensibilités s'échelonnent de 25 à 500 ASA, certains, par un développement spécial, pouvant être poussés à une sensibilité supérieure.

Le choix d'un film

Le choix d'un film peut être guidé soit par des considérations techniques, soit par des considérations esthétiques liées au sujet et au goût de l'utilisateur.

Les considérations techniques. Elles sont nombreuses. Une des principales concerne le type de film : lumière du jour ou lumière artificielle. Le type lumière de jour peut être utilisé à l'extérieur de jour ou de nuit, ainsi qu'avec les lampes éclair électroniques et à incandescence bleues.

Le type lumière artificielle A, équilibré pour des sources lumineuses de température de couleur 3 400 °K, est utilisable avec les lampes floods ou aux halogènes. Il peut aussi être utilisé à la lumière du jour moyennant l'emploi d'un filtre de conversion 85. Dans ces conditions, il fournit d'excellents résultats, certains préférant même cette combinaison au type lumière du jour. C'est la solution adoptée sur les caméras Super 8. Le film lumière artificielle type B 3 200 °K est moins utilisé par les amateurs.

Autre caractéristique importante des films, la sensibilité. Indépendamment des conditions de prise de vues en faible lumière, c'est-à-dire de nuit ou à l'intérieur en lumière ambiante, il est toujours inté-

ressant d'utiliser des émulsions assez sensibles. Cela permet d'opérer avec des durées d'obturation relativement courtes, donc de pouvoir effectuer des prises de vues à main levée avec sécurité. C'est particulièrement important avec les longues focales, à partir de 200 mm en format 24 x 36 mm, si l'on veut éviter les risques de bougé. D'autre part, ces longues focales ont des ouvertures maximales qui dépassent rarement F/4 et il est souvent souhaitable de diaphragmer plus pour obtenir une profondeur de champ suffisante ou une meilleure qualité d'image.

Enfin, l'utilisation de convertisseurs de focale diminue la luminosité de l'objectif et il est préférable de diaphragmer celui-ci aux environs de F/8 pour obtenir une bonne résolution sur l'ensemble du champ. Dans tous ces cas, il est difficile d'employer les films les plus lents, même par bon éclairage, et des sensibilités minimales de l'ordre de 100 ASA sont nécessaires.

On peut aussi avoir à choisir entre un film vendu développement compris ou non compris. Pour le premier, les délais de traitement sont relativement longs, rarement inférieurs à une semaine. Les films vendus développement non compris peuvent être traités dans des laboratoires privés en quelques heures, ou même par l'utilisateur. Dans ces cas, il est possible d'exposer certains d'entre eux à une sensibilité double ou quadruple de la sensibilité nominale, le développement étant effectué en conséquence.

Les considérations esthétiques. Tous les films inversibles ne traduisent pas de la même manière les différentes couleurs. Certains produisent des tons pastels ; pour d'autres les couleurs sont plus saturées ; l'un rend mieux les rouges, l'autre les verts ou les bleus. En général les films les plus sensibles donnent des couleurs moins saturées, bien que ce ne soit plus tout à fait vrai pour les films les plus récents.





Films inversibles couleur 35 mm disponibles

DÉSIGNATION	SENSIBILITÉ EN ASA	TYPE	TRAITEMENT		OBSERVATIONS
			COMPRIS	NON COMPRIS	
AGFACOLOR CT 18	50	JOUR	●		
AGFACHROME 50 S	50	JOUR		●	
AGFACHROME 50 L	50	ARTIF. 3 200 °K		●	
FUJICHROME R 100	100	JOUR		●	
KODACHROME II	25	JOUR	●		
KODACHROME II A	40	ARTIF. 3 400 °K	●		
KODACHROME X	64	JOUR	●		
EKTACHROME X	64	JOUR		●	
EKTACHROME HS	160	JOUR		●	
EKTACHROME HS.B	125	ARTIF. 3 200 °K		●	
EKTACHROME INFRAROUGE	100	JOUR		●	
EKTACHROME 5038	3 environ	ARTIF.		●	Pour copie de diapositives vendu par 30 m.
PHOTOMICROGRAPHY COLOR FILM 2483	16	JOUR		●	Film très haute résolution.
GAF COLOR SLIDE 64	64	JOUR	●		
GAF COLOR SLIDE 200	200	JOUR	●		
GAF COLOR SLIDE 500	500	JOUR	●		
ORWOCHROME UT 18	50	JOUR	●		
PERUTZCOLOR C 18	50	JOUR	●		
3M COLOR SLIDE	100	JOUR	●	●	
CILCHROME	125	JOUR		●	



Films négatifs couleur disponibles en France

DÉSIGNATION	SENSIBILITÉ EN ASA	TYPE	DÉVELOPPEMENT	FORMATS
AGFACOLOR CN 17	40	JOUR ET ARTIF.	AGFA	TOUS FORMATS
AGFACOLOR CNS	80	JOUR	AGFA	126-135-120-620
CILCOLOR	80	JOUR	C. 22	126-135
EKTACOLOR S	100	JOUR	C. 22	120-220
EKTACOLOR L	100 (max.)	ARTIF.	C. 22	PLANS - FILMS
KODACOLOR X	64	JOUR ET ARTIF.	C. 22	126-127-135-120-620
KODACOLOR II	80	JOUR	C. 41	110-126-135
GAF	80	JOUR	C. 22 - C. 23	110-126-135
FUJICOLOR N 100	100	JOUR	C. 22	135-120
FUJICOLOR NK	100	JOUR	C. 22	126
3M COLOR PRINT	80	JOUR	C. 41	110-126-135

Les symboles C-22, C-41, etc., correspondent à des procédés de traitement normalisés par Kodak.

En ce qui concerne le rendu des couleurs, le choix d'un film est surtout une affaire de goût et ceci explique que l'on est souvent déçu lorsqu'on change de film, ce qui ne veut pas dire que le nouveau soit moins bon que l'ancien. Il est simplement différent de celui auquel on était habitué.

On a en fait intérêt à connaître deux films de caractéristiques différentes au point de vue rendu des couleurs et saturation des couleurs. Le sujet, le lieu de prises de vues et surtout les conditions météorologiques sont à examiner pour choisir un film couleur. Ceux produisant des tons pastels, des couleurs moins saturées, conviennent souvent mieux sous des éclairages très contrastés, dans les régions méditerranéennes, par exemple. Par contre, dans les régions où l'éclairage est plus doux et souvent très changeant, un film produisant des couleurs plus saturées est préférable.

Le choix d'un film inversible couleur est donc un compromis entre sensibilité, finesse de grain, rendu des couleurs. Les films de sensibilité moyenne, 100 ASA environ, concilient au mieux sensibilité, finesse de grain, rendu des couleurs. Si l'on tient absolument à la finesse de grain et à la résolution, le Kodachrome II est unique à ce point de vue, mais il faut accepter sa faible sensibilité.

L'Agfachrome 50 S et l'Agfacolor CT 18 ont une sensibilité double, mais un grain moins fin; ils excellent pour produire des tons pastels et un très bon rendu des verts et des bleus.

Ne pas oublier, en tout cas, que ce n'est pas sur un seul exemplaire d'un film que l'on peut se faire une opinion valable. Il existe malheureusement encore des variations non négligeables aussi bien au niveau fabrication que traitement, sans parler des conditions de conservation.

Les possibilités de traitement par l'utilisateur

Un grand nombre de films inversibles couleur et tous les films négatifs couleur sont vendus traitement non compris. Ces films peuvent être traités par le fabricant lui-même et aussi par certains laboratoires spécialisés. Dans ce dernier cas, les délais peuvent être très courts et la qualité excellente, mais avec un prix de revient plus

élevé. Il est actuellement relativement simple et rentable de traiter soi-même les films négatifs couleur et la plupart des films inversibles couleur. Le traitement de ce dernier type de film, qui est le plus long et le plus complexe, demande environ 1 heure 15 mn de travail, un peu de soin et d'attention. Il est possible d'obtenir une qualité équivalente à celle fournie par les meilleurs laboratoires spécialisés, et des résultats très réguliers d'un film à l'autre.

Les produits nécessaires au traitement des films couleur sont faciles à trouver, mais certains ne sont pas conditionnés pour être utilisés d'une manière rentable par les amateurs. Les doses sont prévues pour traiter un nombre relativement élevé de films, une quinzaine environ dans un délai de deux semaines.

Quelques maisons, Produits chimiques de Drancy et Téténal, mettent à la disposition des amateurs des nécessaires très pratiques et prévus pour traiter un petit nombre de films. Les Produits chimiques de Drancy, par exemple, vendent deux nécessaires, l'un PCN pour les films négatifs couleur, l'autre PCI pour les films inversibles couleur. Les différents produits sont présentés sous forme liquide concentrée, à diluer dans de l'eau. Les produits PCI sont fournis en double pour préparer deux fois 500 ml de chacun des bains, ou même quatre fois 250 ml, si l'on peut développer avec cette quantité. Dans ce dernier cas, ce n'est plus que deux films 36 vues 35 mm, ou deux films 6 x 6 ou 6 x 9 cm, qu'il faut traiter dans un délai de deux semaines pour épuiser complètement les bains. Le prix de revient est alors intéressant.

Le nécessaire PCI permet de traiter les films Ektachrome X, HS et MS exposés à la sensibilité nominale ou à une sensibilité double ou quadruple de celle-ci. Il est aussi possible de traiter l'Ektachrome Slide duplicating 5038 et 6120, le Fujichrome R 100 et le Cilchrome. En dehors de sa présentation sous forme liquide fractionnable, le nécessaire PCI a l'avantage de procéder par inversion chimique, donc de ne pas nécessiter une réexposition du film au cours du traitement.

Pour ceux qui sont pressés d'examiner les résultats de leurs prises de vues, ou qui sont déçus par les traitements faits à l'extérieur, nous ne saurions trop conseiller de se mettre au travail, à condition d'y apporter le soin nécessaire.

Daniel LONGINE

La lampe éclair électronique Philips 20 C possède un réflecteur orientable pour éclairage indirect.



LE MATÉRIEL D'ÉCLAIRAGE

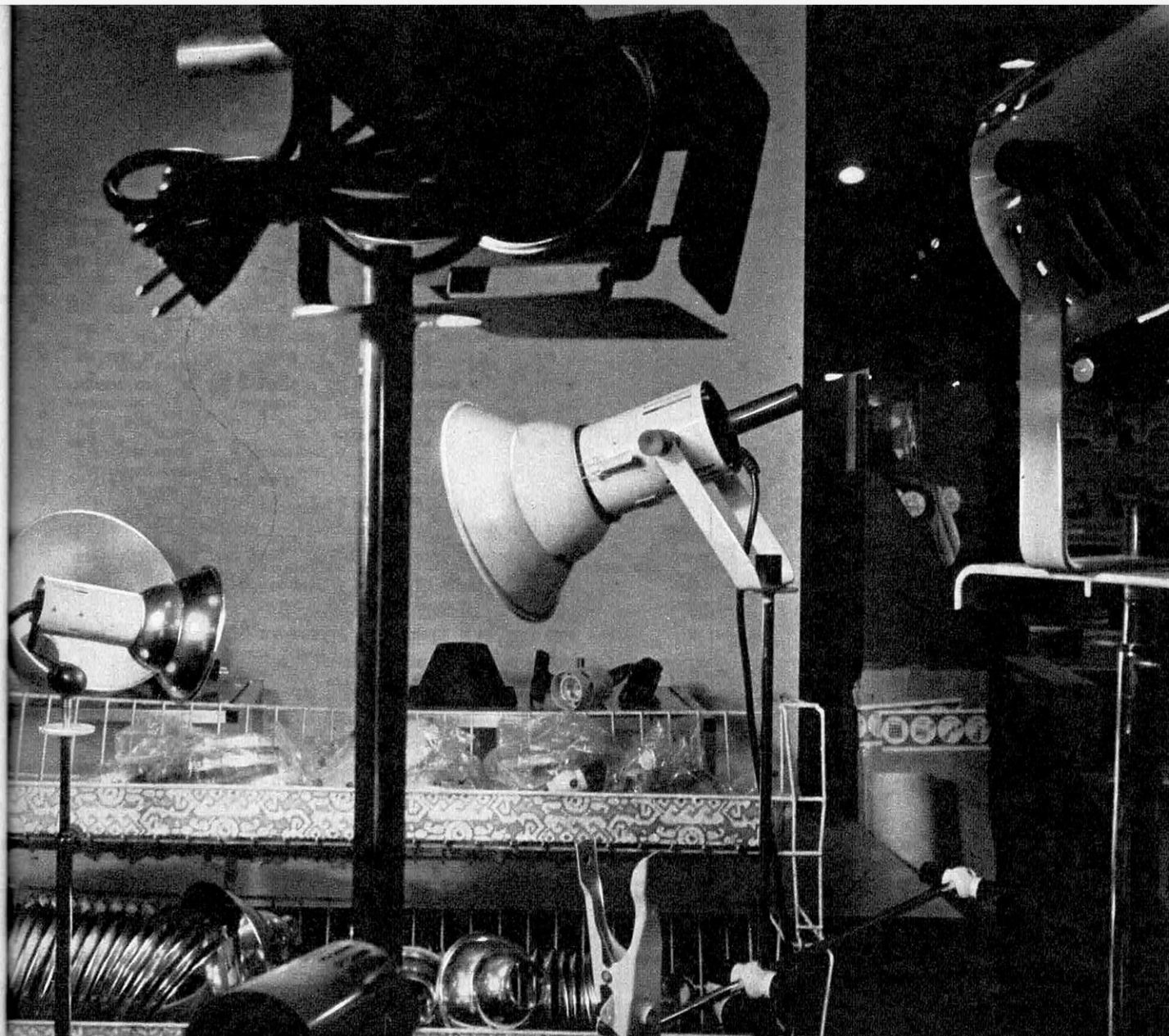
La réussite d'une image est due en grande partie à l'éclairage du sujet. En lumière artificielle, le choix et le réglage de cet éclairage représentent une opération importante et souvent difficile, qui demande dans certains cas beaucoup de temps, de soins, et pour lesquels une expérience est indispensable.

Les photographes et cinéastes professionnels utilisent souvent un matériel d'éclairage très important. Notre but n'est pas d'examiner ce matériel, les amateurs ne pouvant pas, en général, l'acquérir et ne disposant pas de locaux suffisants pour le mettre en œuvre. Nous allons donc voir le matériel proposé aux amateurs ou destiné au reportage, qui est déjà assez important.

Si certaines sources lumineuses peuvent servir aussi bien en photo qu'en cinéma, il faut préciser que le cinéma nécessite des sources lumineuses permanentes, alors que le photographe peut utiliser des sources instantanées, ce qu'il fait d'ailleurs de plus en plus qu'il soit amateur ou professionnel. Il faut ajouter que les possibilités du matériel d'éclairage et la qualité de la lumière produite sont souvent fonction des dimensions des réflecteurs. Les fabricants pro-

posent, notamment en ce qui concerne les torches cinéma et les lampes éclair électroniques, des sources lumineuses de petites dimensions, légères et maniables.

Si ces sources sont intéressantes pour certaines applications, elles ne peuvent pas répondre à tous les besoins. De surface relativement faible, elles peuvent être considérées comme des sources presque ponctuelles lorsqu'on les utilise à une distance de quelques mètres, ce qui est généralement le cas. Ces sources permettent donc d'obtenir un éclairage élevé, même avec des puissances électriques assez modestes, et c'est un avantage. Mais les sources de petites dimensions produisent des éclairages durs, contrastés, avec des ombres portées très prononcées. D'autre part, avec ces sources ponctuelles, l'éclairage varie d'une manière inversement proportionnelle au carré de la distance au sujet. Les arrière-

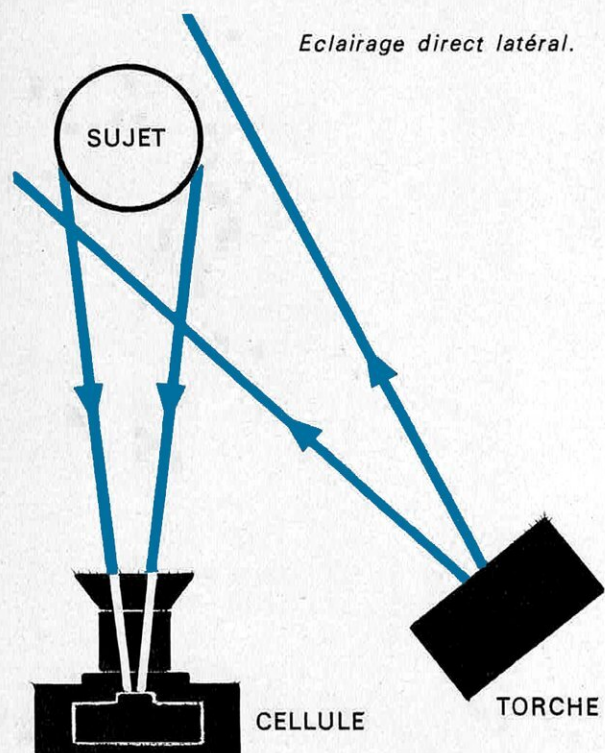


Jean Marquis - Réalisé au B.H.V.

plans sont donc très rapidement sous-exposés. Il faut, chaque fois qu'on le peut, utiliser ces sources par réflexion sur les murs, le plafond, sur des écrans réflecteurs, ou mieux des réflecteurs parapluie (qui existent pour ce genre de matériel).

En noir et blanc, les murs et le plafond peuvent être utilisés comme réflecteurs s'ils sont clairs. En couleur, le problème est beaucoup plus délicat : seuls les plafonds et les murs blancs ou gris clair sont utilisables sans produire de dominante sensible. L'idéal est un écran de projection, ou mieux un réflecteur parapluie, plus directif donc de rendement plus élevé. On peut combiner un éclairage direct peu puissant avec une source plus puissante en éclairage indirect. Il faut éviter une lumière réfléchie uniquement par le plafond, qui produit des zones sombres sous les yeux.

Si l'on veut faire des portraits, avec tout ce que cela suppose de recherche au point de vue éclairage, il faut faire appel à d'autres types de sources lumineuses. On doit utiliser des réflecteurs de dimensions relativement grandes, et plusieurs sources de différentes sortes : ambiances, spots, par exemple. Il est indispensable de régler et de contrôler l'éclairage avant la prise de vue, ce qui nécessite des sources permanentes comme les lampes à incandescence. Si l'on utilise des lampes éclair électroniques, il faut que celles-ci possèdent un éclairage pilote à incandescence pour régler la répartition de l'éclairage. Seuls les modèles professionnels offrent cette possibilité. L'emploi de deux ou trois lampes éclair électroniques ne possédant pas d'éclairage pilote permet de faire du portrait, mais il faut se cantonner dans des éclairages dont on a l'expérience et pour



lesquels les positions des sources lumineuses par rapport au sujet sont bien connues.

Si le matériel d'éclairage utilisant des lampes à incandescence évolue peu, il n'en est pas de même des lampes éclair électroniques. Ces deux types de sources lumineuses étant fondamentalement différents, nous allons examiner séparément le matériel proposé dans les deux domaines.

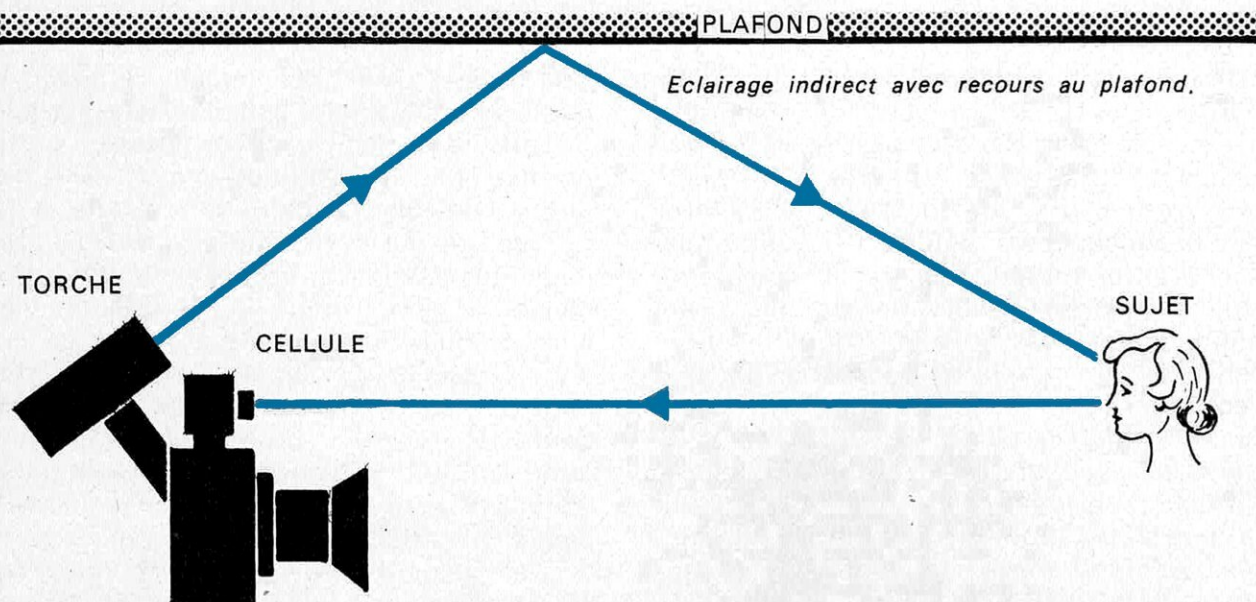
Les sources à incandescence

Ces sources, qui utilisent la propriété d'émission lumineuse de conducteurs mé-

talliques portés à l'incandescence par le passage d'un courant électrique, sont employées depuis longtemps. Une de leurs propriétés est de pouvoir fonctionner d'une manière continue pendant un temps relativement long, ce qui permet de régler l'éclairage du sujet et de mesurer les conditions d'exposition qui en découlent. Les lampes à incandescence actuellement utilisées en photo et en cinéma peuvent être classées en deux catégories : les lampes à vide ou à remplissage gazeux et les lampes aux halogènes, plus récentes.

- *Les lampes à vide ou à remplissage gazeux.* Ces lampes utilisées en photo et en cinéma sont presque toujours survoltées. Les lampes normales employées pour l'éclairage domestique, sous la tension nominale pour laquelle elles ont été prévues, ont une durée de vie de l'ordre de 1 000 heures. Le fait de survolter une lampe modifie ses caractéristiques. La durée de vie est considérablement diminuée, le flux lumineux émis et la température de couleur de la lumière produite augmentés. Ces trois caractéristiques sont liées ; on ne peut en changer une sans intervenir sur les autres.

Les lampes survoltées existent suivant deux types. Les lampes *studio*, dont la durée de vie est comprise entre 40 et 150 heures, ont une température de couleur de 3 200 °K et un rendement de 20 à 30 lumens par watt. Les lampes *flood*, plus survoltées, ont une durée de vie de 2 à 3 heures, une température de couleur de 3 400 °K et un rendement de 30 à 35 lumens par watt.





Un ensemble complet d'éclairage avec lampes aux halogènes. Il comporte, en valise, 3 torches Kobold, 2 parapluies diffuseurs, 2 pieds, etc.

La durée de vie de ces deux types de lampes est sacrifiée au profit de deux caractéristiques importantes : la température de couleur qui est adaptée à certains types de films inversibles couleur, et le rendement plus élevé, ce qui permet de produire beaucoup de lumière avec une consommation électrique modérée.

Au cours de leur vie, les caractéristiques de ces lampes se modifient par suite de l'évaporation du filament, dont les particules de tungstène vont se déposer sur le verre. Le flux lumineux émis et la température de couleur diminuent. C'est pour éviter ces inconvénients que les lampes aux halogènes ont été créées.

• **Les lampes aux halogènes.** Ces lampes, dans lesquelles on a introduit une petite quantité d'iode ou de brome, ont des caractéristiques beaucoup plus constantes que les précédentes. Le tungstène du filament, lorsqu'il est volatilisé, se combine avec l'iode pour former de l'iodure de tungstène qui se dépose sur le filament d'où il était parti et qu'il tend donc à régénérer. Pour que le cycle de régénération fonctionne, il faut que la température de la paroi ne descende pas en dessous de 250 °C. Un refroidissement trop énergique peut donc compromettre le fonctionnement correct de ces lampes. L'avantage par rapport aux lampes flood est une durée de vie plus longue, 15 à 20 heures contre 2 à 3 heures, avec des caractéristiques plus

constantes. Les lampes aux halogènes, dont l'enveloppe est en quartz, ont aussi des dimensions beaucoup plus réduites.

Elles existent pour des températures de couleur de 3 200 et 3 400 °K et des puissances de 650 à 1 250 W. Quelques modèles moins puissants, 75 à 250 W, fonctionnent sous 12 ou 24 volts et peuvent être alimentés sur accumulateurs.

Les réflecteurs

A part certaines lampes flood qui existent avec réflecteur incorporé, toutes les autres lampes, studio, flood, halogènes, sont destinées à être utilisées avec des réflecteurs très divers.

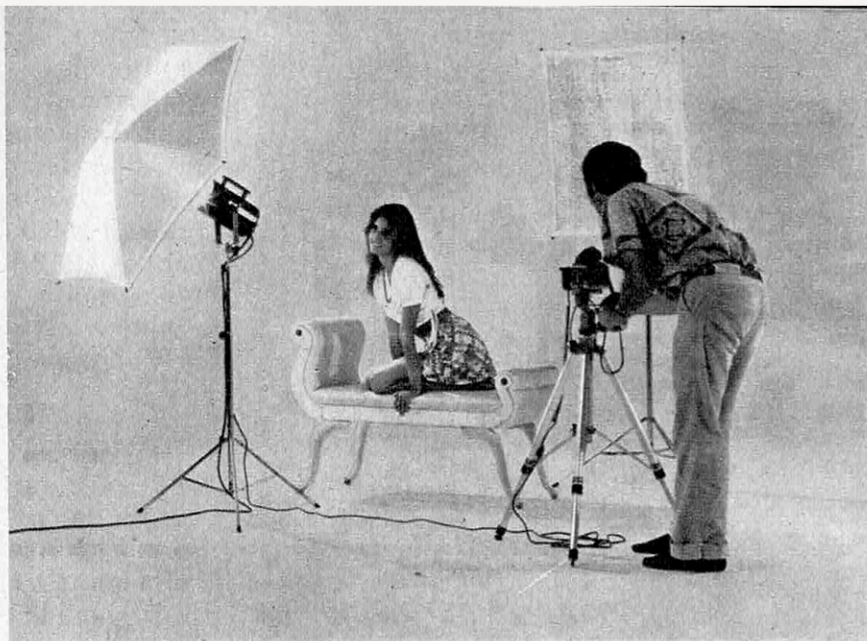
Suivant le modèle de réflecteur, l'angle du faisceau lumineux peut être relativement grand, pour éclairer des surfaces importantes et produire un éclairage assez doux, ou étroit, ce qui permet de localiser l'éclairage. Ces réflecteurs sont définis par des diagrammes, qui indiquent l'éclairement produit à une distance donnée, en fonction de l'angle ou de la distance par rapport à l'axe.

Ces réflecteurs sont construits depuis longtemps et les améliorations récentes portent surtout sur la commodité d'utilisation, la fixation, la résistance à la chaleur, l'isolement électrique et thermique. Les principaux modèles que l'on trouve en France sont fabriqués par Cremer, Lita, Narita, Unifot.

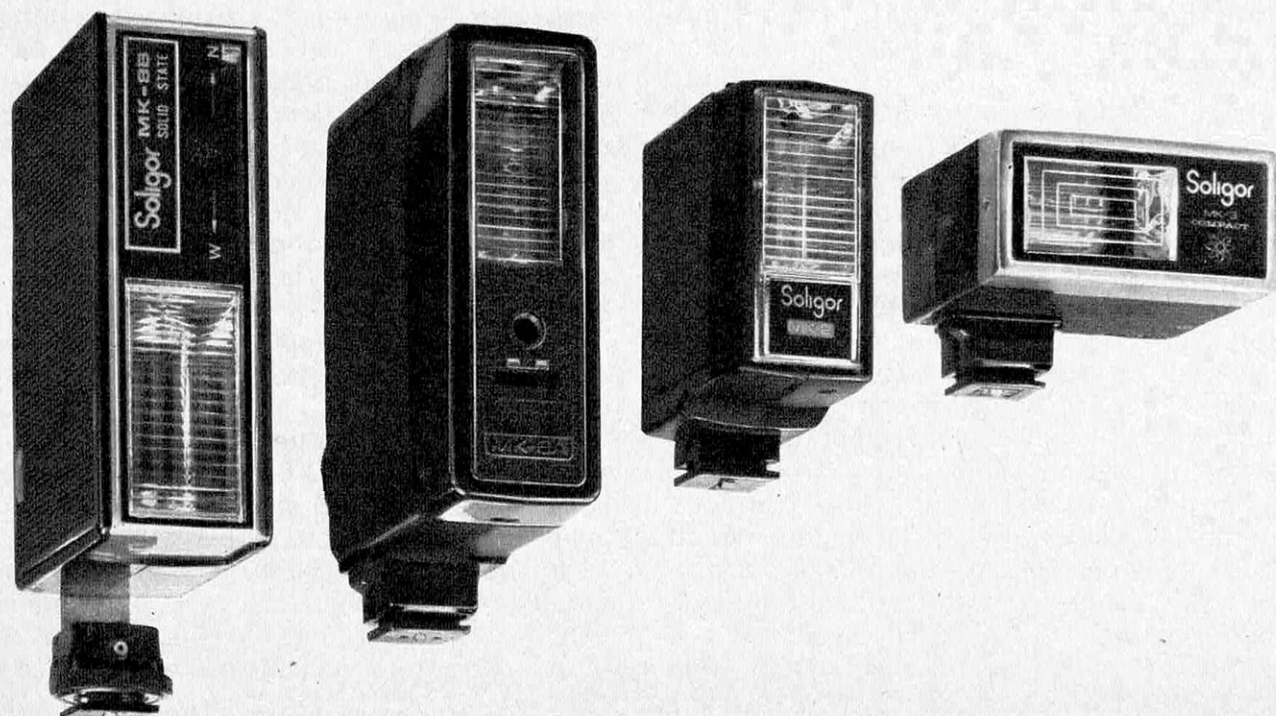
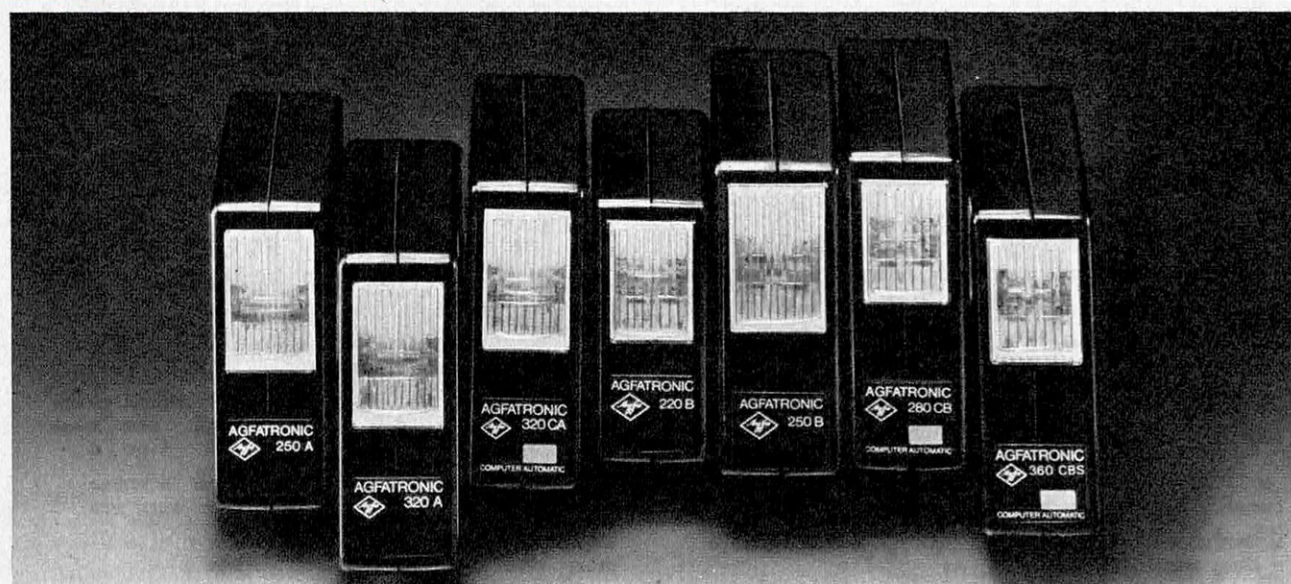
Les lampes aux halogènes peuvent être utilisées dans des spots, mais le sont surtout dans des torches de dimensions relativement faibles, maniables, surtout conçues pour le cinéma d'amateur. Les modèles sont assez nombreux, mais les caractéristiques peu différentes. Elles peuvent recevoir une lampe de 650, 1 000, ou 1 250 W, ou deux lampes de 1 000 W commandées séparément. La tête est souvent orientable pour un éclairage par réflexion. Sur certains modèles, on peut modifier la position de la lampe dans le réflecteur pour régler l'angle du faisceau lumineux. Des volets mobiles permettent de diriger celui-ci et de protéger la lampe pendant le transport.

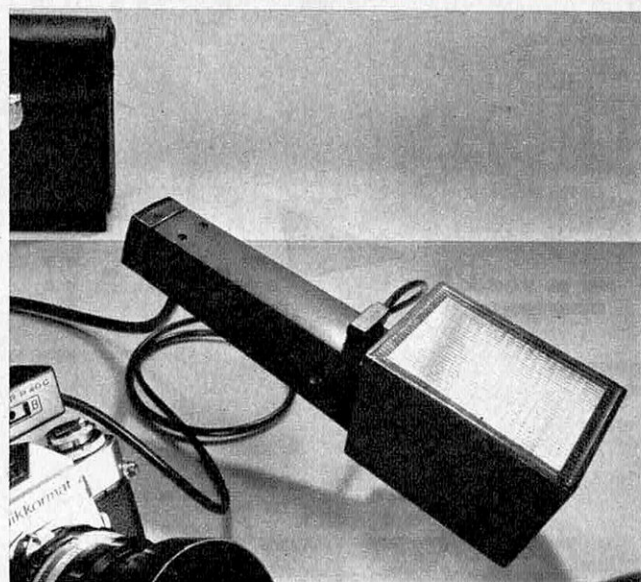
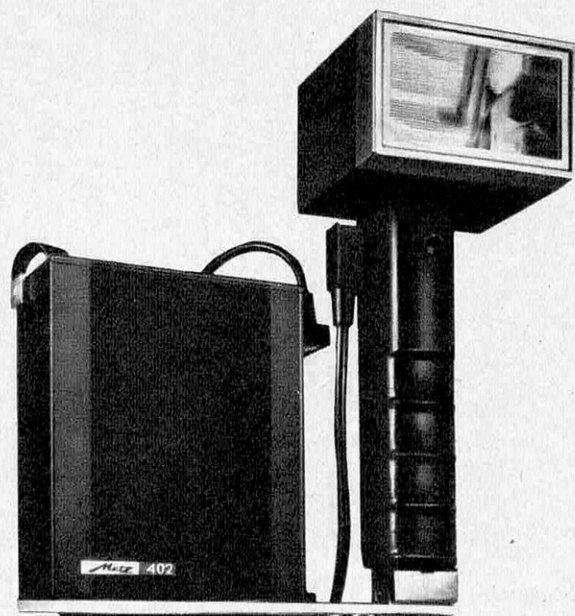
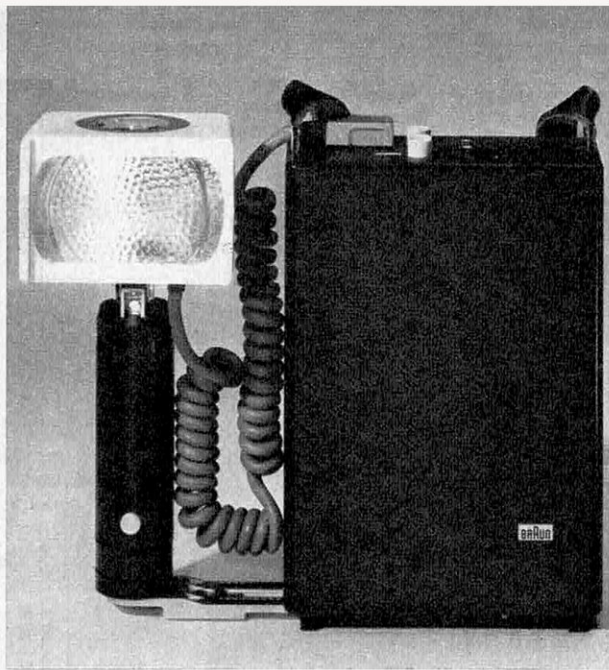
Un modèle particulier, le Spot Lux Helder, a un angle de 3,5 degrés seulement. Les torches Kobold X peuvent être utilisées avec un régulateur, ce qui permet de régler la température de couleur et de doser la lumière. Les torches les plus puissantes sont maintenant équipées d'une petite turbine assurant le refroidissement de l'en-

Ci-dessous, les gammes Agfatronic et Soligor MK, destinées au grand public (la plupart ont une cellule dosant l'éclair). En page de droite, de gauche à droite et de haut en bas, les Braun F 700, Metz Mécablitz 402, Minolta Auto-électroflash et Multiblitz Report 40 C. Il s'agit de modèles professionnels. Le Sunpak Gx8R, en bas, est un flash annulaire pour applications scientifiques.



Document Larson.





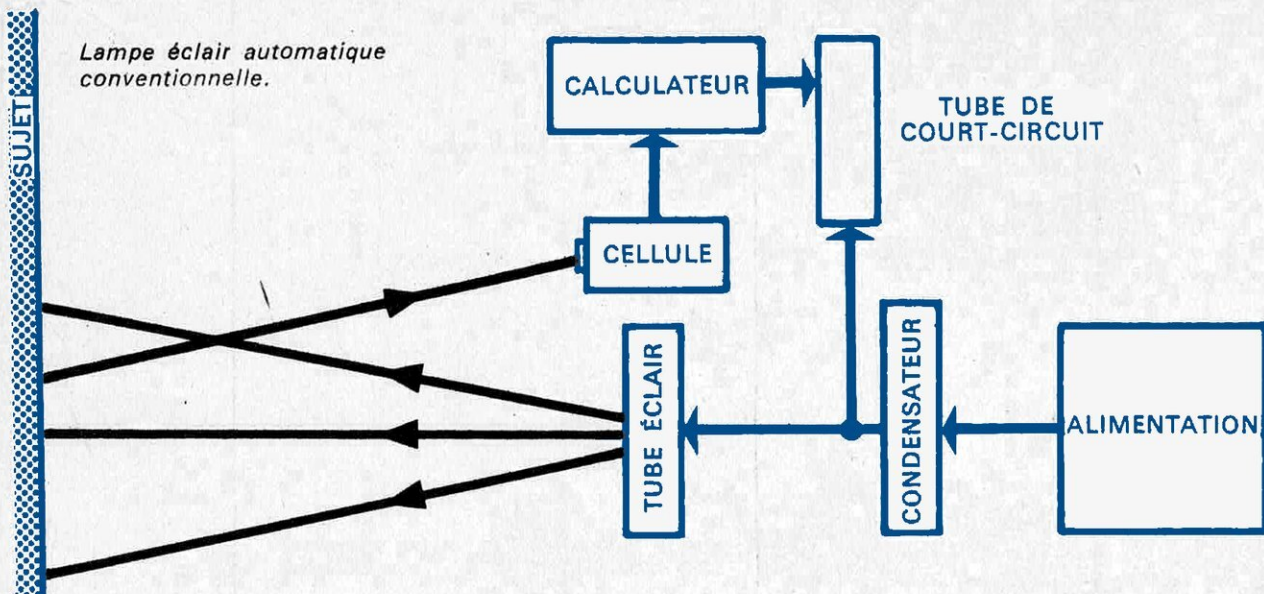
Lampes éclair électroniques monobloc (faible ou moyenne puissance)

MARQUES ET TYPES	N. G. 50 ASA	DURÉE ÉCLAIR	NB D'ÉCLAIRS	INTER. ENTRE ÉCLAIRS (s)	ANGLE (DEGRÉS)	AUTOMATIQUE	DIAPHRAG. POUR 50 ASA	SOURCES D'ALIMENTATION	POIDS (g)	OBSERVATIONS
Agfa 150 B	15	1/1 000	250	7		non		2 Piles AA.		Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 180 B	18	1/1 000	200	10		non		4 Piles AA.		Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 180 CB	18	1/800-1/50 000	200	10		oui	5,6	4 Piles AA.		Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 150 A	15	1/2 000	55	10		non		Sect., Accu. NC.		Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 200 A	20	1/1 000	45	10		non		Sect., Accu. NC.		Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 200 CA	20	1/800-1/50 000	45	10		oui	5,6	Sect., Accu. NC.	300	Inter. autom. de l'alim. en fin de charge cond.
Agfa 220 A.Q.S	22	1/800	60	10		non		Sect., Accu. NC.	305	Charge autom. possible en moins de 2 heures.
Agfa 220 CA.Q.S	22	1/800-1/50 000	60	10		oui	5,6	Sect., Accu. NC.		Charge autom. possible en moins de 2 heures.
Braun F 16 B	16	1/1 000	170	8	60	non		4 Piles AA.	145	
Braun F 16 BLS	16	1/1 000	150	8	60	oui	4	4 Piles AA.	155	
Braun F 20 B	20	1/1 000	120	8	60	non		4 Piles AA.	170	
Braun F 20 BLS	20	1/1 000-1/30 000	120	8	60	oui	4-5,6	4 Piles AA.	180	
Braun F 17	17	1/2 000	40	10	60	non		Accu. NC.	180	
Braun F 18 LS	18	1/1 000-1/25 000	50	9	60	oui	4	Accu. NC.	190	
Braun F 245 LSR	21	1/1 000-1/25 000	50	9	65	oui		Accu. NC.	280	Recharge rapide autom. en 1 heure.
Braun FO 22	22	1/700-1/20 000	50-700	8-0,3		oui, thyr.	4-5,6-8	Accu. NC.	350	Réfl. orientable, cellule fixe.
Braun FO27	27	1/600-1/20 000	60-700	8-0,3		oui, thyr.	4-5,6-8	Accu. NC.	490	Réfl. orientable, cellule fixe.
Metz 302	16	1/1 000	200	8	45-65	non		4 Piles AA.	260	
Metz 303	16	1/1 000 à 1/50 000	200	8	45-65	oui	4 et 8	4 Piles AA.	270	
Metz 212	20	1/1 000	45	9	65	non		Sect., Accu. NC.	260	Recharge en 4 heures.
Metz 214	28 ou 16	1/1 000-1/2 000	45-80	8-4	65	non		Sect., Accu. NC.	390	Recharge en 4 heures.
Metz 213	18	1/1 000-1/50 000	45	9	65	oui	4 et 8	Sect., Accu. NC.	270	Recharge en 4 heures.
Metz 215	22	1/1 000 à 1/50 000	50	7	65	oui	2,8-5,6-11	Sect., Accu. NC.	380	Recharge en 4 heures.
Metz 216	27	1/1 000 à 1/50 000	45	8	65	oui	2,8-5,6-11	Sect., Accu. NC.	400	Recharge en 4 heures.
Metz 217 TS	22	1/600 à 1/25 000	50-700	7-0,3	65	oui, thyr.	2,8-5,6-11	Sect., Accu. NC.	390	Recharge en 4 heures.
Metz 218 TR	27	1/500 à 1/25 000	45-600	8-0,3	65	oui, thyr.	2,8-5,6-11	Sect., Accu. NC.	450	Réfl. pivotant, cellule fixe, recharge en 4 heures.
Minolta 28	20	1/500-1/40 000	150	7	60-75	oui	4-8	Sect., Accu. NC. ou 4 piles AA.		Réfl. orientable, cellule fixe recharge accu NC. en 3 heures.
Minolta 32	22	1/500-1/40 000	80	7	60-75	oui	4-8	— id —		Réfl. orientable, cellule fixe rechargs accu NC. en 3 heures.
Minolta 280	20	1/1 000-1/30 000	120-1 200	0,5-11	40-55	oui, thyr.	2,8 à 8	4 accu. NC. ou 4 piles AA.		Réfl. orientable, cellule fixe, recharge accu NC. en 3 heures 1/2.
Minolta Pocket Flash 25	18	1/2 000	150	8	36-50	non		2 piles AA.		Dimension réduites, pour appareils pocket.
Nikon SB 2	18	1/2 000	140-1 400	8	40-56	oui, thyr.	2,8-4-5,6	4 piles AA.		Adapt. gr. angle. Contact synchro. Nikon.
Nikon SB 3	18	1/2 000	140-1 400	8	40-56	oui, thyr.	2,8-4-5,6	4 piles AA.		Adapt. gr. angle. Contact synchro. Iso.
Nikon SB 4	11	1/800	140-1 000	9-13	40-56	oui, thyr.	2,8	4 piles AA.		Contact synchro. direct Iso.
Philips 14 S	14	1/2 000	150 à 200	8	65	non		2 Piles	100	
Philips 16 BC	16	1/1 000-1/30 000	200 à 250	7		oui		2 Piles		
Philips 22 CS	22	1/1 000-1/50 000	45-50	5 à 6	65	oui	3 diaphr.	Sect., Accu. NC.		Réfl. orient., cellule fixe, recharge en 3 heures.
Philips 27 CS	27	1/10 000-1/50 000	45-50	5 à 6	65	oui	3 diaphr.	Sect., Accu. NC.		Réfl. orient., cellule fixe, recharge en 3 heures.
Rollei E 15 B	15	1/2 000	200	8-14	46-60	non		2 Piles AA.	113	
Rollei 121 BC	15	1/2 000-1/30 000	200	8-14	46-60	oui	4	2 Piles AA.	123	
Rollei E 15	15	1/2 500	40	10	46-60	non		Sect., Accu. NC.	135	
Rollei E 20	20	1/1 500	40	8	46-60	non		Sect., Accu. NC.	230	
Rollei E 20 C	20	1/1 500-1/30 000	40	8	46-60	oui	5,6	Accu. NC.	230	
Rollei E 20 C	20	1/1 500-1/30 000	40	8	46-60	oui	5,6	Accu. NC.	230	
Rollei E 20 C	19	1/1 000-1/30 000	200	8	46-60	oui	5,6	Accu. NC.	175	Recharge rapide 4 heures

[illegible]

Lampes éclair électroniques type reportage, moyenne puissance

Braun F 700	36-24 45-22	1/700 1/300	300 et 600 120 et 240	3-2 3-2	55-80 55-70	non non		Sect., Accu. N.C., Pb. Sect., Accu. N.C., Pb.	3 000 2 300	Réflecteur orientable, 2 ^e torche Réflecteur orientable et détachable, 2 ^e torche.
Braun F 800								Accu. Pb.	1 800	Réflecteur orientable, 2 ^e torche.
Eclatron SR 1 000	32	1/900	250	5	60-80	non				
Metz 402	40	1/250 à 1/40 000	180 à 2 000	5-1	46-60	oui, thy.	2,8 à 11	Sect., Accu. N.C., Pb.	2 200	Réflecteur orientable, 2 ^e torche.
Multiblitz sport										
Multiblitz	32	1/500	150	3,5	65	non		Sect., Accu. N.C., Pb.	1 400	Lampe pilote, régulation charge condensateur.
Report 40	42-30	1/400-1/600	260-300	3,5-2	50-75	non		Sect., Accu. N.C., Pb.	2 500	Lampe pilote, réflecteur orientable, 2 ^e torche.
Multiblitz										
Report 40 C	42	1/200 - 1/20 000	160 à 3 000	3,5-0,8	50-75	oui, thy.	4 à 8	Sect., Accu. N.C., Pb.	2 400	Lampe pilote, réflecteur orientable, 2 ^e torche, cellule amovible.
Nikon	23-11-8			0,25-4	55-75	non		Accu. N.C.		Permet 4 éclairs/s pour N.G. 8
Rollei E 36 RE	36	1/400-1/20 000	80 à 1 000	4-0,3	55	oui, thy.	2,8 à 11	Sect., Accu. N.C.	850	Cellule amovible.
Sunpak 4 000	28 à 1,4	1/400 à 1/50 000	100 à 2 000	6-0,25	55-75	oui, thy.	2,8 à 8	Sect., Accu. N.C., Piles C, ou Piles H.T.	930	Torche orientable, cellule amovible; en fonction. manuel N.G. réglable de 28 à 1,4 (50 ASA).
Sunpak 3 400	24-2	1/600 - 1/50 000	90 à 1 800	5-0,3	73	oui, thy.	2,8 à 8	Sect., Accu. N.C., Piles C	610	En fonction. manuel, N.G. réglable de 24 à 2.
Sunpak 4 011	34 et 9,5	1/800	90 et 400	2,5-1	73	non		Sect., Accu. N.C.		



semble. Les principaux modèles de torches sont fabriqués par Cremer, Helder, Kaiser, Kobold, Lita, Philips, Sylvania, Watta.

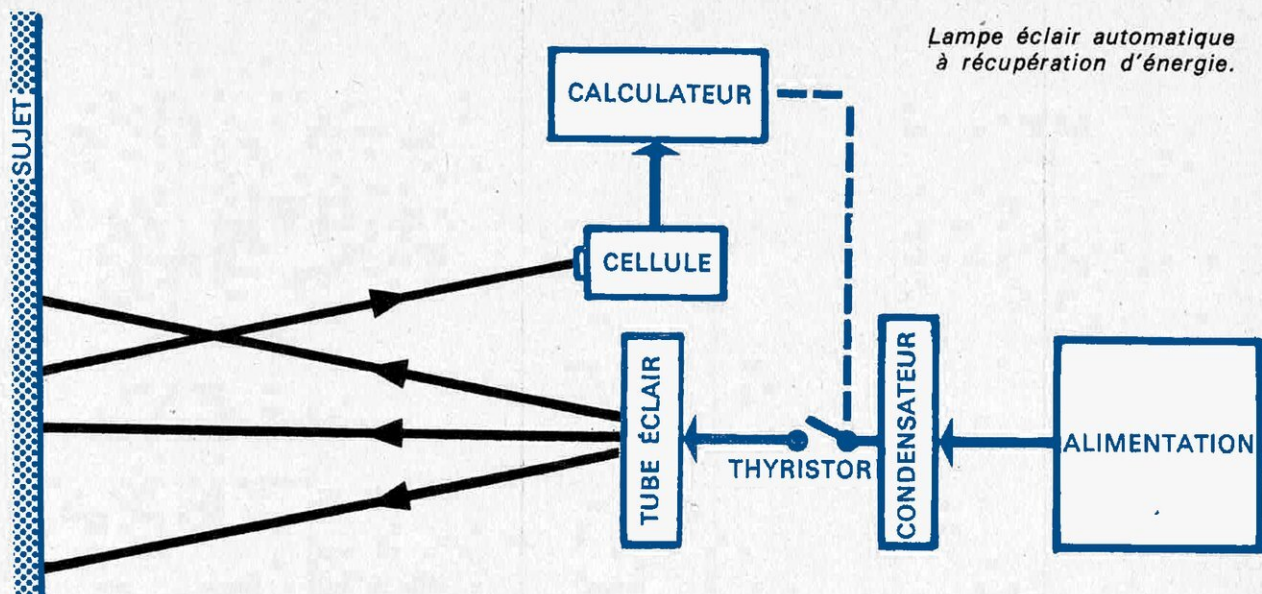
Les sources de lumière instantanée

Les lampes éclair électroniques sont pratiquement les seules sources de lumière instantanées employées par les professionnels et par les amateurs équipés d'appareils perfectionnés. Par contre, les amateurs qui utilisent des appareils populaires, tels les 110, font appel essentiellement à des lampes magnésiques. Celles-ci sont produites sous forme de petites ampoules, généralement sans culot, ou sous forme de flash-cubes et magicubes. Ces derniers types sont d'aspect semblable : petits cubes comportant 4 lampes (une par face latérale) se fixant directement dans la prise spéciale de l'appareil. Après chaque prise de vue, le cube est tourné automatiquement ou à la main (selon les appareils) d'un quart de tour afin de présenter une nouvelle lampe au sujet. La différence entre flash-cube et magicube provient du système d'allumage. Le premier comporte deux électrodes par lampe entre lesquelles jaillit une étincelle électrique au moment du déclenchement de l'obturateur. Le courant nécessaire est généralement fourni par une pile. Le magicube, par contre, n'a besoin d'aucune source d'électricité car l'étincelle est produite par une pastille de fulminate allumée par percussion (un peu comme dans un revolver à amorces). L'appareil photographique doit donc comporter un dispositif mécanique qui, au moment du déclenchement, commande la libération

d'un ressort de percussion contenu dans la lampe. Flash-cubes et magicubes sont fabriqués par les marques traditionnelles de lampes : General Electric, Mazda, Osram, Philips, Sylvania, Thorn. Leurs caractéristiques (puissance, température de couleur) sont identiques.

Les perfectionnements apportés ces dernières années aux lampes éclair électroniques sont très intéressants. On peut classer les lampes fabriquées actuellement en trois catégories. La première correspond aux lampes classiques, construites depuis longtemps, pour lesquelles l'ouverture affichée sur l'objectif est calculée connaissant le nombre-guide et la distance lampesujet. Ensuite sont apparues des lampes automatiques, comportant une cellule photoélectrique interrompant l'éclair quand l'exposition du sujet est jugée correcte, en tenant compte de la lumière réfléchie par celui-ci pendant l'éclair. Pour de faibles distances d'utilisation, une partie importante de l'énergie emmagasinée dans le condensateur est perdue.

Sont apparues récemment des lampes automatiques à thyristor ou S.C.R. (Silicon Controlled Rectifier). Avec ces lampes, l'énergie qui n'est pas utilisée pour un éclair reste stockée dans le condensateur. Le thyristor, un interrupteur électronique très rapide, ouvre le circuit de décharge du condensateur quand l'exposition est jugée suffisante par la cellule. Donc, pour l'éclair suivant, il suffit d'apporter au condensateur l'énergie qui a été consommée précédemment. Cette solution est intéressante lorsqu'on éclaire des sujets situés à faible



distance. La recharge du condensateur est plus rapide et l'énergie demandée aux piles ou accumulateurs plus faible.

Les trois types de lampes peuvent comporter un réflecteur orientable pour éclairer le sujet par réflexion. Dans le cas de lampes automatiques, il est souhaitable que la cellule reste toujours dirigée vers le sujet, même si le réflecteur est orienté autrement. L'automatisme continue de fonctionner en éclairage indirect et c'est précisément pour cette utilisation qu'il est le plus intéressant.

Certaines lampes automatiques ont une cellule qui peut être séparée de la torche et placée dans la griffe de l'appareil photographique. L'automatisme fonctionne donc quelle que soit la position de la torche et c'est la lumière réfléchie en direction de l'appareil qui est mesurée. Ceci est important lorsque la torche éclaire le sujet sous un angle assez grand par rapport à l'axe optique, c'est-à-dire lorsqu'elle est nettement séparée de l'appareil. La lumière réfléchie en direction de l'appareil et celle réfléchie en direction de la lampe peuvent être assez différentes.

Toujours en ce qui concerne les lampes automatiques, certaines peuvent fonctionner pour plusieurs ouvertures de l'objectif avec une sensibilité de film donnée, jusqu'à cinq intervalles de diaphragme. Cette possibilité est intéressante, car elle permet d'agir sur la profondeur de champ. Enfin, quelques lampes automatiques ont en fonctionnement manuel un nombre-guide qui est réglable dans de très larges limites (Sunpak).

Compte-tenu de toutes les possibilités qui viennent d'être énumérées, on peut dégager les caractéristiques du type de lampe éclair électronique qui à l'heure actuelle semble le plus intéressant. *Fonctionnement automatique ou manuel, avec, en fonctionnement manuel, réglage continu du nombre-guide, donc choix de l'ouverture de l'objectif. En fonctionnement automatique, choix entre plusieurs ouvertures pour une sensibilité de film donnée. Dispositif automatique à thyristor ; orientation possible du réflecteur pour éclairage indirect ; cellule détachable pouvant être fixée sur l'appareil ; angle d'éclairage d'au moins 65 degrés pour utilisation d'objectifs grand angle. En ce qui concerne l'alimentation de la lampe, fonctionnement sur secteur et au choix sur piles ou accumulateurs.*

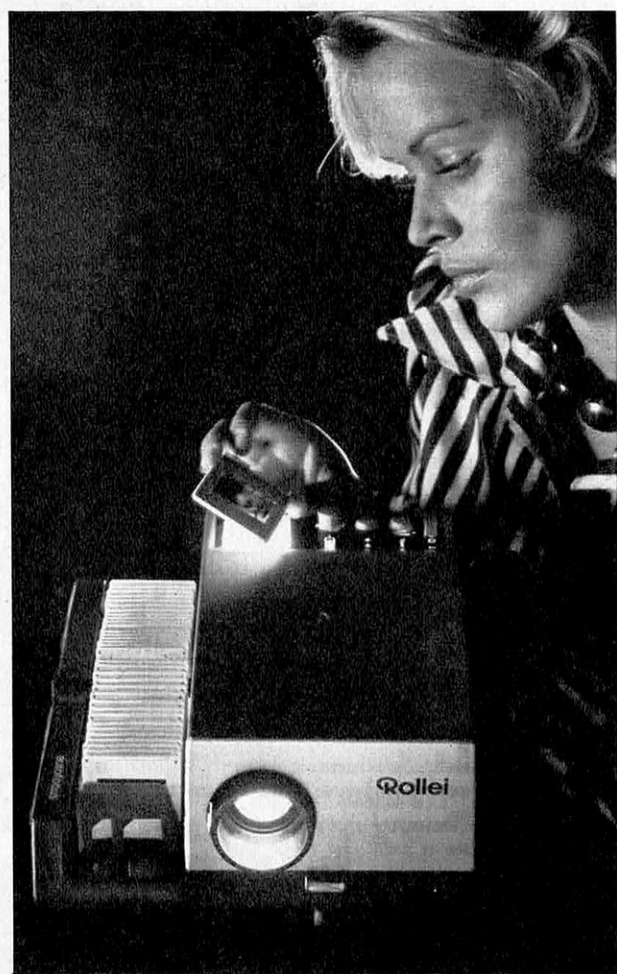
Dans ce dernier cas, il est intéressant de pouvoir changer l'accumulateur pour une plus grande autonomie. Pour des lampes de faible puissance, l'alimentation par piles permet d'avoir l'autonomie que l'on veut. On peut compter, avec un jeu de bonnes piles, sur un nombre d'éclairs quatre fois plus élevé qu'avec une charge d'accumulateur. C'est une solution intéressante en voyage, et presque tous les constructeurs proposent des modèles à piles, qui sont d'ailleurs moins onéreux à l'achat.

Parmi les lampes-éclair électroniques existantes, quelques-unes remplissent presque toutes les conditions que nous avons définies : Metz 402, Multiblitz Report 40 C, Rollei E 36 RE, et Sunpak 4000 (qui est certainement le modèle le plus complet et le plus évolué).

Hervé LAUNOIS

*Lorsqu'on compare l'actuel
matériel de projection
de diapositives avec celui
qu'on proposait il y a dix ans,
on ne constate guère
d'innovations importantes.
Tous les perfectionnements
souhaitables sont acquis
depuis déjà quelque temps.
Une évolution
n'en existe pas moins.
Elle se fait dans le sens d'une
diversification des appareils,
le plus souvent afin
de répondre aux
développements des
techniques audiovisuelles*

LA PROJECTION PHOTO



Tous les projecteurs modernes ont des équipements de base semblables. La lampe, tout d'abord, est du type bas-voltage aux halogènes. Celle-ci, on le sait, possède des avantages déterminants : volume réduit et filament compact ; émission lumineuse beaucoup plus importante que celle des lampes ordinaires à incandescence ; usure deux fois plus lente ; température de couleur de la lumière relativement constante durant la vie de la lampe.

Les lampes aux halogènes les plus couramment employées sont des 12V-75 W, 12V-100W, 24V-150W et 24V-250W. Pour les grandes salles, les projecteurs les plus puissants utilisent des lampes de 1000 W ou plus, ou encore des lampes au xénon. Ces lampes, associées à un objectif lumineux et à un système optique bien conçu, autorisent facilement la projection d'images brillantes sur 2 m de base avec les appareils d'amateur, et sur 4 ou même 5 m de base avec les modèles de grande puissance.

En ce qui concerne l'équipement optique, la quasi-totalité de ces projecteurs sont à objectifs interchangeable. Les focales fixes sont de plus en plus rares. Le zoom est presque toujours proposé comme objectif standard. Il a l'avantage d'éviter la

recherche de la distance optimale projecteur-écran ; il suffit de disposer l'appareil au fond d'une salle et de choisir ensuite la focale qui permet à l'image de couvrir tout l'écran.

Les objectifs qui équipent les projecteurs 24 x 36 ou 6 x 6 sont rarement de luminosité extrême. Ils ouvrent le plus souvent à 1:2,8 ou 1:3,5. Une ouverture plus grande ne serait pas sans inconvénient par la réduction de profondeur du champ qui en résulterait. Les amateurs projettent généralement leurs diapositives montées sous caches en carton ou en matière plastique. La planéité du film, dans ces conditions, n'est pas parfaite. Aussi, une trop faible profondeur de champ n'est pas favorable.

La netteté des projections n'est d'ailleurs pas seulement fonction de l'ouverture de l'objectif. La qualité de celui-ci entre aussi en ligne de compte. Il faut observer qu'elle est loin d'égaler celle des objectifs de prise de vue. Sans doute y a-t-il là le moyen de limiter le prix d'un projecteur. Techniquement, c'est regrettable, car la définition des images obtenues avec les objectifs d'appareils réputés comme les Canon, Fuji, Leitz, Minolta, Nikon, Olympus, se trouve perdue. Seuls, à notre connaissance, les objectifs pour projecteurs 24 x 36 construits par Leitz ou Carl Zeiss conservent une qualité suffisante. On ne comprend pas pourquoi les autres marques ne prévoient aucun équipement optique de qualité. Celui-ci pourrait être proposé en option, ce qui permettrait de conserver des prix modérés au matériel de base.

Automatisme et fondu-enchaîné

On peut considérer que trois sortes de projecteurs de diapositives sont réalisés pour les amateurs : modèles simples à commande manuelle sur l'appareil ; modèles à télécommande ; modèles automatiques.

Les projecteurs du premier groupe sont généralement peu coûteux (moins de 500 F) et ne comportent pas de perfectionnements raffinés. Un passe-vues dont la commande se trouve sur l'appareil permet d'assurer le défilement des diapositives. Il n'est pas rare que les projecteurs puissent recevoir les vues en paniers de 30 à 50 vues ou en magasins circulaires d'une centaine de vues (seule commodité dont ils sont pourvus).

Le second groupe est certainement le plus important pour les amateurs. Il compte

les modèles avec télécommande par fil (parfois, mais plus rarement, par ultrasons). Celle-ci permet de déclencher le changement de vue et d'effectuer la mise au point. Les diapositives à projeter sont généralement disposées dans des paniers de 30, 36 ou 50 vues, ou bien dans des magasins circulaires de 80, 100 ou 120 vues. La plupart des projecteurs peuvent recevoir aussi bien un panier rectiligne qu'un magasin circulaire. Les modèles les plus perfectionnés possèdent une prise pour magnétophone autorisant la projection en synchronisme avec une bande son. La lampe est couramment une 24V-150W, parfois même une 24V-250W. Il s'agit donc d'appareils d'utilisation agréable et procurant des images brillantes et de grandes dimensions.

Les amateurs plus exigeants peuvent acquérir des projecteurs comportant nombre de perfectionnements complémentaires :

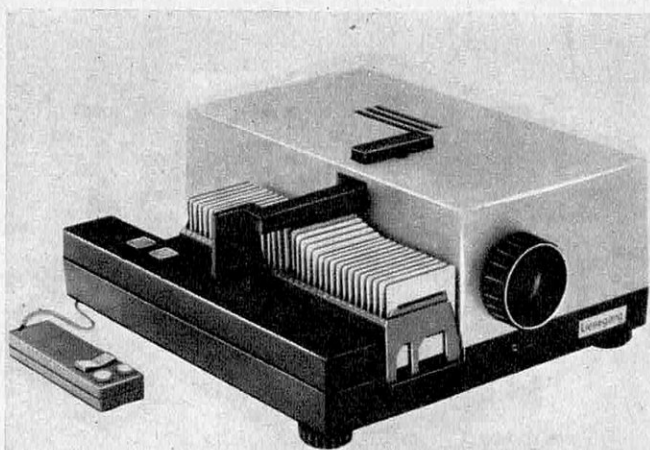
Ces perfectionnements sont les suivants :

- Mise au point automatique (appareils dits « Autofocus ») : un palpeur optique détecte les variations de position de la diapositive derrière l'objectif et, par référence à la position idéale donnant une projection nette, commande à un micromoteur de déplacer l'objectif jusqu'à ce que cette netteté soit obtenue. Le dispositif travaille en permanence et réagit dès qu'il se produit un changement de position de la diapositive (par exemple lorsque celle-ci se gonfle sous l'effet de la chaleur).
- Télécommande par radio, qui permet le changement de vue et la mise au point à distance importante.
- Minuterie commandant le défilement automatique des diapositives. Le temps pendant lequel chaque image est projetée est programmé par l'utilisateur (le plus souvent entre 1 et 30 secondes).
- Fondu-enchaîné : il s'agit d'un effet, bien connu de nos jours, consistant en la substitution progressive d'une image à une autre. Il était autrefois obtenu uniquement par des moyens mécaniques. On utilisait soit deux projecteurs, soit un projecteur double (deux objectifs, deux lampes, deux magasins de vues). Dans les deux cas, les objectifs étaient équipés d'un diaphragme dont l'un s'ouvrait pendant que l'autre se fermait. De nos jours, de tels dispositifs existent encore, mais l'effet de fondu enchaîné est généralement obtenu en faisant

Projecteurs 24 × 36

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIFS INTERCHAN- GEABLES	MAGASINS	TELECOMMANDE	MISE AU POINT AUTO. MATI- QUE	PRISE MAGNE- TOPHO- NE
Agfacolor 250	24 V - 250 W 2 intensités	60 à 250 mm	30 à 50 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
GAF 131 AV	24 V - 150 W 2 intensités	Vill et Magi- non	36 et 100 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Kinderman Automat Fern Focus	24 V - 150 W	50 et 85 mm	36 et 50 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Kodak Carousel S	24 V - 150 W	60 à 250 mm	80 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Kodak Carousel SAV 2000	24 V - 250 W	28 à 250 mm	80 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Leitz Pradovit Color 250	24 V - 250 W avec dévol- teur	35 à 250 mm	36 à 50 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Leitz Prado Universal	24 V - 250 W avec dévol- teur	35 à 300 mm	36 à 50 vues ; bandes ; prépara- tions microscopi- ques	Non ; passe-vue manuel	Non	Non
Liesegang A 33 Autofocus	24 V - 150 W	250 mm ; zoom 70 à 120 mm	36 ou 50 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Malik 706 M	24 V - 150 W	35 à 135 mm dont 2 zooms	30 à 100 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Malik 708 L	24 V - 150 W	35 à 135 mm dont 2 zooms	30 à 100 vues	Changement de vue, mise au point et gradateur électronique pour faire varier la luminosité	Non	Oui
Noris V 25 Halogen	24 V - 150 W	50 à 150 mm	36 ou 50 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Philips Dia 5000 A	24 V - 150 W	85 et 150 mm zoom 70- 120 mm	20, 50 et 100 vues	Changement de vue, mise au point, gradateur élec- tronique pour faire varier la luminosité	Oui	Oui
Prestinox Diatecnic	24 V - 150 W	2,8/100 mm	30 - 36 - 50 et 100 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Rollei P 350 Autofocus	24 V - 150 W	50 à 150 mm	30 à 50 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Sodisfom 2025 AF	24 V - 250 W	35 à 250 mm	30 à 100 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
TAV Simda 2400	36 V - 400 W	28 à 250 mm	80 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui
Voigtländer VP 135 AF	24 V - 150 W	50 à 120 mm	30, 36 et 50 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Zeiss PS 250 Autofocus	24 V - 250 W	70 à 250 mm	36 et 50 vues	Changement de vue et mise au point	Oui	Oui
Zeiss P 502 AV	24 V - 150 W	70 à 250 mm	36 et 50 vues	Changement de vue et mise au point	Non	Oui

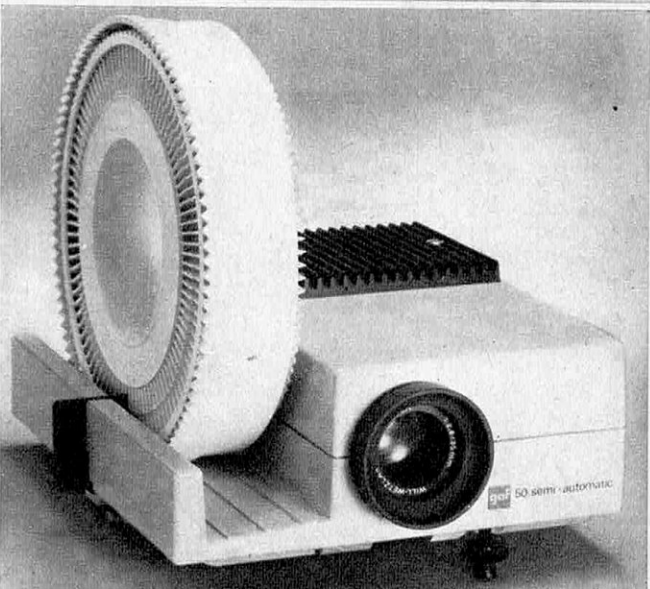
AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
	1 400
Fenêtre de lecture de titres sur le cache de la diapositive ; minuterie ; fondu enchaîné	Nouveauté
	600
Minuterie possible	1 500
Accessoires : minuterie ; fondu enchaîné ; programmeur pour multivision	1 900
Minuterie de 3 à 30 s ; fondu enchaîné possible	2 200
	1 700
Minuterie	700
	Nouveautés
Permet les fondus simples électroniques ; télécommande des focales des zooms	Nouveauté
	750
Minuterie de 0 à 30 s	1 300
Minuterie 5 à 25 s ; voltmètre incorporé	790
Minuterie de 3 à 30 s	700
Minuterie ; possibilité de fondu enchaîné	550
Fondu enchaîné	4 540
Minuterie de 3 à 30 s	Nouveauté
Minuterie	Nouveauté
Magnétophone à cassette incorporé	2 700



1



2



3

Trois projecteurs 24 x 36 classiques :

- 1) Liesegang A 30, avec lampe halogène 24 V - 150 W, 7 objectifs de 50 à 250 mm, télécommande par câble, magnétophone ou minuterie.
- 2) Voigtlander VP 135 AF, à objectif 2,8/80 mm, lampe 24 V - 150 W, télécommande, mise au point automatique (autofocus), minuterie (3 à 30 s) et prise de magnétophone.
- 3) GAF 50, semi-automatique à objectif 2,8/80 mm.

Projecteurs 24 × 36 de moins

MODELE	LAMPE	OBJECTIF	CHANGEMENT DE VUES	MISE AU POINT
GAF 130 A	12 V - 150 W ; halogène	Will 2,8/85 mm	Télécommande	Télécommande
Hanimex Rondette 1000 S	24 V - 150 W ; halogène	2,8/85 mm ou 3,5/58 mm	Passe-vue manuel	Manuelle sur l'objectif
Hanimex Rondette 1200 A	24 V - 150 W ; halogène	2,8/85 mm	Télécommande	Télécommande
Kinderman 1000	100 W en 110 ou 220 V	2,8/85 mm	Passe-vue manuel	Manuelle sur l'objectif
Noris H 12-100	12 V - 100 W ; halogène	85 mm	Passe-vue manuel	Manuelle sur l'objectif
Prestinox 512 S	12 V - 100 W ; halogène	de 50 à 150 mm Interchangeables	Passe-vue manuel	Manuelle par levier
Prestinox 524 S	24 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 50 à 150 mm	Passe-vue manuel	Manuelle par levier
Prestinox 524 A	24 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 50 à 150 mm	Télécommande	Télécommande
Rollei P 35 A	24 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 50 à 120 mm	Télécommande ou touches sur l'appareil	Télécommande
Sodisfom Diapop	24 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 90 mm et zoom	Passe-vue manuel	Manuelle
Sodisfom 3020	24 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 35 à 250 mm	Télécommande	Télécommande
Zeiss P 511	12 V - 150 W ; halogène	Interchangeables de 70 à 250 mm	Touches sur l'appareil et télé commande	Télécommande

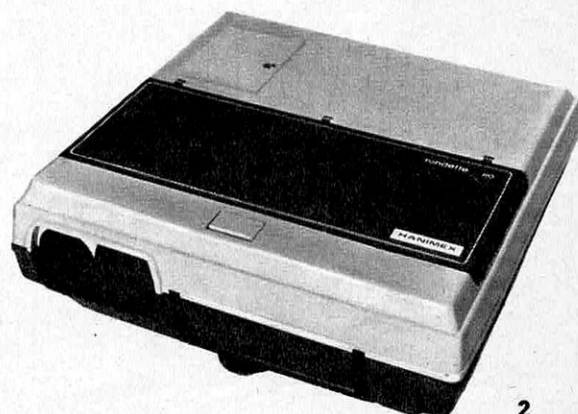
Projecteurs 110

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF	MAGASIN	TELECOMMANDE
Agfacolor Pocket	12 V - 75 W	2,8/45 mm	Standard allemand ; 60 vues	Changement de vues et mise au point
Hanimex Rondette 110	24 V - 150 W	58 mm	Magasin par courroie à clips de 40-80 ou 120 vues	Changement de vues et mise au point
Kinderman 110 Fernfocus	12 V - 75 W		Standard allemand ; 60 vues	Changement de vues et mise au point
Kodak Pocket Rétinamat 610	200 W, 115 ou 220 V	2,8/45 mm	Boîte de retour des diapositi- ves traitées faisant office de magasin 22 vues	Changement de vues et mise au point
Kodak Pocket Rétinamat 210	200 W, 115 ou 220 V	2,8/45 mm	Boîte de retour des diapositi- ves (22 vues)	non
Leitz Pradovit Color 110	12 V - 75 W	2,5/50 mm ou 2,8/45 mm	Standard allemand ; 60 vues	Changement de vues et mise au point
Minox Minotact	12 V - 100 W	2,7/35 mm	36 vues	Changement de vues et mise au point
Minox HP 24 AF	24 V - 150 W	2,7/35 mm	36 vues	Changement de vues

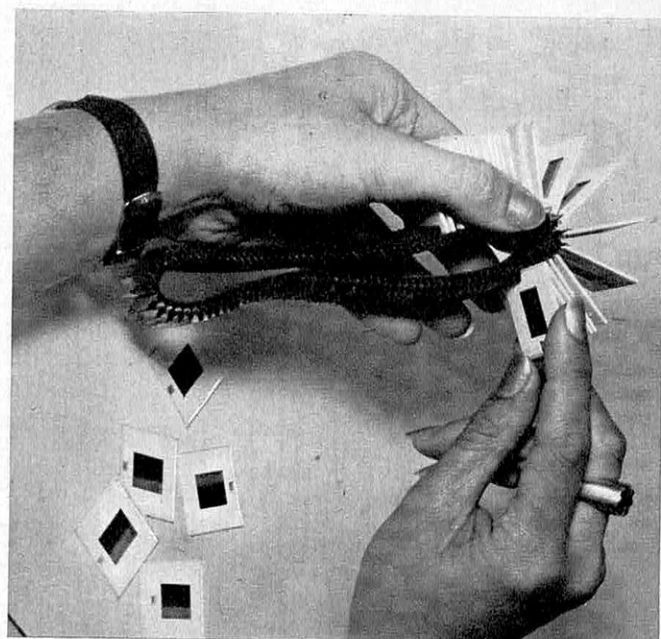
AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Paniers de 36 vues ; magasins de 100 vues	Nouveauté
Paniers Hanimex de 36, 45 et 120 vues	335
Paniers de 36, 45 et 120 vues	450
	250
Magasins de 36 ou 50 vues ; ventilateur	480
Diapositives disposées dans un couloir sans magasin	300
Magasin Leitz 36 ou 50 vues	350
Magasin Leitz 36 ou 50 vues ; prise magnétophone	460
Paniers de 30 à 50 vues ; possibilité de synchronisation avec magnétophone	450
Paniers de 50 vues ou magasin de 100 vues	250
Paniers de 50 vues ou magasin de 100 vues ; prise magnétophone ; minuterie	400
Paniers de 36 ou 50 vues ; prise magnétophone	495



1



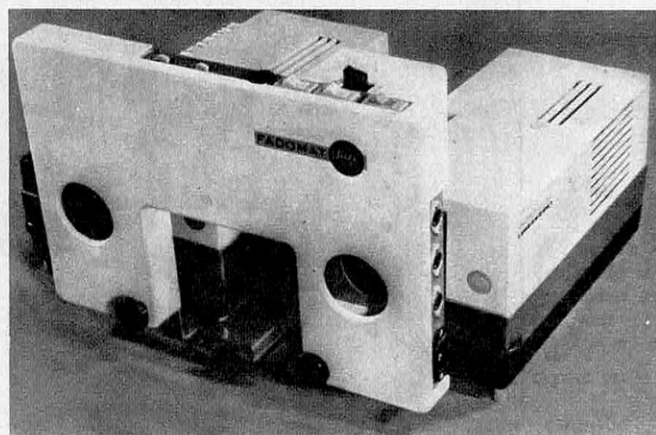
2



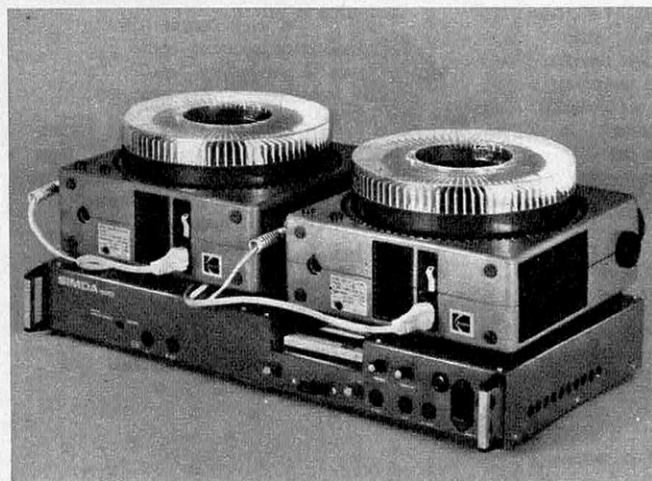
3

- 1) L'Agfacolor Pocket, un projecteur spécialement conçu pour le système 110 ; il reçoit des magasins circulaires au standard allemand Agfa-Leitz.
2) L'Hanimex Rondette 110, projecteur original dont le magasin est constitué d'une simple courroie munie de clips (3).

PRISE MAGNETO-PHONE	AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Non	Flèche lumineuse ; 3 moteurs (changement de vues mise au point et ventilation)	821
Oui	Prise minuterie	Nouveauté
Oui		610
Oui		750
Non		600
Oui	Flèche lumineuse	Nouveauté
Oui		600
Oui	Mise au point automatique par cellule	1 200



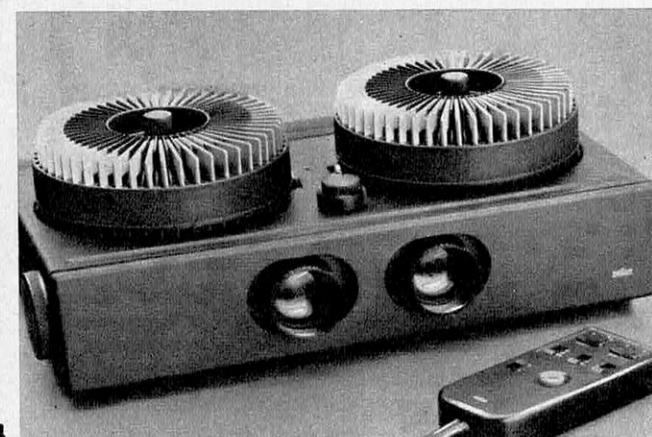
1



2



3



4

varier la tension d'alimentation des lampes : sur une lampe, cette tension est amenée progressivement à zéro, pendant que sur l'autre, elle passe de zéro à sa valeur maximale. Un dispositif électronique commande ces variations. Cette technique a l'avantage de conserver une lumière blanche. Elle est très souple, la réponse d'un système purement électrique n'étant pas freinée par une inertie. Ainsi est-il possible de moduler les effets de fondu et leur rapidité, de créer des effets de scintillement, de superposition d'une image à plusieurs autres, d'obtenir des retours en arrière...

Tous ces effets peuvent être commandés manuellement ou électroniquement. Dans ce dernier cas, la projection est préalablement programmée sur magnétophone au moyen de signaux électriques de fréquences déterminées. Pratiquement, ce résultat est obtenu de la façon suivante : le magnétophone est relié par fil à la prise de synchronisation du projecteur (ou d'un synchroniseur autonome) ; l'opérateur exécute ensuite la projection à la cadence qu'il souhaite obtenir de façon définitive.

Chaque fois qu'il déclenche un changement de vues, il commande en même temps l'émission d'une impulsion électrique qui est enregistrée sur la bande magnétique. Ultérieurement, à la lecture, chaque « top » produit l'impulsion qui commandera le changement de vue. Le même processus permet de réaliser ce changement de façon lente et en fondu-enchaîné. A l'enregistrement l'opérateur agit progressivement sur le levier de fondu. Cette opération commande en même temps la modulation en fréquence d'un signal qui est enregistré sur la bande magnétique. A la lecture, ce signal commande et règle à son tour le fondu-enchaîné exécuté par le projecteur. De nombreux matériels autorisent aujourd'hui cette technique.

● **Fondu simple** : technique adoptée sur certains projecteurs Philips comme le Dia 5000, et sur les nouveaux modèles Malik 707 et 708. Il s'agit d'un dispositif qui permet de faire varier le flux lumineux en diminuant ou augmentant progressivement l'in-

SUITE PAGE 66

1) Le Leitz Fadomat, dispositif mécanique de fondu-enchaîné (pour projecteurs Pradovit).

Les trois autres appareillages assurent électroniquement le fondu :

2) Simda ED 3000 et lecteur de cassettes L 15.

3) Zeiss Multi-Audiovision (pour Perkéo 250).

4) Braun Tandem Professional.

Miranda :
le meilleur rapport performances/prix.
Nous l'affirmons. Nous le prouvons.

Les reflex 24 x 36 Miranda comportent tous les perfectionnements que l'on peut actuellement exiger sur un appareil de classe. Certains de leurs concurrents disposent de plusieurs de ces solutions techniques.

D'autres (très peu) offrent les mêmes caractéristiques.

Mais aucune marque ne peut, comme Miranda, proposer aux utilisateurs des appareils aussi complets à un prix aussi compétitif.

L'Auto-Sensorex EE est le seul reflex 24 x 36 à automatisme intégral (débrayable) à posséder un système de viseurs interchangeables et une double mesure de l'exposition ("spot" ou "ambiance").

Pourtant, il coûte moins de 2 000 F.*

Quant au Miranda Sensorex II, il dispose également de la visée interchangeable et d'une mesure de la lumière à pleine ouverture.

Il coûte moins de 1 500 F.*

De plus, la double monture exclusive Miranda (baïonnette rapide + vis Ø 44 mm) permet à l'Auto-Sensorex EE comme au Sensorex II de recevoir, outre la gamme des objectifs Miranda, tous les objectifs Soligor, ainsi que ceux de nombreuses autres marques que vous pourriez posséder.

En acceptant plus de 1 500 accessoires et optiques, les 24 x 36 Miranda constituent la base d'un des systèmes les plus complets et évolutifs du marché.

Miranda, le meilleur rapport performances/prix ? La preuve est faite.

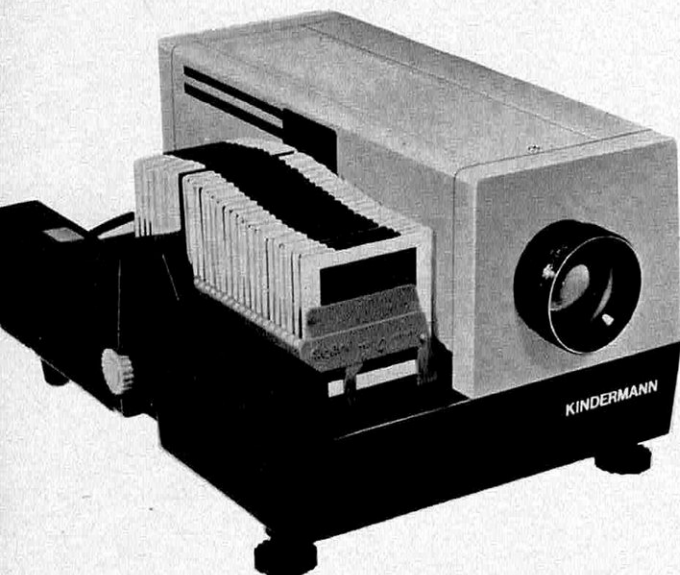
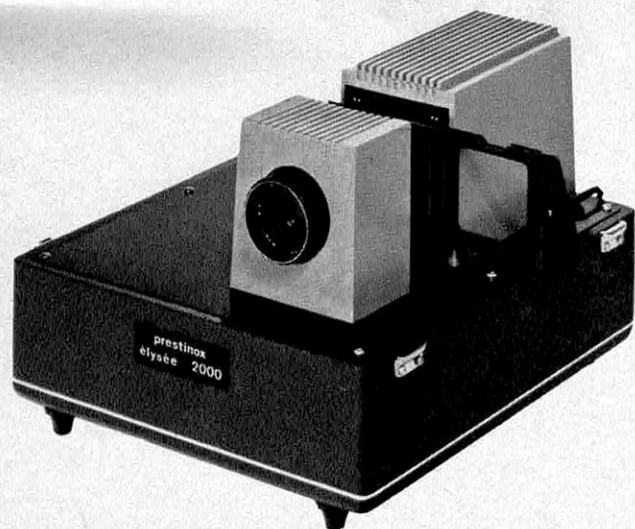
Nous en sommes si convaincus que nous n'avons pas hésité à faire bénéficier, de surcroît, tous les utilisateurs de Miranda d'une garantie totale de 2 ans.

C'est dire la confiance que nous avons dans notre technique.



* Prix avec objectif 1 : 1,8 de 50 mm, boîtier chromé, au 15 juin 1974
Également disponible en boîtier noir.

TECHNI
PHOTO
B.P. 106 - 92404 SAINT-OUEN - TÉLÉPHONE 076.61.19.
Je désire recevoir gratuitement votre documentation
MIRANDA, ainsi que votre tarif et la liste de vos
concessionnaires.
Nom _____
Adresse complète _____



Deux projecteurs 6 x 6 parmi les plus simples : le Prestinox Elysée 2000 et le Kindermann 1040, le premier à passe-vues manuel.

tensité du courant d'alimentation de la lampe au moyen d'un gradateur électronique. Ainsi, la quantité de lumière traversant la diapositive peut être dosée en fonction de sa densité (augmentation du flux lumineux pour une diapositive sous-exposée, diminution de ce flux pour une diapositive sur-exposée).

Du miniformat au 6 x 6

Dans chacune des catégories de projecteurs que nous venons d'évoquer, il existe des appareils pour les petits et moyens formats. Aux modèles pour 24 x 36 ou 6 x 6 s'ajoutent, depuis deux ans, environ, des projecteurs miniformats spécialement conçus pour le système 110.

Les projecteurs 110. Les premiers modèles sont apparus à l'avènement du système 110, en 1972. Mais c'est seulement cette année, à la Photokina de Cologne, que ces projecteurs ont vu leur nombre s'accroître sensiblement. Des modèles conçus pour le 110 (format 13 x 17 mm) sont maintenant fabriqués par des firmes comme Agfa, Kodak, Kindermann, Leitz, Hanimex et Minox.

Parmi ces appareils, l'Hanimex Rondette 110 mérite une mention particulière. C'est, en effet, le seul qui soit équipé d'un magasin de vues original : il est constitué d'une simple courroie pourvue de clips sur lesquels se fixent les diapositives (40, 80 ou 120 vues). Cette courroie est entraînée par le moteur de l'appareil et la projection

Projecteurs 6 x 6

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIFS	MAGASINS	TELECOMMANDE	PRISE MA. GNETOPHONE
Kinderman 1040	24 V - 250 W	3,5/150 mm	Rollei 30 vues	Non	Non
Leitz Prado Universal	24 V - 250 W avec dévolteur	150 à 300 mm ou plus	Passe-vue manuel	Non	Non
Liesegang A 60	24 V - 250 W avec dévolteur	3,5/150 mm	30 vues	Non	Non
Noris Triumph Halogen	24 V - 150 W	80 à 150 mm	Passe-vue manuel	Non	Non
Prestinox Elysée 2000	24 V - 150 W	125/150 mm et 200 mm	Passe-vue manuel	Non	Non
Rollei P 11	Ordinaire 300 ou 500 W	45 à 400 mm	Rollei 30 vues	Changement de vue et mise au point	Oui
Rollei P 66 A	24 V - 150 W	45 à 400 mm	Rollei 30 vues	Changement de vue et mise au point	
Zeiss Diaturn 80	Halogène de 1 200 W ou xénon de 900 W	75 à 700 mm	Magasins de 80 vues	Oui	Oui

Kinédia MTO : matériel autorisant la projection automatique d'un spectacle avec fondus-enchaînés, mais qu'un conférencier peut interrompre pour faire un commentaire au micro.



se fait sans que les vues quittent le magasin. Le système a plusieurs avantages : les diapositives peuvent défiler quatre fois plus vite qu'avec un magasin classique (ce qui est utile, notamment, pour rechercher une vue parmi d'autres) ; il est impossible, d'autre part, d'obtenir un chevauchement accidentel de vues et de les détériorer (puisqu'elles ne quittent pas le magasin).

Les projecteurs 6 x 6. Ils restent relativement rares malgré l'arrivée de quelques nouveaux modèles. Les constructeurs qui proposent des projecteurs 6 x 6 sont Kindermann, Leitz, Liesegang, Noris, Prestinox, Rollei, Sodisfom et Zeiss.

Ces appareils reçoivent les diapositives en caches 7 x 7 cm ou en montures sous

verre. Certains modèles sont plus spécialement destinés aux applications audiovisuelles professionnelles et possèdent à cet effet une lampe très puissante : Diaturn 80 de Zeiss (lampe au xénon produisant un flux lumineux de 8 100 lumens), Prado Universal de Leitz (lampe aux halogènes de 24V-250W).

Ajoutons que Zeiss produit également un projecteur pour diapositives jusqu'à 8,5 x 8,5 cm, le Dia Géant. Il peut être équipé de diverses lampes au xénon de 900 à 6 500 W (soit 30 000 lumens maximum).

Les projecteurs 24 x 36. Ce sont les plus nombreux. Aux gammes de modèles amateurs s'ajoutent des appareils dont la puissance permet la projection en salles moyennes ou grandes. Parmi ces derniers, on peut mentionner les Agfacolor 250 AV (lampe 24V-250W), Leitz Prado (même lampe), Eiki EX-350 B (utilisant un Carousel Kodak avec lampe au xénon de 350 W), Kodak Carousel SAV 2000 (lampe 24V-250W), Zeiss Perkéo Automat S 250 (même lampe), Simda 2400 pour fondu enchaîné (lampe de 36V-400W).

Les projecteurs audiovisuels. Si tous les projecteurs pouvant se coupler à un magnétophone sont, en fait, des appareils audiovisuels, on a coutume de classer plus particulièrement sous cette appellation des modèles pourvus d'un magnétophone ou d'un écran incorporé. Le Zeiss P 502 Audiovisuel comporte ainsi un magnétophone à cassettes Philips et une tête de synchronisation pour assurer le défilement des diapositives sur l'ordre de signaux enregistrés sur la bande magnétique. La société Thomson Audiovisuel propose un appareil similaire, le Diapovox, qui possède

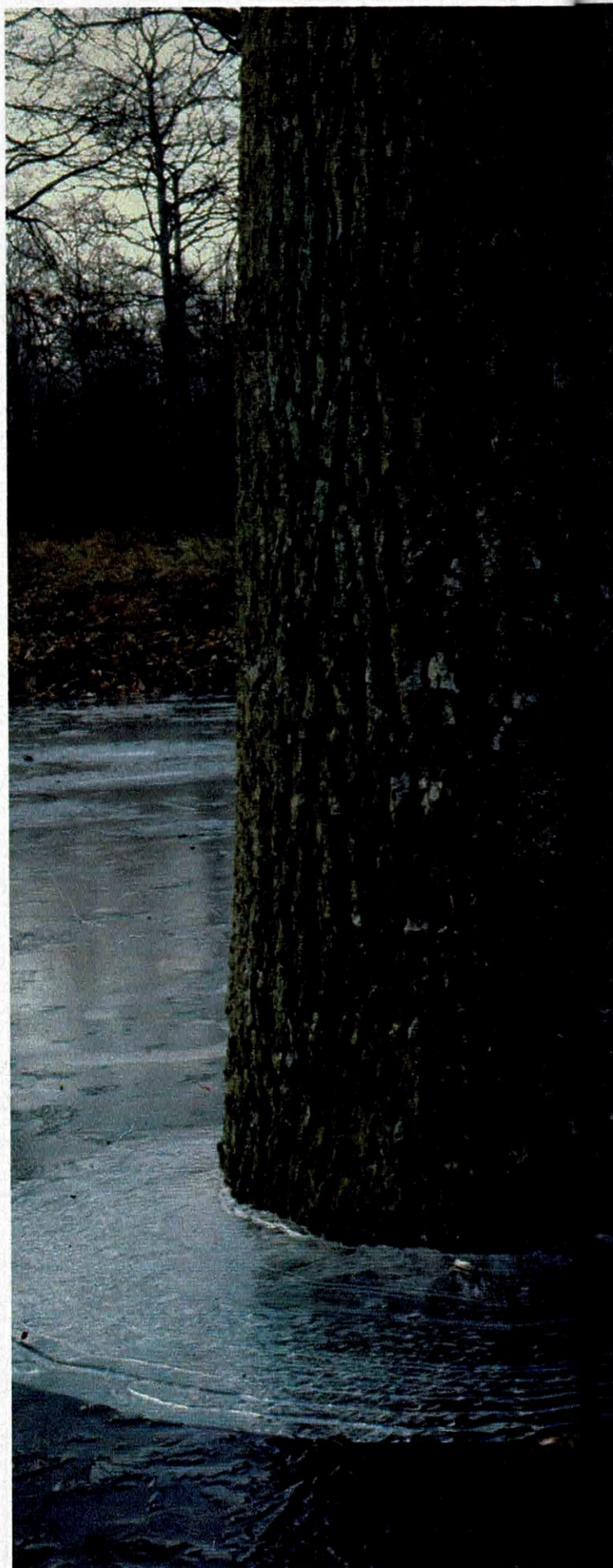
NE	MINUTERIE	AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
	Non	6,5 kg	1 000
	Non		2 300
	Non	5,8 kg	1 000
	Non	Passe-film 35 mm	1 200
	Non	Passe-film 35 mm et passe-préparations microscopiques	500
	Oui	Couloirs 6 x 6 et 24 x 36	2 500
			1 500
	Oui	25 kg	1 700

PORTTRAITS D'UNE SAISON

Les documents en couleur que nous publions ici, des pages 68-69 à 92-93 sont l'œuvre de photographes professionnels. Nous ne prétendons pas que de telles réalisations soient à la portée de tous les amateurs.

Ils montrent cependant à quel point la mauvaise saison peut être source d'inspiration pour le photographe un peu talentueux. Affirmation qui, tout au plus, confirmera ce que beaucoup de nos lecteurs savent déjà.

S. ET V.





Alberto MANTOVANI: Yashica 6 × 6; objectif 80 mm; 1/30 s à f: 5,6; Ektachrome.



Systèmes de fondu-enchaîné

DESIGNATION	COMPOSITION DU SYSTEME	CARACTERISTIQUES DE CHAQUE PROJECTEUR	FONDU ENCHAINE
Agfacolor 250 AV	2 à 46 projecteurs Agfacolor AV, dispositif Agfa-Diamix (ou autre) pour fondu enchaîné, magnétophone ; éventuellement ensemble de programmation Multivision	24 V - 250 W ; minuterie - Autofocus ; télécommande par ultrasons ; paniers de 50 vues	Agfa-diamix (électronique) ou autres systèmes (Kinédia, Simda)
Alpa Varidia	Commande Alpa de fondu et projecteurs de marques diverses associés à un magnétophone	La plupart des projecteurs à prise magnétophone	Electronique Varidia (manuel ou automatique)
Braun Tandem Professional	Appareil modulaire intégrant 2 projecteurs	24 V - 250 W - télécommande	0,5 - 2 et 4 s
Kinédia 2000	Deux projecteurs audiovisuels comme le Kodak Carousel SAV, un dispositif Kinédia	Différentes selon les projecteurs employés	Fondu électronique - commande manuelle et automatique (par magnétophone ou minuterie sur le Kinédia 2001)
Kodak Carousel SAV 2000	2 Carousel SAV 2000 et la commande variable Dissolve Control de Kodak	24 V - 250 W ; magasins de 80 vues ; télécommande ; prise magnétophone ; minuterie	Fondu électronique
Leitz Fadomat	2 projecteurs Leitz Pradovit Color et dispositif Fadomat	Lampe 24 V - 150 W ; télécommande ; minuterie ; mise au point automatique sur les modèles Autofocus ; prise magnétophone ; magasins de 36 ou 50 vues	Fondu mécanique (2 obturateurs à mouvements alternatifs) ; commande manuelle ou par magnétophone
Philips Fondia	2 projecteurs Philips Dia 4000 ou 5000 et dispositif de fondu Fondia	Différentes selon les projecteurs employés	Fondu électronique ; commandes manuelle et automatique
Prestinox	2 projecteurs Prestinox Autofocus et dispositif de fondu	Lampe 24 V - 150 W ; télécommande ; magasins de 30 à 50 vues	Fondu électronique ; commandes manuelle et automatique
Simda ED 3000	2 ou plusieurs Carousel SAV et fondu ED 3000	Lampe 24 V - 250 W ; télécommande ; minuterie ; magasin de 80 vues	Fondu électronique ; commandes manuelle et automatique
Zeiss Perkeo 250	2 projecteurs Zeiss Perkéo S 250 et commande de fondu en unité compacte	Lampe 24 V - 250 W ; télécommande ; minuterie ; magasins de 50 vues	Fondu électronique

Des matériels de projection sonore par association à un magnétophone à cassettes : le Kindermann LK-2000 (à droite) et la Valise Variabel (à gauche), cette dernière à écran incorporé.



un projecteur 24 x 36 et un magnétophone à cassettes réunis dans un même châssis.

Les projecteurs avec écran incorporé sont assez nombreux. Ils sont souvent présentés en valise afin de faciliter leur transport. Tel est le cas de la valise audiovisuelle Simda, qui comporte un projecteur, un magnétophone à cassettes et un écran. L'AV 1000 Variabel est du même type (le magnétophone incorporé est un Philips 2209 AV possédant un synchroniseur). Des projecteurs similaires sont réalisés par Kindermann, Fairchild, Audiovision Française...

Rétroprojecteurs et épiscopes

Pour les applications professionnelles, on emploie deux sortes d'appareils de projection particuliers : le rétroprojecteur et l'épiscopes.

Le rétroprojecteur permet de projeter sur grand écran, en plein jour, des documents préparés sur feuilles transparentes de dimensions assez grandes. Pour la projection, cette feuille est placée sur une table lumineuse située au-dessous du système optique. Elle est éclairée par transparence. Pendant la projection, il est possible d'écrire sur cette feuille, le travail étant reproduit sur l'écran au fur et à mesure de son exécution.

De nombreux constructeurs proposent des rétroprojecteurs, notamment Bell et Howell, 3M, AVF, Elmo, Philips, Rank Audiovisuel.

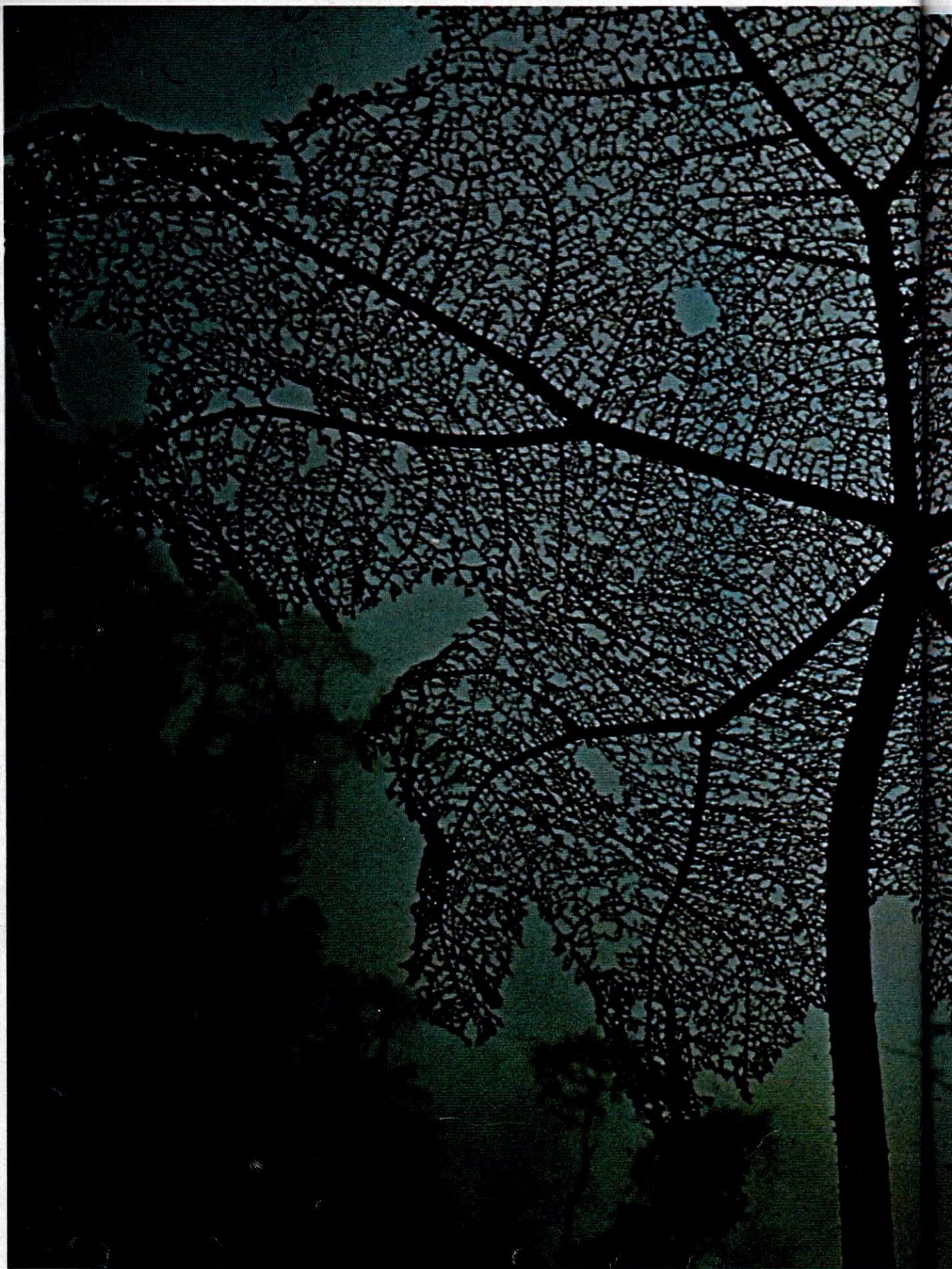
L'épiscopes permet, quant à lui, la projection de documents opaques (pages de livres, cartes, dessins, etc.). Un appareil mixte, l'épidiascope, autorise aussi bien la projection de diapositives que de documents opaques. De tels matériels sont produits par des firmes déjà connues pour leurs projecteurs de diapositives (Leitz, Liesegang, Zeiss).

Tous ces appareils exigent une lumière abondante pour la projection de documents parfois médiocrement transparents (rétroprojection) ou opaques (épiscopes). Aussi, sont-ils équipés de lampes très puissantes aux halogènes, de 300 à 1 000 W. Un système d'aération et de ventilation limite l'échauffement excessif.

Rétroprojecteurs et épiscopes sont essentiellement destinés à l'enseignement et aux conférenciers. Ils remplacent avantageusement le tableau noir.

Louis DUMAINE

PROGRAMMATION DU DIAPORAMA	PRIX MOYEN (2 projecteurs et fondu enchaîné)
Par magnétophone ; pour grands spectacles : système Agfa-Multivision à 23 canaux (46 projecteurs)	6 850 avec SIMDA
Par magnétophone	Nouveauté
Par magnétophone ; dispositifs de programmation pour effets spéciaux, projections panoramiques et stéréoscopiques	Nouveauté
Par magnétophone ou en Multivision avec les Kinédia 2002 à 2004 ou le Kinédia 2500 MTO	5 900
Par magnétophone ou minuterie	6 000
Par magnétophone	6 000
Par magnétophone à bobines ou à cassette	3 500
Par magnétophone	Manuel : 1 900 ; automatique : 3 000
Par magnétophone ; possibilité de Multivision avec plusieurs ensembles de projecteurs synchronisés	6 300
Magnétophone à cassette 2 pistes	5 000





DES CAMÉRAS A TOUT FILMER



La 6000 M (ci-dessus),
dernière née des Noris,
automatique, est à macrozoom
1,7/8 - 48 mm.
La Rollei SL 85,
en page de droite,
également automatique,
comporte un zoom 1,8/8 - 48 mm.

Il y a un quart de siècle, les caractéristiques d'une caméra et d'un appareil photographique étaient semblables. Le viseur optique ou reflex, l'objectif fixe ou interchangeable, la cellule simplement incorporée ou couplée équipaient les deux types de boîtiers. A l'époque, on aurait pu penser que l'évolution des techniques allait faire bénéficier l'ensemble de ces matériels des mêmes progrès.

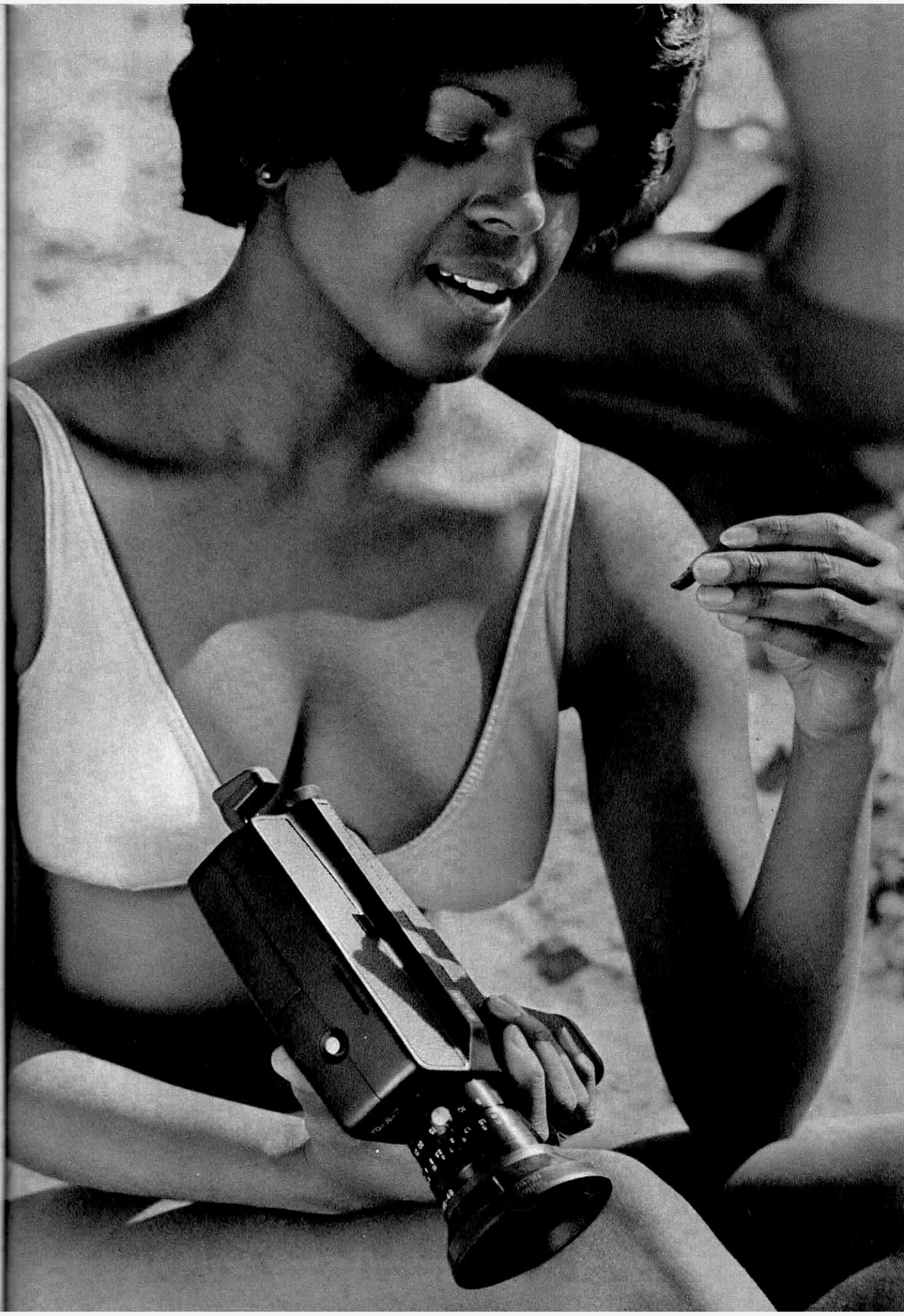
En fait il n'en a rien été. Des différences essentielles ont permis une transformation beaucoup plus rapide des caméras. Parmi ces différences, on peut mentionner le format. Dans la mesure où il est plus petit sur la pellicule de 8 mm que sur une émulsion pour la photographie, il a permis la réalisation d'objectifs cinéma de bonnes performances et très compacts (la compacité étant essentielle pour parvenir à un matériel maniable). De même, le mouvement rotatif continu demandé à un moteur de caméra a permis de créer d'emblée des obturateurs d'une simplicité remarquable, comparée à la complexité du mécanisme pour un appareil photographique classique.

Ainsi est-on parvenu aujourd'hui, pour le cinéma d'amateur, à des appareils véritablement universels, capables de résoudre tous les cas de prises de vues sans le moindre accessoire. L'appareil photographique, lui, reste à objectifs (et parfois à viseurs) interchangeables et reçoit de multiples dispositifs autonomes pour la prise de certaines images.

Une caméra toute récente, la 5008 S conçue par la firme française Beaulieu, concrétise particulièrement bien cette universalité des fonctions. Elle cumule en effet, les possibilités suivantes :

- objectif macrozoom (conçu en France par Angénieux) qui permet de filmer sans accessoire de 0 millimètre (en fait, depuis la lentille frontale) à l'infini ;
- ouverture maximale de 1:1,2 autorisant les prises de vues en très faible lumière (notamment avec le film Ektachrome de 160 ASA) ;
- malgré cette ouverture extrême, très bonnes qualités optiques du zoom (qu'il nous a été donné d'apprécier) ;
- variation de focale de 6 à 80 mm, ce qui permet une infinité de cadrages, depuis une position très grand angle jusqu'à celle d'un puissant téléobjectif ;
- commande électrique de cette variation de focale à vitesse réglable progressivement, laissant au cinéaste le choix de la rapidité d'un travelling optique ;
- prise de son directe à la prise de vue qui autorise le cinéma parlant sans autre accessoire qu'un microphone.

Si la caméra Beaulieu 5008 S comporte des perfectionnements très poussés, elle n'est cependant pas la seule du marché à posséder un macrozoom, une ouverture extrême, une large gamme de focales et l'enregistrement du son. En fait, nous le verrons plus loin, ces caractéristiques sont





Inge MORATH (Magnum) : Leica M 3 ; 50 mm ; 1/60 à 5,6 ; Kodachrome II.



Inge MORATH: Leica M 3; 50 mm; 1/15 à f: 2; Kodachrome II.

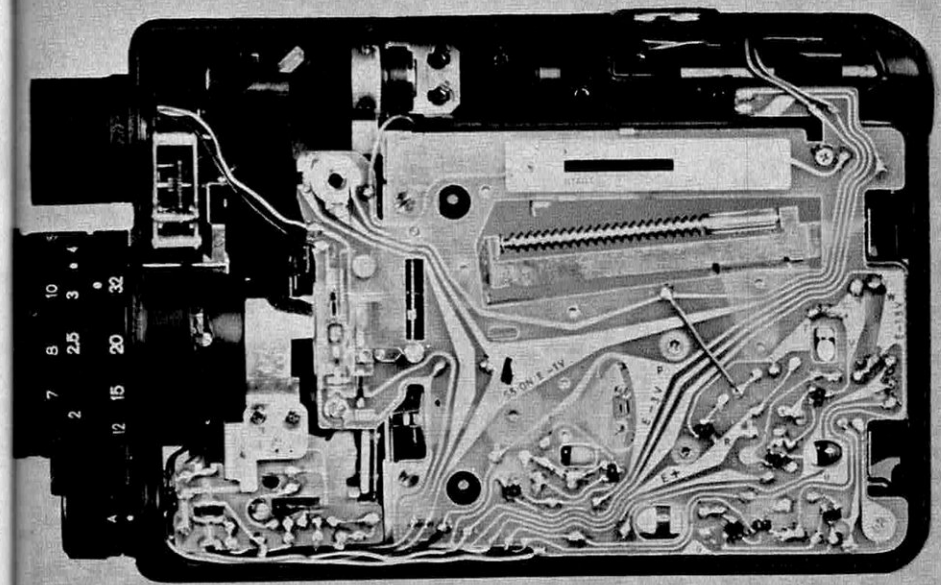


Rémi POINOT: Nikon F 2; Nikkor 85 mm; 1/125 à f: 3,5; Ektachrome X.



Caméras Super 8 compactes

CAMERA	ZOOM	FREQUENCES (im/s)	CELLULE	AUTOMATISME
Agfa Microflex Sensor 200	2 de 9-30 mm ; manuel	18	Cds	Oui, avec possibilité de correction de 2/3 de dia- phragme
Agfa Movexoom 6 MOS Electronic	1,8 de 7-42 mm ; élec- trique	9-18-24-54 ; vue par vue et 1 im./30 s	CdS ; électronique MOS	Oui, débrayable ; correction pour contre-jour
Bauer Star 4	1,8 de 9-36 mm ; manuel	18 ; vue par vue	CdS ; 40-160 ASA	Oui, absence de débrayage de l'automatisme
Bauer Top Star XL	1,2 de 8-20 mm ; manuel	18 ; vue par vue	CdS ; 40 à 160 ASA	Oui, absence de débrayage
Bolex 350 Macro Compact	1,9 de 8-40 mm ; macro- zoom électrique et ma- nuel	9-18-24 ; vue par vue	CdS ; 25 à 160 ASA	Oui, avec correction de ± diaphragme ; blocage de diaphragme
Canon 318 M	1,8 de 10-30 mm ; ma- crozoom ; électrique	18 ; vue par vue	CdS	Oui, absence de débrayage de l'automatisme
Elmo Super 103 T	1,8 de 9-30 mm ; élec- trique et manuel	18	CdS ; 25 à 250 ASA	Oui, avec correction possi- ble en contre-jour
Eumig Mini 5	1,9 de 8-40 mm ; macro- zoom électrique et ma- nuel	9-18-24 ; vue par vue	CdS ; 40 à 160 ASA	Oui, avec blocage de dia- phragme et correction au- tomatique de ± 1 dia- phragme
GAF 712	1,8 de 11,5-23 mm ; sans mise au point ; ma- nuel	18	CdS	Oui
Noris 3001	1,7 de 8,5-25,5 mm ; électrique et manuel	18	CdS ; 25 à 160 ASA	Oui
Nizo 148	1,6 de 8-48 mm, électri- que et manuel	18-24 ; vue par vue et 6 im./s à 1 im./s	CdS ; 40 à 160 ASA	Oui
Nizo 136	1,8 de 9-36 mm ; manuel	18-24, 5 im./s à 1 im./s	CdS	Oui
Yashica YXL Zoom 25	1,2 de 10,5-26 mm ; électrique et manuel	18 ; vue par vue	CdS ; 40 à 160 ASA	Oui



1) Eumig Mini 3 :
Une caméra compacte grand public, zoom 1,9/ - 28 mm à mise au point automatique sur l'hyperfocale ; 18 im/s, cellule Cds réglant le diaphragme ;

2) Noris 3001 : présentée à la Photokina 1974, c'est la plus simple de la gamme Noris ;

3) L'intérieur d'une caméra « populaire », la Microflex Agfa, montre l'importance prise de nos jours par les circuits électriques.

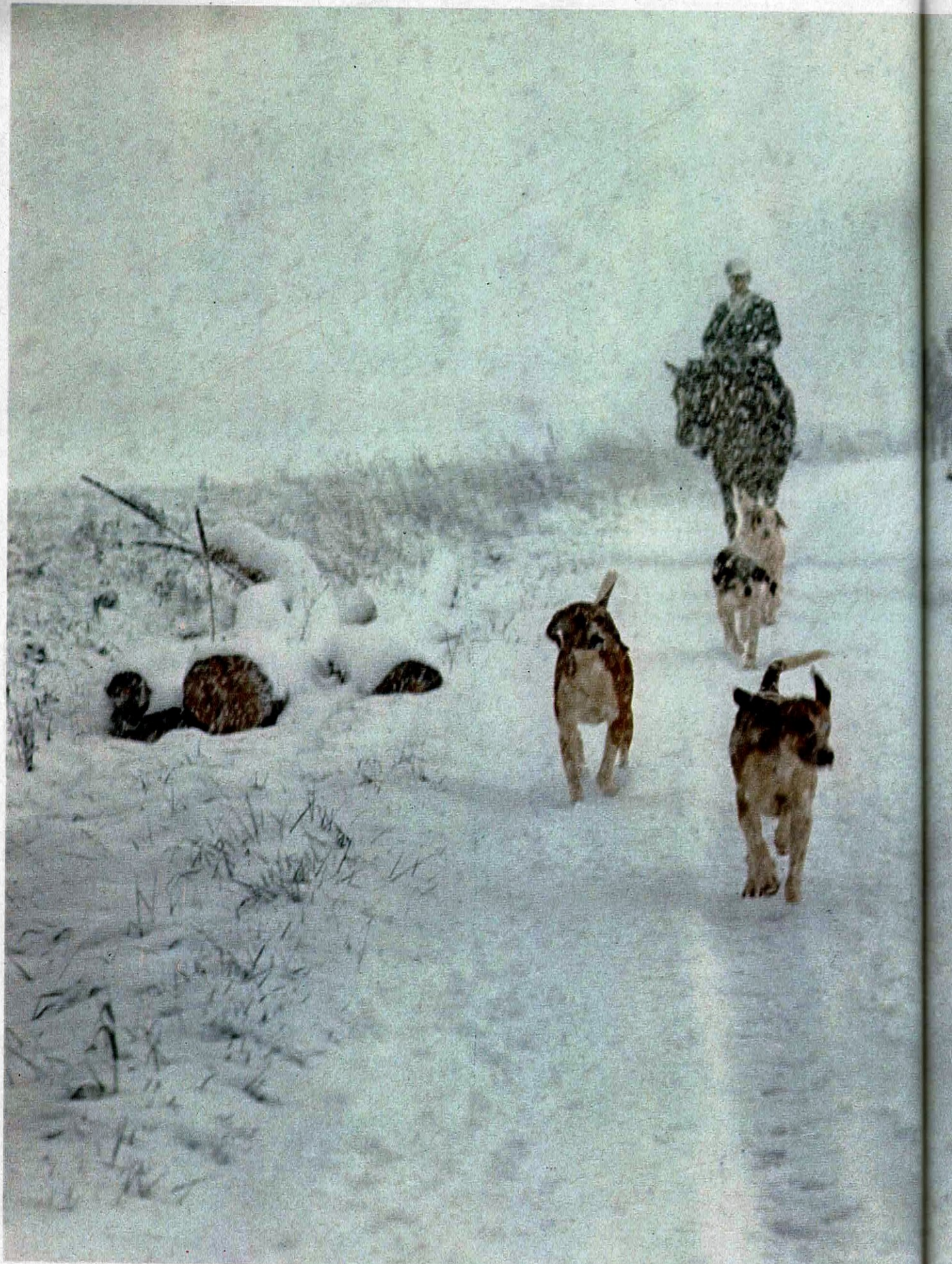
3

AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Déclencheur Sensor ; télécommande ; 15 x 9 x 4 cm ; 550 g	1 400
Télémètre à champ coupé ; affichage digital de l'ouverture ; fondu enchaîné ; prise de flash ; 15 x 10 x 4 cm	2 495
48 x 85 x 155 mm	850
48 x 85 x 155 mm ; 360 g ; obturateur : 225°	1 700
	1 600
470 g	870
Dispositif sur impose pour surimpression directe à la prise de vue ; 550 g	980
16 x 5 x 8 cm	1 500
Modèle 713 avec zoom électrique	Nouveauté
	Nouveauté
Prise de flash ; 14 x 8 x 4 cm	2 000
Prise de flash	Nouveauté
Télécommande ; obturateur de 233° 17 x 10 x 4 cm ; 615 g	Nouveauté

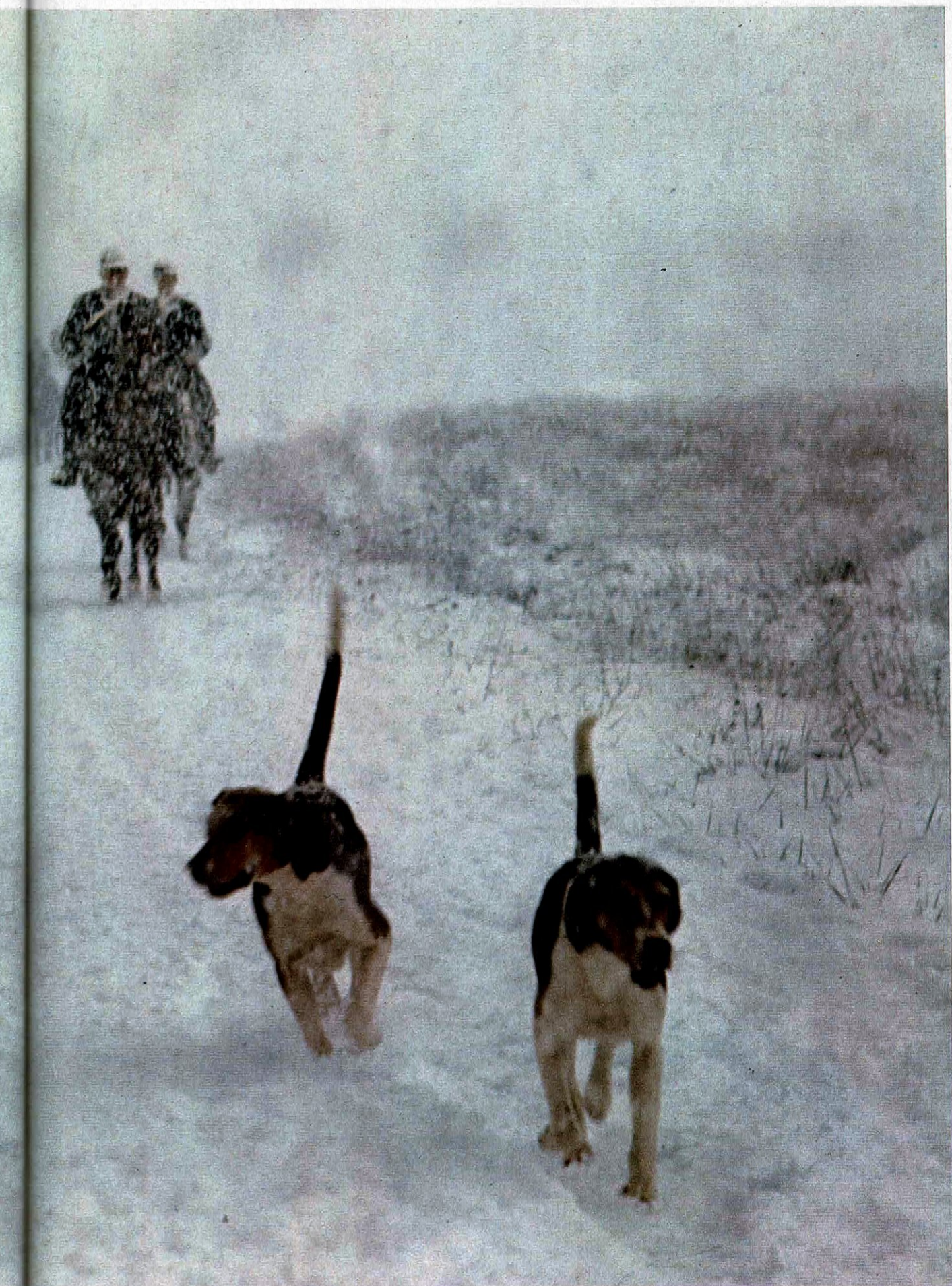
aujourd'hui courantes. Ainsi, si l'on reprend le parallèle avec le matériel photographique, on ne peut que constater que celui-ci est encore très loin des caméras super 8 récentes. Il n'existe pas, en effet, d'appareil reflex équipé à demeure d'un macrozoom ouvert à 1:1,1 ou 1:1,2 couvrant les focales de 35 à 500 mm (ce qui, en 24 x 36, correspondrait aux champs extrêmes de l'Angénieux de la caméra 5008 S, soit 62° à 5°). Aucune firme n'envisage même, dans la période actuelle, l'étude d'un tel appareil.

La situation privilégiée à laquelle est ainsi parvenu le cinéma super 8 d'amateur n'est pas pour autant définitive. Le paradoxe veut même qu'après avoir conçu ces caméras universelles, les fabricants reviennent à la conception classique de l'objectif interchangeable (sans d'ailleurs abandonner la caméra à objectif incorporé, mais en proposant les deux séries de matériels). Ces derniers mois, en effet, ont vu augmenter le nombre des caméras super 8 à objectifs interchangeables (dites professionnelles) : Beaulieu, Fuji, Leitz, Nalcom...

L'intérêt de ce type de matériel reste, à notre sens, assez limité, dans la mesure où, précisément, la caméra à zoom incorporé couvre tous les cas de prise de vues. En fait, il ne reste guère que quelques applications techniques (prise de vue sur microscope, emploi des super-téléobjectifs des caméras 16 mm ou d'appareils 35 mm, endocinématographie). Mais, même dans ces hypothèses, on peut se demander si les résultats ne risquent pas d'être compromis par l'absence de presseur dans la caméra (sauf avec le procédé Simple 8 Fuji qui se montre, ici, supérieur). En effet, malgré les



Bruno BARBEY (Magnum) : Nikon F ; objectif



qualités auxquelles est parvenue la cassette de film super 8, les tolérances de positionnement de la pellicule dans le couloir restent trop grandes, alors que la profondeur de champ est pratiquement réduite à zéro dans les conditions de prise de vue que nous venons de mentionner.

Super 8 : les caméras compactes

L'avènement des caméras à objectifs interchangeables s'inscrit dans une tendance à la production de catégories bien déterminées de caméras, avec des caractéristiques propres, chaque constructeur s'efforçant de proposer des modèles dans chacune de ces catégories. C'est ainsi qu'à ces caméras à optiques interchangeables et aux caméras traditionnelles s'ajoutent aujourd'hui des caméras compactes, des caméras XL et des caméras sonores.

Les caméras compactes sont des modèles destinés au grand public. De volume réduit, elles comportent relativement peu de perfectionnements : un objectif à foyer fixe ou un zoom (mais avec un faible éventail de focales) ; la commande manuelle du zoom ou, parfois, la commande électrique à une seule vitesse, une cellule réglant l'exposition pour les films existant, c'est-à-dire 25-40 ASA et l'Ektachrome de 160 ASA ; une ou deux fréquences de prise de vues en plus de la fréquence normale de 18 im/s, avec, parfois, le vue par vue pouvant être commandé par déclencheur souple.

Pour ces caméras, la fabrication des plus simples est souvent assez légère, le prix restant alors peu élevé. Certains constructeurs proposent cependant des modèles compacts d'une bonne finition, évidemment un peu plus coûteux (Agfa Microflex, Bolex et Eumig Mini, Canon, Nizo et San'kyo). Ils sont quelquefois équipés de dispositifs fort utiles, comme le réglage de l'oculaire à la vision de l'opérateur ou le déclencheur Sensor des caméras Microflex. Ce déclencheur est d'une extrême douceur et facilite la prise de vues stables.

Depuis quelques temps, le groupe des caméras compactes s'est enrichi de plusieurs modèles à macrozoom et de quelques appareils XL.

Super 8 : les caméras XL

Les premières caméras XL (de eXisting Light, parce qu'elles permettent de filmer en faible lumière ambiante) furent lancées par Kodak en même temps que le film super 8 Ektachrome 160. Dans l'esprit du fa-

bricant, la sensibilité élevée de cette émulsion (160 ASA) devait permettre de filmer en très faible éclairage à la condition, toutefois, de pouvoir gagner encore de la lumière à la prise de vue. C'est de cette préoccupation qu'est née l'étude du système XL. Trois moyens ont été adoptés pour accroître la quantité de lumière venant impressionner la surface sensible :

- réalisation d'un objectif ultra-lumineux, ouvert à 1:1,2 ou 1:1,1. Par rapport aux objectifs 1:1,8 qui équipent la plupart des caméras ordinaires, le gain est de deux diaphragmes environ (soit quatre fois plus de lumière) ;

- suppression de la visée reflex qui, sur les caméras d'amateur, est obtenue par prélèvement d'une fraction de la lumière traversant l'objectif ;

- augmentation de l'ouverture de l'obturateur qui, de 160 ou 180° sur les caméras classiques, passe à 220 ou 230° sur les caméras XL. A vitesse de rotation égale de l'obturateur, cette augmentation de l'ouverture a pour effet de laisser la fenêtre d'exposition découverte plus longtemps. Ainsi, le temps d'exposition du film est augmenté (il passe, le plus souvent, du 1/48 de seconde au 1/28).

L'ensemble des innovations conduit à un gain d'environ 5 diaphragmes (soit 30 fois plus de lumière) par rapport aux possibilités des caméras classiques chargées d'un film ordinaire de 40 ASA. Elles permettent aisément de filmer en intérieur avec un éclairage ambiant, ou de nuit dans une rue moyennement éclairée. Si ces caractéristiques permettent le gain maximal de lumière, il faut indiquer toutefois que tous les modèles XL ne les possèdent pas ensemble. Certaines caméras XL ont conservé la visée reflex ou un obturateur de 160 ou 180°. D'autres, qui possèdent un obturateur de 200 ou 230° et un viseur non reflex, sont équipées d'un zoom qui n'ouvre qu'à 1:1,8.

La réalisation d'un zoom ultra-lumineux n'est pas sans poser quelques problèmes lorsqu'on souhaite qu'il soit de bonne qualité. Et on peut s'étonner de la rapidité avec laquelle les constructeurs ont tous, brusquement, créé des zooms ouverts à 1:1,1 ou 1:1,2. En fait, pour y parvenir, ils ont du faire quelques sacrifices : soit sur les qualités optiques (ce qui est regrettable) soit en limitant la variation de focale à une faible amplitude (ce qui, à notre sens, n'est pas un mal, étant donné les difficultés qu'il y a, pour un amateur courant, à se ser-



1

1) Bolex 525 XL :
caméra compacte avec zoom
1,1/9 - 22,5 mm,
fréquences de 9 et 18 im/s ;
2) Sankyo LXL 255 : modèle
équipé d'un macrozoom
1,2/9 - 22,5 mm
à commande électrique
et manuelle, 9 et 18 im/s ;



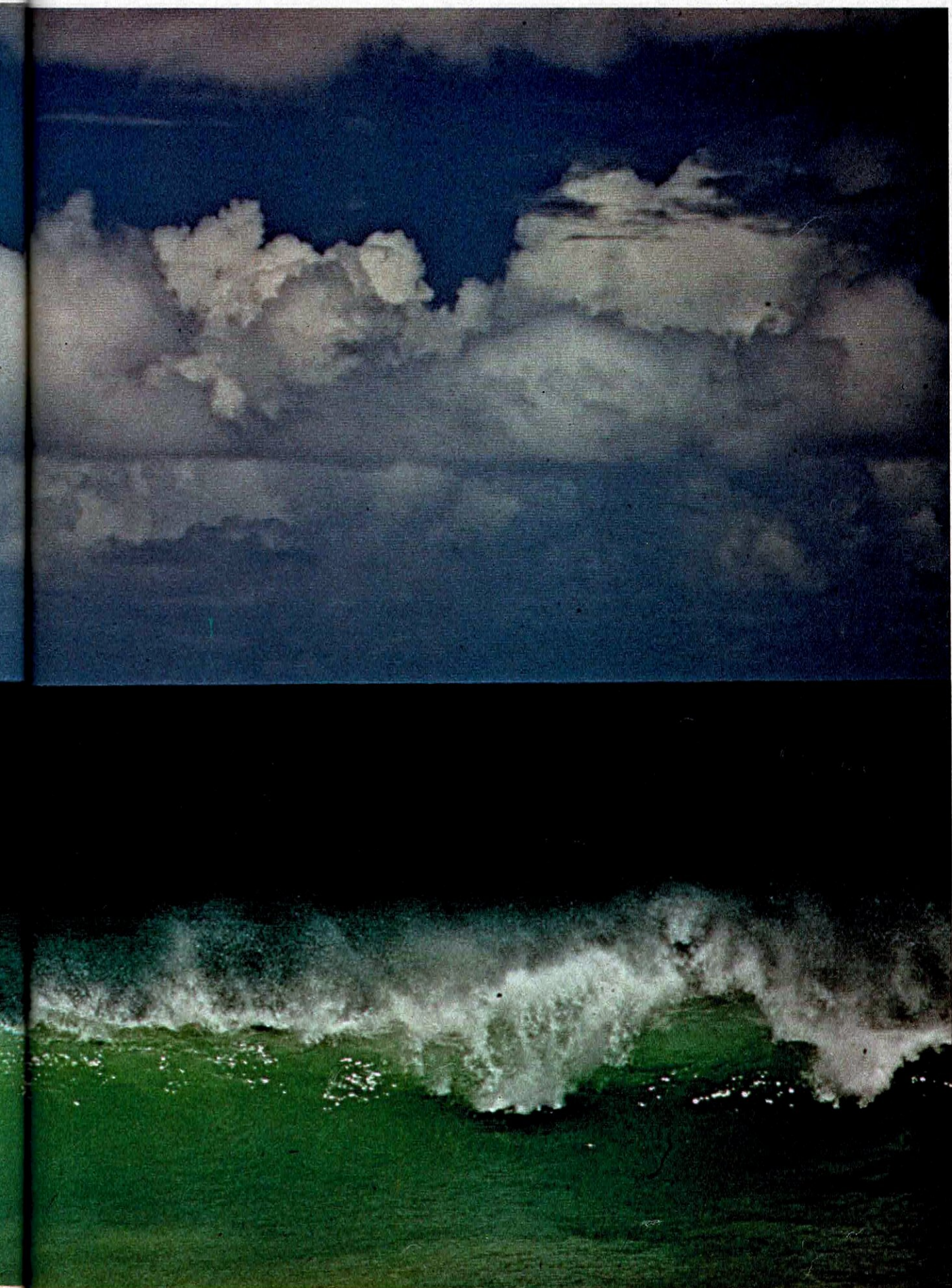
2



3

3) Bell et Howell
674 XL :
zoom électrique et
manuel 1,3/8,5 -
24 mm,
cadence de 18 im/s.





ex; objectif 50 mm; Kodachrome II.

Caméras Super 8 XL

CAMERA	OBJECTIF	WISEUR	OBTURA- TEUR	FREQUENCES (im/s)	CELLULE	
Bauer C 5 XL Makro	1,2 de 8-40 mm macro-zoom, électrique et manuel	Reflex	225°	9-18-24-56 ; vue par vue	CdS ; automatique ; 40 à 160 ASA	Té
Bell et Howell 674 XL	1,3 de 8,5-24 mm ; électrique et manuel			18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	Mi tic
Bolex 525 XL	1,1 de 9-22,5 mm ; manuel	Reflex	220°	9-18	CdS non reflex ; automatisme ; correction de contre-jour ; 40 à 160 ASA	
Canon Autozoom 512 XL	1,2 de 9,5-47,5 mm ; macrozoom ; électrique et manuel	Reflex	220°	18	CdS ; exposition automatique et réglage manuel ; 40 à 160 ASA	For tiq
Hanimex MXL 313	1,1 de 9-28 mm électrique et manuel	Reflex		18-24 ; vue par vue	CdS ; exposition automatique ; correction pour contre-jour ; 40 à 160 ASA	Té
Hanimex MXL 121	1,1/13 mm sans mise au point	Optique		18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	
Kodak XL 330	1,2/9 mm, sans mise au point	Optique	230°	9-18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	
Kodak XL 360	1,2 de 9-12 mm électrique et manuel	Optique à champ variable	230°	9-18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	Té
Minolta XL 250	1,2 de 10,5-26 mm, électrique et manuel	Reflex	220°	18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	
Minolta XL-400	1,2 de 8,5-34 mm, électrique et manuel	Reflex	220°	18 ; vue par vue	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	Té
Nalcom XL 113	1,1 de 10,5-30 mm, électrique et manuel	Reflex		9-18 ; vue par vue	CdS ; exposition automatique ; correction pour contre-jour ; 40 à 160 ASA	
Nizo 156 XL	1,8 de 7-56 mm	Reflex	225°	9-18-24-36 ; vue par vue ; 5 im/s à 1 im/s	CdS ; exposition automatique	Té
Raynox XL 303	Macrozoom 1,1 de 10,5-30 mm, électrique et manuel	Reflex	200°	9-18	CdS ; exposition automatique	Té
Ricoh 8 XL 250	1,2 de 10,5-26 mm	Reflex	230°	18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	
Sankyo LXL-250	1,2 de 9-22,5 mm, électrique et manuel	Reflex	220°	9-18 ; vue par vue	CdS ; exposition automatique et réglage manuel ; 40 à 160 ASA	Té
Sankyo LXL 255 Macro	Macrozoom 1,2 de 9-22,5 mm électrique et manuel	Reflex	220°	9-18 ; vue par vue	CdS ; exposition automatique et réglage manuel ; 40 à 160 ASA	Té
Yashica YXZ-11	1,1/13 mm sans mise au point	Optique		18	CdS ; exposition automatique ; 40 à 160 ASA	

1) Hanimex MXL 121 : caméra simple avec objectif 1,1/13 mm sans mise au point et viseur optique.

2) Minolta XL 400 : modèle un peu plus perfectionné, à zoom électrique et manuel 1,2/8,5 - 34 mm et viseur reflex.

Ces caméras sont automatiques.

AUTRES CARACTERISTIQUES		PRIX MOYEN (francs)
à	Télémètre à réticule	2 000
a-	Mise au point par balancier (Focus-matic)	1 140
a-n-A		Nouveauté
a-l;	Fondus simples; déclencheur magnétique	Nouveauté
a-ur 50	Télécommande	1 000
a-		500
a-		Nouveauté
a-	Télémètre couplé	Nouveauté
a-		Nouveauté
a-	Télémètre; déclencheur magnétique	2 100
a-ur 0		1 300
a-	Télémètre; déclencheur magnétique	Nouveauté
a-	Télécommande	1 350
-		920
-;	Télécommande	1 300
-;	Télécommande	1 400
-		700



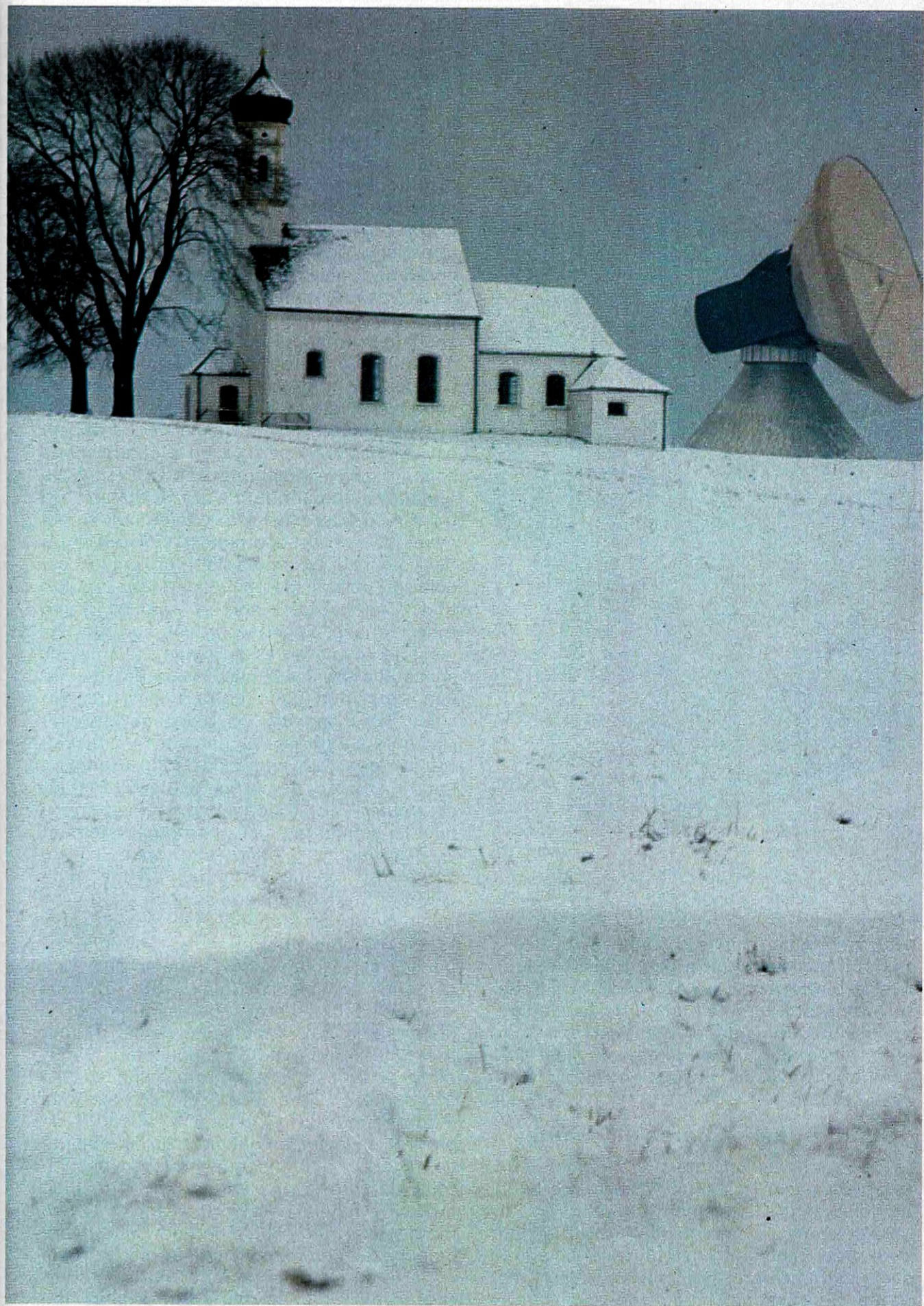
1



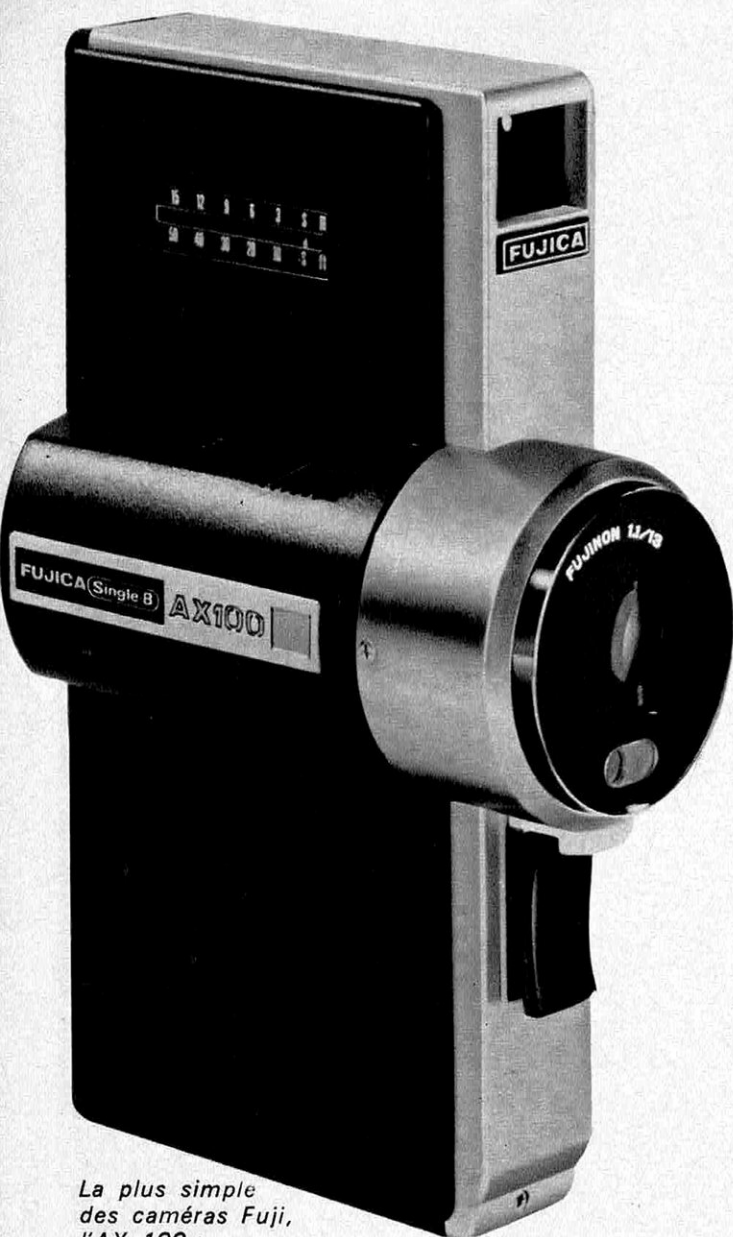
2



Rémi POINOT : Nikon F ; Micronikkor ; 1/60 à f : 5,6 ; Ektachrome X.



Bruno BARBEY (Magnum) : Nikon F; 35 mm; 1/125 à f: 8; Ektachrome X.



*La plus simple
des caméras Fuji,
l'AX 100 :
objectif fixe
1,1/13 mm, 18 im/s,
cellule Cds et obturateur à 230°.*

vir correctement de très longues focales).

Tout ceci ne signifie pas, bien entendu, que la réalisation d'un bon zoom à grande ouverture et à large variation de focale soit impossible. Mais le prix en est extrêmement élevé, ce qui, évidemment, n'est pas compatible avec la réalisation de caméras grand public.

Super 8 : les caméras classiques

Ce sont les caméras d'amateur aux caractéristiques les plus variées. Certains modèles sont relativement simples (viseur reflex, zoom de faible amplitude, une ou deux fréquences de prise de vue). D'autres sont extrêmement complexes, avec une partie électronique importante et de nom-

breux perfectionnements. La plupart existent depuis fort longtemps et sont bien connus des cinéastes amateurs : commande électrique de la variation du zoom ; objectif du type macrozoom pour le cinéma de très près ; large éventail de fréquences autorisant les effets d'accélééré ou de ralenti ; cellule réglant automatiquement le diaphragme ; correction de ce travail pour certaines prises de vues particulières (contre-jour, par exemple) ; débrayage de l'automatisme pour un réglage manuel du diaphragme ; mise au point de la distance par microprismes ou télémètre ; dispositif autorisant l'exécution de fondus et de fondus enchaînés (manuel ou automatique) ; télécommande. D'autres perfectionnements, par contre, sont souvent moins connus et appellent quelques explications.

Le blocage de diaphragme, tout d'abord, est un dispositif permettant d'obtenir sans calculs une exposition exacte lorsque le réglage automatique ne peut donner de bons résultats, c'est-à-dire avec des sujets ayant de grands contrastes de lumière ou de valeurs. L'exemple le plus connu est celui du portrait de nouveaux mariés, vêtus l'un d'un complet sombre, l'autre d'une robe blanche. En prise de vue sur film inversible (c'est le cas du cinéma d'amateur en couleurs), il est nécessaire de réaliser une exposition pour les parties claires du sujet. Le dispositif de blocage du diaphragme l'autorise facilement : le visage (ou la robe) est cadré de façon à couvrir tout le champ de visée, la caméra étant commutée en fonctionnement automatique. La cellule règle ainsi automatiquement le diaphragme. L'opérateur appuie sur le bouton de blocage du diaphragme, puis cadre définitivement son sujet.

Un autre perfectionnement intéressant, le diaphragme automatique à double réponse est apparu récemment sur des caméras comme la Bolex 430 : il consiste en deux vitesses de réaction de ce diaphragme aux impulsions de la cellule. A la vitesse normale de réponse aux variations de lumière a été ajoutée une vitesse très lente. Celle-ci empêche, en fait, une modification du diaphragme lorsqu'il se produit un changement bref de luminosité du sujet. Imaginons que nous soyons en train de filmer un plan de mer d'un bleu profond, qu'un hors-bord blanc traverse rapidement : la cellule intègre la lumière blanche et commande une fermeture plus importante du diaphragme. Cela se traduit à la projection par un effet désagréable

d'assombrissement de la mer suivi d'un éclaircissement après le passage du canot. Le dispositif de retardement de la réaction du diaphragme élimine ou réduit cet inconvénient : après le passage du hors-bord, la cellule commande le retour à l'ouverture initiale alors que le dispositif de réglage ne l'avait pas encore modifiée. Pratiquement donc, le diaphragme ne bouge pas.

De nombreuses caméras super 8 possèdent aujourd'hui un intervallo-mètre incorporé. Ce dispositif permet de programmer un déclenchement vue par vue automatique à des fréquences déterminées (souvent entre une par seconde et une par heure). Le système permet de filmer en accéléré des phénomènes très lents (croissance d'une plante, usure d'une pièce de machine, cristallisation, etc.). Généralement les caméras équipées d'un intervallo-mètre possèdent également une prise de synchronisation pour flash électronique. Ainsi, à chaque déclenchement de l'obturateur, il est possible d'obtenir un éclair. De ce fait, l'éclairage reste parfaitement constant.

Quelques perfectionnements sont propres à des firmes déterminées. Tel est le cas de la caméra Elmo Super 103 T, qui possède un dispositif de surimpression directe, le Surimpose. Il s'agit d'un système optique qui capte un sujet et en dirige l'image sur le film en même temps que l'image principale est transmise par l'objectif normal. Les nouvelles caméras Agfa MOS Electronic, d'autre part, sont équipées d'un déclenchement par rafales : chaque pression sur le déclencheur permet la prise successive de quatre images.

Si les caméras modernes comportent ainsi de plus en plus de perfectionnements, le volume des appareils n'augmente pas. Au contraire, il diminue, comme en témoignent les toutes dernières caméras de chez Agfa (les Movexoom MOS) ou Braun (les Nizo 801 et 561).

Ce résultat, on s'en doute, est le fruit d'un recours de plus en plus fréquent à l'électronique, et plus particulièrement aux circuits intégrés. Bauer annonce, pour ses caméras les plus complètes, les Royal, 14 transistors, 10 diodes et un circuit intégré. Les nouvelles Agfa Movexoom possèdent des éléments MOS (Metal Oxyde Semiconductor) dont chacun peut remplir la fonction de 1 500 transistors. Les moteurs des caméras sont régulés électroniquement. Les systèmes de synchronisation du son n'ont pu être réalisés que grâce aux

circuits électroniques. Dans les viseurs, les diodes électroluminescentes remplacent de plus en plus le galvanomètre et les dispositifs d'affichage.

Super 8 : les caméras professionnelles et sonores

Nous l'avons vu, les grands constructeurs ont commencé à créer, au sommet de leurs gammes, des modèles qu'ils qualifient de professionnels et qui, le plus souvent, possèdent des objectifs interchangeable. Généralement, la monture comporte un pas de vis du type C (monture des petites caméras 16 mm) ou une baïonnette pour objectifs d'appareils 24 x 36. Les caméras en monture C reçoivent d'ailleurs des bagues leur permettant d'être équipées des objectifs de la plupart des reflex 24 x 36 actuels.

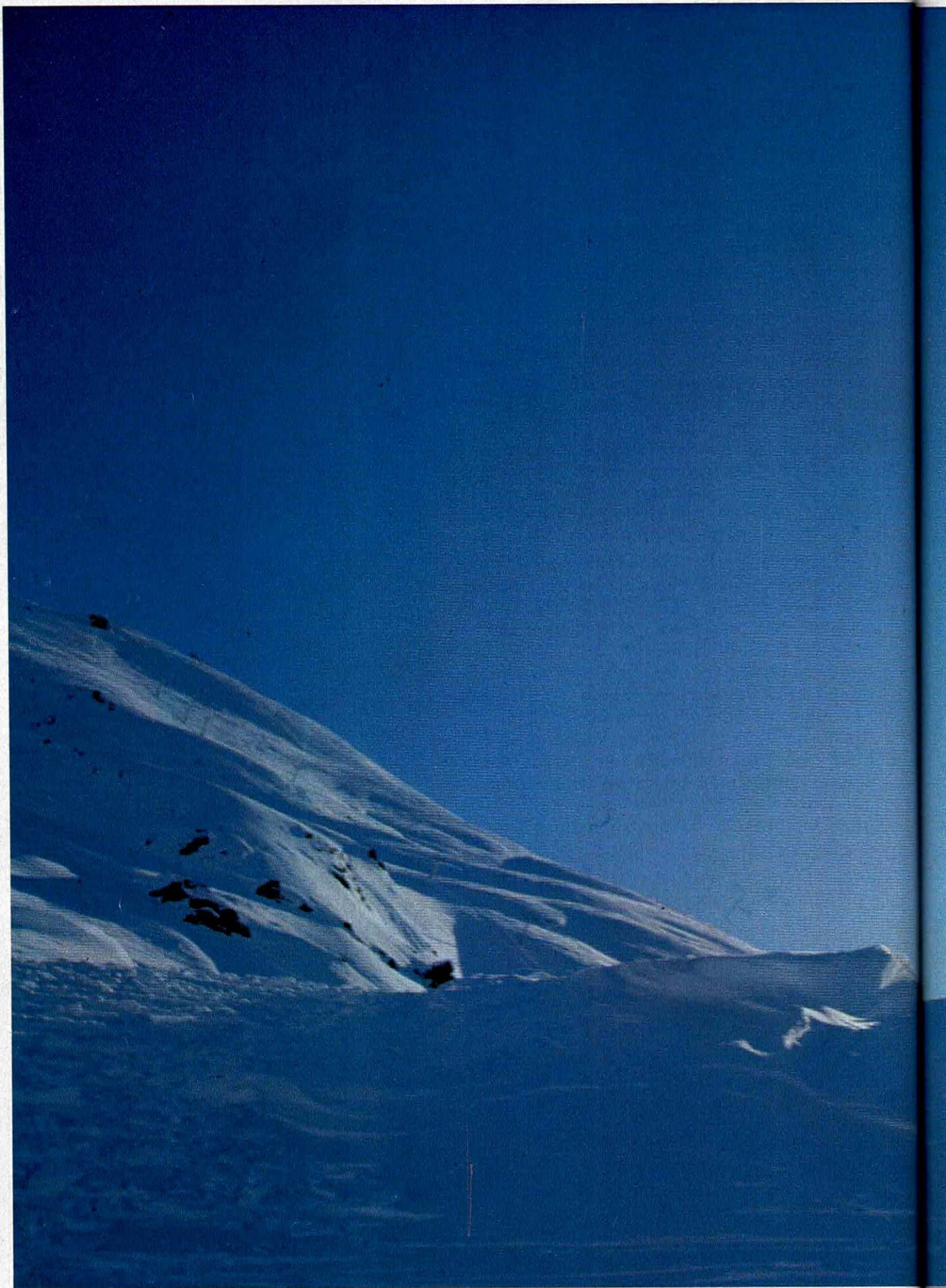
Outre ces objectifs conçus pour le 16 mm ou le 24 x 36, on propose toujours un équipement en objectifs super 8, essentiellement des zooms. Ceux-ci figurent parmi les meilleurs, comportant notamment un traitement multicouches et un large éventail de focales. Certaines marques (Canon, Minolta, Nizo) montent d'ailleurs leurs caméras professionnelles uniquement avec un zoom de cette classe.

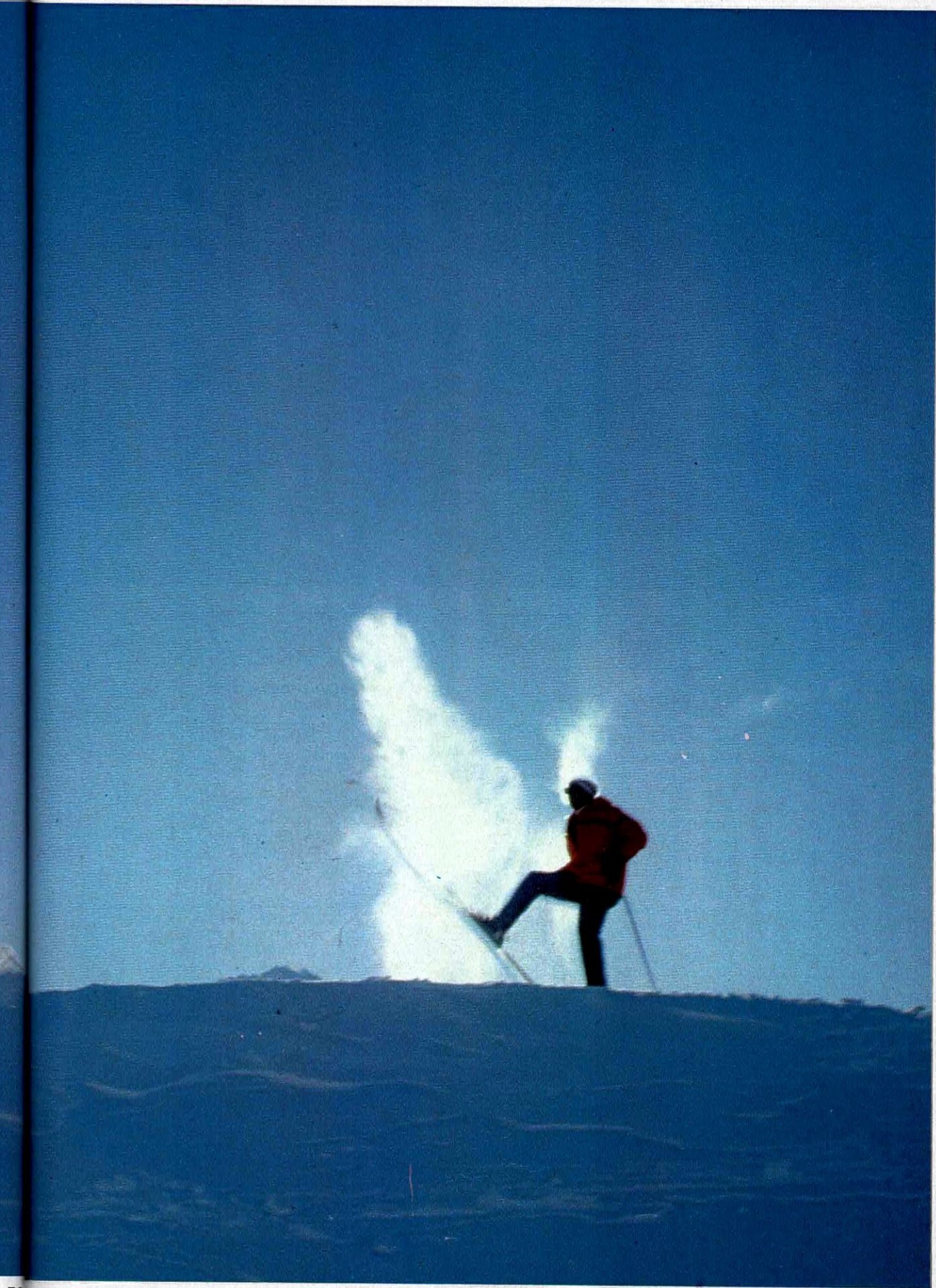
Les autres caractéristiques des caméras « professionnelles » sont assez semblables, à celles des modèles que nous venons de décrire. Un soin tout particulier est apporté à certains dispositifs : générateur d'impulsions de synchronisation sonore, qui permet le son synchrone selon des procédés professionnels ; intervallo-mètre aux possibilités très complètes ; moteurs robustes...

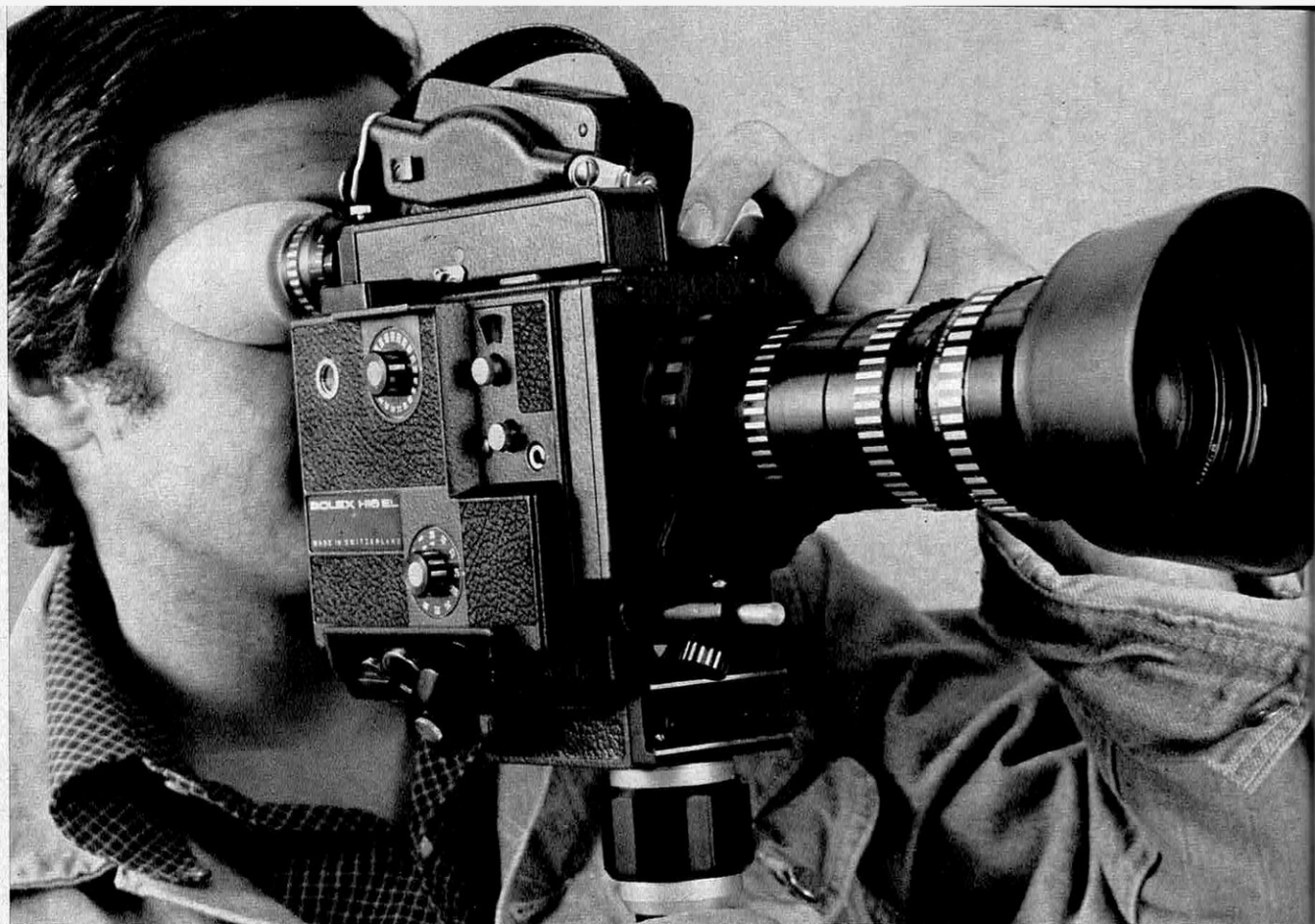
Les caméras sonores utilisent le chargeur super 8 avec film à piste magnétique pré-couchée (système Kodak Ektasound). Une tête d'enregistrement et un amplificateur miniature assurent l'enregistrement du son sur cette piste, en même temps que l'image et en synchronisme total avec elle. Si Kodak, Chinon et Beaulieu ont été les premiers à commercialiser des caméras pour ce système dès la fin 1974, toutes les autres marques importantes suivront en 1975.

Le 8 mm et le 9,5

À côté du super 8 en chargeur qui représente l'essentiel du marché, le cinéaste trouve des formats maintenant traditionnels : simple 8 Fuji ; Double super 8 ; 9,5 mm. Le 2 x 8 mm ancien ne doit être mentionné que pour mémoire puisqu'il n'est







Caméras 16 mm

CAMERA	OBJECTIF	WISEUR	FREQUENCES (im/s)	CELLULE
Arriflex Standard	Tourelle à 3 objectifs ; axes divergents ; nombreuses marques d'objectifs : 5,7 à 1 000 mm	Reflex par miroir sur l'obturateur ; oculaires interchangeables	Selon le moteur employé (moteurs interchangeables)	Non incorporée
Beaulieu R 16 E Auto	Interchangeables ; Angénieux 2,2 de 12-120 mm ; électrique à vitesse variable et manuel	Reflex ; grossissement X12	2 à 64 par Tachymètre ; vue par vue ; 24 et 25 stabilisées	CdS reflex ; exposition automatique et réglage manuel
Bolex H 16 SBM	Interchangeables 10 à 150 mm	Reflex ; dépoli	12 à 64 ; vue par vue	Non incorporée
Bolex H 16 EL	Interchangeables (baionnette)	Reflex ; dépoli ; diodes lumineuses pour exposition	10 à 50 réglées électroniquement ; vue par vue ; 24 et 25 stabilisées	Silicium derrière l'objectif ; semi-automatisme ; 10 à 630 ASA
Canon Scoopic 16 M	1,8 de 12,5-75 mm manuel	Reflex ; micropismes	16-24-32-48 et 64 ; vue par vue	CdS non reflex ; exposition automatique et réglage manuel ; 20 à 640 ASA
Pathé Webbo Duolight Professionnal	Tourelles à 3 objectifs	Reflex ; diodes lumineuses pour exposition	8 à 80 ; vue par vue	CdS reflex ; semi-automatique
Pathé Electronic 16 Duolight	Interchangeables ; monture C ; tourelle	Reflex ; grossissement X21 ; diodes lumineuses pour exposition	8 à 64 ; vue par vue	CdS reflex exposition automatique et réglage manuel ; 12 à 400 ASA

Deux caméras 16 mm légères :
la Beaulieu R 16 E Auto (ci-dessous),
avec un magasin de 60 m, et à gauche,
la dernière née des Bolex, la H 16 EL,
pour bobines de 30 m.



plus construit de caméras pour lui, le film continuant d'être livré pour les possesseurs d'anciens appareils.

Le Simple 8 Fuji connaît en France (et dans le monde) un certain succès, lié à la qualité des produits et à la puissance de la firme. Celle-ci met en effet sur le marché une variété de très bonnes caméras et plusieurs films noir et blanc et couleurs (le dernier-né, le Fujichrome R 200 a une sensibilité de 200 ASA). Un laboratoire est en cours de montage en France pour assurer le développement de ces films (traités actuellement dans un laboratoire allemand).

La gamme des caméras Fuji vient de s'accroître de modèles XL. Ceux-ci, en utilisant le film R 200, offrent les mêmes possibilités que les appareils super 8 XL avec film Ektachrome 160.

Pour l'autre format d'amateur, le 9,5 mm, le matériel est rare et surtout composé de caméras perfectionnées et donc coûteuses (Pathé Electronic, Ligonie Autoreflex et S 2000). Aussi, le 9,5 reste-t-il un format de « mordus » du cinéma qui tiennent à une grande qualité photographique. Le 9,5, en effet, assure une image dont la richesse est tout à fait comparable à celle du 16 mm avec l'avantage d'un prix de revient un peu moins élevé.

Si le film 9,5 procure une image supérieure à celle du film super 8, celui-ci n'en permet pas moins, dans certaines conditions la prise d'images remarquables. Il en est ainsi avec les caméras bien construites (car le film ne fait pas tout) comme les modèles professionnels de Beaulieu, Leitz, Minolta ou Nizo. Les conséquences des quelques irrégularités de fabrication du chargeur super 8 sont alors assez limitées. Il en est également ainsi avec les caméras qui utilisent cette pellicule super 8 non pas en chargeur, mais en bobines double super 8 (ce film, on se rappelle, mesure 16 mm de large, est exposé, dans la caméra, successivement en deux bandes de 8 mm et après développement est coupé longitudinalement pour donner un film super 8 classique). Avec cette pellicule, la caméra peut comporter un presseur. Si, celui-ci est bien conçu, il assure un positionnement beaucoup plus rigoureux de la surface sensible que le chargeur super 8.

Les caméras double super 8 restent assez rares (Canon DS 8 ; Pathé Wébo BTL et Electronic Duolight). Il s'agit toutefois de matériels de classe professionnelle

AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Moteur électrique ; griffe et contre-griffe ; tachymètre de 0 à 50 im./s ; bobines de 30 m ; magasin 120 m possible	Environ 19 000 avec un 25 mm seul
Moteur électrique ; accu CN dans la poignée ; marche arrière et prise de son pilote ; possibilité de magasins de 60 m	9 000 avec Zoom 17-68 mm
Marche arrière ; obturateur variable ; chargement automatique ; magasin de 120 m possible ; moteur à ressort	5 600
Moteur électrique réglé ; prise de synchronisation sonore ; télécommande ; bobines de 30 m ; compteur pour 1 000 images	Nouveauté
Moteur électrique ; bobines de 30 m ; accu CN 12 V	11 800
Obturateur variable ; marche arrière ; bobines de 30 m ; possibilité de 60 ou 120 m	5 500 avec 25 mm
Obturateur variable ; marche arrière moteur électrique ; batterie CN dans la poignée ; prise de son (1 top par image)	9 000 avec Zoom

HQS = High Quality Sound

l'autre dimension du cinéma sonore

HQS = distinction que justifie bien
la classe des projecteurs
de la nouvelle série

eumig Mark S 810



Publi
Cité
Pro

3 modèles

MARK S 810 HQS super 8 - ZOOM 1,3 / 15-30 mm
MARK S 810 D HQS super 8 - standard 8 - ZOOM 1,3 / 15-30 mm
MARK S 810 D LUX HQS - ZOOM 1,2 / 12,5-25 mm

Caractéristiques communes aux 3 modèles

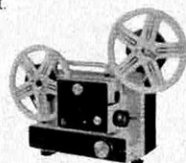
- Bobines 180 m de film.
- Lampe halogène à miroir diathermique 12 V - 100 W.
- Commutateur central : stop, chargement automatique, projection marche avant et arrière, défilement marche avant et arrière sans lumière.
- Fréquences : 18 à 24 im./sec. sans discontinuité.
- **Nouveau** : amplificateur avec circuit intégré combiné pour l'enregistrement et la lecture, 10 W sinus, 15 W (normes U.S.) rendement musical.
- **Nouveau** : AGFC (automatic gain frequency control), réglage automatique de gain la tonalité restant indépendante de la distance du micro pendant l'enregistrement ; insensible aux crachements.

- lampes pilotes : rouge-enregistrement, jaune-surimpression. Réglage automatique du niveau d'enregistrement.
- Entrées : micro, phono.
- Sorties : HP supplémentaire, ampli extérieur.
- Contrôle de l'enregistrement.
- Haut-parleur incorporé.

filmer facile! ...filmez

eumig

le premier producteur mondial
d'appareils de projection sonore



EUMIG MARK 610 D
Le projecteur qui impose
des normes nouvelles
au cinéma d'amateur

DEMONSTRATIONS CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGREES

comportant tous les raffinements souhaitables. Les Pathé Electronic Duolight, en particulier, font appel à l'électronique (diodes lumineuses dans le viseur, notamment).

Le matériel 16 mm

Le 16 mm connaît à nouveau un succès certain auprès des amateurs passionnés de cinéma. Certes le 16 mm est un format coûteux (ce qui explique que, actuellement, beaucoup se tournent vers le marché de l'occasion). Le coût de la pellicule, par contre, n'est pas un obstacle aussi important qu'on le dit souvent. En effet, un film n'exige pas nécessairement beaucoup de pellicule. Avec un budget de 400 à 500 F, on peut faire un très bon film en couleurs, de 10 à 20 minutes s'il est bien construit et monté. Le résultat est alors infiniment supérieur à celui qu'obtient l'amateur qui utilise une caméra super 8 avec 2 ou 3 fois plus de film pour accumuler des souvenirs. Il faut constater, que cette catégorie d'amateurs (la plus nombreuse) n'a opté pour le super 8 qu'en prenant en considération la légèreté de la caméra et le métrage de pellicule qu'il pourra obtenir. A l'inverse, pour le cinéaste véritable, seule la qualité prime. Bien plus, dans une certaine mesure, long métrage et qualité sont incompatibles au niveau de l'amateur qui dispose de peu de temps et de peu de moyens. S'il est habile, en effet, l'amateur réalise facilement un bon film de 8 à 10 minutes ; plus cette durée augmente, plus il a de difficultés à effectuer les prises de vues et le montage.

Les avantages du 16 mm sur les autres formats sont bien connus. On peut les résumer comme suit :

- Image utile 3 fois plus grande que celle du super 8 (environ 70 mm² contre 22 mm²). Cela permet non seulement des images plus nettes, mais aussi plus faciles à composer dans les plans généraux et moyens ;

- Qualité plus grande du son en raison du recours à une piste plus large (2,6 mm) qu'en super 8 (0,7 mm) et d'une vitesse de défilement plus rapide (19 cm/s à 24 im./s) ;

- Eventail plus large de pellicules noir et blanc et couleurs. Auprès de revendeurs spécialisés, les amateurs peuvent même se procurer certaines émulsions professionnelles négatives et inversibles en couleur (Eastmancolor, Gévachrome, Ektachrome commercial et EF). Ces films leur offrent la possibilité d'exploiter leur production.

- Les caméras 16 mm sont généralement

très perfectionnées. Même les plus simples ont des perfectionnements nombreux tels l'obturateur variable, des fréquences multiples, la marche arrière, une visée reflex confortable et une grande précision mécanique. Les modèles électriques possèdent, en outre, une constance quasi rigoureuse de l'entraînement de la pellicule, indispensable pour le cinéma sonore. Les caméras 16 mm sont toutes équipées d'un couloir et d'un presse-film usinés avec beaucoup de soin, d'un système de griffe d'entraînement calibré et ajusté avec précision. Ce qui assure des images d'une définition élevée et d'une fixité totale.

- Possibilité d'emploi de magasins pour grandes capacités de film. Presque toutes les caméras 16 mm peuvent recevoir 60 ou 120 m de pellicule.

- Large gamme d'objectifs pour toutes les caméras (sauf la Canon Scoopic à zoom incorporé).

- Par rapport au super 8, meilleure qualité d'image lorsqu'on envisage de faire tirer une copie.

Revenons au problème du prix des caméras 16 mm. Les modèles professionnels dépassent généralement 20 000 F. Mais en face de ces appareils qui se caractérisent surtout par leur précision et leur résistance à l'usure, il existe des caméras, souvent qualifiées de « semi-professionnelles », possédant les qualités de précision souhaitées par les amateurs exigeants. Ce sont les Beaulieu, Bolex, Canon et Pathé. Leur prix est souvent élevé : plus de 5 000 F ; en choisissant le modèle le moins sophistiqué et en l'équipant d'un objectif classique au lieu d'un zoom, il est possible de limiter la dépense entre 3 500 et 4 500 F.

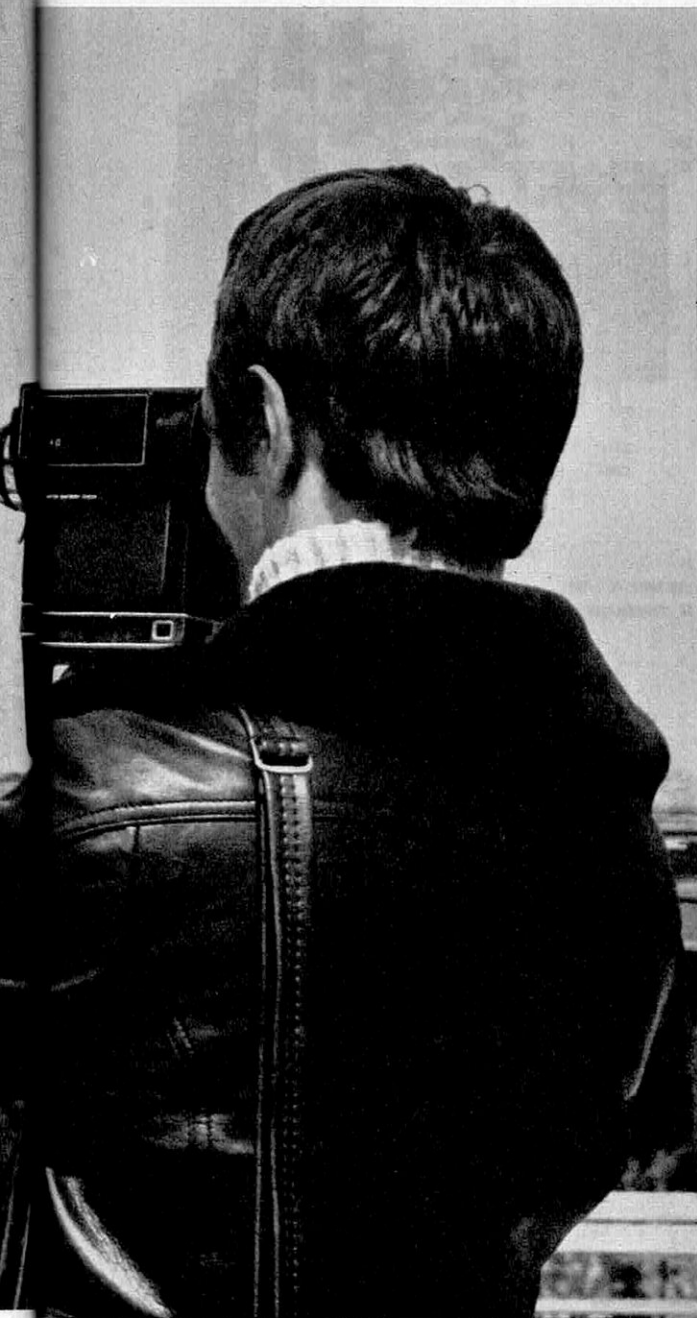
Le coût et la qualité du 16 mm ont orienté ses utilisations. C'est, tout d'abord, le format télévision, car son prix, reste considérablement moins élevé que celui du 35 mm, beaucoup moins maniable. C'est aussi un format utilisé dans l'industrie pour la formation professionnelle, la promotion des ventes ou la recherche technique et scientifique. On doit cependant observer que, dans sa vocation professionnelle, le 16 mm est aujourd'hui sérieusement concurrencé par le super 8. L'avènement du super 8 sonore (Ektasound) rend ce format de plus en plus intéressant pour la télévision. Les gens du cinéma standard l'ont même employé, il y a quelques mois, pour réaliser des longs métrages destinés à l'exploitation.

François VARRON



L'ÈRE DES CAMÉRAS SONORES

Il est devenu commun de dire que nous vivons actuellement une civilisation audio-visuelle. Tout ce qui nous entoure est visuel et sonore : l'actualité la plus éloignée pénètre chaque soir dans nos foyers par le petit écran ; la publicité fait appel à l'image et au son sous forme de diaporamas à écrans multiples ; dans l'enseignement, les diapositives sont accompagnées et commentées par des disques ou des bandes magnétiques ; les magnétoscopes se vulgarisent de plus en plus, permettant à chacun de nous de conserver une image sonorisée aussi facilement que l'on enregistre sa voix sur une bande magnétique. Le son devient ainsi inséparable de l'image, et le cinéma d'amateur ne pouvait plus rester muet.



Certes, depuis de nombreuses années, des cinéastes sonorisent leurs films après le développement ⁽¹⁾ mais il fallait un jour ou l'autre en arriver à la prise de vue en son synchrone, seule formule valable pour conserver la vie. C'est chose faite maintenant avec l'apparition des caméras sonores utilisant le chargeur Kodak Ektasound, à piste couchée sur le film vierge. Mais cette technique ne fait pas pour autant disparaître les nombreux systèmes qui existaient déjà et qui offrent certains avantages au point de vue qualité sonore et montage.

Pour mieux comprendre les problèmes posés par la synchronisation image-son, nous allons effectuer un tour d'horizon des différents systèmes disponibles sur le marché, en Super 8.

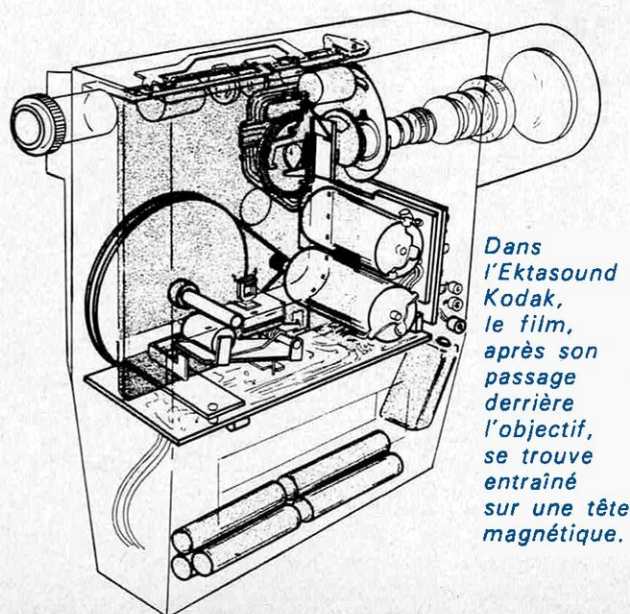
Les projecteurs sonores

On peut les classer en deux catégories : les projecteurs sonores « magnétiques » et les projecteurs sonores « optiques ».

Il est bien évident que, dans les deux cas, aucun problème de synchronisation ne se pose à la projection puisque les pistes magnétique ou optique se trouvent sur le film lui-même. C'est d'ailleurs la seule formule valable pour les films d'édition, le décalage son-image étant normalisé ⁽²⁾ : 18 images ($\pm 1/2$ image) en Super 8 magnétique et 22 images ($\pm 1/2$ image) en Super 8 optique.

Certains projecteurs muets, transformés ensuite en « sonores » par l'adjonction d'un socle de base renfermant les têtes magnétiques, le volant de régulation et l'amplificateur, ne respectent malheureusement pas cette norme, étant donné la distance entre la fenêtre de projection et la tête de lecture (c'est le cas notamment du très bon projecteur Heurtier P-624 quand on le transforme en sonore magnétique). Il est donc impossible de projeter des films sonores d'édition 8 S sur ce type d'appareil.

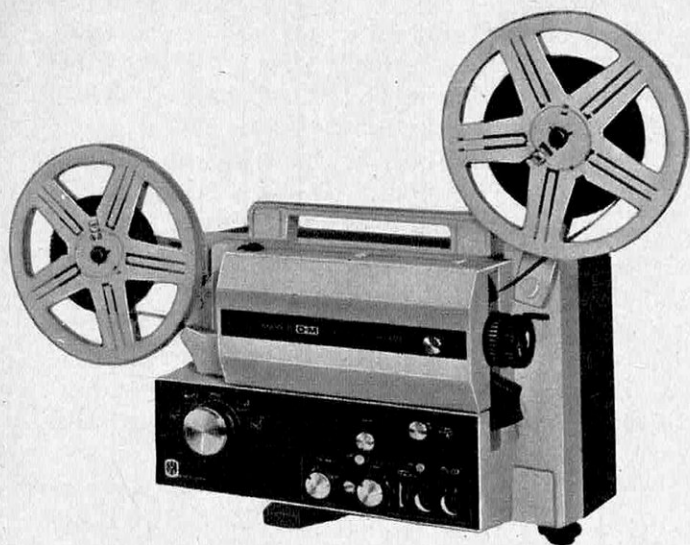
Projecteurs sonores magnétiques. Ces projecteurs sont équipés d'un bloc de têtes magnétiques (une tête d'effacement et une tête d'enregistrement/lecture) sur lesquelles passe le film 8 S, pisté du côté opposé aux perforations (piste magnétique collée ou couchée de 0,7 ou 0,8 mm de lar-



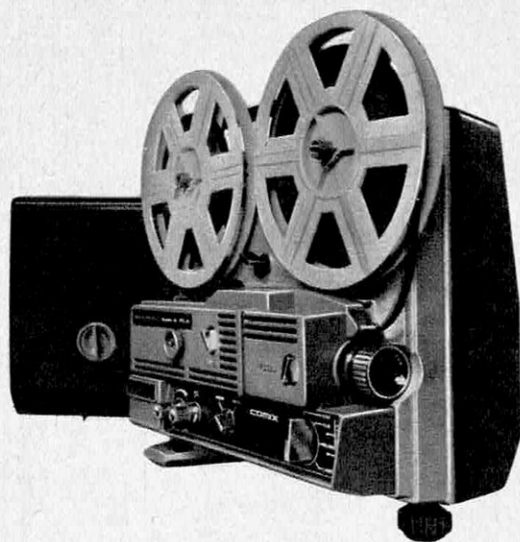
Dans l'Ektasound Kodak, le film, après son passage derrière l'objectif, se trouve entraîné sur une tête magnétique.

(1) D'après les statistiques, 9 % seulement des amateurs font pister leurs films, mais 25 % sonorisent leurs projections (disques et commentaires sur magnétophone séparé).

(2) Norme Afnor S 25-605.



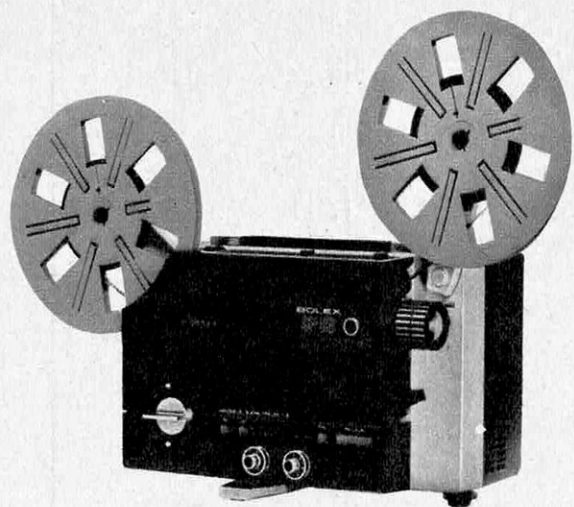
Eumig Mark S - O et M. Projecteur super 8 comportant la lecture du son optique ainsi que l'enregistrement et la lecture du son magnétique.



Sonozoom 75 A. Le seul projecteur super 8 ne comportant que la lecture magnétique et non l'enregistrement (d'où son prix : 800 F seulement).

Projecteurs Super 8 sonores

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF	FREQUEN- CES (images/ secondes)	CAPACITE DE BOBINE	AUTRES CARACTERISTIQUES
Agfa Sonector LS	12 V - 100 W	Variomar 1,3 de 16,5-30 mm	18-24	180 m	Répétiteur de scènes
Bauer T 60 S Stéréo	15 V - 150 W	Vario-Switar 1,3 de 16,5-30 mm	18-24	240 m	Stéréophonie
Bauer T 17 S	8 V - 50 W	Zoom 1,3 de 16,5-30 mm	18-24	180 m	Commande automatique de son
Bell et Howell 1735	12 V - 100 W	Zoom	18-24		
Bolex SM 8	12 V - 100 W	Schneider 1,3 de 12-30 mm	18-24	240 m	Micro à télécommande d'enregistrement
Eumig S-810 HQS	12 V - 100 W	Eumig 1,3 de 15-30 mm	18-24	180 m	Modulation automatique
Fujicascope SH-1	21,5 V - 150 W	1,4/25 mm	18-24	120 m	Chargement manuel ; mixage 2 voies
Heurtier Stéréo 42	12 V - 100 W	Berthiot 1,3 de 15-30 mm	18-24	240 m	1 vumètre par canal ; mixage et surimpression
Muray IS 200	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 15-25 mm	18-24	180 m	Modulation automatique ; surimpression
Noris Norimat Electronic		Zoom	18-24	180 m	En plus du son sur piste du film : magnétophone à cassette incorporé, synchrone avec le film
Rony Sound-O-Matic	12 V - 100 W	Zoom 1,4 de 15-25 mm	18-24	120 m	Surimpression
Sankyo Sound 600	12 V - 100 W	Zoom 1,4 de 15-25 mm	18-24	180 m	Modulation automatique
Silma S 455 Sound	15 V - 150 W	1,3 de 15-30 mm ou 1,3 de 12,9-30 mm	18-24	240 m	
Sonozoom	8 V - 50 W	Zoom 1,6 de 18-25 mm	18-24	60 m	Lecture seule (pas d'enregistrement)
Sonozoom 75	12 V - 75 W	Zoom 1,5 de 17-26 mm	18-24	120 m	Lecture seule



Bolex SP 80. La version 1975 de ce projecteur super 8 comporte, par rapport au modèle ancien, une amélioration de la reproduction sonore.

s magnétiques

AMPLIFICATEUR	PRIX MOYEN (francs)
5 W ; réponse de 80 à 10 000 Hz à 24 im/s	2 201
Séréophonique de 2 x 20 W ; réponse de 8 à 10 000 Hz à 24 im/s	envi. 4000 disp. février 1975
5 W musicaux	envi. 1600 disp. février 1975
	Nouveauté
8 W avec 5 % de distorsion harmonique ; réponse de 50 à 10 000 Hz à 24 im/s	2 900
10 W efficaces ; réponse de 75 à 10 000 Hz à 18 im/s	2 200
Transistors au silicium ; 6 W	2 000
Séréo 2 x 6 W efficaces	3 600
4 W	1 500
4 W efficaces ; réponse de 40 à 12 500 Hz selon la norme Din	4 000 environ ; disponible 2 ^e trimestre 1975
	Nouveauté
4 W	2 150
10 W	2 731
4 W	580
4 W	800

geur). Afin d'éviter un passage du film en biais dans le couloir de projection, ce qui provoquerait un manque de netteté sur les bords de l'image (le plan du film n'étant plus perpendiculaire à l'axe optique), les laboratoires déposent une piste de compensation moins large (0,3 mm) entre les perforations et le bord du film.

Enfin, pour obtenir un défilement parfaitement régulier (condition essentielle d'une bonne qualité sonore), on place après les têtes magnétiques un cabestan solidaire d'un volant assez lourd, équilibré statiquement et dynamiquement. Le film est pressé sur ce cabestan par un galet caoutchouté comme sur les magnétophones ordinaires et l'on peut ainsi faire disparaître le scintillement dû au défilement saccadé du film dans le couloir de projection.

Ajoutons que la plupart des projecteurs sonores utilisent un moteur asynchrone (à démarrage par condensateur) pour le défilement, mais que certains appareils possèdent des moteurs à courant continu régulés par un circuit électronique à transistors. Sur le projecteur « Muray IS 200 Auto-sound » (d'importation japonaise), on peut même régler manuellement la vitesse de défilement à l'aide d'un bouton moleté (2 stroboscopes solidaires des débiteurs permettent de repérer avec exactitude les vitesses de 18 et 24 images/seconde).

Tous les projecteurs sonores magnétiques possèdent une partie électronique facilitant le travail de post-synchronisation effectué par l'amateur après le développement. On trouve bien entendu une entrée micro (en général : 200 ohms d'impédance) et une entrée « phono » ou « ligne » (c'est-à-dire prévue pour un magnétophone ou un amplificateur).

Ces deux entrées sont quelquefois mélangeables entre elles mais quand elles ne le sont pas, la « surimpression » permet d'enregistrer un texte parlé sur un fond sonore préalablement enregistré sur la piste magnétique. Cette surimpression est réglable par un potentiomètre faisant varier l'effacement de la musique déjà enregistrée de 0 à 100 %. Sur tous les projecteurs sonores, on peut brancher un haut-parleur supplémentaire qui remplace le haut-parleur incorporé.

Il est en effet très désagréable d'entendre parler quelqu'un dans son dos quand on le voit devant soi et il est conseillé — pour toute projection sonore — de placer un haut-parleur près de l'écran. On peut



Le magnétophone Philips 2209 AV et le synchroniseur LFD 3442, à gauche, s'utilisent avec les caméras et projecteurs à générateur d'impulsions.

regretter, par contre, l'absence très fréquente de sortie « ligne » qui permettrait d'utiliser un amplificateur de forte puissance (voire une chaîne haute-fidélité... !) à la place de l'amplificateur du projecteur. On bénéficierait ainsi de réglages de tonalité (et de filtres) meilleurs que ceux qui existent sur les projecteurs (quand ils

existent... ! car la plupart du temps on ne trouve qu'un atténuateur des fréquences aiguës).

Projecteurs sonores optiques. Le problème majeur de l'édition des films à piste magnétique étant la copie dont le prix de revient est assez élevé (le problème est le même pour les bandes magnétiques et les cassettes), on a pensé utiliser en Super 8 une piste optique analogue à celle des films 16 ou 35 mm. Depuis deux ou trois ans, quelques projecteurs à son optique ont fait leur apparition sur le marché : Bell et Howell 427, Elmo ST 1200, Eumig S. OM, Fujicascope SH 7M.

Malheureusement, étant donné la faible vitesse linéaire de défilement (10,16 cm/s à 24 im/s) et le grain de l'émulsion, la qualité sonore est moins bonne en son optique qu'en magnétique (la bande passante se limite à 5 000 Hz en son optique alors qu'elle peut atteindre 10 000 Hz en son magnétique). Par contre, il est très facile d'effectuer des copies avec un prix de revient très intéressant.

On notera d'ailleurs que la plupart des projecteurs à son optique possèdent également le son magnétique (lecture et enregistrement).

Projecteurs Super 8 sonores

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF	FREQUENCES (images/seconde)	CAPACITE	SON MAGNETIQUE EN PLUS DE LA LECTURE OPTIQUE
Bell et Howell 427 LM	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 16,5-30 mm	18 et 24	Cassette, 120 m	Enregistrement et lecture
Bolex SP 80	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 15-25 mm	Réglable de 18 à 24	180 m	Enregistrement et lecture
Elmo ST-1200	15 V - 150 W	Zoom 1,3 de 15-25 mm	18 et 24 ; arrêt sur image	360 m	Non sur modèle O ; enregistrement et lecture sur modèle MO
Eumig Mark S-O et M	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 15-30 mm	18 et 24	180 m	Enregistrement et lecture
Fujicascope SH 7-M	12 V - 100 W	1,3/19 mm	18 et 24	180 m en super 8, 270 m en simple 8 Fuji	Enregistrement et lecture
Tadié T C 8	15 V - 150 W	Zoom 1,3 de 17-28 mm	18-24	Cassettes 60 à 160 m - bobines de 150 m	Lecture seule
Technicolor 1000	21,5 V - 150 W	1,1/20 mm	24	Cassettes en défilement continu (10 à 30 mn)	Non

Le son « piloté »

Nous laisserons volontairement de côté les nombreux « systèmes » mécaniques ou électriques (dont le « synchro-cinéphone » G.B.G. est bien représentatif), destinés à commander le défilement d'un projecteur par un magnétophone séparé et qui ne permettent qu'une post-synchronisation (la plupart du temps, un commentaire accompagné de musique et de bruitages), pour nous attacher plus particulièrement au son synchrone à la prise de vue.

Pour simplifier les choses, disons qu'il existe actuellement trois formules en 8 S : le son « piloté » ; le son magnétique à la prise de vue (exemple : caméra « Kodak Ektasound ») ; le son optique à la prise de vue (exemple : Caméra Fuji ZS 400).

Nous examinerons en détail chacune de ces trois formules de son synchrone.

Le son piloté est une technique de synchronisation dérivée du cinéma professionnel. En reportage ou en « cinéma-vérité », les opérateurs utilisent une caméra (16 mm ou 35 mm) produisant (en tournant) une fréquence de 50 Hz à 25 im./s. Cette fréquence (qui varie si la caméra ralentit ou accélère est enregistrée en même temps que le son sur une bande standard avec

un magnétophone du type « Nagra », « Perfectone » ou « Uher 1200 Pilot ». Le son est ensuite recopié en laboratoire sur un film magnétique perforé, identique à la bande « image » (16 ou 35 mm), à l'aide d'une machine « pilotée » par la fréquence enregistrée à la prise de vue.

En Super 8, on a conservé le même principe : une fréquence « pilote », enregistrée à la prise de vue, sert à modifier (à la projection) soit la vitesse du projecteur, soit la vitesse du magnétophone lecteur pour que le son soit « synchrone » avec l'image. On trouve donc, en 8 S, deux formules différentes.

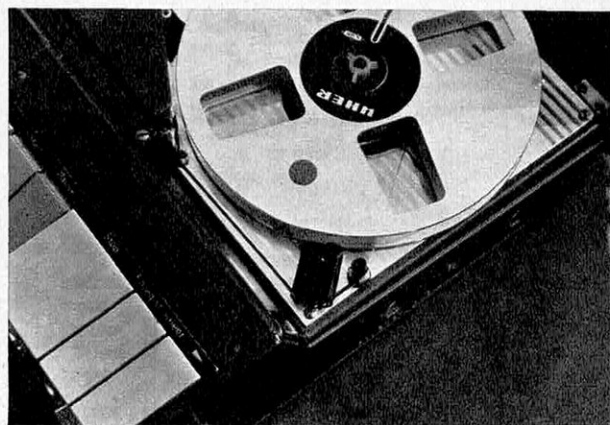
Dans la Formule « A », la caméra, en tournant, ouvre et ferme le contact d'un générateur (soit incorporé, soit extérieur) dont la fréquence est en général comprise entre 50 et 1 000 Hz. Chaque impulsion (1 par image, 1 toutes les 2 images, 1 toutes les 4 images suivant les marques et les projecteurs utilisés) est enregistrée sur la deuxième piste d'une bande magnétique défilant sur un magnétophone ordinaire. Ce magnétophone doit être stéréophonique, le son étant bien entendu enregistré sur la première piste. Dans le cas d'un magnétophone monophonique, on peut ajouter une tête supplémentaire pour l'enregistrement des impulsions.

Signalons enfin que certains fabricants de magnétophones à cassettes ont prévu à l'origine une tête double dont le bobinage de la deuxième piste est branché directement sur l'une des prises « DIN » de l'appareil : c'est le cas du Philips 2 209 et du Grundig C 420.

A la projection, les impulsions commandent le défilement du projecteur par l'intermédiaire d'un système électronique de

s optiques

AMPLIFICATEUR	PRIX MOYEN (francs)
Puissance : 3 W ; réponse : 100 à 6 000 Hz en optique et 80 à 7 000 Hz en magnétique	2 950
Puissance : 6 W ; réponse : 80 à 5 000 Hz en optique et 75 à 10 000 Hz en magnétique	2 600
Tête en cristal de ferrite ; puissance : 10 W	3 360 (modèle MO)
Puissance : 6 W ; réponse : 50 à 8 000 Hz en optique et en magnétique	2 576
Puissance : 2 W	2 800
Puissance : 3 W	2 500
Puissance : 7 W	4 600



Il est possible, sur un magnétophone comme l'Uher 4000 L Mono, de monter une tête magnétique pour fréquence pilote et projection sonorisée.

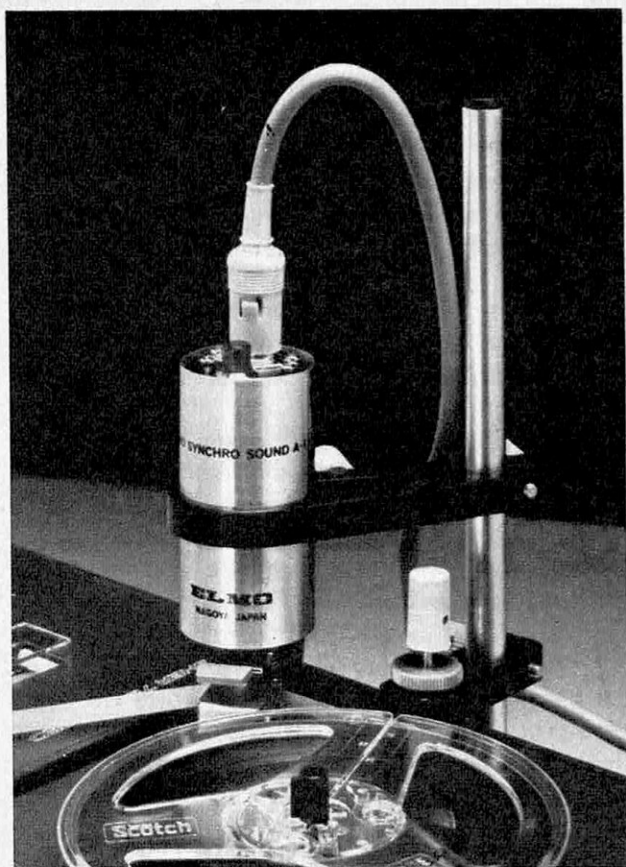
façon à ce que chaque impulsion corresponde à 1 image du film (ou à 2 images, ou à 4 images, suivant la formule adoptée). Il s'agit dans ce cas de projecteurs muets dont la rotation du moteur est liée au nombre d'impulsions par seconde de la bande magnétique.

Dans la *Formule « B »*, la caméra produit également des « impulsions » qui sont enregistrées sur une bande magnétique. A la projection, le projecteur, du type sonore magnétique (donc à moteur asynchrone ou à courant continu régulé électroniquement), tourne à une vitesse constante. Mais un contact se fermant à chaque image a été prévu sur le projecteur et il émet, lui aussi, une impulsion par image. Les deux impulsions (celle de la bande magnétique et celle du projecteur) sont envoyées à un comparateur électronique qui modifie la vitesse du magnétophone pour que les deux signaux soient toujours en coïncidence.

Avec ce procédé, on peut par conséquent recopier très facilement le son (en synchronisme avec l'image) sur la piste marginale du film 8 S. Par contre, si le défilement de la caméra n'est pas très régulier, on risque d'avoir du pleurage sur les enregistrements musicaux et une modification de la tonalité du morceau si la vitesse n'est pas la même que celle du projecteur utilisé.

La première formule a été adoptée par les firmes *Nizo Elmo* (caméra Nizo S 561 ou S 801, projecteur Elmo « GP de luxe » et Mini K 7 Philips 2 209), Bell et Howell (ensemble « Filmosound » : caméra, projecteur et magnétophone Bell et Howell), Fuji (caméra Z 800 ou Z 700, projecteur Fujicascope MX 70 et magnétophone à cassette « Puls-Sync »), Chinon (vendu aussi sous la marque « Porst » : caméra 872 ou 1072, projecteur et magnétophone de la même marque) et Agfa-Gevaert (caméra « Movexoom 4000 », projecteur Agfa et Mini K 7 Philips 2209 AV).

Signalons qu'il existe en Angleterre un système de synchronisation baptisé « Carol - Ciné - Sound » (Etablissements Cresta Electronics Ltd). Ce système est basé sur le même principe mais il permet la synchronisation (après modification) de n'importe quel projecteur (qu'il soit à moteur universel, asynchrone ou à courant continu à régulation électronique). De plus, on peut utiliser un magnétophone à cassettes quelconque, chaque cassette destinée au son synchrone renfermant une tête spé-



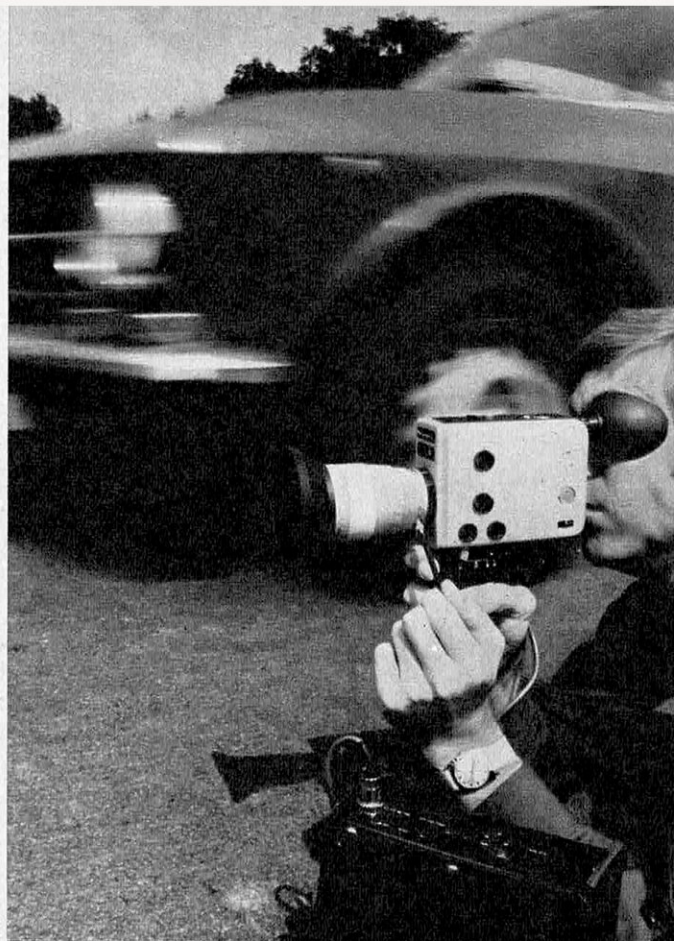
cial pour l'enregistrement des impulsions (avec un câble de liaison extérieur).

Notons qu'à la prise de vue, les caméras 8 S utilisées pour le son synchrone font démarrer le magnétophone une fraction de seconde avant le départ du film pour que la première impulsion soit enregistrée correctement sur la bande magnétique. Le seul problème pouvant exister est celui du démarrage de l'ensemble « projecteur-magnétophone » à la reproduction : en effet, c'est l'arrivée de la première impulsion qui fait démarrer le projecteur, mais l'inertie de ce dernier varie dans le temps en fonction de la température, du graissage et de la tension d'alimentation du secteur. Par contre, à partir du moment où le synchronisme est établi, il n'y a plus de décalage son-image.

Ajoutons que l'on peut avantageusement remplacer le magnétophone à cassettes par un magnétophone à bande standard « Stéréo » (ou « Mono » avec une tête supplémentaire pour les « tops » : une adaptation possible sur le Uher 4000 L report a été décrite dans le numéro 128 de notre confrère « Cinéma pratique »). Dans ce cas, il est facile de pratiquer un véritable « montage » son et image en comptant les « tops » et en enlevant le nombre d'images correspondant ; ce qu'il est bien entendu



3



4

1) Le synchroniseur Elmo ESS-A1 se fixe sur un magnétophone à bobines et permet la sonorisation d'un projecteur Elmo GP de luxe ; 2) Prise de vue sonore avec le système Filmosound Bell et Ho-

well ; 3) La caméra Nizo Professional se couple directement à un magnétophone pour la prise de vue en son synchrone ; 4) La Fujica Z 800 possède un générateur d'impulsions sur le côté.

impossible de faire avec un magnétophone à cassettes.

La deuxième formule a été adoptée par la société Ordinson dont l'usine se trouve à Chitenay dans le Val-de-Loire et par Charles Vaast avec son synchroniseur AS 2000.

L'Ordinson (synchromatic) a été conçu à l'origine pour les caméras et les projecteurs « Bauer », mais on peut l'utiliser avec d'autres marques d'appareils après une adaptation réalisée par l'usine Ordinson ou par un revendeur agréé (la « Maison du cinéaste amateur » à Paris, par exemple).

Caméras super 8 sonores

CAMERA	OBJECTIF	SON	FREQUENCES (im/s)	CELLULE
Agfa Movexoom Sound MOS Electronic	1,8 de 6-60 mm macro- zoom électrique 2 vi- tesses et manuel	Amplificateur incorporé avec alimentation auto- nome	18-24-54 ; vue par vue	CdS ; diaphragme auto- matique et manuel
Bauer C 3 XL	Zoom 1,1 de 9-22 mm	Modulation automatique ; 2 sensibilités de micro ; prise de casque	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; 40 à 160 ASA
Beaulieu 5008 S	Macrozoom 1,2 de 8-80 mm électrique et ma- nuel	50 à 12 000 Hz à $\pm 1,5$ dB ; 0,75 % de distor- sion ; 0,4 % de pleurage	18-24	CdS ; diaphragme auto- matique et manuel
Bell et Howell Filmosonic 1230	2,8 de 8,5-24 mm ; manuel	Deux intensité de micro	18	CdS ; diaphragme auto- matique ; 40 à 160 ASA
Chinon 255 XL Direct Sound	1,1 de 9-22, 5 mm électrique et manuel	2 intensités sonores ; amplificateur à 8 transis- tors et 5 diodes	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; diaphragme auto- matique ; 40 à 160 ASA
Chinon 605 S Direct Sound	1,7 de 8-48 mm élec- trique et manuel	2 intensités sonores ; amplificateur à 8 transis- tors et diodes	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; diaphragme auto- matique et manuel ; 40 à 160 ASA
Chinon 805 S Direct Sound	1,7 de 5,6-60 mm élec- trique à vitesse varia- ble et manuel	2 intensités sonores ; amplificateur à 8 transis- tors et 5 diodes	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; automatique et ma- nuel ; corrections possi- bles
Eumig Viennamatic 300 XL	1,2 de 7,5-22 mm élec- trique (2 vitesses) et manuel	Amplificateur transis- torisé	9-18-36 ; vue par vue ; minuterie	CdS ; diaphragme auto- matique ; blocage de dia- phragme ; 40 à 160 ASA
Kodak Ektasound 130	1,2/9 mm ; 4 lentilles	2 intensités de micro	18	CdS ; exposition automa- tique ; 40 à 160 ASA
Kodak Ektasound 140	1,2 de 9-21 mm ma- nuel ; 10 lentilles	2 intensités de micro	18	CdS ; exposition automa- tique ; 40 à 160 ASA
Kodak Ektasound 150	1,2 de 9-21 mm ; élec- trique et manuel	2 intensités de micro	18	CdS ; exposition automa- tique ; 40 à 160 ASA
Kodak Ektasound 160	1,2 de 9-21 mm ; élec- trique et manuel	2 intensités de micro	18	CdS ; exposition automa- tique ; 40 à 160 ASA
Kodak Supermatic 200	1,2 de 9-21 mm ; ma- nuel	Modulation automatique	18-24	CdS ; exposition automa- tique et à réglage manuel
Noris Sound XL (dési- gnation provisoire)	Zoom X5 ouvert à 1,2, électrique et manuel	2 intensités de modula- tion	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; exposition automa- tique ; correction de ± 1 diaphragme ; 25 à 160 ASA
Noris Sound 8X (dési- gnation provisoire)	Zoom X8 ouvert à 1,7, électrique et manuel	2 intensités de modula- tion	18 (sonore) et 20 (muet)	CdS ; exposition automa- tique ; correction de ± 1 diaphragme ; 25 à 160 ASA
Sankyo Sound	1,2 de 10,5-26 mm	Amplificateur transis- torisé	18-24 ; vue par vue	CdS ; exposition automa- tique ; 25 à 160 ASA

Le magnétophone à cassettes, de la marque « Remco », est modifié à Chitenay : on ajoute une tête double (son et impulsions) ainsi que les circuits électroniques nécessaires à la comparaison du rythme des « tops », comparaison qui va provoquer, en cas de non-coïncidence entre les tops

de la bande magnétique et ceux du projecteur, la correction de la vitesse de rotation du moteur du magnétophone à cassettes. On peut, pendant la projection, recopier le son sur la piste marginale du film puisque le projecteur est obligatoirement un projecteur sonore magnétique (Bauer

S

-

A

SA

40

na-

co-

na-

na-

na-

na-

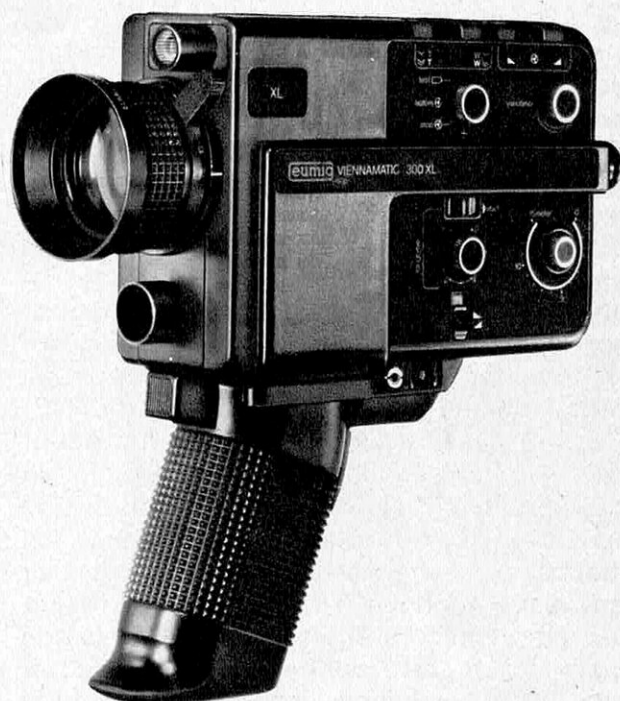
na-

1

1

a-

AUTRES CARACTERISTIQUES	PRIX MOYEN (francs)
Circuits intégrés MOS ; fondu enchaîné ; affichage digital des données	Nouveauté
Obturbateur 220 ° ; télécommande ; diodes lumineuses (signaux d'exposition)	Nouveauté
Diode lumineuse (signaux d'enregistrement) ; 3 entrées sonores ; sortie casque	7 500
Mise au point Focus-Matic (par balancier)	Disponible courant 1975
Diodes lumineuses (signaux d'enregistrement)	1 400
Diodes lumineuses (signaux d'enregistrement)	1 700
Fondus ; diodes lumineuses (signaux d'enregistrement)	2 000
Prise flash électronique ; télémètre à coïncidence ; télécommande ; fondus automatiques	Disponible fin 1975
Obturbateur à 230 ° ; télécommande ; signal lumineux d'enregistrement	1 300
Obturbateur à 230 ° ; télécommande ; signal lumineux d'enregistrement	2 000
Obturbateur à 230 ° ; télécommande ; signal lumineux d'enregistrement	Non encore disponible
Mise au point par télémètre couplé ; télécommande ; signal lumineux d'enregistrement	Non encore disponible
Reçoit les chargeurs de film super 8 pisté en 15 et 60 m	Disponible courant 1975
Diodes lumineuses (signaux d'enregistrement)	Disponible courant 1975
Diodes lumineuses (signaux d'enregistrement)	Disponible courant 1975
Obturbateur ouvert à 220 ° ; diodes lumineuses (signaux d'enregistrements)	Disponible courant 1975



Eumig Viennamatic 300 XL. Pour film à piste magnétique ; elle émet aussi des signaux spéciaux pour la régulation de la fréquence de projection.

Noris 8000 Sound. Caméra super 8 comportant la modulation automatique avec choix entre deux intensités selon le niveau du son capté.



T 16 ou T 40). Dans le cas où l'on veut éliminer certaines séquences d'une bobine de 15 m, on peut également faire le montage image, envoyer le film au pistage et ne recopier ensuite que le son correspondant aux plans retenus. On pratique donc ainsi un montage par élimination et par copie de la bande sonore.

Le Système « Vaast » est plus élaboré que les précédents, mais son principe correspond toujours à la formule « B ». A la prise de vue, une caméra (en général une Beaulieu 4008 ZM 2 ou M3, mais toutes les caméras munies d'une prise « flash électronique » peuvent convenir) est équipée d'un générateur d'impulsions et reliée à un magnétophone Uher 4200. Le son est enregistré sur la piste 1 et les impulsions sur la piste 2. Pour la projection, il suffit d'intercaler entre le magnétophone et le projecteur le synchroniseur AS 2000 B. Celui-ci assure le repérage du début de chaque séquence, le démarrage de l'ensemble projecteur-magnétophone et le synchronisme entre le son et l'image en modifiant la vitesse de rotation du moteur du magnétophone Uher 4200 pour que les impulsions enregistrées sur la bande magnétique correspondent exactement aux impulsions émises à chaque image par le projecteur sonore magnétique qui, lui, tourne à une vitesse constante. On peut naturellement, pendant la projection, recopier le son sur la piste magnétique du film.

Mais pour donner aux amateurs la possibilité de travailler comme les professionnels en « double-bande » ou trou-pour-trou, seule méthode valable pour faire un véritable montage son-image, Charles Vaast a conçu un banc de repiquage (BR 2000), permettant de recopier le son original sur une bande magnétique 6,25 mm perforée au pas du Super 8 (avec comptage opto-électronique des perforations). Notons enfin que le système Charles Vaast peut être utilisé avec d'autres formats (9,5 ou 16 mm) sans aucun problème.

Pour terminer ce chapitre consacré au son « piloté », il faut signaler le système Erlson dont le représentant pour la France et le Benelux se trouve au Luxembourg (M. Kettels, Société Beaulieu-Luxembourg, 2, rue de Luxembourg, Pétange — Grand-Duché de Luxembourg). Ce système de synchronisation a été présenté pour la première fois au Salon International des Inventeurs de Bruxelles, en 1964, où il reçut une médaille d'argent. Créé par M. Erlson (directeur de l'usine Erlson à Bad

Vilbel, en Allemagne de l'Ouest), il s'agit d'un procédé qui repose sur l'emploi d'une bande magnétique perforée (6,25 mm au pas du Super 8, ou film magnétique 8S ou 16 mm) défilant sur un magnétophone spécial, dont le moteur du type « pas-à-pas » est actionné par les impulsions délivrées par la caméra, par le projecteur et éventuellement par la fréquence du secteur ou une fréquence-pilote aux normes professionnelles (48 Hz à 24 images/s et 50 Hz à 25 images/s).

Un générateur placé entre la caméra (ou le projecteur) et le magnétophone délivre trois impulsions par image, ce qui donne une fréquence de 54 impulsions/s à 18 images/s, 72 impulsions/s à 24 images/s et 75 impulsions/s à 25 images/s. Le film magnétique étant entraîné par deux tambours dentés (avec néanmoins — après les têtes magnétiques — un cabestan solidaire d'un lourd volant pour supprimer tout scintillement ou pleurage), aucun décalage n'est possible entre le son et l'image correspondante.

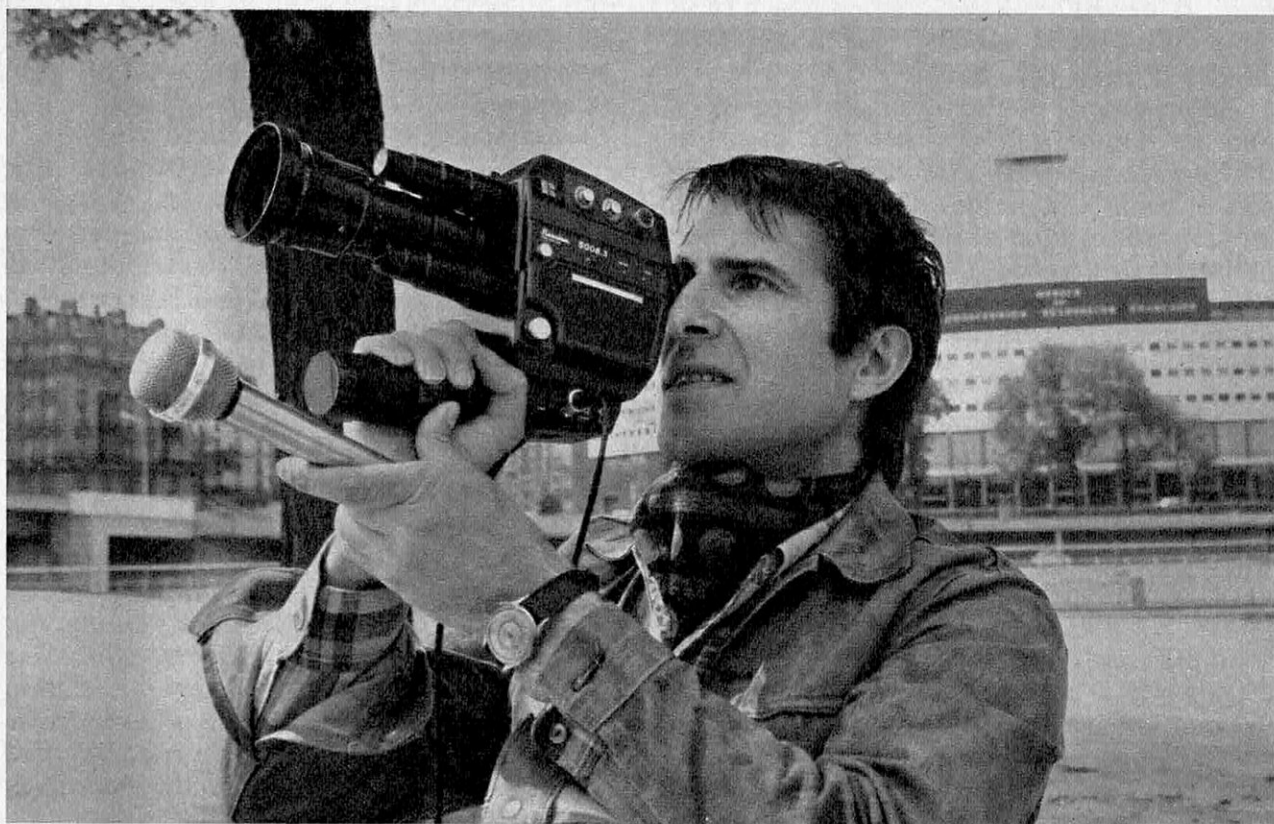
D'autre part, il est évidemment aisé d'effectuer un « vrai » montage puisque les bandes « son » et « image » sont de longueur identique « trou-pour-trou ». Un bloc sonore de montage en double-bande a d'ailleurs été prévu (T 70) et deux enregistreurs sont disponibles en Super 8 : un modèle portatif sur accumulateur (P 80 S) et un appareil sur secteur (P 80 Studio). Il existe également un enregistreur destiné au 16 mm, le modèle « 16 Cord ».

Notons que pour faciliter la prise de son pendant la prise de vue, on peut utiliser un Uher 4200 sur lequel on enregistre d'une part le son (piste 1), d'autre part les impulsions fournies par la caméra (piste 2). Il suffit ensuite de recopier le son sur la bande perforée d'un enregistreur « Erlson », la fréquence « pilote » de la deuxième piste servant à faire tourner le moteur pas à pas en synchronisme avec l'image.

Le système Erlson offre donc aux amateurs tournant en Super 8 les mêmes possibilités que les systèmes utilisés à l'échelon professionnel tout en restant dans une gamme de prix inférieure.

Le son direct à la prise de vue

L'année 1974 aura vu apparaître en France les premières caméras permettant d'enregistrer le son en même temps que l'image pendant la prise de vue. Deux systèmes sont en présence : le procédé « Ko-



1

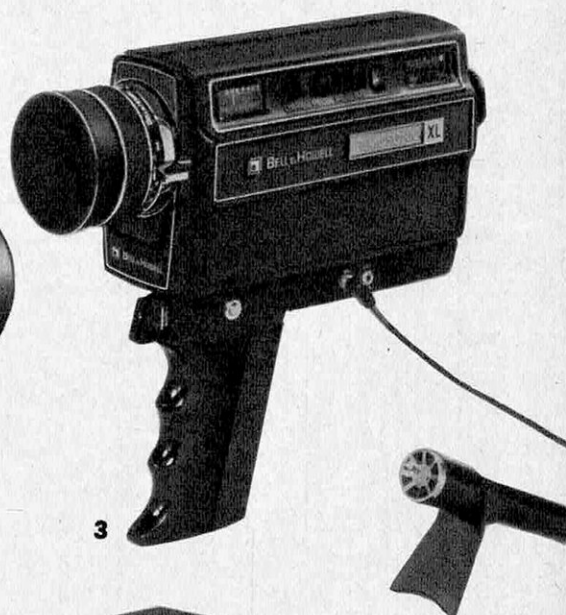
1) Beaulieu 5008 S; 2) Bauer C3 XL Sound; 3) Bell et Howell Filmosonic XL (toutes pour films

à piste magnétique); 4) Fujica ZS 400 pour le son optique. Il existe toute une gamme Fuji de ce type

2



3



4



dak Ektasound » en Super 8 avec son magnétique et la caméra Fuji ZS 400 en Single 8 avec son optique.

Remarquons dès maintenant que dans l'un et l'autre cas il n'est pas possible d'effectuer un « vrai » montage puisque le son et l'image sont décalés de 18 images en son magnétique et de 22 images en son optique. On ne peut donc faire que du « bout-à-bout » en prévoyant un silence d'une seconde au début et à la fin de chaque plan pour permettre un chevauchement acceptable.

Certes, dans le cas de l'Ektasound, on pourrait recopier le son sur une bande magnétique séparée, faire un montage et recopier à nouveau le son sur le film, mais ces procédés de « son direct » sont surtout valables par la simplification qu'ils apportent à l'amateur qui souhaite tourner « en sonore » sans complications. S'il s'agit d'un « grand amateur », il choisira de préférence un système de synchronisation en « double-bande » lui permettant d'effectuer toutes les opérations réservées jusque-là au secteur professionnel.

Kodak est resté fidèle au chargeur Super 8 lancé en 1965 : le nouveau chargeur sonore 8 S est donc extérieurement

semblable. Il est seulement plus haut de 1,52 cm et comporte une ouverture supplémentaire dans laquelle viennent se positionner la tête magnétique et le cabestan avec son galet-presseur.

Identique aux émulsions normales (Kodachrome II et Ektachrome 160 ASA), le film (15 m) a reçu deux pistes magnétiques du côté opposé à l'émulsion : l'une de 0,7 mm pour l'enregistrement du son (côté opposé aux perforations), l'autre de 0,3 mm pour conserver au film une même épaisseur (piste de compensation du côté des perforations). L'oxyde de fer et le liant ont été étudiés pour résister aux bains de développement sans les oxyder.

Deux caméras sonores sont maintenant disponibles chez Kodak : les modèles « Ektasound 130 » et « 140 ». Elles diffèrent surtout par l'optique : l'une est équipée d'un objectif à mise au point fixe de 9 mm ouvert à 1,2 ; l'autre est munie d'un zoom de 9 à 21 mm, ouvert également à 1,2 et à mise au point réglable. Les autres caractéristiques sont identiques pour les deux modèles. Dans ces caméras, le film est d'abord entraîné par une griffe actionnée par un moteur (par l'intermédiaire d'une came). Il fait ensuite une

Prix comparés des différents systèmes

Les prix indiqués sont les prix moyens affichés chez les revendeurs spécialisés de Paris en septembre 1974.

FORMULE	Caméra	Générateur	Projecteur	Synchroneur	Magnétophone	TOTAL	Bande passante	Montage
FORMULE A : Exemple : Système NIZO/ELMO	NIZO S 560 3 500 F	(Incorporé à la caméra)	ELMO GP DE LUXE 1 600 F	PHILIPS LFD 3442 270 F	PHILIPS 2209 510 F	5 880 F	60 à 8 500 Hz	non (bande en cassette)
FORMULE B : Système « ORDINA-SON »	BAUER Royal CR 6 E 3 100 F	(Incorporé au magnétophone)	BAUER T 16 1 600 F + adaptation 350 F	MODULE AL 1516 370 F	SYNCHROMATIC 1 890 F	7 310 F	60 à 8 500 Hz	oui (par copie de séquences)
Système « VAAST »	BEAULIEU 4008 M 3 3 800 F	820 F	BAUER T 16 1 600 F	AS 2000 B (adaptations comprises) 4 000 F	UHER 4 200 IC 2 650 F + accessoires	12 870 F	40 à 20 000 Hz à 19 cm/sec.	oui (après copie sur bande perforée)
Système « ERLSON »	BEAULIEU 4008 M 3 3 800 F	300 DM (579 F)	BAUER T 16 1 600 F		ERLSON P 80 Studio 1 930 DM (3 800 F)	9 779 F	30 à 10 000 Hz à 24 im/sec.	oui (réel : trou pour trou)
SON MAGNETIQUE KODAK EKTASOUND	TYPE 130 1 400 F TYPE 140 2 000 F	—	BAUER T 16 1 600 F		—	3 000 F ou 3 600 F	200 à 5 000 Hz à 18 im/sec.	non (bout à bout seulement)
SON OPTIQUE FUJI ZS 400 (Single 8)	FUJI ZS 400 (non commercialisée) Prix non fixé	—	FUJICASCOPE SH 7 M 2 800 F		—		200 à 5 000 Hz à 18 im/sec.	non (bout à bout seulement)

boucle et passe successivement sur une tête magnétique munie d'un presseur et sur un cabestan solidaire d'un volant actionné par un deuxième moteur à l'aide d'une courroie. Un palpeur placé avant la tête magnétique contrôle la dimension de la boucle et régule électroniquement la rotation du deuxième moteur pour que le défilement soit constant.

Côté électronique, l'amplificateur à transistors possède deux entrées « micro » : l'une pour un niveau normal, l'autre avec une atténuation de 10 dB pour un niveau sonore élevé (fanfare à proximité, par exemple). Le réglage de la puissance d'enregistrement est automatique et seule une lampe rouge qui clignote dans le viseur indique à l'opérateur si le son s'enregistre correctement. La bande passante donnée par le constructeur s'étend de 200 à 5 000 Hz, mais elle pourrait certainement être améliorée en utilisant un microphone de meilleure qualité que celui livré avec la caméra (dont le câble de 4 m est d'ailleurs un peu court).

Au moment même où Kodak sortait les deux caméras « Ektasound », la firme japonaise « Chinon » présentait trois nouvelles caméras sonores utilisant le film à piste magnétique pré-couchée : il s'agit des modèles 255 XL, 605 S et 805 S « direct-sound ». Par rapport aux caméras « Ektasound », elles offrent l'avantage d'avoir une télécommande de mise en marche à partir du micro et un contrôle possible du son par casque. Deux prises sont également prévues pour le micro : niveau normal (L) et niveau élevé (H). Au point de vue « image », toutes les trois sont à visée reflex et la 805 S (équipée d'un zoom de 7,5 à 60 ouvert à 1,7) possède un dispositif de fondu automatique à l'ouverture et à la fermeture.

Comme pour les caméras « Ektasound », on peut utiliser dans les trois caméras « Chinon » le chargeur Kodak normal 8 S quand on ne veut pas tourner en sonore. La vitesse qui était de 18 im/s passe alors à 20 im/s.

La société Beaulieu a également présenté au mois de septembre une nouvelle caméra à son direct (pour chargeur Ektasound) dont les résultats semblent prometteurs : on peut régler le niveau sonore manuellement ou de façon automatique et l'objectif est interchangeable.

Enfin, dès cette fin d'année ou début 75, la plupart des autres firmes importantes en cinéma d'amateur mettront sur

le marché des caméras utilisant le chargeur Ektasound. Les premiers modèles ont été présentés à la Photokina de Cologne (voir tableau p. 106).

A l'échelon professionnel, les films d'exploitation possèdent une « piste optique » obtenue par un faisceau lumineux modulé par les vibrations sonores. La piste optique est ensuite « révélée » en même temps que l'image. Elle offre l'avantage de ne provoquer aucune surépaisseur, aucun risque de dépôt et aucun risque d'effacement involontaire. D'autre part, il est très facile, comme nous l'avons dit précédemment, d'en obtenir des copies.

Jusqu'ici, étant donnée la grande précision requise pour l'enregistrement de cette piste, aucun fabricant n'avait pensé intégrer le système d'enregistrement à l'intérieur d'une caméra d'amateur.

C'est en 1971 que la firme « Fuji » mit au point la première caméra d'amateur, en single 8, à son optique direct⁽³⁾, la Fuji ZS 400. Mais même au Japon sa commercialisation semble poser quelques problèmes et il est encore trop tôt pour porter un jugement de valeur sur les deux procédés de son direct en présence : piste optique et piste magnétique. Il semble toutefois (étant donné la faible vitesse linéaire en 8 S) que la piste magnétique permet une meilleure qualité d'enregistrement et surtout un fonctionnement plus sûr. D'autre part, elle offre l'avantage de pouvoir être effacée si le son d'origine ne convient pas : on peut alors lui substituer un commentaire et un fond sonore.

C'est Jean Renoir qui disait : « ... il y a un moment où l'image s'arrête... le son va plus loin ». Grâce à tous les procédés que nous avons passés en revue, les amateurs peuvent maintenant tourner en sonore et donner au son une importance aussi grande qu'à l'image.

Certes, les « systèmes » que nous avons décrits ne permettent pas tous d'obtenir une très bonne fidélité, mais avec l'apparition sur le marché du chargeur sonore « Kodak », les fabricants vont maintenant étudier ce problème et nous disposerons certainement à l'avenir d'excellentes caméras sonores, propres à rivaliser avec les procédés de synchronisation par magnétophone séparé. C'est déjà le cas avec la Beaulieu 5008 S.

Claude GENDRE

(3) Cette caméra enregistre une piste sonore à densité variable, alors que les films d'édition sont en général à densité fixe et élancement variable.

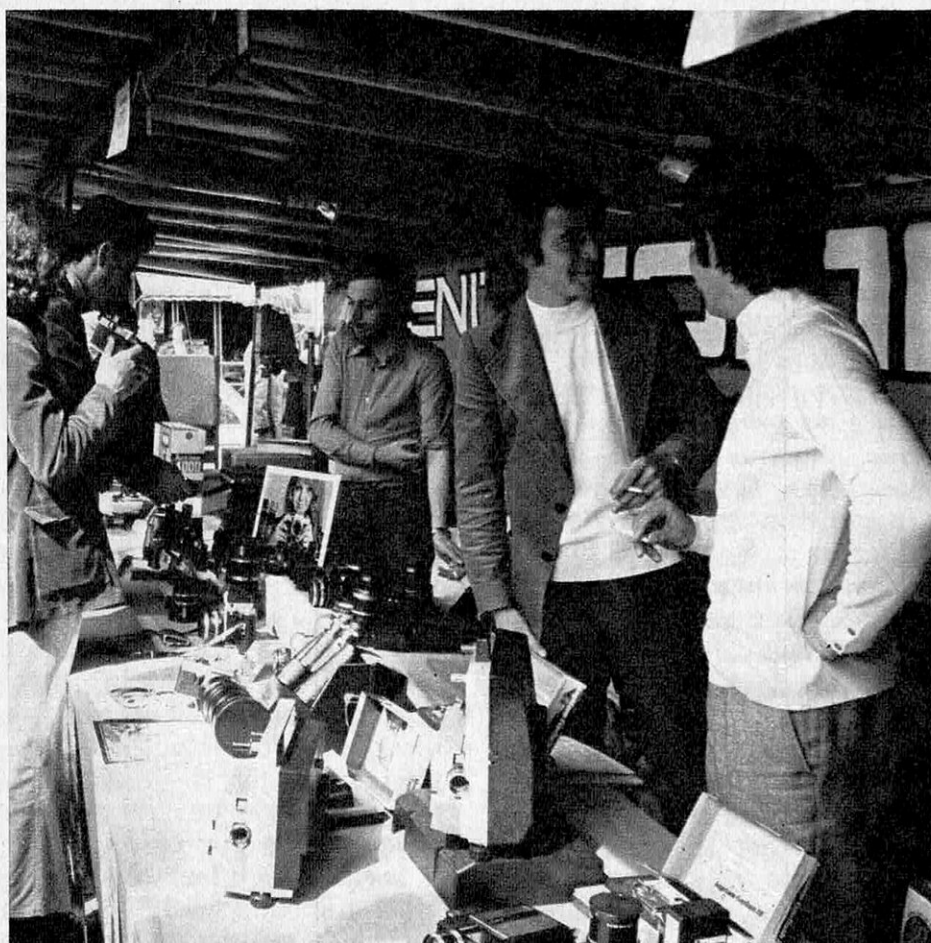


Photo J.-P. Bonnin.

LES PROJECTEURS CINEMA

Pour le cinéaste amateur, un film représente souvent un souvenir irremplaçable. A ce titre, sa valeur est inestimable. De plus, sa réalisation exige qu'on lui consacre un temps appréciable, qu'on fasse preuve d'imagination, qu'on se montre habile opérateur, en bref qu'on mette tout en œuvre pour sa réussite. Il importe donc qu'à l'heure de la présentation, ce film, et tous ceux que vous tournerez, soient pleinement mis en valeur par la qualité et les performances du projecteur utilisé. N'oubliez pas aussi que vos précieuses images passeront des dizaines et des dizaines de fois sur les organes mécaniques de ce projecteur; vous ne sauriez donc vous montrer trop exigeant à son égard.

Bien que cet article ne traite que des modèles muets, sachez néanmoins qu'en ce qui concerne la partie « image », les modèles sonores recourent aux mêmes organes et nos descriptions restent valables pour les uns comme pour les autres. Une autre précision : au stade de la projection, les films *Super 8* et *Single 8* (système Fuji) ont des normes identiques, ils passent donc indifféremment sur n'importe quel projecteur. Il n'en est pas de même à la prise de vues, une caméra *Super 8* ne pouvant accepter un chargeur *Single 8* et inversement.

Deux projecteurs en un seul

En feuilletant les catalogues des fabricants, vous relèverez l'existence de nombreux projecteurs biformats, autrement dit convenant à la fois à l'ancien 8 mm et à l'actuel *Super 8*. Cette formule est destinée aux cinéastes qui ont tourné, il y a quelques années, des films double-huit et qui souhaitent se convertir au *Super 8* sans renoncer pour autant à revoir leurs anciens films, mais à l'aide d'un seul projecteur. C'est, de surcroît, l'occasion de moderniser son équipement, car d'intéressants progrès ont été accomplis.

Sur les modèles simples, le passage d'un format à un autre a été résolu en supprimant tout bonnement les débiteurs dentés, un levier de sélection mettant en service la griffe d'entraînement propre à chaque format. On trouve aussi, mais moins fréquemment maintenant, le système — ce fut le premier employé — consistant à changer et les débiteurs et le couloir de projection. De conception analogue, mais plus rapide quant à sa mise en service, un autre dispositif comporte deux jeux de débiteurs montés à demeure dans le boîtier et dont l'un fait place à l'autre en déplaçant un levier. Le format pour lequel le projec-

teur est réglé apparaît dans une fenêtre lumineuse, ce qui prévient toute erreur.

Quelle durée de projection ?

Sur tous les modèles muets, la capacité maximale des bobines est de 120 m. Ce qui correspond à 8 bobines de 15 m mises bout à bout. A vrai dire, un cinéaste digne de ce nom, et quel que soit son savoir-faire, ne saurait conserver l'intégralité des scènes enregistrées, certaines même sont à supprimer en entier. C'est là un des aspects d'une opération captivante qui s'appelle le montage.

On conçoit donc que la capacité de 120 m suffise largement pour traiter à fond un sujet. De toute manière, il est préférable que vos amis spectateurs aient l'impression que la projection aurait encore pu se prolonger. C'est le signe évident — et flatteur pour vous — qu'ils ont suivi avec intérêt ce qui se passait sur l'écran.

A la cadence de 18 im./s, la durée de projection de 120 m de *Super 8* est de 27 mn ; elle passe à 20 mn lorsque le film est projeté à 24 im./s (nous verrons plus loin quelles sont les utilisations de ces deux cadences).

Marche avant et arrière

L'une des principales préoccupations des fabricants étant de rendre l'usage des projecteurs aussi simple et aussi sûr que possible, la mise en action du mécanisme se commande soit par des touches portant le symbole de la fonction assurée par chacune d'elles, soit plus fréquemment par un commutateur rotatif. En actionnant celui-ci vers l'écran, à partir d'une position médiane correspondant au stop, vous enclenchez d'abord la mise en route du film, puis l'allumage de la lampe (parfois, une troisième position augmente encore l'intensité lumineuse). En fin de film, la manœuvre

inverse vous fait revenir au stop. Si, au lieu de tourner le commutateur vers l'avant, vous accomplissez le mouvement opposé, le film est entraîné en marche arrière, puis la lampe s'allume.

L'inversion du sens de projection permet non seulement de retrouver le début d'une scène que l'on désire revoir, mais il en résulte souvent aussi un effet des plus cocasses. Il est franchement amusant de voir, entre autres exemples, des sauts d'obstacle se déroulant à rebours, un skieur nautique évoluant à l'envers tout en tirant le hors-bord, les balles d'un jeu de massacre venir se loger dans la main d'un joueur ou des voitures circuler en marche arrière.

Les vitesses de projection

Deux formules sont en présence. Sur l'une, la vitesse se règle progressivement, au gré du projectionniste, en agissant sur le bouton d'un rhéostat (caractéristique courante sur les projecteurs japonais). Sur l'autre, la vitesse est stabilisée à 18 ou 24 im./s. Pour passer d'une cadence à l'autre, il suffit, avant la projection, d'actionner un sélecteur.

D'une manière générale, les films muets sont tournés à 18 im./s, ce qui correspond à la vitesse standardisée. Pour obtenir des images d'une plus grande netteté (et aussi un défilement plus rapide améliorant la qualité des films sonores), il est parfois souhaitable de filmer à 24 im./s. C'est ce qui motive le fonctionnement du mécanisme à plusieurs cadences. Dans le cas d'un projecteur à vitesse progressive, il est possible de ralentir ou d'accélérer *légèrement* le passage de certaines scènes.

Le super-ralenti

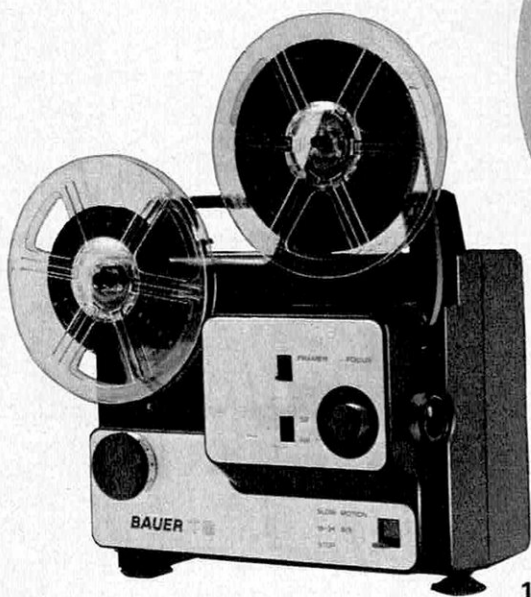
Assez nombreuses sont les caméras permettant de réaliser un ralenti à la prise de vues. Mais le désir de détailler tout à loisir les évolutions d'un sportif ou toute autre scène fugitive, filmée à vitesse normale, ne se manifeste parfois qu'à la vision du film. Par ailleurs, le possesseur d'une caméra à vitesse unique ou ne dépassant pas 24 im./s peut souhaiter, lui aussi, obtenir des projections ralenties.

Aussi existe-t-il des projecteurs pourvus d'un dispositif pour amener la cadence de passage des images à 6 im./s, soit un ralenti de trois fois par rapport au standard 18 im./s, ce qui correspond à une prise de vues qui aurait été faite à 54 im./s. Mais il y a mieux encore, puisque quelques projecteurs peuvent fonctionner à 3 im./s seule-

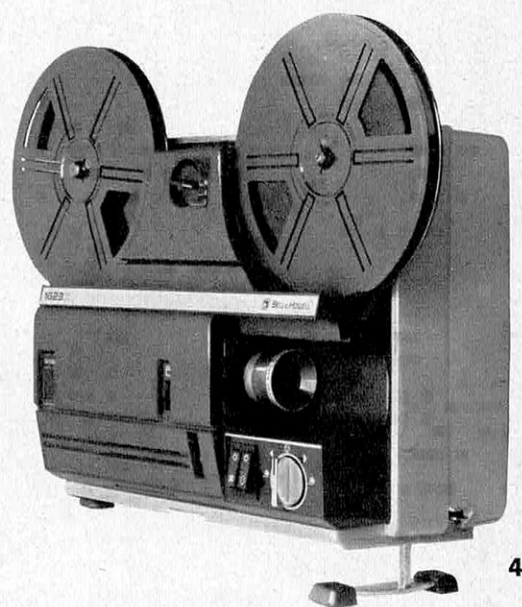
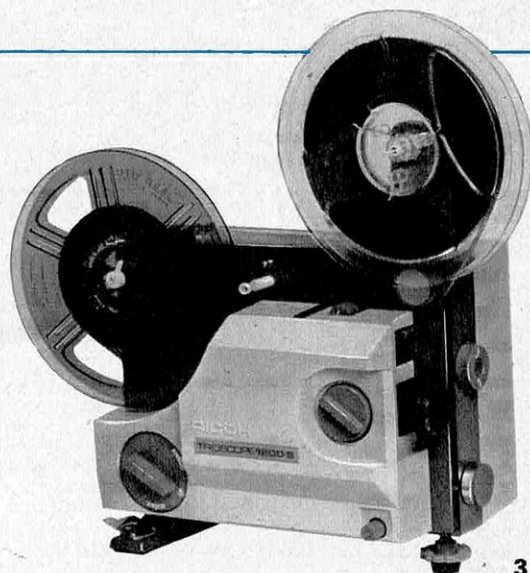
PROJECTEURS BI-FORMATS 8 mm et SUPER 8

Ils seront disponibles en cette fin d'année ou début 1975. — 1) Bauer T8, à 4 vitesses : 6, 8, 18, 24 im/s et arrêt sur image. — 2) Fujicascope M36, à fréquences réglables de 15 à 22 im/s ;

zoom 1,3/15 - 25 mm, lampe 12 V - 100 W. — 3) Ricoh Trioscope 1200 S : vitesses de 5, 7, 18, 24 im/s ; lampe 12 V - 100 W ; zoom 1,4/15-25 mm. — 4) Bell et Howell 1623 : vitesses de 2, 6, 18, 24 im/s et arrêt sur image ; lampe 12 V - 75 W et zoom 1,5/20 - 32 mm.



MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF
Eumig Mark M	12 V - 100 W	1,3 de 15-30 mm
Elmo EL 50 C	30 V - 80 W	1,4/10 mm
Heurtier Super 240	12 V - 100 W ; 2 intensités possibles	Interchangeable
Noris Record 50	8 V - 50 W	1,3 de 16,5-30 mm ou 1,3 de 12-30 mm
Noris Record De Luxe	15 V - 150 W	1,3 de 16,5-30 mm ou 1,3 de 12-30 mm
Silma S 111	12 V - 75 W	1,3 de 17-30 mm



Projecteurs Super 8 muets

FREQUENCES (images/ seconde)	CAPACITE DES BOBINES	AUTRES CARACTERISTIQUES	POSSIBILITE DE SONORISATION	PRIX MOYEN (francs)
18-24	180 m	Chargement automatique		850
18	cassette	Chargement automatique		Nouveauté
6-8-18-24	240 m ; bras télescopiques	Chargement automatique, arrêt sur image	Avec base sonore magnétique	Nouveauté
10 à 26	120 m	Chargement automatique, arrêt sur image		1 150
18 et 24	120 m	Chargement automatique, arrêt sur image	Avec Synton 8 T	1 450
6 à 8 et 15 à 24	120 m	Chargement automatique, arrêt sur image, griffe double		750

Projecteurs Super 8

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF	FREQUENCES (images/seconde)	CAPACITE	SON
Bolex Multimatic	15V-150W	Quatre objectifs Bolex	6, 8, 18, 24 ; arrêt sur image	6 cassettes de 15 m renouvelables sans interruption	Non
Eumig Mark R-2000	12V-100W	1,3/7,6 mm ou 1,3 de 15-23 mm	3, 6, 9, 12, 18 ; arrêt sur image	120 m	Non
Eumig 1			Variable, identique à celle de la prise de vue	Cassettes de 15 m	Par magnétophone à cassette autonome couplé
Fujicavision F 10	6V-10W	3,5/14 mm	18 ; arrêt sur image	Bobines de 15 m	Non
Kodak Supermatic AV 150	15V-150W	1.3 de 16,5-30 mm	18-24	120 m en bobines ou cassettes	Sur piste magnétique (enregistrement et lecture ; en option : son optique)
Technicolor 1000	21,5V-150W	1,1/20 mm	24	Chargeurs à défilement continu de 10 à 30 minutes	Son optique sur piste du film
Thomson Seventy 07	19V-80W	1,1/10 mm	24	Chargeurs à défilement continu de 10 à 30 minutes	Son sur piste magnétique du film

Projecteurs muets bi-formats 8 mm

MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF	FREQUENCES (images/seconde)	CAPACITE DES BOBINES	AUTRES CARACTERISTIQUES
Bauer T 2	A miroir	Zoom	9-18	120 m	Chargement automatique ; arrêt automatique de la lumière en fin de film
Bauer T 8	A miroir	Zoom	6, 8, 18, 24 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; arrêt automatique de la lumière
Bell et Howell 1623	12 V - 75 W	Zoom 1,5	2, 6, 18	120 m	
Bolex 18-3 Duo	12 V - 100 W	Bolex 1,3 de 13-30 mm	3, 6, 9, 12, 18 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Elmo VP-A Dual Filmatic	8 V - 50 W	Zoom 1,5 de 18-28 mm et autres objectifs	18 à 24 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Elmo GP de luxe	21 V - 150 W - 2 luminosités	Zoom 1,1 de 12,5 à 25 mm	14 à 24 et 6 à 8 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Eumig 610 D	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 15-30 mm	3, 6, 9, 12, 18 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Noris Record D 100	12 V - 100 W	Zoom 1,3 de 16,5-30 mm ou 1,3 de 12-30 mm	10 à 26 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Ricoh Trioscope	8 V - 50 W	Ricoh 1,3 de 15-25 mm	14 à 22 ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Sankyo Dialux 1000 H	12 V - 100 W	Zoom 1,5 de 15-25 mm	18 réglable ; arrêt sur image	120 m	Chargement automatique ; marche arrière
Silma S 99	8 V - 50 W	Zoom 1,5 de 16,5-32 mm	9 et 18	120 m	Chargement automatique

3 «audiovisuels»

ECRAN INCORPORE	PRESENTATION
Non	En valise
330 x 224 mm (transparence)	
170 x 120 mm	
80 x 108 mm (transparence)	Forme téléviseur
Non	Semblable à un magnétophone à bobines
Non	Coffret avec poignée
292 x 215 mm (transparence)	En valise

et Super 8

POSSIBILITE DE SONORISATION	PRIX MOYEN (francs)
	624
	902
	Nouveauté
Avec magnétophone à cassette	1 100
	790
Avec Elmo ESS-A 1 et magnétophone	1 600
Avec magnétophone à cassette	850
	1 200
	750
	780
	624

ment, d'où un ralenti de six fois, ce que ne permet présentement aucune caméra Super 8. Il y avait, mécaniquement, un problème à résoudre : celui de supprimer le scintillement qui se produit dès que le passage de l'obturateur devant la fenêtre de projection est insuffisamment rapide. Sur les projecteurs dont nous venons de parler, le scintillement est à peine perceptible.

Le chargement automatique

A notre époque où tant d'appareils fonctionnent automatiquement, il paraîtrait bien fastidieux d'engager manuellement une étroite bande d'images sur des débiteurs et dans un couloir de projection. Aussi l'ensemble de ces opérations se déroule-t-il automatiquement. Il suffit de présenter le film à l'entrée du système de chargement, puis d'enclencher le mécanisme, et docilement l'amorce précédant le film proprement dit se laisse guider par le dispositif pour ressortir quelques secondes après en direction de la bobine réceptrice, à laquelle elle s'accroche d'elle-même. Sur quelques modèles, la surveillance de l'opération est facilitée par une lampe pilote incorporée au boîtier, à moins qu'une prise ne permette le branchement d'une « lampe de salle » (une lampe veilleuse à pince d'accrochage convient parfaitement).

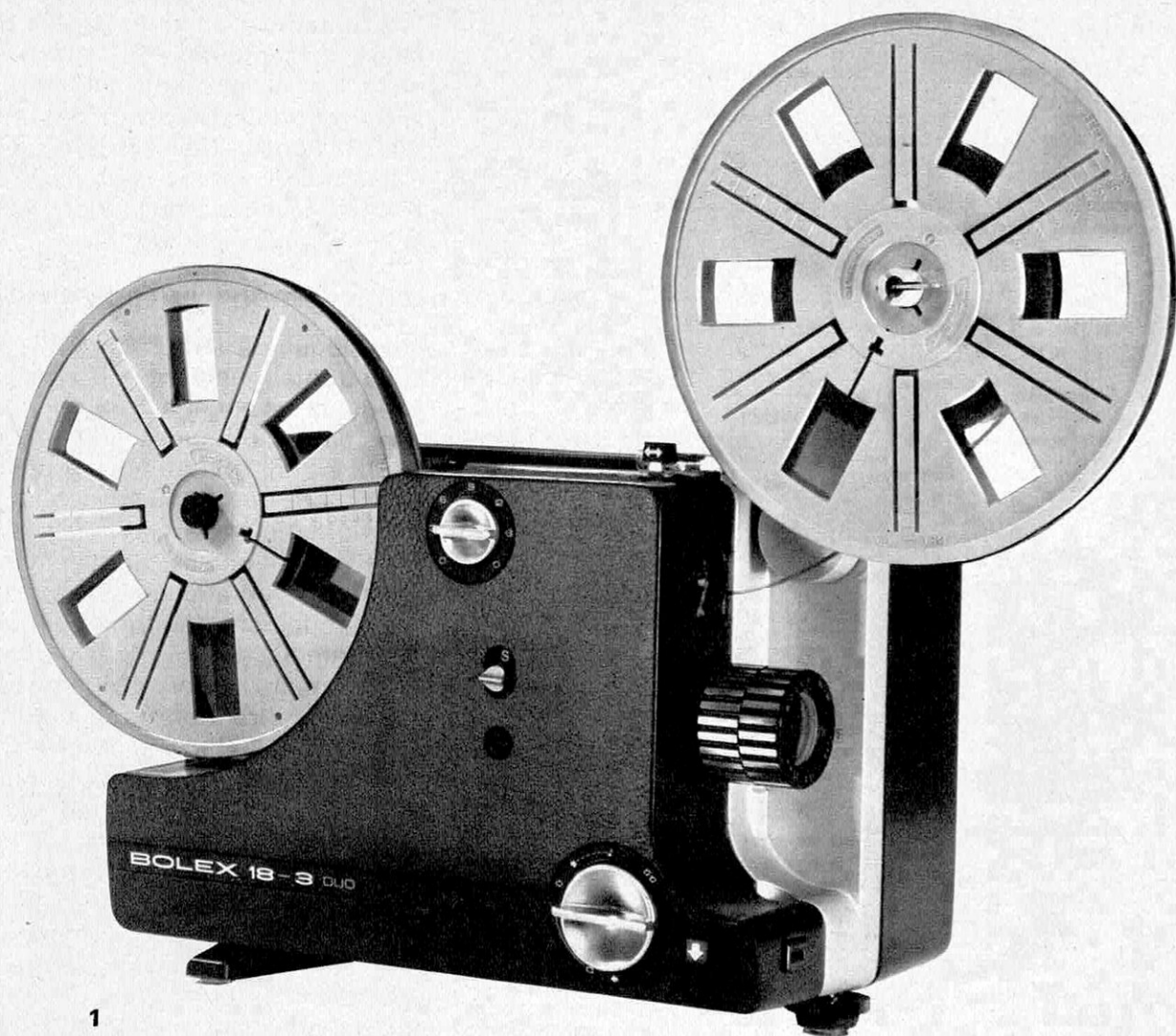
Pour pousser l'automatisme encore plus loin, l'accrochage de l'amorce à la réceptrice provoque, sur certains projecteurs, sans aucune intervention de l'opérateur, l'allumage de la lampe.

Des projections brillantes

S'il est une qualité particulièrement appréciée sur un projecteur, c'est bien l'éclat dont il pare les images en couleurs. Etant donné qu'il s'agit en Super 8 d'éclairer une très petite surface, les fabricants ont recours à la lampe bas-voltage constituant une source lumineuse ponctuelle. La gamme des puissances est à l'heure actuelle la suivante :

8 V/50 W - 12 V/75 W - 12 V/100 W
15 V/150 W - 21 V/150 W

A l'exception du premier modèle, il s'agit de lampes aux halogènes qui, outre leur remarquable luminosité, présentent l'avantage de ne pas noircir à l'usage. Afin d'augmenter encore la longévité de ces lampes, elles s'allument en préchauffage (les filaments rougissent faiblement) sur

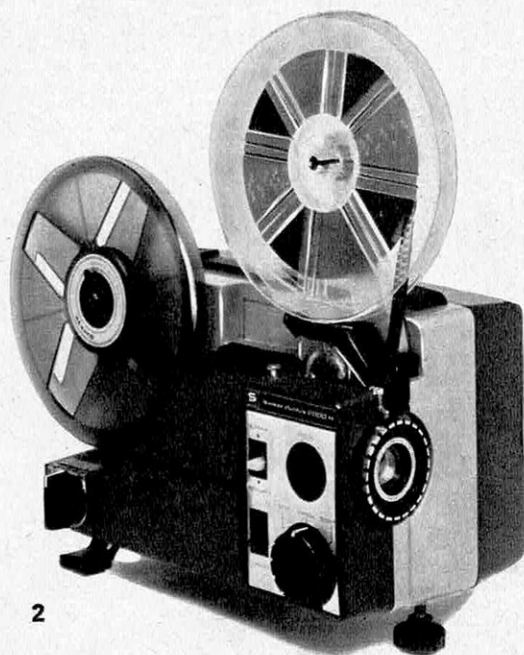


Projecteurs 16 mm de moins

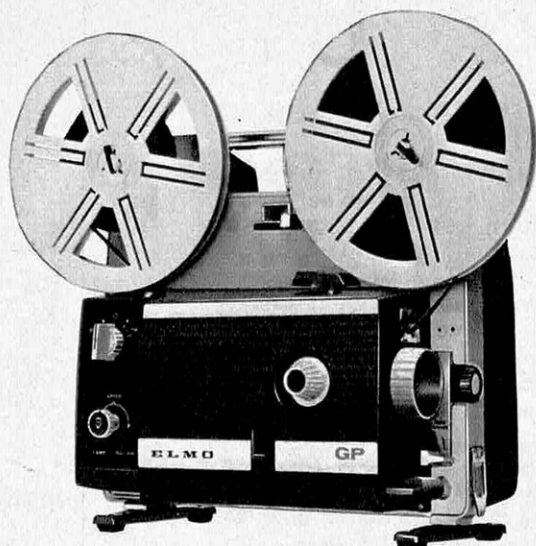
MODELE	LAMPE (halogène)	OBJECTIF (standard)	FREQUENCES (images/seconde)	CAPACITE	AUTRES CARACTERISTIQUES
Bauer P 6 S	24 V - 250 W	1,3/50 mm	18 et 24	600 m	Tension constante du film - arrêt automatique
Bauer P 6 M	24 V - 250 W	1,3/50 mm	18 et 24	600 m	Tension constante du film - arrêt automatique
Bell et Howell 1654	24 V - 250 W	1,2/50 mm	18 et 24	600 m	Rattrapeur automatique de boucle
Bolex 421	24 V - 250 W	1,3/50 mm	15 à 30	600 m	Compteur d'images à 4 chiffres
Eiki RT 3	24 V - 200 W	1,3/50 mm	18 et 24 ; arrêt sur image	600 m	Rattrapeur automatique de boucle
Elmo 16 AR	24 V - 250 W	1,3/50 mm	18 et 24 ; arrêt sur image	600 m	Rattrapeur automatique de boucle
Ligonie IM 250	24 V - 250 W	Cinor 40	18 et 24	300 m	Débiteur de grand diamètre à 12 dents
Ligonie IM 250 S	24 V - 250 W	Cinor 40	18 et 24	300 m	Débiteur à 12 dents

PROJECTEURS BI-FORMATS PERFECTIONNES

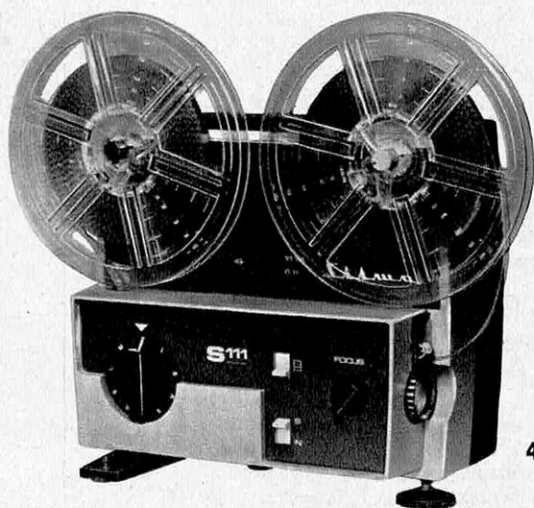
1) Bolex 18-3 Duo : 5 fréquences, zoom, lampe 12 V - 100 W et possibilité de couplage à un magnétophone. — 2) Sankyo Dualux 2000 H : vitesses de 5 à 7 et de 14 à 22 im/s, lampe 12 V - 100 W et zoom. — 3) Elmo GP de luxe : vitesses variables de 6 à 24 im/s, lampe 21 V - 150 W, possibilité de couplage à un magnétophone. — 4) Silma S 111 : vitesses de 6 à 8 et 18 à 24 im/s, arrêt sur image, lampe 12 V - 75 W et zoom 16,5 - 30 mm.



2



3



4

de 10 000 F

SON	PRIX MOYEN (francs)
Muet	4 400
Lecture optique ; enregistrement et lecture magnétiques	9 500
Lecture optique ; enregistrement et lecture magnétiques	Nouveauté
Lecture optique ; enregistrement et lecture magnétiques	9 950
Lecture optique ; enregistrement et lecture magnétiques	7 700
Lecture optique ; enregistrement et lecture magnétiques	8 400
Muet	3 700
Enregistrement et lecture magnétiques	6 500

certaines projecteurs dès qu'ils sont reliés au secteur. Vous disposez parfois aussi d'un double réglage : éclairage normal — éclairage intensif.

De toute façon, il n'a jamais été reproché à un projecteur son excès de luminosité, même en ce qui concerne les classiques projections dans un cadre familial. N'hésitez pas à consentir un petit effort financier en faveur d'un gain de luminosité. Peut-être présenterez-vous, un jour ou l'autre, vos films dans un club ou autre association, c'est alors que vous serez bien aise de disposer d'un appareil capable de couvrir un écran d'assez grandes dimensions.

Le zoom ou la projection plein écran

La meilleure disposition pour l'agrément d'une projection est obtenue en plaçant écran et projecteur aux extrémités opposées de la pièce la plus longue dont vous

6 CONSEILS AU PROJECTIONNISTE

1) A BELLE PROJECTION, BON ÉCRAN

Il ne suffit pas de disposer d'un excellent projecteur ; encore faut-il que les images qu'il projette soient réfléchies avec un maximum de luminosité.

Trois types de toile sont disponibles : plastifiée, métallisée, perlée. Que faut-il attendre de chacune d'elles ?

Ecran plastifié. D'un blanc mat, la toile a un pouvoir de réflexion assez réduit, mais elle présente l'avantage de concerner un angle très large. De sorte que les images projetées apparaissent avec une luminosité presque égale, que les spectateurs soient assis au centre de la pièce ou sur les côtés.

Ecran métallisé. L'aspect d'une toile aluminisée est particulier, car celle-ci est constituée par de fines cannelures verticales. Comparativement au précédent écran, on bénéficie d'un gain important de luminosité, mais avec un angle de réflexion moins ouvert. C'est le type d'écran à préconiser pour une salle assez large, avec de nombreuses places de côté.

Ecran perlé. La toile est recouverte d'un nombre considérable de minuscules perles de verre, grâce auxquelles le pouvoir de réflexion est très élevé. Si l'on admet, par exemple, que le pouvoir de réflexion d'une surface



Le bon fonctionnement réclame un nettoyage de temps à autre.

puissiez disposer. L'écran étant d'une grandeur donnée (1,00 à 1,20 m de base le plus souvent), il importe que l'image vienne s'inscrire juste dans ce cadre sans le déborder ou, au contraire, sans le couvrir en entier.

Grâce au zoom, vous retrouvez les avantages du « cadrage sur mesure » que vous avez déjà apprécié sur la caméra. La focale variant progressivement de 15 à 30 mm (parfois dans des limites plus réduites), vous ajustez en un instant la grandeur de l'image aux dimensions de votre écran, sans avoir à déplacer le projecteur. Avez-vous à projeter ailleurs que chez vous ? Vous ne rencontrerez aucune difficulté d'installation, le zoom étant l'accommodation même.

Indépendamment des focales, on trouve des zooms dont la luminosité est plus ou

moins grande. Sur les modèles perfectionnés, l'ouverture a été portée à 1,1.

Lorsque le film est fini

Dès que le mot « fin » est sur le point de disparaître de l'écran, un bon projectionniste actionne le commutateur pour éteindre la lampe afin que la toile ne s'illumine pas soudainement de façon fort désagréable pour les amis spectateurs.

Le retour du film à sa position de départ s'effectue le plus couramment directement de bobine à bobine. Mais ici encore l'automatisme intervient parfois, c'est-à-dire qu'à la fin du film un dispositif enclenche, sans autre intervention, le réembobinage qui se fait alors par le couloir de projection, dont le volet presseur subit un mouvement de retrait pour éviter toute friction préjudiciable à l'intégrité du film.

blanc mat est de 100 %, toutes choses égales, celui d'une toile perlée est d'environ 500 %. En contrepartie, la luminosité de l'image décroît très rapidement dès que les spectateurs n'occupent plus les places centrales. C'est donc un écran à réserver à une pièce ou salle en longueur.

2) UN FOND SOMBRE DERRIÈRE L'ÉCRAN

Pour que rien ne vienne distraire le regard de la projection, placez l'écran devant un fond aussi sombre que possible ; des doubles-rideaux tirés font souvent l'affaire. Veillez aussi qu'aucune surface réfléchissante, une table vernie par exemple, située dans le voisinage de l'écran, ne se mette à briller sous l'effet de la projection. Il va sans dire que toute lumière parasite filtrant par une ouverture quelconque sera supprimée.

3) SERVEZ-VOUS D'UNE TABLE DE PROJECTION

Le projecteur devant se trouver à hauteur suffisante pour que son faisceau lumineux passe sans encombre au-dessus des spectateurs assis, une table ordinaire est toujours trop basse pour servir de support. Aussi le commerce propose-t-il différents modèles de tables spéciales à cet usage. Un premier plateau à inclinaison réglable se trouve à

1,20 m de hauteur et un second, plus bas et décalé, peut recevoir un magnétophone. Ce type de table se plie ou se démonte en un instant pour le rangement.

4) VEILLEZ AU CONFORT DE VOS SPECTATEURS

Chacun s'installant un peu au hasard, disposez à l'avance les sièges de manière que vos invités ne se trouvent pas trop près de l'écran ou sur l'un des côtés. Epargnez leur la corvée de se lever à votre demande pour éteindre ou rallumer la « salle » : l'interrupteur doit se trouver à portée de votre main. A défaut, servez-vous de la lampe pilote de votre appareil ou d'une lampe auxiliaire. Le câble d'alimentation du projecteur étant souvent trop court, un prolongateur est alors indispensable. Arrangez-vous pour qu'il ne serpente pas au beau milieu de la pièce, sinon il est à craindre que, la pénombre aidant, quelqu'un ne le débranche accidentellement, d'où une interruption toujours fâcheuse dans le cours d'un film.

5) QUE TOUT SOIT PRÊT A L'AVANCE

Les préparatifs étant toujours trop longs et fastidieux pour ceux qui assistent à une projection, sélectionnez en temps utile les films que vous vous proposez de projeter et classez-les dans

l'ordre le meilleur pour l'intérêt qui en résultera. N'abusez pas de l'indulgence d'un public amical en lui imposant un programme trop chargé. Vous aurez au préalable mis en place le premier film en vous assurant que le cadrage et la mise au point sont parfaitement réglés. A moins que le système de chargement automatique n'utilise une bobine réceptrice spéciale, ne réembobinez pas chaque film immédiatement après sa projection. C'est une onération à reporter à plus tard.

6) RETOUR PROGRESSIF A L'ÉCLAIRAGE D'AMBIANCE

Il est assez désagréable, lorsqu'on a été plongé un temps appréciable dans la pénombre, que la « salle » retrouve brusquement, en fin de projection, son intensité lumineuse habituelle. Le recours à un lampadaire à éclairage indirect suffisamment doux est une première solution. Il en est une autre, plus raffinée, qui consiste à intercaler entre l'appareil d'éclairage et la prise de courant un dispositif variateur d'intensité permettant de redonner la lumière d'une manière progressive. (Ce petit accessoire se trouve couramment chez la plupart des électriciens.)

Les projecteurs à cassettes

Il y a quelques années déjà, les fabricants avaient pour la plupart fondé de grands espoirs sur un nouveau type de projecteur sur lequel l'automatisme des fonctions était poussé au maximum. L'une des principales caractéristiques consistait dans l'emploi d'une cassette remplaçant la classique bobine débitrice, celle qui contient le film à projeter. Toutefois, la standardisation de cette cassette ne s'est pas faite et trois modèles incompatibles sont en présence : Bell et Howell, Bollex, Kodak.

La nouvelle formule n'a pas rencontré grand succès auprès des amateurs, qui restent fidèles aux modèles classiques. Si le nombre des projecteurs à cassettes a sensiblement diminué, on en compte encore

différents modèles, tant en version muette que sonore.

Le principe est d'enfermer une bobine de 15, 60 ou 120 m dans une cassette de manière que le film soit à l'abri des manipulations. L'automatisme règne en maître pour toutes les opérations, à savoir : chargement, allumage de la lampe, avance rapide — pour « sauter » des scènes que l'on ne désire pas montrer — répétitions de scènes, arrêt en fin de film et retour dans la cassette. En définitive, ce sont surtout les applications audiovisuelles qui sont concernées.

Ainsi que vous avez pu le constater, les formules et les solutions ne font pas défaut. Il vous est donc facile de trouver le projecteur qui convient à la fois à votre budget et à vos exigences, quelles qu'elles soient.

Pierre MONIER

OÙ EN SONT LES FIBRES OPTIQUES ?



Les fibres optiques ne sont pas à proprement parler une nouveauté pour les lecteurs de notre revue. Cependant, beaucoup de chemin a été parcouru en quelques années par les laboratoires du monde entier. On n'en est plus aux simples « fontaines lumineuses solides » d'il y a une dizaine d'années. Il existe désormais des modes de propagation beaucoup plus évolués. Et les nouvelles fibres optiques semblent bien capables d'offrir une solution aux télécommunications de demain.

« Il connaissait le principe du cheminement de la lumière à l'intérieur d'une fibre de verre entourée d'une gaine de verre de moindre réfraction. Il avait vu et expérimenté, dans les laboratoires du service, des fibrescopes flexibles composés d'une lentille photographique reliée à un oculaire par un faisceau de fibres de verre souple protégé par une gaine de matière plastique et d'une longueur variable. Ce faisceau, formé de soixante mille fibres, n'était pas plus gros qu'un doigt et l'appareil constituait une véritable lunette à voir ou à photographier dans les coins, puisque, malgré toutes les déformations susceptibles d'être imposées au tube flexible, l'image captée par la lentille était toujours rendue avec netteté par l'oculaire... »

Cette description précise de guides lumineux en fibres optiques, tels qu'ils sont actuellement fabriqués et commercialisés par Sovis, en France, Klocker Schött Glasfaser en Allemagne, Rank en Grande-Bretagne, American Optical aux États-Unis, Olympus au Japon, etc., c'est dans un livre d'espionnage, vieux d'une dizaine d'années, qu'on la découvre : « Agonie en Patagonie ». Son auteur : Jean Bruce. Mais son héros, O.S.S. 117, découvrirait de nos jours avec stupeur que les propriétés optiques des conducteurs de lumière peuvent être associées aux techniques électroniques et qu'on envisage déjà l'application du principe à de nouveaux systèmes de transmission de l'information à longue distance. Ces systèmes réaliseraient une économie substantielle de poids et d'encombrement par rapport aux dispositifs radio-électriques ou téléphoniques de capacité équivalente.

Des usages quotidiens

En tant qu'agent secret, OSS 117 aurait dû cependant connaître une utilisation des fibres optiques à laquelle les « services du chiffre » ont, dit-on, recours. Il s'agit d'un codeur-décodeur constitué par un faisceau de fibres inextricablement enchevêtrées dans la partie médiane. Ces fibres sont agglomérées et sectionnées par le milieu. Les nouvelles faces ainsi obtenues sont polies et ne peuvent donner d'un dessin ou d'un message qu'une image brouillée. Pour le décrypter, il faut posséder l'autre moitié du système.

Mais il n'est pas besoin d'être espion pour utiliser quotidiennement des faisceaux de fibres optiques. Innombrables sont, par exemple, les vitrines de magasins



*Cette explosion
d'étoiles en bout d'une
fibre n'ayant pas
5 microns de diamètre
met en évidence
le haut pouvoir de
transmission de la
lumière le long d'un
guide d'ondes optique.
Si des pertes sont
inévitables, on est
passé en moins de
5 ans d'une portée de
quelques mètres à plus
d'un kilomètre. Et on
espère pour l'avenir
des performances
encore plus
étonnantes.*

retenant l'attention des passants par des jeux colorés de bouquets de fibres dissimulant une lampe dans leur socle et faisant éclater mille points de lumière.

Mais combien de conducteurs de Citroën DS (depuis 1972) savent-ils que c'est grâce aux fibres optiques qu'ils n'ont aucune difficulté à trouver, de nuit, l'orifice de la clé de l'anti-vol ? Une ampoule de faible puissance, montée sur le tableau de bord, qui s'allume lorsque les feux de position sont enclenchés, fournit la lumière qui est dirigée vers une petite ouverture axée sur l'orifice de la clé de contact.

Les ingénieurs de Citroën ont adopté cette solution parce qu'elle supprime la nécessité de disposer une ampoule et un porte-lampe supplémentaires. Ils envisagent, par ailleurs, d'accroître le nombre des conducteurs de lumière utilisés afin de faciliter la localisation de l'allume-cigare ou du cendrier.

Ces conducteurs ne sont pas cependant fabriqués en fibres de verre, mais en fibres de plastique « crofon » mises au point par Du Pont de Nemours, aux Etats-Unis. Les faisceaux, montés par la société Jaeger, contiennent 48 fibres de 0,25 mm de diamètre. Chaque fibre comporte une âme en polyméthacrylate de méthyle recouverte d'une gaine réalisée dans un polymère transparent dont l'indice de réfraction est plus faible, permettant ainsi à la lumière de se propager dans l'âme transparente par une série de réflexions totales.

Ne quittons pas l'automobile, car il est possible que, demain, les fibres optiques assurent le contrôle de l'ensemble des fonctions d'une voiture. Un prototype a été présenté récemment à Detroit. Il ne comporte plus un seul fil électrique. Un faisceau unique de fibres remplace l'ensemble des câbles. Pour cela, on utilise une batterie de lampes émettant suivant des longueurs d'ondes différentes et connectées au faisceau. A chaque longueur d'onde correspond une fonction électrique différente et la fibre se ramifie, à son extrémité, en autant de brins qu'il y a de fonctions à contrôler (par exemple : la commande des phares, celle de l'avertisseur ou du ventilateur). Chaque branche est dotée d'un filtre sélectionnant la longueur d'onde qui lui correspond. Un interrupteur optique assure la mise en marche ou l'arrêt de l'équipement intéressé.

On imagine à quel point le fait de pouvoir transporter de la lumière comme on transporte de l'eau constitue une véritable

révolution dans les communications optiques. Les conducteurs de lumière peuvent non seulement remplacer et détrôner des solutions existantes, mais permettre aussi de résoudre des problèmes insolubles autrement. C'est le cas bien connu et désormais classique de l'endoscopie souple, où il convient de capter une image dans un endroit difficilement accessible.

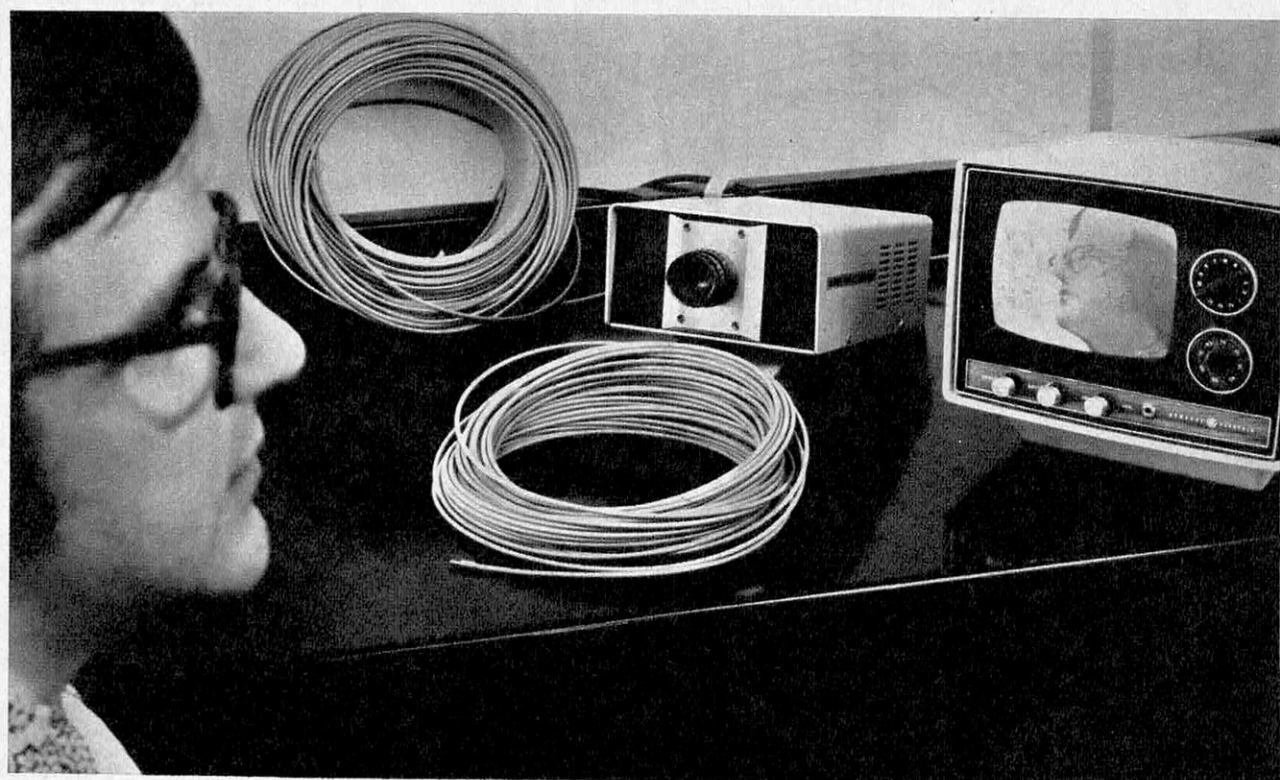
Une révolution médicale

Quand, il y a 3 ans, le professeur agrégé Guerre et ses collaborateurs de l'hôpital Cochin présentèrent, aux entretiens de Bichat, l'un des premiers « fibroscopes » permettant une exploration commode de l'œsophage, de l'estomac et même du duodénum, tous les spécialistes de la chirurgie digestive comprirent que cet appareillage moderne constituait une révolution de premier ordre dans le diagnostic. Petit à petit, les fibroscopes ont supplanté la vieille instrumentation dans les domaines les plus nombreux. On les glisse dans les bassinets des reins, dans les bronches, le larynx, l'utérus et jusqu'aux voies biliaires et pancréatiques, voire même dans le cœur.

L'une des plus spectaculaires expériences, dans ce domaine, fut celle réalisée il y a quelques années à l'Académie de Médecine de La Nouvelle-Orléans, aux Etats-Unis. Il s'agissait de retransmettre une intervention chirurgicale de l'oreille interne à l'aide d'une installation de télévision en couleurs en circuit fermé. Ce qui revenait à projeter sur un écran de 2,5 x 3,5 mètres des détails invisibles à l'œil humain. Un endoscope admirable fut construit à cet effet, consistant en un faisceau de 675 000 fibres optiques long de 1,50 mètre venant prolonger l'objectif de la caméra. Notons qu'un « Fiberscope » classique, comme celui fabriqué par R.C.A. et destiné à tous usages, comporte environ 32 000 fibres de 50 microns de diamètre. Il est long de 90 cm environ et est terminé par un objectif de 25 mm de focale à une extrémité et par un oculaire à l'autre bout. Le grossissement de l'ensemble est de l'ordre de 8 x.

L'endoscopie industrielle

Les endoscopes peuvent être d'usage industriel : l'aéronautique y fait appel pour le contrôle des réacteurs (aubes et chambres de combustion), des ailes d'avion, des vérins, des réservoirs ; les chantiers navals, pour le contrôle interne des mo-



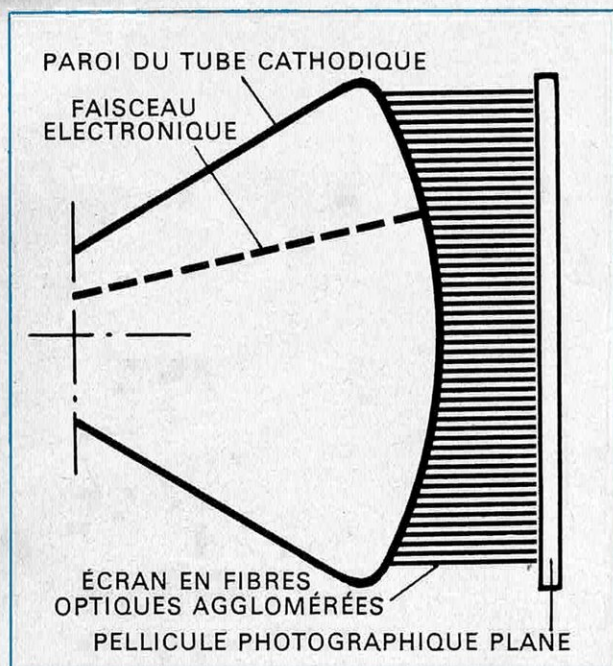
Doc. Corning Glass.

Une démonstration de transmission TV par un faisceau de fibres multimode.

Les principales fabrications de fibres optiques

<i>Origine</i>	<i>Type</i>	<i>Composants</i>	<i>Atténuation dB/km</i>	<i>Caractéristiques particulières</i>
SOVIS (Fr.)	Multimodes	Verres Schott	350	Très bonnes propriétés mécaniques
UNIVERSITE SOUTHAMPTON (G.-B.)	Multimodes	Verres Schott	200	Très bonnes propriétés mécaniques
UNIVERSITE SOUTHAMPTON (G.-B.)	Multimodes	Cœur liquide	8	Bonnes propriétés mécaniques Mise en œuvre délicate
BELL LABORATORIES (U.S.A.)	Multimodes	Verre	40	?
		Silice	15	?
		Cœur liquide	15	?
	Monomodes	Silice	30	?
CORNING (U.S.A.)	Multimodes	Silice et silice dopée	4	Médiocre tenue mécanique ?
	Monomodes	Silice et silice dopée	15	Médiocre tenue mécanique ?
NIPPON SHEET GLASS (Japon)	Selfoc	Verre	20	Médiocre tenue mécanique
TANASHI (Japon)	Multimodes	Silice et Vicor	10	?

(D'après le C.N.E.T.)



La correction de courbure de champ d'un tube cathodique par une matrice de fibres optiques.

teurs Diesel, des paliers, vérins et turbines ; l'industrie automobile pour l'auscultation des pièces de fonderie, des soudures, l'état des surfaces d'alésage, le contrôle des boîtes de vitesses ; l'industrie atomique pour vérifier les ailettes d'échangeurs thermiques et pour toutes visualisations dans des milieux radioactifs ; le génie civil pour le contrôle des canalisations et des forages ; l'industrie pétrolière pour l'auscultation antidéflagrante de divers réservoirs.

En bref, il n'est guère d'industrie de transformation qui ne puisse recourir à des systèmes de contrôle et de mesure réalisés par des capteurs (souvent électroniques) associés à des conducteurs de lumière.

Les fibres optiques jouent également un rôle dans la photo, le cinéma ou la télévision. On les a déjà employées, en aviation, pour retransmettre les images d'un écran radar, installé près du pilote, à un opérateur situé à plusieurs mètres derrière ce dernier. Des matrices de fibres parallèles, assemblées par fusion ou collage, constituent des systèmes de correction optique de formes complexes. La Sté Sylvania avait ainsi réalisé un tube cathodique de TV dont l'écran, nécessairement concave à l'intérieur pour permettre le balayage, était prolongé extérieurement par une matrice plane en fibres optiques agglomérées dont une face épousait la forme du tube. Non seulement cet écran corrigeait la courbure de champ, faisant passer la lumière d'une

face bombée à une face plane, mais il procurait un gain de lumière, de netteté et surtout de contraste. Il autorisait, enfin, des prises de vues photographiques par simple contact.

Les laboratoires Bell, de leur côté, avaient bâti un dispositif de prise de vues ultra-rapides, pour l'étude aux rayons X de certains processus de combustion dans des tuyères. Sur l'une des faces d'une matrice compacte en fibres optiques était couché un film de phosphores convertissant les rayons X en lumière visible, tandis que sur l'autre face se déplaçait à haute vitesse une plaque photographique mue par un piston relié à une chambre sous pression. Des séquences de 75 vues pouvaient être ainsi prises, analysées à une cadence correspondant à 400 000 images/seconde. Chacune des 32 000 fibres de la matrice ne pouvait inscrire sur l'émulsion qu'une ligne continue, mais dont la densité de lumière était fonction de l'éclairement. Au « décodage », les variations comparées des densités constituaient autant d'éléments de reconstitution des mouvements de particules en un instant donné.

Comme il est possible de modifier la forme d'un faisceau de fibres, l'image, captée d'un côté, peut prendre, de l'autre, la forme que l'on veut : cette possibilité a été largement utilisée pour la réalisation de dispositifs d'anamorphose convertissant, par exemple, des sources lumineuses linéaires (fentes) en sources circulaires ou inversement.

AVANTAGES COMPARES DES FIBRES OPTIQUES ET DES

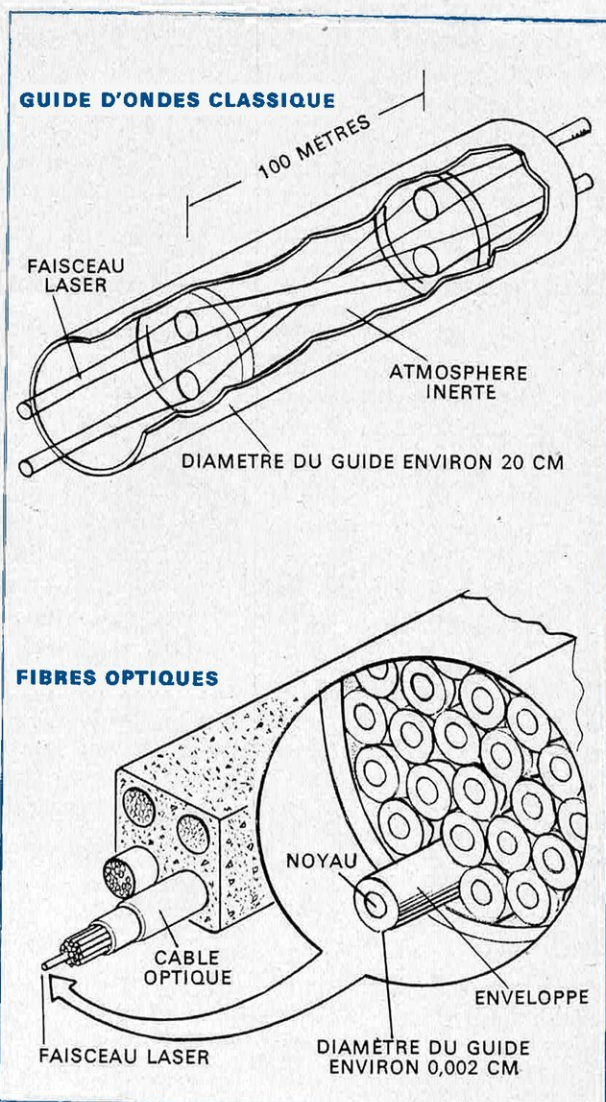
	Fibre optique	axia
Faible coût	●	
Résistance à température élevée (300 °C)	●	●
Résistance aux vibrations	●	●
Faible taux de diaphonie	●	●
Suppression totale de diaphonie	●	
Résistance aux brouillages	●	
Isolement électrique	●	
Suppression du danger de court-circuit	●	
Insensibilité aux parasites	●	
Insensibilité à l'indiscrétion	●	
Résistance aux très fortes températures (1 000 °C)	●	
Capacité en bande passante	200 MHz et plus	M

(D'après la revue « Défense Nationale ».)

Il existe encore d'innombrables applications industrielles et techniques des fibres optiques (écrans de tubes intensificateurs d'images, transmission de signaux de commande par photodiodes et thyristors, etc.). Mais il semble, à l'heure actuelle, que leur plus large emploi concerne la signalisation industrielle et routière. En Angleterre, sur la nouvelle voie express d'Aston qui relie Birmingham à la M6, tous les panneaux de signalisation (notamment de limite de vitesse à 30 miles/heure) sont réalisés avec des faisceaux de fibres procurant une économie de 90 % sur la quantité d'ampoules utilisée jusqu'alors. Au nouvel aéroport de Dallas aux Etats-Unis, ce sont quelque 300 panneaux d'indication de piste qui reflètent, la nuit, l'intense lumière délivrée par un seul « jeu » de tubes de néon.

Déjà, l'on se prépare à d'intenses fabrications. La société Rank, en Angleterre, a créé des ateliers pouvant produire, dès l'an prochain, 15 000 km de fibres par an.

Seuls se lamentent les producteurs de matières premières: il ne faut, en effet, que 500 grammes de « crofon » pour produire 7 kilomètres d'un tuyau de 10 000 fibres. Et avec une livre de verre, on pourrait, de la même façon, réaliser une fibre optique joignant New York à San-Francisco ! Quels que soient les besoins, Du Pont de Nemours, aux Etats-Unis, estime que le marché annuel pourrait absorber difficilement plus de 100 tonnes de polystyrène et plus de 100 tonnes de méthacrylate. Un pois chiche dans la production d'ensemble des



Deux systèmes de communication optique, l'un dans un guide d'ondes classique, l'autre par fibres.

CABLES ELECTRIQUES

Coaxial	Paires de fil en toron
•	•
•	•
•	•
•	•
20 MHz	1 MHz

EVOLUTION PREVISIBLE DES POSSIBILITES DES FIBRES OPTIQUES

	Constituants du système	Capacité	Distance
1 ^{re} générat.	Diode électroluminescente Fibre multimode Photodiode type PIN	1 à 100 mégabits/sec.	De quelques centaines de mètres à quelques kilomètres
2 ^e générat.	Diode laser ou laser YAG pompé par diodes Fibre monomode ou à gradient d'indice Photodiode type avalanche Répéteurs Multiplexeurs	100 à 1 000 mégabits/sec.	De plusieurs dizaines de kilomètres
3 ^e générat.	Optique intégrée Fibre monomode très faible atténuation	1 000 mégabits par seconde et plus par fibre	Système de collecte d'informations intégré. Liaisons grande distance à grande capacité.

(D'après la revue « Défense Nationale ».)

matières plastiques..., mais représentant des millions de kilomètres de conducteurs de lumière.

Ainsi, pour la première fois dans l'histoire des techniques modernes, ne se pose plus de problème d'une pénurie des ressources en matières premières.

Des « sentiers » à l'« autoroute »

Toutes les réalisations dont nous venons de parler (et bien d'autres omises) concernent une technologie déjà ancienne, puisque recouvrant la dernière décennie.

Dans la mesure où la conduction des images ou de la lumière ne s'effectue que sur quelques mètres, on peut en effet se contenter (à quelques améliorations de détail près) des procédés d'étirage du verre mis au point après la seconde guerre mondiale. Obtenue par cofibrage dans des creusets concentriques, ou par étirage direct de barreaux de verre, une fibre « classique » est constituée d'une âme ou « cœur » dont le diamètre varie entre 10 et 80 microns, et d'un verre d'enrobage permettant la réflexion à l'intérieur du cœur, d'une épaisseur de 2 à 3 microns.

Le matériau du cœur est un verre d'indice fort (en général 1,60 à 1,70), celui du revêtement étant d'indice plus faible (environ 1,52 à 1,48), empêchant ainsi la lumière de sortir par réfraction du conduit et assurant sa propagation par réflexions successives. Les fibres sont ensuite protégées par un gainage plastique, puis assemblées en faisceaux. Bien entendu, des matériaux plastiques peuvent remplacer le verre, comme c'est le cas des fibres crofon.



Une liaison expérimentale par fibres à courte distance fut présentée à Paris, à Mesucora 73.

Les défauts de transparence du verre, les défauts d'étirage (bulles, criques), les pertes par réflexion sur les faces d'entrée et de sortie dues aux imperfections de la transmission totale, affectent le rendement lumineux. Dans la pratique, les taux d'absorption sont tels qu'on ne peut guère envisager l'emploi d'un faisceau de fibres classiques au-delà de quelques dizaines de mètres.

Et voilà, cependant, que depuis un an ou deux on considère que les fibres optiques pourraient être la clé des télécommunications futures. Cela signifie qu'un nouveau palier technologique vient d'être franchi qui permettrait, en dépit d'innombrables difficultés à surmonter, de transformer les « chemins de lumière » en véritables « autoroutes » de l'information à longue distance.

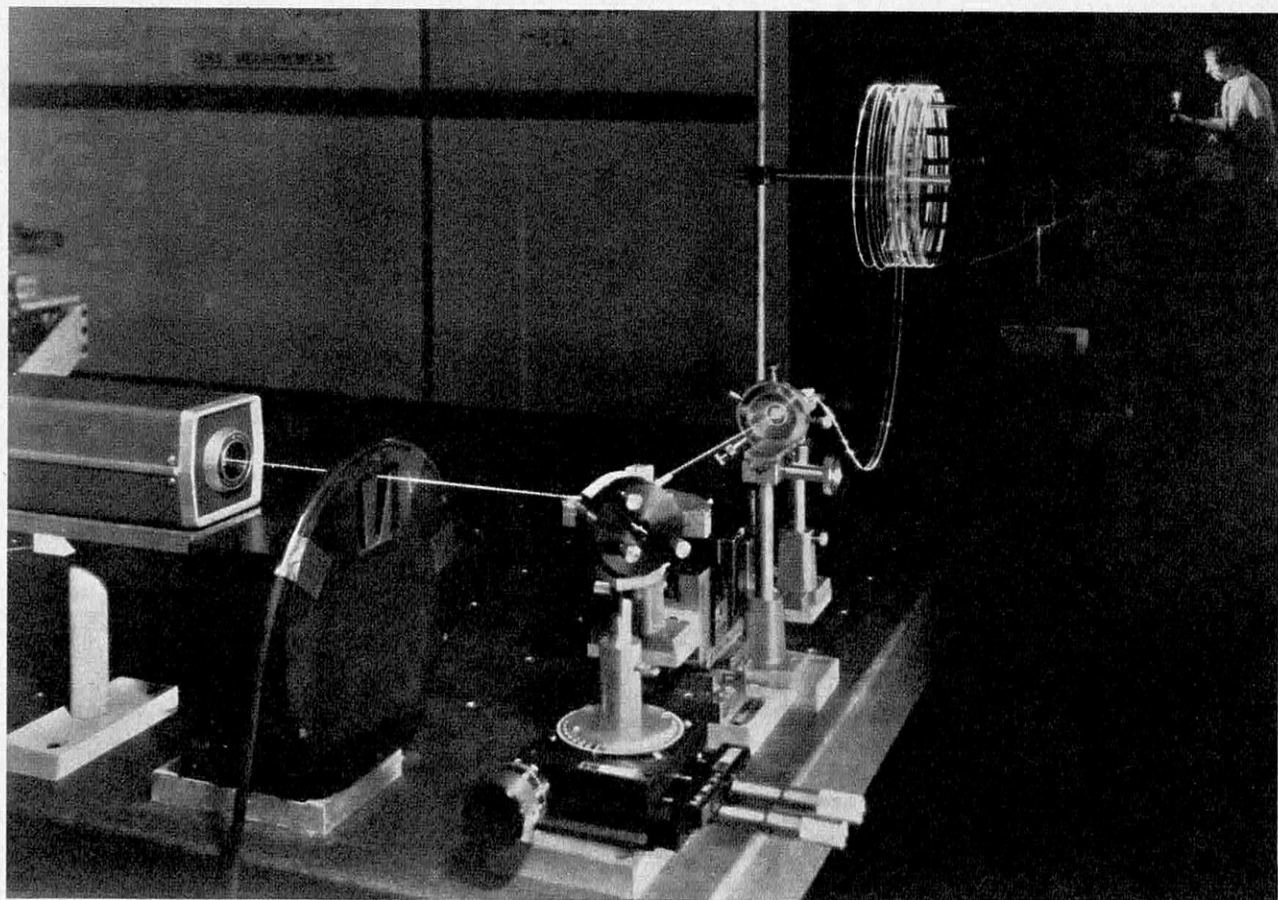
Le « téléoptique », pour quoi faire ?

Il convient, d'abord, de poser le problème. La quantité d'informations à transmettre ne cesse de croître : qu'il s'agisse des communications téléphoniques, de communications par voie hertzienne, de la transmission des données issues de centres informatiques, la réalisation de systèmes de communication à grande capacité sera, dans un proche avenir, de plus en plus difficile. L'éther est saturé. Les câbles sont saturés. L'espace extra-terrestre est encombré par les ondes radioélectriques de moyennes et basses fréquences.

Ainsi, tout nouveau procédé potentiel de transmission à grand débit représente une manne (technologique) providentielle capable d'assouvir les appétits du monde moderne.

Il en fut ainsi du laser qui suscita d'immenses espoirs. Grâce à sa longueur d'onde très courte (inférieure au micron) et à la concentration possible de son énergie lumineuse dans un pinceau très étroit, le faisceau laser peut, en effet, véhiculer sur une assez longue distance une très grande quantité d'informations sans risque d'interférences avec d'autres liaisons.

Des essais de liaisons optiques destinées à diminuer l'encombrement des réseaux téléphoniques par câbles ont déjà été réalisés. A New York, on fit appel non pas à un laser, mais à des diodes électroluminescentes (émettant dans le proche infrarouge) et, comme récepteurs, à des photomultiplicateurs. La distance de communication était de 300 mètres.



Doc. Corning Glass.

Mesures d'atténuation de la lumière par une fibre en fonction de la distance.

D'autres essais doivent se poursuivre avec des systèmes capables de transmettre 12 millions de bits/seconde. Des liaisons du même type ont été expérimentées dans les usines de Hughes Aircraft pour des relais directs avec la zone urbaine de Los Angeles. Des échanges de radiographies et d'émissions TV couleurs ont été également réalisés par l'Université de Case Western Reserve entre deux hôpitaux distants de 15 km, toujours par communication optique. Les chercheurs de chez Siemens, en Allemagne, ont pu, avec un laser au CO_2 de 5 W de puissance, établir des communications, par temps brumeux, entre les quartiers de Giesing et d'Obersendlig, à Munich.

Cependant, si les émetteurs lasers ou à diodes électroluminescentes ont leur place dans la lignée des émetteurs d'ondes électromagnétiques de fréquences de plus en plus élevées (la fréquence porteuse d'une émission laser est de 10^{14} Hz contre 10^{10} Hz pour une émission en ultra-haute-fréquence), donc capables de transporter des débits d'informations de plus en plus importants, on a dû constater que l'onde électromagnétique « lumineuse » était très sensible aux caractéristiques du milieu de pro-

pagation. La pluie, le brouillard, la neige, des obstacles matériels imprévus (même de faibles dimensions), la diffusion provoquée par les aérosols en suspension dans l'air, l'absorption due à la vapeur d'eau et au gaz carbonique, tout cela limite considérablement la propagation à travers l'atmosphère.

Sans doute, l'Université du Colorado est-elle en train de réaliser un dispositif de transmission atmosphérique sur une distance de 10 km, mais l'expérience paraît surtout avoir pour objet d'étudier, précisément, les troubles provoqués par l'atmosphère sur différents types de rayonnements lumineux : cohérents, non cohérents, radiations « visibles » ou proches de l'infrarouge.

Force était donc d'étudier la propagation dans un milieu protégé, et les fibres optiques, malgré leurs imperfections de départ, laissaient présager une solution difficile, mais idéale, au problème des télécommunications.

Des joules perdus et retrouvés

Nous avons dit que le transport de la lumière par fibres « classiques » ne pou-

vaît se faire que sur quelques mètres, le coefficient de perte étant trop élevé. Disons, pour fixer les idées, que les meilleurs verres de qualité optique ont une atténuation supérieure à 100 décibels au kilomètre (et à 350 pour les fibres les plus courantes).

Ouvrons ici une parenthèse qui aidera à mieux comprendre la portée des progrès déjà réalisés. Si les taux d'atténuation sont exprimés en décibels, c'est que, contrairement à une opinion courante, le décibel n'est pas une unité réservée au domaine acoustique. Elle est utilisée chaque fois que l'on veut faire intervenir un rapport d'échelle de type logarithmique entre deux grandeurs, l'énergie émise (optique, sonore, électromagnétique, et l'énergie reçue. Une atténuation de 100 décibels représente ainsi un rapport de 1/10 000 000 000 entre l'énergie d'arrivée et de départ. Une atténuation de 10 dB au kilomètre correspond à une perte de 90 %, et la moitié du signal est transmis quand l'atténuation est inférieure à 3 dB.

Ne recevoir, à un kilomètre de distance, qu'un dix milliardième des joules émis montrait l'impossibilité d'utilisation des meilleures fibres classiques. Or, *les progrès ont été si fantastiques qu'en l'espace de 2 ans, on est passé de 100 décibels d'atténuation au km à 40, puis 30 (Bell Laboratories — Etats-Unis), puis 20 (Nippon Sheet Glass), puis 15 (Corning Glass, Etats-Unis) puis 10 (Tanashi, Japon), puis 8 (Université de Southampton, Grande-Bretagne), enfin 4 (Corning Glass).*

Après des recherches intensives de laboratoire, les plus récents résultats montrent que la transmission des ondes guidées optiques devient enfin envisageable. En France même, au Salon du Physique 1973, le Centre de recherches de la Compagnie Générale d'Electricité, à Marcoussis, présentait une liaison expérimentale, la transmission d'images de visiophone à partir de trains d'impulsions à la cadence de 16 Mbits/seconde.

Quartz et silice meilleurs que le verre

Le principe des fibres de la nouvelle génération reste sensiblement le même. Le « cœur » est toujours constitué d'un matériau diélectrique entouré d'un autre diélectrique d'indice de réfraction différent. Et c'est toujours la différence d'indice (d'écart souvent très infime, ne dépassant souvent pas 0,01) qui produit le

phénomène des réflexions internes tout au long de la fibre. En choisissant convenablement tous les paramètres géométriques et électromagnétiques, en calculant convenablement l'angle d'incidence sous lequel les rayons subiront une réflexion totale à l'interface cœur-gaine, on arrive déjà à réduire considérablement les pertes par réflexion.

Mais c'est essentiellement dans le choix des matériaux et dans la configuration géométrique du guide (donc dans le système de propagation de la lumière) que se situent les recherches nouvelles ayant abouti à la réalisation de fibres à très faible perte.

Il convenait, tout d'abord, de rechercher des diélectriques ayant une atténuation très faible aux longueurs d'ondes lumineuses classiques mais possédant aussi des propriétés intéressantes du point de vue mécanique.

La silice et le quartz synthétique ont ainsi supplanté le verre, ces matériaux présentant des absorptions beaucoup plus faibles et pouvant subir aisément des « dopages ». Par contre, leur tenue mécanique pose encore des problèmes. Il semble que la fameuse fibre expérimentale de Corning (4 dB d'atténuation au kilomètre) ait été réalisée avec un « cœur » en silice dopée à l'oxyde de titane et une gaine en silice.

D'autre part, comme certains liquides présentent des atténuations très faibles dans la gamme visible et que, de plus, ils peuvent être purifiés très facilement par distillation, certains laboratoires ont envisagé la fabrication de fibres optiques à cœur d'hydrocarbures perchlorés. C'est ainsi qu'un chercheur de Bell Laboratories, Julian Stone, a mis au point une fibre dont le taux d'atténuation est inférieur à 13 dB au kilomètre. Elle est constituée d'un tube capillaire creux en quartz, de 65 microns de diamètre intérieur, rempli (sous pression hydrostatique) de tétrachloréthylène purifié.

Les résultats d'essais de transmission optique, à l'aide d'un laser hélium-néon, ont montré que l'atténuation minimale se situait dans la plage de 1,04 à 1,1 micron de longueur d'onde, correspondant (par chance) aux plages auxquelles « travaillent » les sources optiques solides et semi-conductrices des futurs systèmes optiques de communication.

Des rayons qui ont du retard

D'autre part, la géométrie des conduits détermine le mode de propagation des on-

Une technique originale mise en œuvre par Bell Laboratories : la réalisation de fibres à cœur liquide (tétrachloréthylène) dans un tube capillaire en quartz. Ces fibres ont l'avantage d'un rendement maximum pour les longueurs d'ondes de la lumière émise par diodes solides.



des lumineuses, et du mode de propagation dépendent la quantité de messages véhiculés, la plus ou moins grande capacité d'informations, la plus ou moins large « bande passante ».

Imaginons en effet, que la longueur d'onde de la source d'émission soit de l'ordre du micron et que le diamètre du cœur de la fibre soit d'environ une cinquantaine de microns.

Que va-t-il se passer ? Les rayons lumineux vont cheminer en zig-zag tout au long de la fibre selon les lois de la réflexion totale. Cependant, de réflexion en réflexion, certains rayons émis sous un angle relativement important vont parcourir, finalement, un trajet beaucoup plus long que celui qu'accompliront les rayons sensiblement parallèles à l'axe. Tout se passe comme si l'on confiait des messages à deux coursiers dont l'un, parti en tête, serait quelque peu ivre. Titubant de droite à gauche, il serait, à destination, rattrapé par son suivant.

De fait, si le retard entre les rayons les plus lents et les plus rapides atteint (ou approche) l'intervalle de temps séparant deux impulsions lumineuses, les signaux reçus risquent de se recouvrir ; et si le trajet est très long, la dispersion dans le temps des signaux peut devenir suffisamment importante pour brouiller totalement le message.

Or, plus une impulsion est courte et plus elle occupe un spectre de fréquences large. La dispersion temporelle a donc pour effet de réduire la capacité d'information d'une ligne de transmission.

Les fibres dont nous venons de parler sont dites *multimodes*. Leur bande passante est relativement modeste, de l'ordre de 100 MHz, mais elles présentent un intérêt considérable en pratique. Réservées en principe à des communications de capacité moyenne (1 à 50 Mégabits/seconde), elles paraissent d'un excellent emploi pour des liaisons de courte distance, de l'ordre de quelques centaines de mètres. D'autre part, la réalisation et l'exploitation de ces guides sont relativement aisées.

Considérons maintenant un autre type de guide au cœur plus mince, dont le diamètre ne serait que de quelques microns : mettons trois fois la longueur d'onde. La géométrie du système n'autorise que le passage d'un seul train d'impulsions parallèle à l'axe. Si l'on admet qu'une fibre de ce type peut transmettre, sans trop de déformation, des impulsions d'une durée de

l'ordre de la nanoseconde (10^{-9} s), la bande passante correspondante est de l'ordre du Gigahertz.

La capacité d'information peut atteindre le gigabit par seconde (ou, si l'on préfère, l'équivalent de un milliard d'éléments binaires d'information par seconde). Cette possibilité équivaut, sur le plan pratique, à la transmission de deux cents canaux de télévision en noir et blanc sur une même ligne de transmission.

Ces fibres sont appelées *monomode*. Leur réalisation pose évidemment des problèmes technologiques qui n'ont pas encore été tous surmontés. Leur emploi exige comme source d'émission un laser de précision, alors que les multimodes peuvent s'accommoder de diodes électroluminescentes.

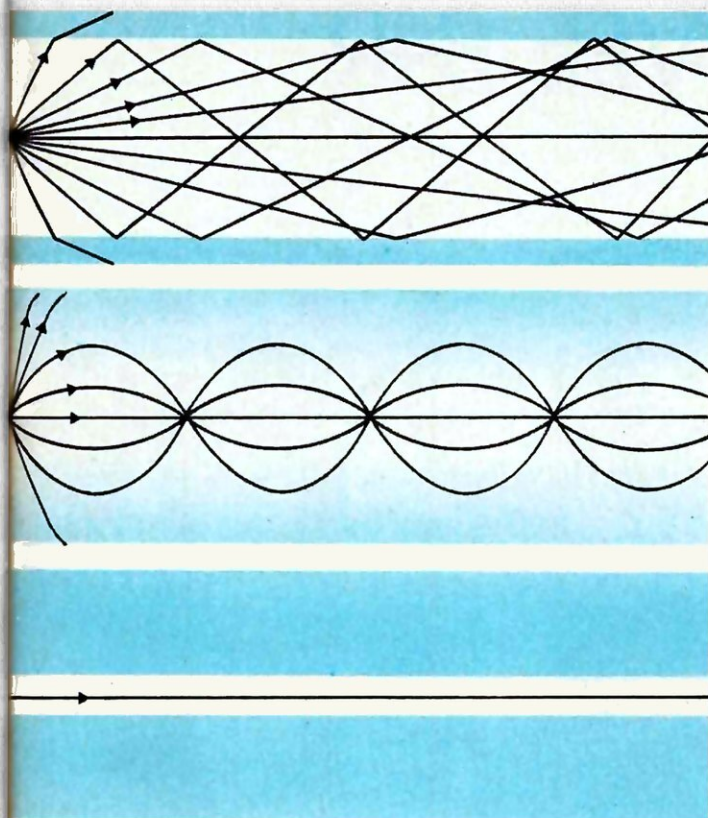
Il existe enfin un troisième type de fibre qui a été mis au point par la Nippon Electric Company et dont la variation d'indice s'effectue d'une manière continue du centre vers l'extérieur. Il n'y a donc plus à proprement parler un « cœur » et une « gaine », mais un même matériau traité par dopage.

Dans la pratique l'indice varie d'une façon presque parabolique en fonction du rayon, si bien qu'il décroît de plus en plus rapidement au fur et à mesure que la distance à l'axe augmente. Ces fibres sont appelées *Selfoc* (de l'anglais *self-focusing*). Dans la mesure où la variation de l'indice est réellement en forme de parabole en fonction de la distance à l'axe, les rayons lumineux s'y propagent de façon sinusoïdale, à peu près à la même vitesse longitudinale, sans subir de dispersion du temps de propagation. Si ces fibres étaient parfaitement mises au point, elles se comporteraient comme des fibres monomodes.

L'élaboration de toutes ces fibres de nouvelle génération ne se fait encore qu'à l'échelle du laboratoire. Corning Glass et Bell Laboratories, aux Etats-Unis, Nippon Sheet Glass, au Japon, paraissent avoir pris dans ce domaine une avance considérable sur les firmes européennes. Il reste encore des difficultés technologiques à surmonter pour entamer des fabrications industrielles, mais les spécialistes en finissent l'échéance avant 1980.

Les sources de lumière

La fibre optique constitue le composant de base d'un système de télécommunication destiné à suppléer aux équipements actuels par câbles électriques coaxiaux ou à fils en toron. Mais la source de lumière



Propagation des rayons lumineux. Dans une fibre « classique » (en haut) ; dans une fibre à variation d'indice (au centre) et dans une monomode.

re et les dispositifs de détection sont également des éléments importants, dont la technologie doit être adaptée à celle des fibres. Les signaux à transmettre sont habituellement produits et restitués sous forme électrique (comme en téléphonie, par exemple, par l'intermédiaire d'un micro et d'un écouteur). Dans le cas d'une liaison optique, les composants doivent assurer, de la même façon, la conversion des énergies. L'émetteur de lumière est donc commandé par un modulateur utilisant essentiellement des effets électro-optiques.

Les sources de lumière peuvent être cohérentes ou incohérentes.

Cohérentes, elles sont le fait des lasers à semi-conducteurs dont le rayonnement monochrome, étroit et presque parfait, permet une bande passante très large, de l'ordre du Gigahertz. Mais ces émetteurs, dits lasers YAG (grenat d'yttrium-aluminium) fonctionnant par pompage optique, sont d'un emploi délicat et d'une durée de vie encore assez brève.

Les sources incohérentes sont fournies par des diodes électroluminescentes émettant sur une longueur d'onde voisine du micron, dans le proche infrarouge. Les rayonnements, moins directs, n'autorisent

que des bandes passantes de l'ordre de 10 à 100 Mégahertz. Ces diodes sont généralement à base d'arséniure de gallium et convertissent (avec un bon rendement) directement l'énergie électrique en énergie lumineuse. Une diode électroluminescente associée à une fibre multimode peut ainsi former un système atteignant une capacité maximum de 100 mégabits/seconde avec une portée de plusieurs kilomètres.

Les récepteurs de lumière

L'exploitation du signal se fait par photodiode, semi-conducteur au silicium ayant la propriété de fournir un courant électrique proportionnel à l'intensité de la lumière qui frappe l'une de ses faces. Des photodiodes à « avalanche » peuvent également procurer, par polarisation, des effets d'amplification (des gains de 100 ont été couramment obtenus). Leur durée de vie peut atteindre 100 000 heures et leur fiabilité ne pose pas de problème.

Toutefois, d'autres difficultés subsistent et qui sont loin d'être négligeables : elles concernent le couplage entre la source lumineuse et la fibre, d'une part, puis entre la fibre et le récepteur, d'autre part. Le problème est évidemment moins simple que de fixer un fil de cuivre aux bornes d'un écouteur.

Quoi qu'il en soit, il est d'ores et déjà possible d'envisager, en 1975, des systèmes optiques de télécommunication avec diode électroluminescente, fibre multimode et photodiode de type PIN. Un tel système peut fonctionner sur près d'un kilomètre avec une capacité moyenne de 50 mégabits/seconde. Plus tard, on utilisera sans doute des circuits à fibres monomodes alimentés par des diodes-lasers et véhiculant sur des dizaines de kilomètres des informations à la cadence de 500 ou 1 000 Mégabits/seconde.

Enfin, on peut envisager, avant 10 ans, la réalisation de systèmes à optique intégrée capables d'assurer à longue distance des débits atteignant les 1 000 Mégabits/seconde. Toutes ces recherches se sont pas fortuites. Ces systèmes de télécommunications ne posent pas de problèmes d'approvisionnement en matières premières et possèdent, par rapport aux câbles, tous les avantages de performances, poids, encombrements et coût. Ces raisons sont suffisantes pour justifier l'intérêt des recherches en ce domaine, quels que soient les obstacles à surmonter.

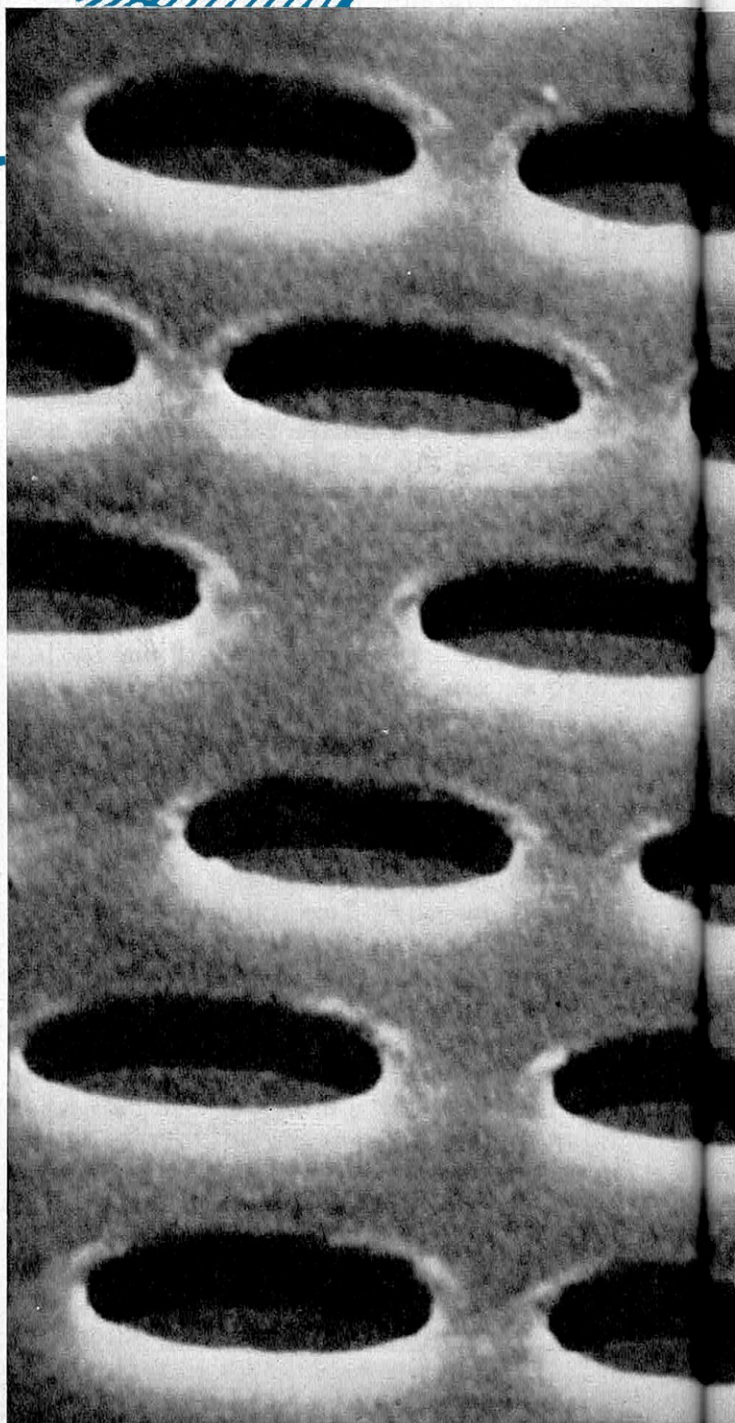
Luc FELLOTT

LA VIDÉO SAUVÉE PAR LE DISQUE ?

Révolution ou tempête dans un verre d'eau ? Tel est bien le problème posé par les vidéocassettes, magnétoscopes, télécinéma pour particuliers, etc. S'il existe un avenir pour les procédés de télévision « à la carte », c'est peut-être du côté du disque vidéo qu'il faut regarder. Encore que Philips, TED (ex Teldec) ou Thomson risquent de rééditer certaines erreurs.



A gauche, le lecteur du vidéodisque Thomson-CSF, associé à un récepteur TV. A droite, la surface, très grossie, du disque.



L'utilisation d'un récepteur TV peut apparaître comme un bel exemple de gaspillage : conçu pour convertir en images des signaux électriques, un téléviseur doit se contenter présentement des trois seules sources de signaux disponibles : les émetteurs (ou réémetteurs) des trois chaînes. Donc, se sont dits depuis quelques années tous les grands industriels intéressés au développement de l'électronique « grand public », il doit y avoir un débouché commercial colossal à mettre des images en cassettes qu'on pourrait à volonté projeter sur l'écran du récepteur par simple raccordement, à la prise d'antenne, d'un appareil de décodage approprié, ou qu'on pourrait

transmettre à un grand nombre de téléviseurs reliés par câble à une petite station d'émission.

Ainsi vit-on naître et proliférer un grand nombre de systèmes, les uns plutôt destinés à un usage collectif, les autres orientés davantage vers la satisfaction des appétits individuels.

Dans la pratique, c'est la technologie du support, ce sont les possibilités ou les coûts de duplication, également la souplesse d'emploi, qui font que tel dispositif répondra aux intérêts d'un groupe et tel autre à ce fameux « menu à la carte » qui n'est guère plus en fait qu'un programme de cinéma choisi sur catalogue.

Il est ainsi bien évident qu'un disque-image en polyvinyle, fabriqué par pressage comme un disque sonore, donc d'un prix de revient très bas, convient parfaitement à la projection dite familiale.

Par contre, l'utilisateur n'a pas la possibilité de procéder à des enregistrements.

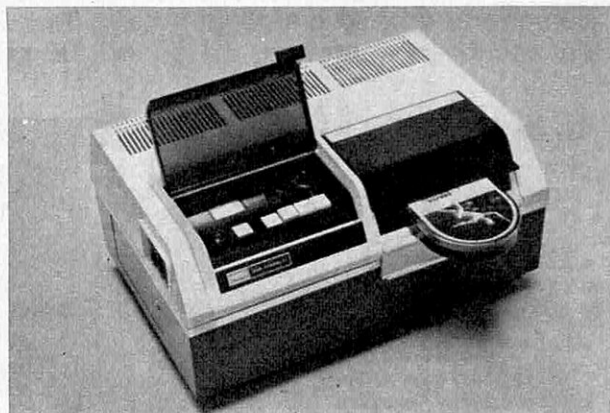
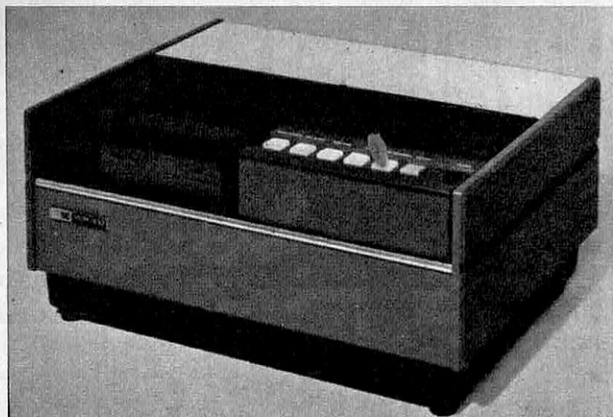
Cela lui est permis avec un magnétoscope, associé à une caméra vidicon, mais déjà on s'éloigne d'un prix de revient accessible au plus grand nombre (aucun ensemble n'est à moins de 50 000 F dans le domaine de la couleur).

Quant à la production en grande série de cassettes magnétiques préenregistrées, on se heurte à de délicats problèmes de duplication, même si les copies ne sont plus obtenues aujourd'hui par passage d'une bande-mère à la vitesse réelle, mais au moyen de duplicateurs à grande vitesse et par contact.

Bref, pour résumer une situation déjà connue, on vit apparaître des systèmes à enregistrement magnétique — les magnétoscopes — présentant cette particularité que, jusqu'à présent, chaque constructeur prétendait imposer ses normes à l'ensemble des fabricants. Si bien qu'une cassette

D'après une enquête effectuée par Creative Strategies Inc., et citée par notre confrère New Scientist, l'état des installations de video-lecteurs en 1973 était le suivant :

	Etats-Unis	Europe	Japon
Sony	40 000	0	20 000
Philips VCR	100	26 500	0
Matsushita	2 500	0	5 000
JVC	2 200	0	1 000
EVR	1 000	2 000	1 000



Dans la panoplie du chasseur d'images (le plus souvent « repiquées » d'une émission TV), un « râtelier » de magnétoscopes à cassette. Il en est de tous « calibres » et de toutes « cartouches ».

VCR Philips (au standard de 1/2 pouce de largeur de bande, mais à bobines débitrice et réceptrice superposées) n'est pas utilisable sur un appareil du standard CVR (cartridge vidéo recorder) dont la cartouche ne contient que la bobine débitrice, et pas davantage sur l'essentiel des productions Sony faisant appel à la bande de 3/4 de pouce (système U-Matic)...

Parallèlement, on assistait aux avatars du système EVR (à bande d'enregistrement photoélectronique) délaissé par ses promoteurs mais relancé par les Japonais. Cependant que la bande cinéma proprement dite décrouvait, dans un procédé de lecture à « flying spot », sa version grand public de télécinéma.

Nous ne reviendrons pas sur la technologie de ces systèmes, déjà maintes fois décrits. C'est déjà l'heure des premiers bilans.

Des sommes fabuleuses étaient promises : les Etats-Unis annonçaient un marché immédiat de 500 millions de dollars. Grâce à des accords de normalisation, Philips escomptait, pour fin 1973, une production de 120 000 magnétoscopes « familiaux », qu'on aurait pu doubler chaque année. Las,

il fallut déchanter. Le chiffre d'affaires de la vidéo n'a pas dépassé 25 millions de dollars aux Etats-Unis et la production Philips a à peine atteint 75 000 appareils pour les trois dernières années. Et les désillusions se sont multipliées :

- Créateur, à égalité de parts avec l'O.R.T.F., des Vidéogrammes de France, le groupe Hachette révisait son approche et, considérant que la mariée était moins belle qu'entrevue, cédait les 3/5 de ses parts. Hachette-formation - conseil a d'ailleurs englouti officiellement 10 millions de francs dans « l'édition » audio-visuelle.
- Cartridge Television Inc., créateur du système cartrivision d'enregistrement magnétique des images sur bande 1/2 pouce, dénonce ses contrats avec Columbia Pictures et Mac Graw Hill, licencie 72 % de son personnel, tire un trait sur 5 millions de dollars de perte sèche (le coût de sa campagne de promotion), entraînant dans le désastre son partenaire AVCO. Notre confrère « La Vie française » fait état, lui, de 45 millions de dollars engloutis...
- Vidéocord, qui avait passé contrat avec Philips pour la vente de quelque 25 000 magnétoscopes VCR en version NTSC, sur



De la prise de vues à la projection, un bel-ensemble sophistiqué — et coûteux — de la firme japonaise National. C'est la version « grand amateur » de l'enregistrement magnétique des images.

le marché américain, abandonne cette activité.

● C.B.S., promoteur de l'EVR, lâche prise et ferme ses chaînes de fabrication de cassettes. L'entreprise se serait soldée par une perte de 10 millions de dollars.

On pourrait allonger la liste, s'agissant, pour nous, de souligner que, dépourvues d'âme et de « soft », les plus merveilleuses techniques ne sont rien. Car le vrai problème est là : savoir si le public est ou non préparé à l'ère de la vidéocassette, et si tout a été mis en œuvre pour lui faciliter cette approche.

Déjà, concernant le matériel, les déboires ont été grands. Le manque de normalisation, l'anarchie des systèmes, la non compatibilité, le prix encore élevé des lecteurs (aux environs de 5 000 F minimum), voire des défauts de fabrication, ont échaudé une clientèle potentielle.

Le problème véritable est celui des programmes. Il n'est un secret pour personne que des tonnes d'enregistrements de vidéocassettes n'ont trouvé que dans la pornographie leur source essentielle d'alimentation. Et (sans doute plus scrupuleuse), telle jeune maison d'édition fonde ses es-

poirs sur 156 sketches de Laurel et Hardy, 78 enregistrements de Babar, 156 spectacles de clowns...

Où est-elle donc cette mutation de notre sensibilité annoncée ? Qu'en est-il des possibilités propres de l'image électronique ? Sans doute les créneaux socio-professionnels ont-ils été privilégiés, cibles modestes mais, enfin, de bonne rentabilité : programmes pour futures mamans (Promaman -

A quoi sert le vidéo

« Voici l'histoire authentique qui circule dans les couloirs de Vidcom : dans une petite ville d'Italie, un jeune couple éteint sa télé et décide de se passer, avant de se coucher, une bande vidéo. Dans les trois étages, à la même heure, stupéfaction : des ébats plus que suggestifs envahissent les écrans TV. Explication : le couple se repassait sa nuit de nocces, encore récente, qu'il avait enregistrée « pour la postérité ». A la suite d'une erreur technique, le programme avait été diffusé dans les câbles de l'antenne communautaire. Aux dernières nouvelles le couple déménage... »

Extrait de AVCD (Audiovisuels et communications digest), diffusé au Vidcom 74 à Cannes.

1 - SYSTÈME A LECTURE PIÉZOÉLECTRIQUE

Marque	Date de première présentation	Date de commercialisation	Durée du programme	Caractéristiques techniques	Prix du lecteur	Prix du disque
Anciennement : TELDEC (Telefunken-Decca). Actuellement : TED (Television Disc).	1970-1971. Version améliorée en octobre 1973.	Depuis 1973 en Allemagne. Dès cette année en France.	10 minutes par disque mais changeurs rapides. (Environ 5 secondes entre chaque disque.)	Disque en plastique PVC de 21 à 25 mm de diamètre comportant 280 tours de sillon par millimètre soit une densité d'information de 50 000 bits/mm ² . Régime : 1 500 tr/mn. Son en modulation d'impulsion. Lecture par sabot-capteur à cristal piézo électrique réagissant aux contraintes des sillons et transmettant les signaux à l'antenne du téléviseur.	1 200 F à 1 500 F	25 F (Droits d'auteur non compris).

2 - SYSTÈME A LECTURE MAGNÉTIQUE

Marque	Date de première présentation	Date de commercialisation	Durée du programme	Caractéristiques techniques	Prix du lecteur	Prix du disque
MDR- (Magnétic Disc Recorder). Fabricant : Rabe Industrie à Nuremberg.	1974.	Non fixée.	12 minutes par face. Amélioration prévue: 24 mn par face. En utilisation sonore seulement, possibilité de 1 heure par face.	Disque de 30 cm de diamètre comportant à la partie extérieure les informations vidéo (enregistrement magnétique) et sur le petit diamètre un sillon gravé servant au guidage de la tête. Celle-ci possède un pré-ampli incorporé. Régime : 156 tr/mn. Capacité : 1 600 000 000 bits par face. Signal vidéo en modulation de fréquence. Inform. couleur en modulation d'amplitude. Toutes les possibilités d'un magnétoscope à bande.	Non fixé mais ne devrait pas excéder le prix d'un tourne-disque de qualité Hi-Fi.	Non fixé. Sans doute de 30 à 50 F.

EVR), pour médecins (Mediscope), pour architectes (vidéo-magazine des architectes du bâtiment), pour hôpitaux (comme à Foch à Suresnes), pour clients d'hôtel (chaîne Hilton-Sony et programmes Hôtelvision - Gaumont), programmes de formation pour vendeurs des industries électronique et automobile, d'information pour le personnel des services sanitaires, d'entraînement pour l'armée, programmes de communication interne dans les sociétés multinationales...

Tout cela est bel et bon, mais finalement fort pitoyable eu égard à la somme de matière grise dépensée.

Aujourd'hui la vidéocassette, demain le disque. Aujourd'hui, de louables cibles où la vache à lait du recyclage - la formation professionnelle - fournit un alibi à l'audio-visuel (et encore les promoteurs de programmes sérieux se sont-ils avisés que la machine ne remplaçait pas toujours l'homme : la vidéocassette VCR du Mediscope

3 - SYSTÈMES A LECTURE OPTIQUE

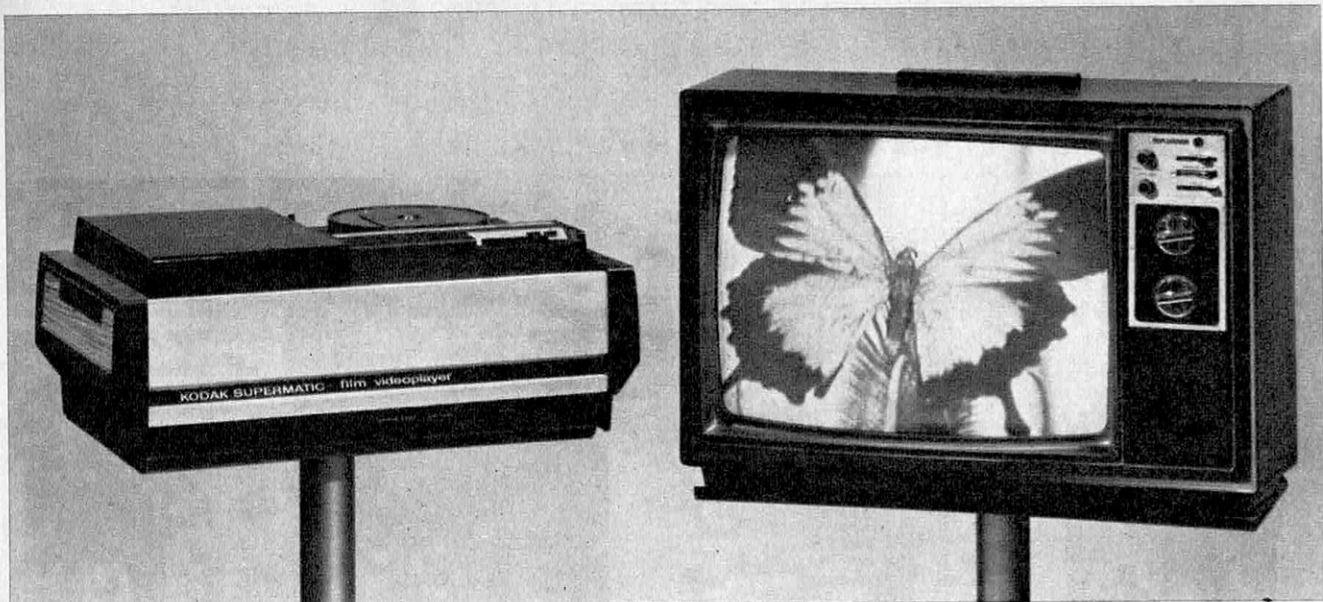
Marque	Date de première présentation	Date de commercialisation	Durée du programme	Caractéristiques techniques	Prix du lecteur	Prix du disque
PHILIPS VLP. (Video Long Play)	Vidca 1973. Eindhoven 1972.	Annoncée pour l'année 1975.	45 minutes.	Disque de 30 cm en vinyle métallisé. Images enregistrées sur piste spirale, sous forme d'empreintes ou « pits » de longueur et d'espacement variables. Lecture par spot laser guidé par un dispositif opto-électronique. Les modulations de la lumière réfléchie sont captées par une photodiode et transformées en signaux électriques. Régime : 1 500 tr/mn.	4 000 F (Estim.).	40 à 60 F. (Estim.). Non compris droits d'auteur.
MCA (Discovision).	1972. (Hollywood) Vidca 1973.	Annoncée pour 1975.	40 minutes.	Disque en mylar. Lecture optique assurée par la modulation, en réflexion sur le disque, d'un faisceau laser hélium-néon. Système très proche du VLP Philips, mais codage couleur pour NTSC seulement. Catalogue imposant tiré de la cinémathèque Universal film.	Aux alentours de 2 500 F.	50 F (Estim.).
THOMSON	Vidcom 1974.	Annoncée pour 1975.	30 minutes.	Disque plastique de 30 cm portant l'information vidéo sous forme de « pits » positionnés en spirale comme chez Philips. Lecture par faisceau laser en transmission. Régime : 1 500 tr/mn.	2 500 F (Estim.)	Sans doute même ordre que VLP Philips.
OPTIDISC (SEPO).	Encore à l'état de prototype.	Non encore prévue.	Non indiquée.	Disque souple à sillons larges. Codage par procédé photographique et tirage des disques par contact.	1 500 F	Moins de 5 F.

s'accompagne d'un fascicule comportant de nombreux renseignements techniques et les vidéogrammes médicaux de l'encyclopédie Petit, réalisés avec le centre Marmottan, exigent, eux aussi, des documents écrits).

Alors, qu'en sera-t-il demain avec le disque, dont on nous dit que l'unique source sera la plus ou moins abondante cinémathèque dont disposeront les maisons d'édition ? Ici, le problème devient encore plus sérieux. Tout d'abord, parce que sur le plan

technologique, le disque, c'est fantastique ! Et que ce fantastique là — l'inscription sur une crêpe de vinyle de milliards d'éléments d'information correspondant au codage d'une quarantaine de milliers d'images en couleur accompagnés de son — exige un certain respect.

De si merveilleux outils pour n'en rien faire, c'est effectivement inacceptable. Pourtant, on se félicitait déjà de voir avec quelle prudence les firmes attendaient un moment propice au lancement. Philips ne



Avec le vidéolecteur Kodak pour films Super-8, plus besoin d'écran ni de projecteur...

Télécinémas Super 8 en couleurs

MODELE	PRESENTATION	SYSTEME LECTEUR VIDEO	SYSTEME DE PROJECTION
Fuji CVR	Appareil monobloc semblable à un magnétophone ; reçoit le film en bobines ou en cassette ; son optique sur le film	Analyse par balayage électronique du film en déroulement continu ; prisme à 16 faces (système flying spot)	Projecteur incorporé à l'appareil ; déroulement continu correspondant à 18 et 24 im/s ; cassettes de 5 à 30 minutes
Supermatic VP-1 Kodak-Thomson	Appareil monobloc ; 20 x 65 x 38 cm ; films en cassettes de projection système Kodak	Analyse par balayage électronique du film en déroulement continu (système flying spot)	Incorporé à l'appareil ; déroulement continu correspondant à 18 et 24 im/s ; bobines de 15 à 120 m
Lara Télé 8	Deux appareils groupés sous carter	Caméra Vidéo Schlumberger, 625 lignes. Cette caméra analyse le film et dirige le signal vidéo vers le téléviseur	Projecteur Technicolor 1000 Super 8 sonore optique
Normende Colorvision CCS	Appareil monobloc ; 61 x 21 x 37 cm ; films en cassettes de projection système Bell et Howell	Analyse par balayage électronique (flying spot)	Incorporé à l'appareil ; vitesse de passage du film correspondant à des fréquences de 16 à 25 im/s
Philips LDH 16	Groupement d'appareils (lecteur vidéo, projecteurs cinéma et de diapositives) autour d'un système optique (le Quadriplex) qui capte les images de chaque appareil et les dirige vers l'analyseur	Caméra vidéo couleur Philips pour analyser les images	Divers projecteurs ordinaires dont un super 8
Vidicord	Appareil monobloc semblable à un gros magnétophone	Analyseur Vidicord incorporé (balayage électronique) ; système flying spot	Projecteur incorporé recevant des cassettes de film de 30 à 120 minutes

BIENTOT LES FILMS SUPER 8 EN TV COULEUR ?

La projection est, pour l'instant, le seul moyen proposé aux amateurs pour voir leurs films, super 8 ou autres formats. Il est certain que, dès 1975, elle sera concurrencée, par le récepteur de télévi-

sion en couleurs : le télécinéma super 8 est, en effet, passé des études aux premières réalisations. Kodak et Thomson-CSF, Normende, Eumig notamment ont créé des appareils dont certains seront commercialisés dans quelques mois. Certes, ils ne seront pas encore à la portée du grand public, leurs prix étant très élevés (facilement 10 000 F). Mais il est probable que, par la suite, ces prix di-

paraissait pas pressé de fabriquer en grande série son système VideoLong Play. Thomson attendait placidement son heure. Bref, l'on pouvait croire que finalement tous les « Grands » s'entendraient pour normaliser les fabrications, cependant que, petit à petit, les sociétés de « soft », les maisons d'édition, prépareraient des programmes plus « pensés ».

Bref, on pouvait espérer que l'expérience des vidéocassettes (son état d'anarchie profitable à personne) aurait rendu les constructeurs plus circonspects. Or, qu'en est-il ? Quatre, cinq systèmes tentent de s'imposer, les uns à lecture optique, avec Philips, Thomson, MCA, d'autres à lecture magnétique (MDR), d'autres à lecture électromécanique (TED). Ce qui n'est rien, car les Japonais (dont on entendait, dans ce domaine, peu parler) amorcent déjà leur

contre-attaque : King - Kodanska, Asaha Sonorama, Shogakukan, auraient déjà mis au point des systèmes de vidéodisque, à lecture par pointe laser. Toutes ces merveilleuses machines à projeter des images seront « opérationnelles » en 1975 et 1976.

Dans le jargon technico-commercial, cela veut dire, en principe, qu'on est fin prêt pour une production de série. Oui, mais laquelle ? Si des accords n'interviennent pas, achèterez-vous du Philips ou du Thomson ? A moins que R.C.A., aux Etats-Unis, ne mette tout le monde d'accord, faisant renaître de ses cendres une « Selectavision » mort-née mais qui pourrait bien, par quelque subtile métépsychose, réapparaître.

Tant de complexité déroute, et le public finit par se lasser.

Faut-il, dans ces conditions, considérer comme optimistes les prévisions de ce cabinet américain qui, en conclusion d'une grande enquête de marché, estimait qu'en 1984 on vendrait aux Etats-Unis près de 20 millions de disques-image, pour un peu moins de 3 millions de « lecteurs » en service ? Dommage qu'on n'en précisât point la marque ! Mais la question, à nouveau, se pose : quels disques ?

Du « grand film » ? On en doute, quand la télévision sature déjà son monde d'environ 400 projections annuelles. De films « spéciaux » ? La pornographie n'a jamais été qu'une grenouille qui se prend pour un bœuf. De « l'éducatif » ? Humbles créneaux accaparés déjà par le magnétoscope et les mini-studios pour collectivités.

Il reste, peut-être, une voie royale. Celle du disque d'information. La formule a existé pour le son, avec un succès relatif, mais sans espoir devant les puissants moyens de l'audio-visuel, y compris la TV. Mais demain, peut-être verrons-nous se développer une nouvelle forme de « presse » plus ou moins spécialisée, accordant à l'image animée l'essentiel de son contenu. Et si la photographie, par exemple, vous intéresse (comme en témoigne l'acquisition de ce numéro), peut-être, effectivement, vaudrait-il mieux, pour vous parler de la Photokina, tout simplement vous y conduire, de stand en stand, par le son et par l'image. C'est encore une utopie, sur le plan des moyens matériels et des problèmes posés par une reconversion totale des systèmes traditionnels d'information. Mais comme dirait M. de la Palisse, « on en a vu d'autres ! ».

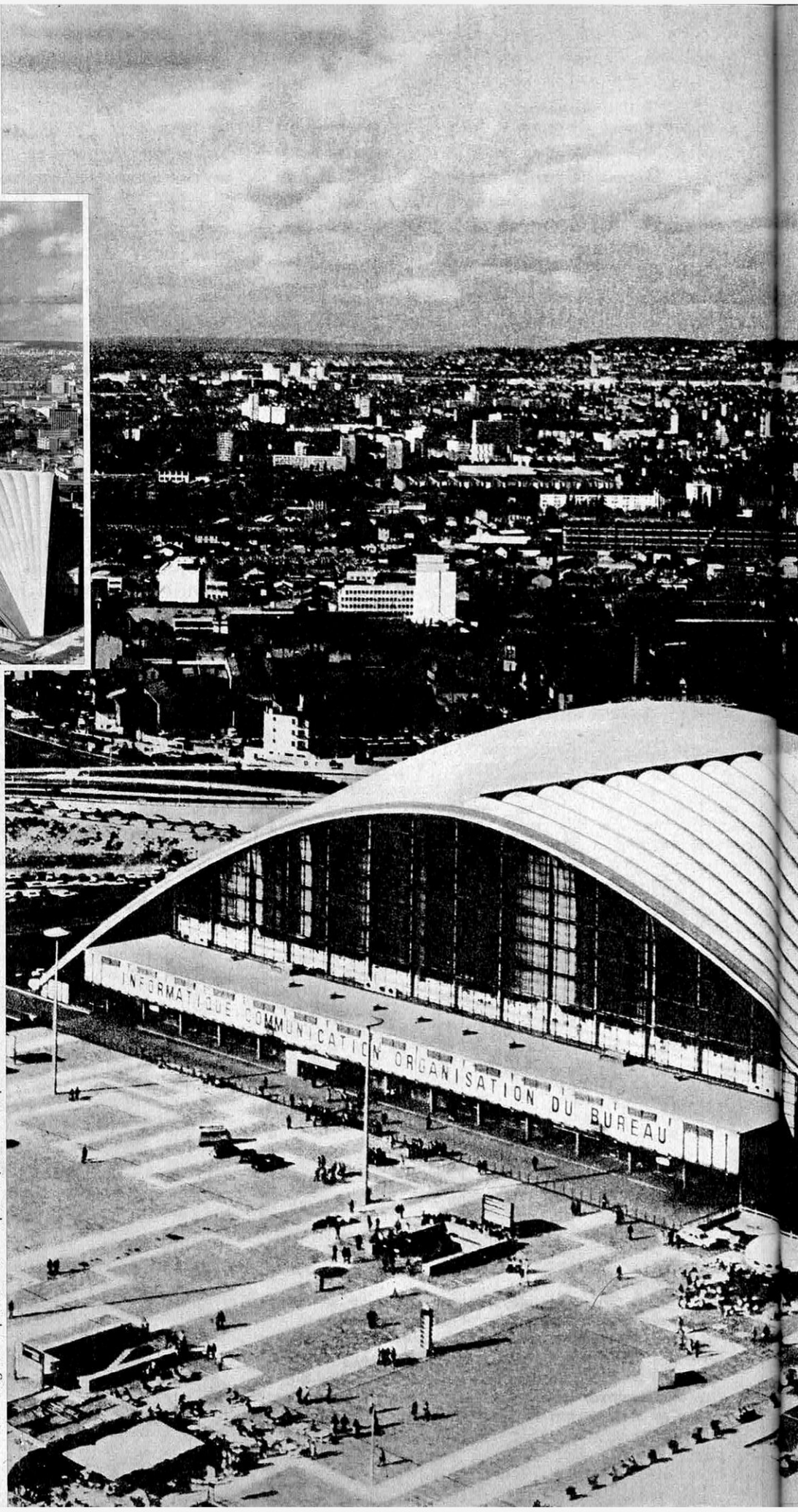
Dominique BERNI

OBSERVATIONS	PRIX APPROXIMATIF (francs)
Effets de ralenti ; arrêt sur image ; codage NTSC ou PAL. SECAM en préparation	Non fixé
Introduction automatique du film ; déroulement accéléré avant et arrière ; arrêt sur image ; retour automatique de fin de programme	Lancement: 1975; prix : 9 000 à 10 000
	14 000
Disponible seulement en PAL	En Allemagne seulement
	Plus de 200 000
Prototype en PAL ; projets en NTSC et SECAM	Prototype

minueront. Du point de vue pratique, par contre, les télécinémas super 8 du genre des modèles Kodak ou Normende offrent des commodités plus grandes que la projection. Ce type d'appareil, en effet, a un peu l'allure d'un magnétophone. Il suffit de le poser sur une table et de le brancher dans la prise antenne d'un téléviseur couleur pour assurer le passage d'un film sur le petit écran.



*Un temple (annuel)
de la reprographie
et son image,
à droite...
... en reprographie
(en électrocopie,
très exactement).*



Doc. original : photo Cl. Despoisse, diffusée par Presse Sicob.



PANORAMA DE LA REPRO GRAPHIE

De tous temps, l'homme a éprouvé le besoin de reproduire des documents. Avec l'évolution des civilisations et le progrès technique, ce besoin n'a cessé de croître. L'imprimerie, sans doute le premier procédé de copie, permet de multiplier les écrits et les dessins. Toutefois, trop complexe et trop longue à mettre en œuvre, dans la mesure où elle exige une nouvelle composition de l'original, elle ne pouvait servir aux reproductions limitées à quelques exemplaires. Ce rôle revint à la photographie dès le début du XX^e siècle. Depuis, la photocopie a perdu le privilège de la reproduction directe des documents. D'autres techniques, qu'on groupe aujourd'hui sous le terme de procédés de reprographie, ont vu le jour.

A lors que la photocopie ancienne, obtenue à partir d'une émulsion exposée dans un appareil photographique ordinaire et développée en chambre noire, ne permettait que des tirages unités après unité, les procédés de reprographie autorisent des cadences de plusieurs milliers d'exemplaires à l'heure.

Leur essor sans précédent, toutefois, a très vite posé un autre problème, celui de l'archivage des documents, de leur exploitation et, éventuellement, de leur diffusion. Un problème dont on peut mesurer la dimension dans un domaine caractéristique, comme celui de l'étude d'un gros avion moderne. Ainsi, pour construire le Boeing 747 qui compte près de 5 millions de pièces détachées, il a fallu dessiner chaque semaine un millier de plans auxquels s'ajoutaient 250 pages de textes explicatifs. Ces plans devaient être diffusés au sein des groupes d'étude à 95 exemplaires. Seule une technique particulière, la microcopie, également dérivée de la photographie, a permis de résoudre le problème du stockage et de la diffusion des copies. La microcopie permet en effet, de réduire de façon considérable le volume d'une documentation. Elle a permis, par exemple, de regrouper les 24 000 pages de l'Encyclopédie britannique sur un seul microfilm de haute résolution mesurant 24×36 mm.

Bien entendu, les documents stockés dans ces conditions ne sont plus exploitables directement. C'est à l'ordinateur qu'on fait appel, pour retrouver, parmi des centaines de milliers d'autres, celui qu'on souhaite examiner. Et cet examen doit se faire après agrandissement du microfilm, soit par projection et lecture sur écran, soit par projection et photocopie. De nos jours il n'est même plus nécessaire, d'ailleurs, de se rendre sur place, dans un service d'archives, pour en obtenir la communication. Il est possible, en particulier, de le faire par téléphone. Celui-ci, en effet, peut transmettre l'image aussi facilement qu'il transmet le son.

La télécopie commence ainsi à se répandre. En France, elle est utilisable partout : neuf postes de télécopie fonctionnent dans l'administration des PTT dans les villes de Bordeaux, Lyon, Marseille, Nantes, Paris, Reims, Rennes, Rouen et Toulouse.

La reprographie, qui apparaît comme l'auxiliaire de base de toutes les techniques modernes de reproduction et de transmission des documents, compte actuellement

cinq procédés principaux : la duplication, la photocopie, la diazocopie, la thermocopie et l'électrocopie, qui l'emporte aujourd'hui (nous laissons de côté l'offset de bureau qui s'apparente à l'imprimerie).

La duplication

Le procédé le plus ancien fait appel à un stencil, matrice constituée d'un support spécial à base de chanvre indien ou en matière plastique. Textes et dessins sont inscrits sur le stencil par perforation, selon des techniques qui varient avec le matériel : dactylographie ; stylet à molette ; appareil électronique ou thermique explorant l'original et, parallèlement, perforant le support (en plastique dans ce cas) par brûlure. Les stencils sont ensuite fixés sur un rouleau encreur où ils se comportent comme des pochoirs : l'encre traverse les perforations pour assurer l'impression sur papier ordinaire.

Un autre procédé de duplication, l'hectographie (ou procédé à l'alcool) consiste à mettre en contact le papier de tirage avec le support sur lequel le graphisme à copier a été réalisé par dépôt de carbone. Ce support (le cliché constitué d'un papier couché) est préalablement humidifié à l'alcool et permet le transfert d'une fraction du carbone sur chaque copie. On peut utiliser des carbonés colorés.

La quantité de carbone que peut porter le cliché est limitée. Aussi, le nombre de copies permises par l'hectographie ne dépasse guère 300, alors qu'il peut être de 10 000 à 15 000 avec le stencil ordinaire.

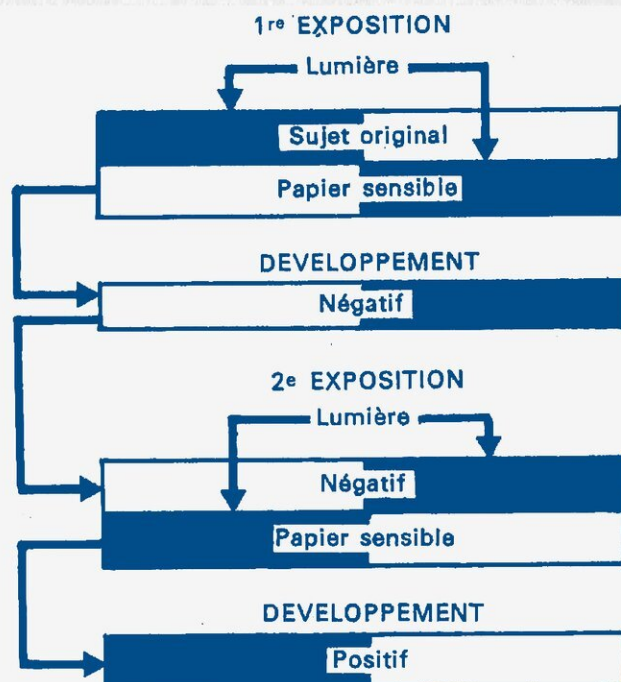
La photocopie

C'est le plus ancien procédé de reprographie. Ces trente dernières années, les techniques employées ont toutefois considérablement évolué. La photocopie classique, avec développement, fixage, lavage et séchage des émulsions a pratiquement disparu. Des procédés faisant appel à deux bains subsistent certes, mais ils reposent sur un processus d'activation-stabilisation. Tandis que, dans la photographie conventionnelle, les sels d'argent subsistant dans la gélatine doivent être éliminés durant un temps important de fixage et de lavage, dans la photocopie par activation et stabilisation, cette longue phase est supprimée. Les molécules d'argent sont immédiatement rendues insensibles à la lumière, par exemple par transformation en sulfocyanates d'argent (sous l'action de sulfocyanate d'ammonium). Leur élimination

devient ainsi superflue sans que la conservation des images en soit compromise (du moins pour un temps long).

Les inconvénients résiduels de la photocopie (manipulations de bains, copies humides) ont été considérablement réduits par divers moyens : adoption de cartouches scellées qui se placent sur les photocopieurs comme les cartouches d'encre sur un stylo ; recours à des produits très actifs assurant à très faible dose un traitement rapide qui ne laisse pas le temps aux liquides de pénétrer dans le papier ; montage sur les machines de rouleaux essorant vigoureusement le papier qui est ainsi restitué presque sec (d'où le nom de procédés semi-humides). Cette forme de photocopie permet généralement, outre la reproduction au trait, la copie de photographies en conservant toutes les nuances de gris de l'original (photocopieurs Polyfax de France Bureau, Sylvéric de la Sté Hardan, Rapidoprint d'Agfa Gevaert).

Un autre procédé de photocopie (le Dry-photo, créé en 1950 par la société 3M) fait appel à un processus thermique et travaille sans bain. Il utilise un papier intermédiaire sensible à la lumière et un papier de copie sensible à la chaleur au contact du papier intermédiaire. Le processus est simple : le papier intermédiaire est « insolé » au contact de l'original. Le graphisme de ce dernier absorbe la lumière, les parties blanches la réfractant et détruisant la couche sensible. Le papier intermédiaire est placé ensuite au contact du



Le principe de la photocopie, procédé déjà ancien, ne diffère pas de celui de la photo ordinaire.

papier de copie et chauffé. Le papier de copie est impressionné face aux points du papier intermédiaire où la couche sensible avait été détruite, reproduisant ainsi l'original.

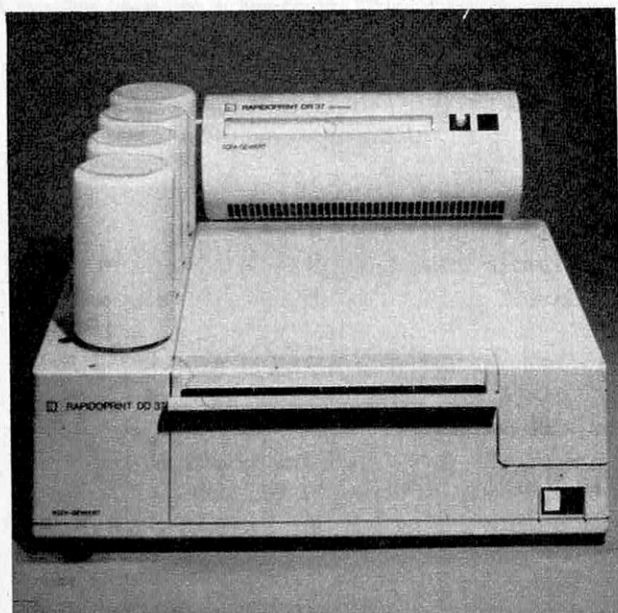
La photocopie thermique donne de bons résultats surtout pour des documents au trait ou tramés, même en couleurs.

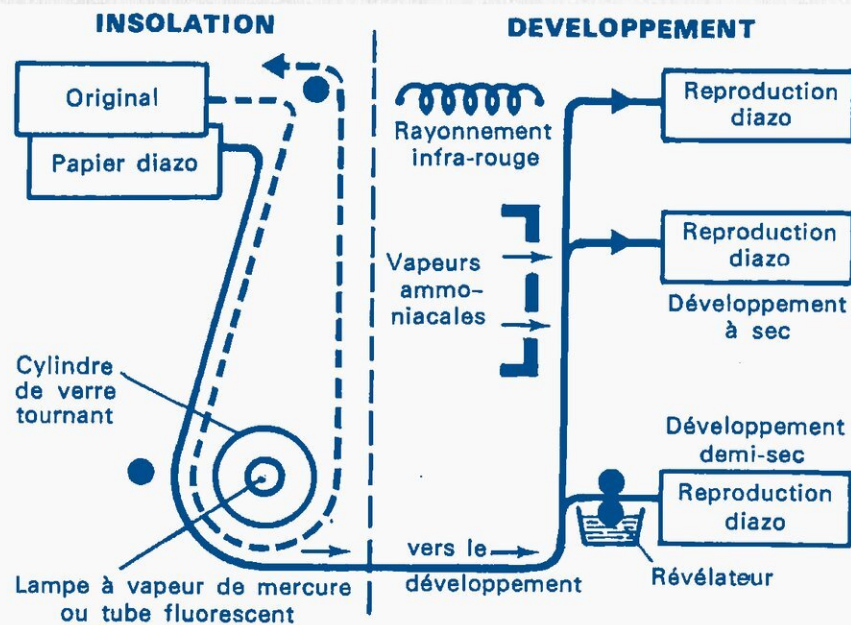
La diazocopie

Si la photocopie est intéressante par la qualité des images produites et la simplicité de mise en œuvre, elle n'est pas à très grand rendement. La diazocopie et l'électroscopie sont, sur ce plan, mieux armées.

La diazocopie est connue depuis près de quarante ans et repose sur la destruction par un rayonnement riche en ultraviolet des molécules de substances chimiques comportant une faible liaison d'atomes d'azote : les diazoïques. Généralement, on opère par contact en insolant un papier diazoïque à travers le document. La lumière détruit le composé diazoïque du papier, sauf derrière les noirs du document original qu'elle ne peut traverser. Le papier est ensuite développé, ce qui consiste à colorer par réaction chimique les composés diazoïques qui n'ont pas été détruits. La réaction est obtenue selon trois méthodes : à sec sous l'action de vapeurs d'ammoniac ; semi-humide par passage dans un

Une machine à photocopier moderne, avec traitement automatique des films (Agfa Rapidoprint).





*Diazocopie.
Le schéma
regroupe
(partie droite)
les trois
procédés de
développement
connus.*

bain ; thermique, sous l'influence d'un rayonnement infrarouge.

Les procédés diazoïques ont deux caractéristiques essentielles : d'une part ils exigent un document original transparent ou translucide pour permettre le passage de la lumière ; d'autre part, il est possible de varier la teinte de chaque tirage.

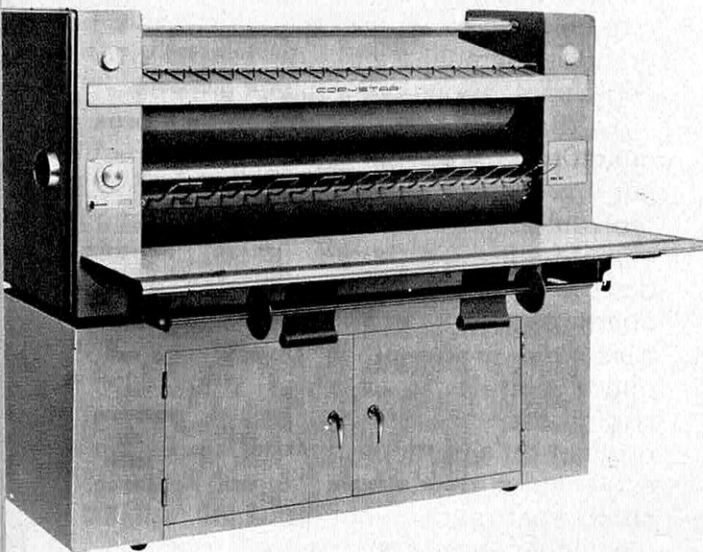
Récemment, d'autre part, est née la diazocopie polychrome (en 5 couleurs). Elle est obtenue par coloriage préalable des traits de l'original (au dos) au moyen de crayons ou de liquides spéciaux. Sous l'action de l'ammoniac ou de la chaleur, ces matières sont transférées sur les copies.

Si la création de copies de couleurs dif-

férentes est fort utile, la nécessité d'un original transparent peut par contre, être un inconvénient (impossibilité de copie de documents sur support épais ou imprimés recto-verso). En fait, on le pallie facilement, d'une part en effectuant systématiquement les originaux sur supports translucides (les lettres dactylographiées sur papier translucide sont chose courante), d'autre part en tirant des copies intermédiaires, par d'autres procédés, sur de tels supports.

La diazocopie possède un autre inconvénient. Reposant essentiellement sur l'action de l'ultraviolet, elle reproduit très mal les tracés violets et bleus ou comportant une forte proportion de colorants bleutés, qui laissent passer l'ultraviolet. Le remède existe, toutefois : on peut préparer un intermédiaire avec un autre procédé. On peut aussi, dans certains cas, employer un carbone jaune contre le dos du papier lorsqu'on crée le document original (par exemple, dans le cas de dactylographie), car les colorants jaunes laissés par ce carbone filtrent efficacement l'ultraviolet.

Malgré ces quelques inconvénients, la diazocopie a connu un développement considérable car elle reste très souple et d'emploi aisé, qu'elle est très bon marché, et convient aux tirages grands formats (plans par exemple) et aux tirages en séries. C'est ainsi que certaines tireuses de plan peuvent débiter près de 1 000 mètres de copie à l'heure en 120 cm de large.



Des appareils « diazo » de bonne taille offrent l'avantage de gros rendements (Mita Copystar).

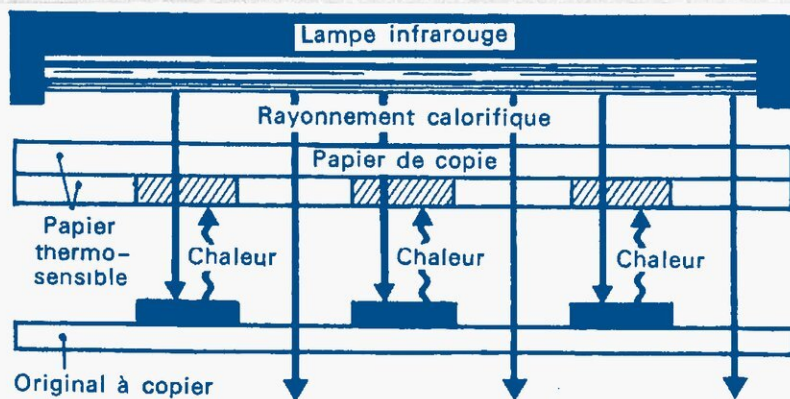


Le plus fort tirage de la Presse Automobile et Touristique

Chaque mois, L'ACTION VOUS INFORME ET VOUS DÉFEND :

- Essais des plus récents modèles de voitures
 - Conseils d'entretien et de sécurité
 - Conseils juridiques
 - Reportages touristiques
- Tests de bateaux, caravanes, appareils photo, autoradios...

EN VENTE
CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX



Thermocopie selon le procédé 3 M. En fait, papier thermosensible et original sont l'un contre l'autre.



Il existe aujourd'hui des thermocopieurs d'encombrement très réduit (Transparex Agfa Gevaert).

La thermocopie

Nous avons vu qu'il existe un procédé de photocopie thermique créé par 3M. Elle ne doit pas être confondue avec la thermocopie, autre procédé de reprographie également mis au point par 3M et qui fait appel à du papier thermosensible.

La thermocopie, contrairement à la photocopie, ne fait jamais intervenir la lumière, mais simplement un rayonnement infrarouge. Elle est basée sur le fait que la chaleur est plus absorbée par la région sombre d'un document que par sa région claire. Elle autorise une reproduction franche des documents au trait ou tramés. Son prix de revient est peu élevé.

L'électrocopie

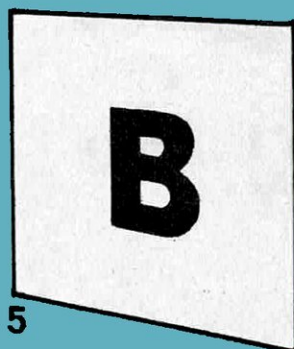
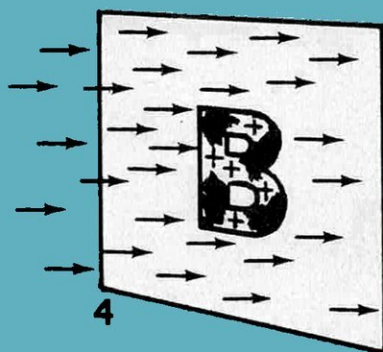
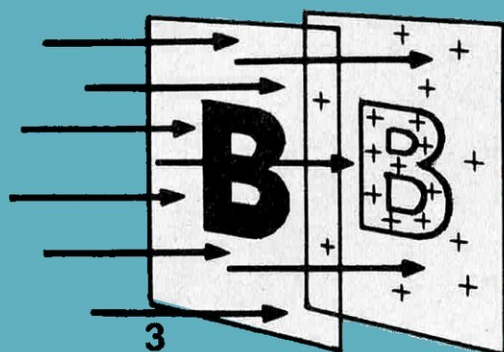
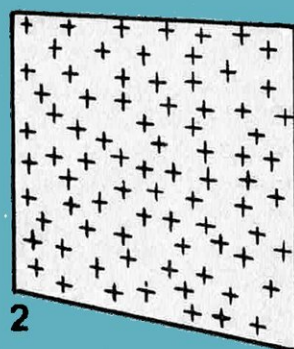
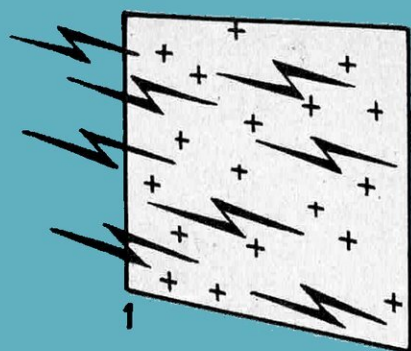
Elle est basée sur la propriété de certaines matières, comme le sélénium, de devenir conductrices de l'électricité sous l'action de la lumière.

Le premier de ces procédés, la xérographie, utilisé dès 1946 et commercialisé à l'origine par la Sté Rank Xerox, permet

d'obtenir des copies sur du papier ordinaire non traité. Il consiste, par un dispositif optique, à projeter l'image du document sur une plaque recouverte de sélénium préalablement chargée d'électricité statique positive. Cette plaque, intensément éclairée, libère sa charge, à l'exception des parties qui correspondent au document à reproduire. Une poudre thermoplastique chargée négativement est ensuite projetée sur la plaque et révèle l'image latente électrique en adhérant aux parties chargées positivement. On transfère alors cette poudre sur un support (papier ordinaire par exemple) et on la fixe par fusion dans la trame du support ou par des procédés chimiques. La reproduction obtenue est immédiate et inaltérable.

D'autres procédés électrostatiques sont basés sur le même principe mais font appel aux propriétés photoconductrices de l'oxyde de zinc. Cette matière est incorporée dans le papier (ce ne sont donc plus des papiers ordinaires qui sont employés), le papier traité recevant la charge électrostatique, puis l'image projetée. Comme dans la xérographie, on emploie alors une poudre thermo-plastique mais celle-ci est étendue directement sur le papier où elle adhère aux endroits qui formeront l'image. La poudre est finalement fondue sous l'action de la chaleur.

Les procédés électrostatiques procurent des copies en noir et blanc de tous documents au trait ou tramés, même en couleurs. La qualité de la reproduction est irréprochable, surpassant souvent celle de l'original. Il y a quelques années, les procédés électrostatiques ne donnaient naissance qu'à des machines importantes dont le rendement pouvait dépasser 2 000 copies à l'heure. Aujourd'hui il existe des copieurs électrostatiques de bureau pesant entre 20 et 40 kg. Ce type d'appareil peut



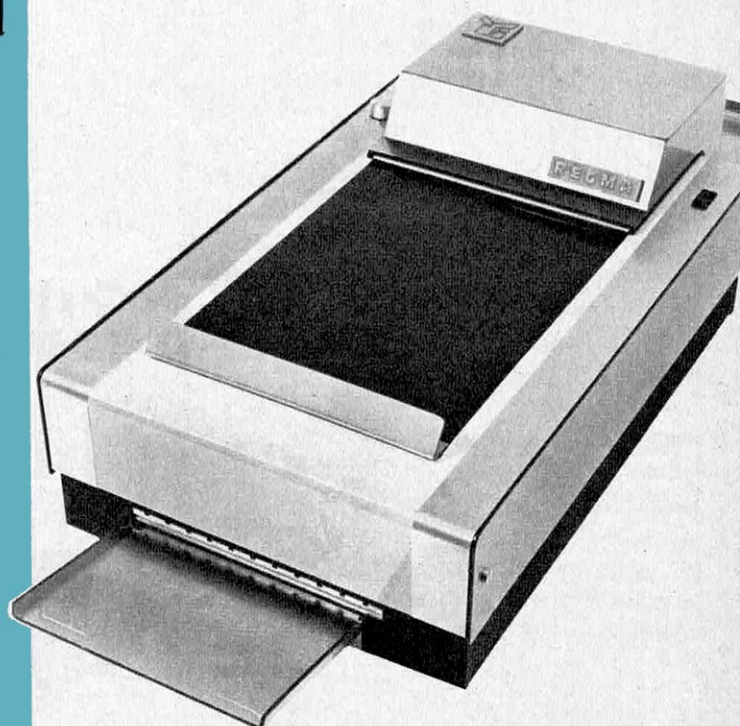
Electrocopie

- 1) chargement ;
- 2) plaque chargée ;
- 3) exposition ;
- 4) projection de la poudre chargée négativement ;
- 5) copie achevée après fixation par la chaleur.

couvrir tous les besoins des entreprises, depuis la copie en faible nombre jusqu'aux grands tirages. Aussi a-t-il pris une place prépondérante sur le marché. La photocopie n'est plus guère employée que pour la copie de photographies ; la diazocopie intéresse essentiellement le domaine du tirage des plans ; la thermocopie, très en vogue il y a quelques années, perd progressivement du terrain.

Au sein même des procédés électrostatiques, une tendance très nette se dessine actuellement en faveur des appareils qui utilisent le papier ordinaire. Le SICOB 1974, qui s'est déroulé en septembre dernier, a vu de nombreuses firmes, jusqu'ici spécialisées dans des matériels de photocopie ou d'électrocopie sur papier à l'oxyde de zinc, présenter des modèles pour papier ordinaire.

Depuis quelques années, d'autre part, des études sont faites pour obtenir des photocopies en couleurs par des procédés électrostatiques (les principes restent les mêmes, mais des appareillages complexes sont nécessaires pour disperser sur le papier des poudres ou autres matières colorées). La société 3M fut la première en 1968, à présenter un appareil réalisant en



La copie électrostatique a conquis en quelques années le marché des petits appareils, ici Regma.

30 secondes des copies polychromes sur papier ordinaire, le *Color in color*. Depuis deux autres firmes ont proposé des matériels similaires utilisant jusqu'à sept couleurs : Rank Xerox (copies sur papier ordinaire) et MITA Copystar (copies sur papier traité). Une quatrième firme, Canon, a annoncé la réalisation d'un photocopieur en couleurs offrant des possibilités semblables. Il ne fait plus de doute, dès lors, que la photocopie en couleurs sera chose courante dans quelques années.

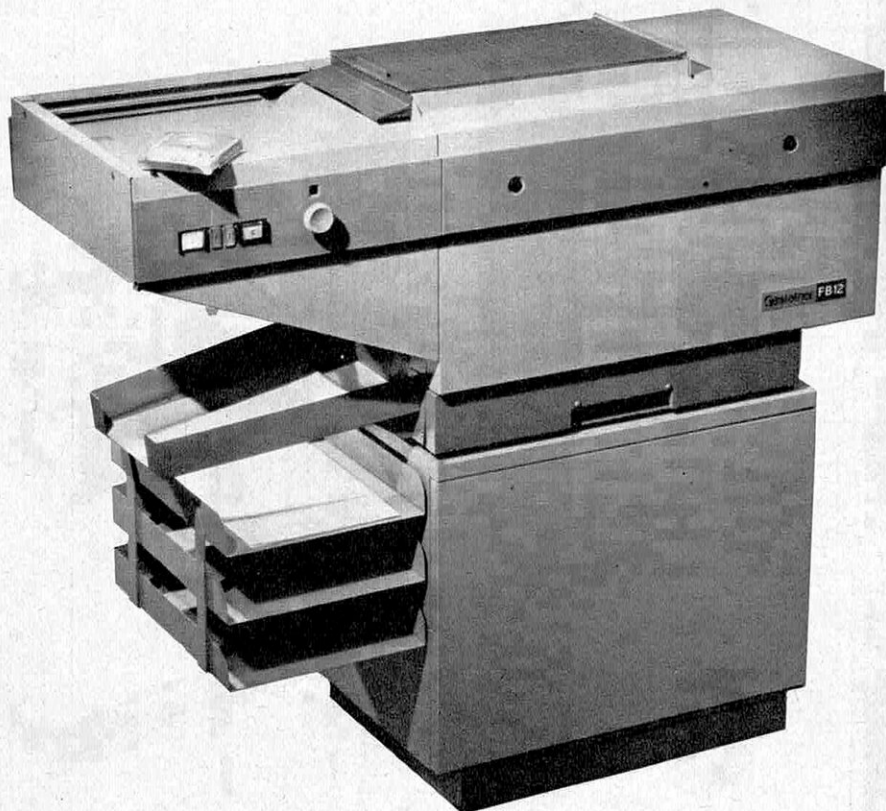
LA MICROCOPIE

Le microfilm est né en 1870 au moment du siège de Paris. Pour faire parvenir des dépêches en province, les assiégés employaient des ballons, mais ce moyen n'était pas utilisable dans le sens inverse, car il était pratiquement impossible qu'un ballon livré aux courants aériens puisse rejoindre la capitale. On pensa alors à utiliser des pigeons voyageurs, mais ces volatiles ne pouvaient guère transporter plus d'un gramme de documents. C'est pourquoi des ingénieurs firent appel à la photographie pour réduire les dimensions des dépêches. C'est ainsi que René Dagron

réussit à inscrire sur des pellicules au collodion d'une extraordinaire finesse, mesurant 15 mm², quelque 3 000 messages. Chaque pigeon pouvait transporter une quinzaine de pellicules. Tous les records furent battus en janvier 1871 lorsqu'un pigeon emporta dans un tube de 5 cm de long, pesant moins d'un gramme, 18 films contenant plus de 40 000 dépêches.

Depuis, la microcopie n'a cessé de se développer. Elle est devenue une technique aux applications variées, de la reproduction isolée de documents jusqu'au microfilmage des données fournies électroniquement à la sortie d'un ordinateur (ce, au rythme de 20 000 lignes à la minute). Le microfilm, dans ce dernier cas, a deux avantages déterminants : il résout le problème du goulot d'étranglement résultant de l'emploi d'imprimantes dont les mécanismes sont trop lents, et il supprime les listings sur papier dont le poids et le volume posent des problèmes quasi insolubles.

Quelle que soit l'importance du système de microfilmage, les techniques restent les mêmes. A la base, il y a le microfilm lui-même. Toutes les firmes de surfaces sensibles importantes produisent de telles émulsions qui se caractérisent avant tout



Un copieur sur papier ordinaire de la gamme intermédiaire (Gestetner FB 12).



Une machine « lourde », à traitement entièrement automatique et tri des copies (Xerox 3600).

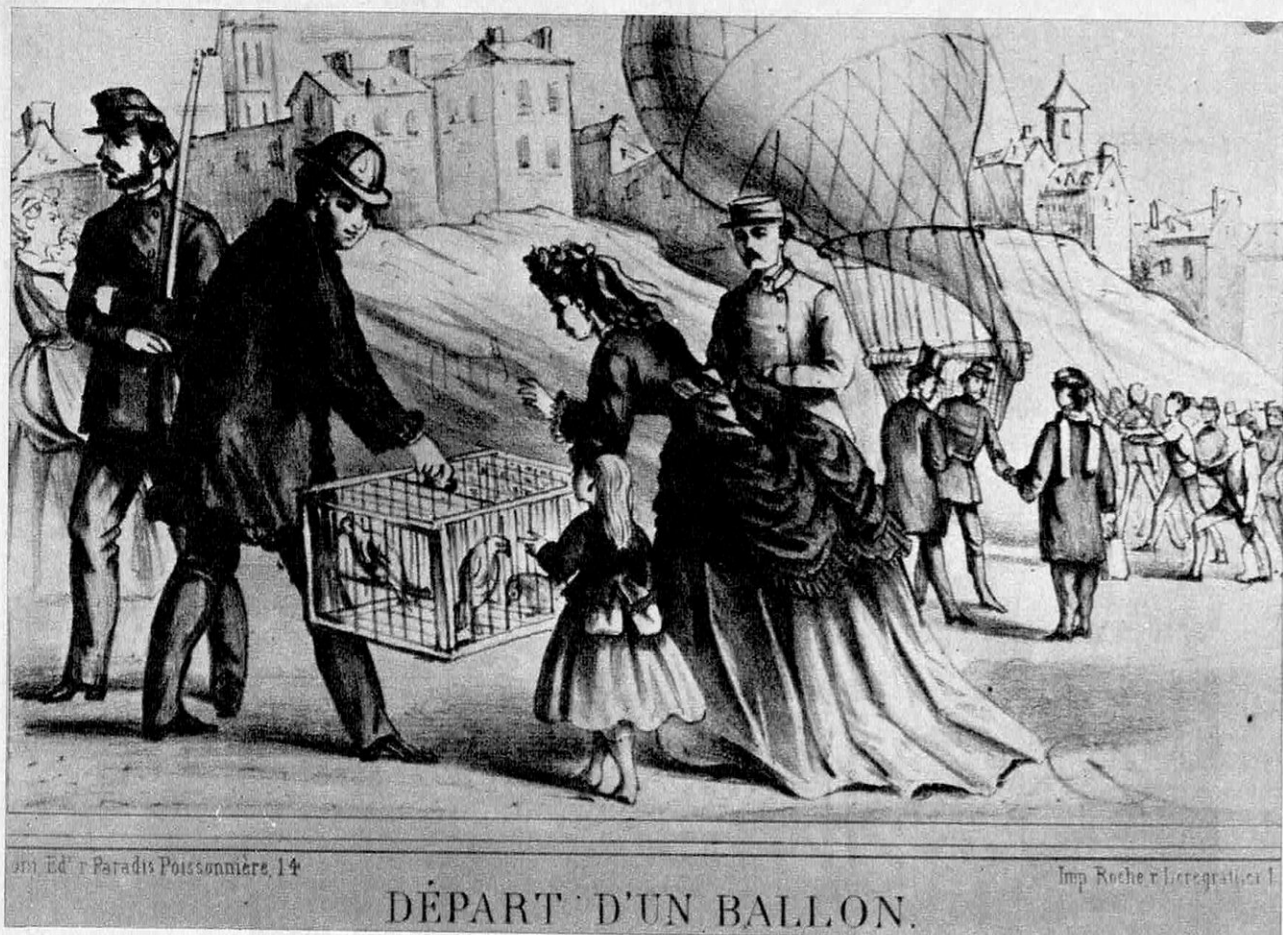
par un pouvoir résolvant très élevé (au moins 200 lignes par millimètre) et un contraste également élevé. Divers types de films sont fabriqués qui conviennent aux diverses sortes de documents à reproduire : textes, dessins, photos, ainsi que les microfilms eux-mêmes, négatifs ou positifs. Les microfilms sont disponibles en plusieurs formats et, en particulier, en bobines de 16 mm et de 35 mm de large.

Divers types d'appareils

Les émulsions sont utilisées dans des appareils spéciaux, notamment des caméras à microfilmer. Selon l'importance et la nature des travaux à effectuer, les possibilités et la rapidité du travail de ces appareils sont plus ou moins grandes. Ils permettent tous la reproduction des documents par réduction et ce, bien souvent, avec choix entre plusieurs rapports.

Parmi ces appareils, on peut distinguer :

- Les appareils permettant de microcopier des documents de tous formats mais à une faible cadence. A la limite, on peut employer un simple appareil photographique pourvu d'une excellente optique.
- Les appareils autorisant une grande cadence de prise de vues (parfois plusieurs centaines de documents à la minute). Les modèles les plus récents utilisent du film en cassette, éliminant toute manœuvre de mise en place de la pellicule (le Kodak Reliant 700 utilise des cassettes Instamatic de film 16 mm et permet de microfilmer jusqu'à 10 chèques par seconde ; les caméras 3M-3400, recevant également du film 16 mm en cassette, microfilment 3 000 documents 21×29 cm en moins d'une heure).
- Les appareils spéciaux facilitant la microcopie de documents ayant des dimensions ou une structure spéciale (plans, des-



sins industriels, livres, documents épais, états mécanographiques...).

- Les caméras pour la confection de microfiches, c'est-à-dire des microfilms où sont juxtaposées un grand nombre de microcopies. La pellicule a un format déterminé (par exemple aux normes internationales 105 x 148 mm ou 75 x 125 mm).

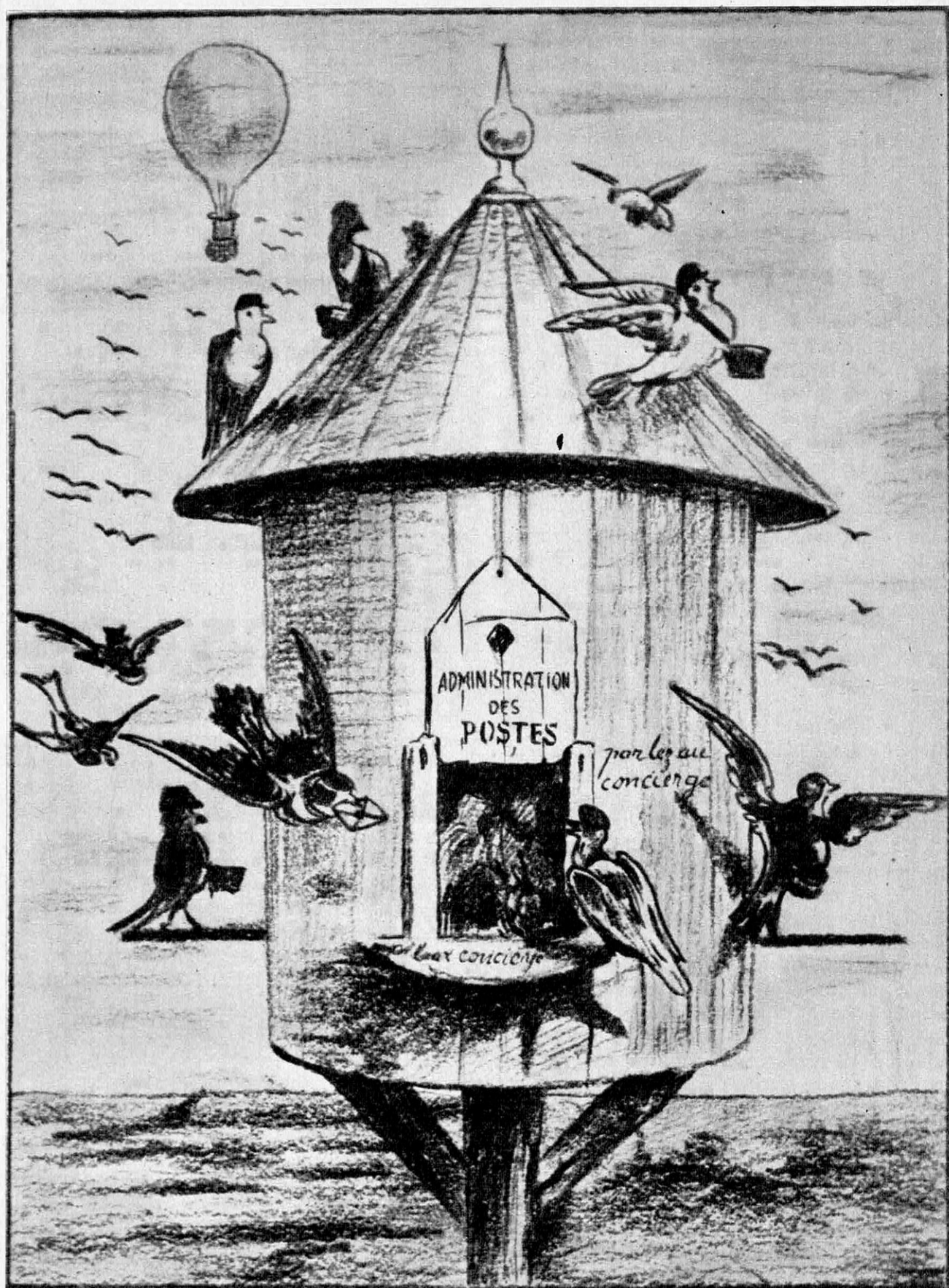
Du traitement à l'archivage

Les microfilms sont développés comme toutes les émulsions photographiques. Des bains spéciaux sont toutefois employés. Les appareillages utilisés sont, ici encore, très divers quant à leurs capacités de traitement et à l'automatisation des opérations. L'automatisation, par exemple, est maximale avec la Kodak Versamat associée à l'imprimante cathodique KOM 90. Il importe, en effet, que le traitement suive le débit du dispositif de microfilmage électronique. Aussi la Versamat développe et sèche 3 m de microfilms tous formats à la minute, soit en inversible, soit en négatif. Des techniques « à sec » sont parfois utilisées. Ainsi, la Minnesota, spécialiste de la thermocopie, utilise un microfilm particulier avec son enregistreur cathodique

E.B.M. Il s'agit d'un film Dry-Silver traité thermiquement au fur et à mesure de sa sortie.

Une fois traités, les microfilms sont archivés selon un code propre à chaque système. Leur conditionnement est également variable selon les procédés, et surtout en fonction des documents microfilmés et de leur nombre. On distingue essentiellement le microfilm stocké en bobines (parfois en cassettes) des microfilms incorporés à des cartes mécanographiques.

Le code d'archivage des microfilms permet de retrouver une information. Si la masse des documents est importante, il est fait appel à des moyens mécanographiques. Un lecteur de microfilms, qui n'est autre qu'un petit projecteur, permet de prendre connaissance de l'information contenue dans la microcopie sélectionnée. Ici encore, il existe une infinité de possibilités, depuis la lecture sur un appareil individuel jusqu'à la lecture sur écran de télévision. Les installations les plus vastes comportent une section centrale où se trouvent les microfilms et les appareillages de recherche et plusieurs postes de lecture (parfois disposés dans divers bureaux). Le temps d'accès à l'information



Quelques gravures, où l'humour a parfois sa place, nous sont restées de l'expérience des pigeons porteurs de dépêches microfilmées en 1870-71. En page de gauche, embarquement des pigeons à bord d'un ballon, d'où ils seront lâchés. René

Dagron, qui dirigea les opérations, n'est pas tout à fait l'inventeur de la microcopie, mais il fut le premier à la faire passer au stade industriel. Sous le Second Empire, il avait d'ailleurs rédigé deux ouvrages sur la réduction photo des documents.

ne prend généralement que quelques secondes ou quelques dizaines de secondes. Le plus souvent, s'il le désire, l'utilisateur peut obtenir une photocopie du document. Il est également possible d'obtenir des photographies de qualité par agrandissement de clichés offset. On peut aussi réaliser de simples duplications en négatif ou en positif, qui peuvent être utiles pour une filiale ou un client.

Le microfilmage par laser

Nous avons déjà vu que le microfilm est, de nos jours, employé en périphérique d'ordinateur. Ce système est connu sous la désignation COM (Computer Output Microfilm). L'imprimante, on le sait, traduit en clair (symboles alphanumériques) les signaux codés sur la bande magnétique d'un ordinateur (système digital). Dans un système COM classique comme l'Electron Beam Recorder de 3M, le décodage des informations digitales enregistrées sur la bande magnétique est obtenu électroniquement de façon à moduler un faisceau d'électrons qui, par balayage, transcrit ces informations en clair sur le microfilm. Cette opération se fait à la vitesse de 20 000 lignes par minute. L'image, sur le microfilm, est latente : elle est développée par la chaleur (procédé 3M Dry-Silver). D'autres firmes procèdent à ce développement par des procédés photographiques à bains (Kodak, notamment, avec les systèmes KOM 80 et 90).

Il y a quelques semaines, 3M annonçait un nouveau système COM faisant appel à un laser, le Laser Beam Recorder (L.B.R.). En fait ce procédé est dérivé de l'Electron Beam Recorder, le laser se substituant au système de balayage électronique pour impressionner le microfilm. L'appareil fait appel à un laser hélium-néon d'une puissance de 6 milliwatts. Un modulateur divise le rayon en sept rayons déviés qui écrivent chaque caractère dans une matrice constituée de points au nombre de 7 x 5. Le support reste un film Dry-Silver (microfiche de 105 mm ou film de 16 mm) traité par la chaleur.

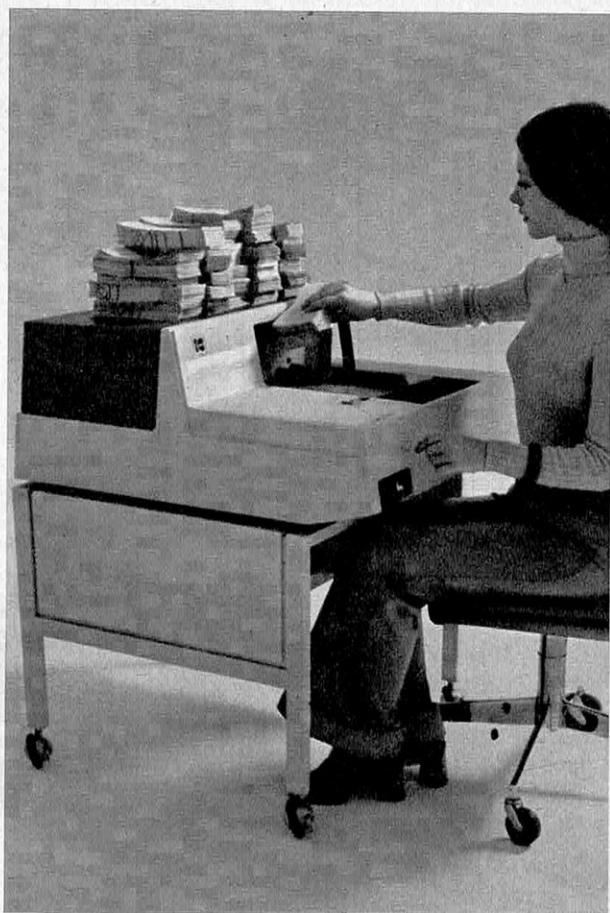
Par rapport au procédé purement électronique, le Laser Beam Recorder a trois avantages : très haute définition du graphisme produit par le laser ; circuits plus simples, donc plus fiables et permettant la réalisation d'un matériel plus compact ; plus grande souplesse d'utilisation, notamment pour organiser la mise en page des microfiches et microfilms.

LA COPIE AU BOUT DU FIL

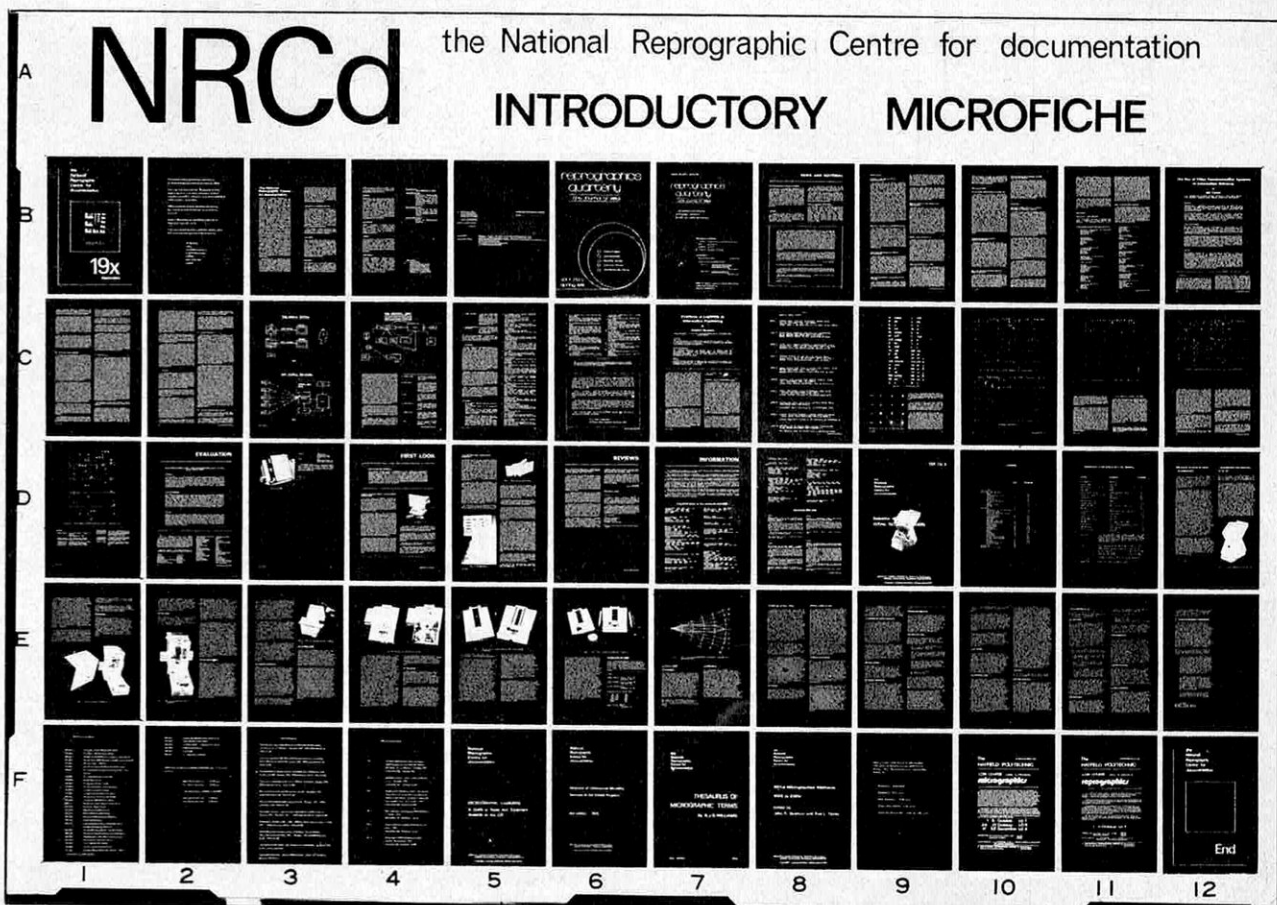
Nous avons vu que ni la photocopie, ni le microfilm n'étaient des inventions récentes, tous deux remontant, à peu de chose près, à la fin du siècle dernier. La transmission des images par téléphone n'est pas plus nouvelle. Dès 1893, à l'exposition Universelle de Chicago, elle était révélée au public. En fait, si ce n'est que depuis quelques années que des appareils de transmission de documents sont commercialisés, le principe est ancien et assez simple. Il consiste à analyser un document par balayage afin d'obtenir la modulation en fréquence de signaux électriques. Ceux-ci, associés à des signaux de synchronisation, sont transmis sur la ligne téléphonique. A la réception, un appareil similaire à l'analyseur réalise l'opération inverse : à partir des signaux modulés, il recrée le signal optique qui impressionne un papier sensible. Ceci selon des procédés voisins de la photocopie ou bien par étincelage sur un papier électrosensible.

La télécopie (de même que d'autres procédés de transmission des images, comme l'Electrowriter qui permet de dessiner, d'écrire ou de signer des chèques par téléphone) exige donc que les deux correspondants disposent du même appareil. Celui-ci se branche au combiné téléphonique. Son emploi est simple : il suffit de former le numéro du correspondant et, dès que le contact est établi, d'actionner un commutateur qui branche le télécopieur sur la ligne. Le télécopieur possède un tambour sur lequel est enroulé le document (jusqu'au format 21 x 29,7) ; le tambour tourne à une vitesse permettant l'analyse en 3 à 6 minutes, selon les appareils et la complexité du document à transmettre. A la réception, il suffit d'insérer une feuille de papier sensible sur le tambour et de connecter l'appareil dès l'appel du correspondant. A la fin de la transmission, un signal lumineux ou sonore informe les opérateurs qu'ils peuvent reprendre la ligne ou couper la communication.

Les télécopieurs permettent de transmettre tous les documents, texte dactylographié, photos, imprimés, dessins ou manuscrits. Généralement, la transmission des documents au trait se fait plus rapidement que celle des documents en demi-teintes. Le constructeur a, à cet effet, prévu deux vitesses. La copie obtenue à la réception est généralement de bonne qualité. Le Citafax

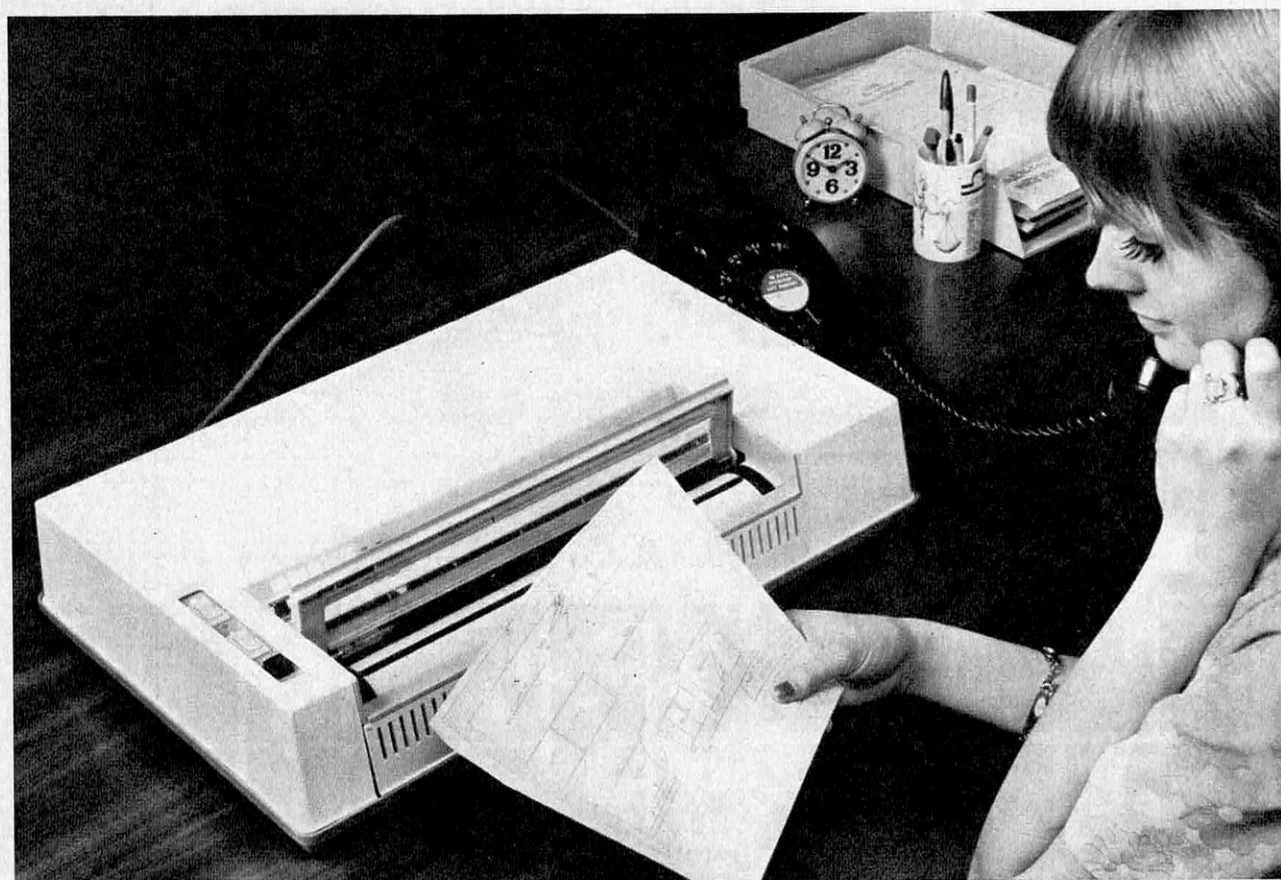


Avec les matériels modernes le microfilmage (à gauche) est une opération simple (Kodak Rekordak). A droite, la lecture d'une microfiche (Kodak Ektalite). Ci-dessous, un exemple de microfiche.



Télécopieurs

TELECOPIEURS	DUREE DE TRANSMISSION DES DOCUMENTS (en minutes)	RESOLUTION OBTENUE A CETTE DUREE (en lignes par millimètre)
Agfa-Gevaert Citafox 101	Documents au trait : 3	2,88
	Documents avec demi-teintes : 6	3,77
Debafox 240	4,5	3,77
Grafic DEX-1	6	3,5
Muirhead Carrier 240	4	3,5
Rank Xerox 400	Documents au trait : 4	4
	Documents avec demi-teintes : 6	4
Télétaugraph 300	4	3,5



La copie au bout du fil... et accompagnée des commentaires de l'expéditeur (Xérox 400).

101 d'Agfa (mis au point par CIT-Alcatel) permet, par exemple, de distinguer sept gris en plus du noir et du blanc en vitesse lente, ces gris étant ramenés à trois en vitesse rapide.

Si ces télécopieurs sont actuellement les seuls à la portée du public, d'autres techniques de télétransmission existent déjà. Elles font appel à l'électronique et à un codage digital. Leurs avantages sont importants : transmission 7 à 8 fois plus rapide (ce qui diminue le prix de revient dès

que la durée de la communication intervient dans ce prix), plus grande facilité de traitement des signaux pour maintenir leur qualité à grandes distances.

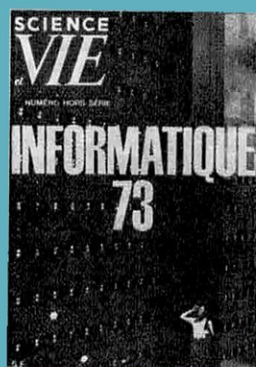
On le voit, d'importants progrès sont encore possibles dans ce domaine. Ce qui ne saurait surprendre lorsqu'on sait que la télécopie est d'application récente, datant de moins de 5 ans et que le parc des télécopieurs est inférieur à 2 000 en France et à 70 000 aux Etats-Unis.

Robert SALBRIT

**NUMÉROS
«HORS SÉRIE»
DISPONIBLES**

SCIENCE et VIE

POUR RÉPONDRE A LA DEMANDE DE NOMBREUX LECTEURS, NOUS INDIQUONS CI-DESSOUS LA LISTE DES NUMÉROS HORS-SÉRIE ENCORE DISPONIBLES :



N° 46 Habitation
N° 52 Auto 1960/61
N° 55 Énergie
N° 56 Auto 1961/62
N° 57 Photo-Cinéma
N° 62 Week-End 1963
N° 64 Auto 1963/64
N° 65 Radio Télévision
N° 66 Photo-Cinéma
N° 68 Auto 1964/65
N° 69 L'Automatisme
N° 71 Auto 1965/66
N° 74 Habitation
N° 75 Photo-Ciné
N° 76 Auto 1966/67
N° 79 Auto 1967/68
N° 80 Photo-Cinéma
N° 81 Télévision.

N° 83 Transport Aérien
N° 85 Les Greffes
N° 87 1969 Aviation 1969
N° 89 1969 L'Automobile 1969/70
N° 91 1970 Navigation de plaisance
N° 93 1970 Auto 1970/71
N° 95 1971 Aviation 1971
N° 96 1971 L'Automobile 71
N° 97 1971 Photo-cinéma 72
N° 98 1972 Marine 72
N° 99 1972 Diététique
N° 100 1972 Auto-Moto 73
N° 101 1972 Photo-Ciné-Son
N° 102 Informatique 73
N° 103 Aviation 73
N° 104 Auto-Moto 74
N° 105 Hi-Fi 74
N° 106 Environnement
N° 107 Biologie 74
N° 108 Chemins de fer

BON DE COMMANDE

à découper ou recopier et à retourner à Science et Vie, 5, rue de la Baume - 75008 Paris.
VEUILLEZ M'ENVOYER LES HORS-SÉRIE :

N° _____

JE JOINS 6,60 F (franco) par EXEMPLAIRE

RÈGLEMENT A L'ORDRE D'EXCELSIOR-PUBLICATIONS

☐ CCP 3 volets (sans indiquer le n° de compte)

☐ C. Bancaire

☐ Mandat Poste

NOM _____

PRÉNOM _____

ADRESSE _____

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE PHOTOGRAPHIE - CINÉMA

24, Rue Chauchat, Paris 9^e - Tél. 824 72 86

C.C.P. 4192-26 Paris

TECHNIQUE PHOTOGRAPHIQUE

THÉORIE PHOTOGRAPHIQUE APPLIQUÉE. Kowalski P. — Propriétés physiques de l'enregistrement photographique : La reproduction des valeurs. La reproduction du détail. La reproduction des couleurs. L'enregistrement et le transfert d'information. Les mécanismes du procédé photographique classique : Structure d'un matériau photographique. L'image latente. Les traitements photographiques. 422 p. 16 x 24. 338 fig. 4 planches hors textes 1972 F 110,00

LA PHOTOGRAPHIE MODERNE, traité technique et pratique. Bouillot R. — Les origines et les bases de la photographie. La lumière. L'appareil photographique. L'optique photographique. L'objectif et l'obturateur. Les principaux types d'appareils photographiques. Le procédé au gélatinobromure d'argent. Le laboratoire et son installation. L'éclairage artificiel. Préparation à la prise de vues. La détermination de l'exposition. La préparation des bains photographiques. Notions de sensibilité. Les révélateurs. La pratique du développement des négatifs. Bains d'arrêt, fixage, lavage, séchage des négatifs. Opérations chimiques correctives sur les négatifs. Finition et classement des négatifs. Les papiers sensibles utilisés pour le tirage des épreuves. La pratique du tirage : l'agrandissement. Lavage et séchage des épreuves. Les virages. La finition des épreuves. Les principes de la photographie en couleur. Pratique de la prise de vues et du traitement des films couleur. Le tirage des positifs couleur par le procédé négatif-positif. 192 p. 16 x 22,5. 28 tableaux. 227 illustrations noir et blanc. 24 photos couleurs. 1973 F 36,00

TOUTE LA PHOTOGRAPHIE. Pratique. Esthétique. Applications modernes. Bouillot R. — La photographie technique, esthétique : Qu'est-ce que la photographie ? L'appareil de prise de vues. Les objectifs. Les accessoires de la prise de vues. Films et filtres. La détermination de l'exposition. Les éléments graphiques de l'image. Préparation à la prise de vues. La prise de vues. Projection fixe et spectacles audiovisuels. Les travaux du laboratoire. Photographie en gros plan. Proxi-photo et photomicrographie. Panorama des applications de la photographie : La photographie scientifique. La photographie et l'étude des œuvres d'art. La photogrammétrie et ses applications. La photographie astronomique. La photographie subaquatique. La photographie spéléologique. La photomicrographie. La photographie ultra-rapide et la stroboscopie. La photographie médicale. La photographie endoscopique. La photographie des particules nucléaires. La photographie de demain. 366 p., 16 x 22,5. 422 illustr., photogr. et schémas. 80 tabl. 32 p. hors-texte photos en noir et 32 p. hors-texte photos couleurs. Relié toile. 1972 F 58,00

L'ART DE PHOTOGRAPHER. Andréani R. — Un recueil pratique et complet de tous les conseils nécessaires pour photographier les différents sujets : paysages, mer, montagnes, portraits, groupes, sports, animaux, etc., 206 p. 13,5 x 18, nbr. photos et schémas. 3^e édit. 1972 F 19,00

PHOTOS AU FLASH. Bénézet J. et Thévenet A. — Le matériel : le flash à lampes. La synchronisation. Le flash électronique. — La prise de vues : La photographie au flash. La photo-souvenir. Le portrait. La photographie au flash aux courtes distances. La nature morte. La photographie de nuit. Open-flash, multi-flash. Reportage. Le flash dans la photographie en couleur. 90 p. 14 x 18,5. 95 dessins et schémas. 54 photos. 2^e édit. 1973 F 8,00

PHOTO BRICOLAGES. Systèmes et trucs. (Coll. « Système D ») Crespin R. — Au service de l'appareil. Flood, spot, flash. Tireuse polyvalente. Construisez votre agrandisseur. Au service de l'agrandisseur. Le temps de pose à l'agrandissement. Avec l'agrandisseur. Pour la reproduction. Pour le laboratoire. Pour la projection. Pour la stéréoscopie. Gaines, sacs, soufflets. 288 p. 14 x 21,5. 179 fig. et photos. 1970 F 32,00

LA TECHNIQUE DE LA REPROGRAPHIE et ses applications pratiques. — Descroix P. — Généralités et rappels théoriques. Techniques, procédés et appareils de reprographie : Technique photographique. Photographie par contact. Traitements classiques et nouveaux des émulsions photographiques. Machines pour l'insolation et le développement accéléré. Photocopie par transfert de matière. La dia-copie. Photocopie et transferts thermiques. Procédés électrostatiques et photoélectriques. La microcopie et exemples de micro-enregistrements complexes. — Machines de diffusion liées à la reprographie : Amortissement et rentabilité des machines de bureau. Coût des photocopies ou tirages. Machines à écrire et duplicateurs en relief. Machines pour la justification des textes et la composition. L'hectographie ou duplication à l'alcool. Duplication par stencil. L'Offset et les techniques apparentées. Duplicateurs à techniques mixtes ou nouvelles. Techniques postérieures à l'impression et équipements divers. — Conséquences à retenir pour l'organisation d'un service de reprographie. — 346 p. 15,5 x 24. 122 schémas, 144 photos hors-texte. 1966 F 40,00

PRATIQUE PHOTOGRAPHIQUE

LA PRATIQUE DES PETITS FORMATS REFLEX (24 x 36, 28 x 28, 18 x 24). Bau N. et Thévenet A. — Les reflex. Les reflex mono-objectifs. La visée reflex. Les reflex 24 x 36. Les reflex 18 x 24. Les reflex 28 x 28. Comment fonctionne votre reflex. Différents types d'objectifs. Le temps de pose. Les films. Les filtres. Les sources de lumière artificielle : Lampes survoltées. Lampes-éclair. Flash électronique. Le laboratoire : Développement, tirage, agrandissement. La pratique du développement des films. L'agrandissement. La photographie dans les pays tropicaux. La prise de vues : Le paysage. Le portrait à la lumière artificielle. Le portrait en plein air. La photographie de nuit. Les techniques spéciales : La photographie rapprochée. La photo-macrographie. La photomicrographie. La photographie en infra-rouge. Les photogrammes ; la reproduction des documents. Photographie stéréoscopique. La reproduction des diapositives. Image panoramique. La Photographie en couleurs : Lumière et couleur. Différents types de films en couleurs. La prise de vues à la lumière. La prise de vues en lumière artificielle. La projection fixe. Tableaux et renseignements techniques. 408 p. 16 x 22. 415 photos, schémas et tableaux. 8 photos couleur hors texte. Cart. 6^e édit. 1974 F 48,00

L'OBJECTIF PHOTOGRAPHIQUE. Andréani R. — Généralités sur l'objectif photographique : Rappel de quelques notions d'optique. Défauts des lentilles et leur correction ; aberration. Luminosité des objectifs. Traitement des objectifs par dépôt anti-reflet. Champ et couverture des objectifs. Profondeur du foyer ; profondeur du champ. Modification de la distance focale des objectifs. Pouvoir séparateur, rôle et usage du diaphragme, essais des objectifs. Verres d'optique, fabrication des objectifs, soins à leur donner, détermination de la distance focale. Monture et montage des objectifs. Mise au point des objectifs et leur réglage. Considérations sur le choix de la distance focale, l'angle et la perspective en photographie. Différents types d'objectifs : Objectifs non anastigmats. Objectifs anastigmats symétriques : à six lentilles, à quatre lentilles indépendantes, à trois lentilles. Objectifs anastigmats dissymétriques à quatre lentilles et formes et formes diverses dérivées du triplet. Objectif à très grande ouverture. Objectifs grands angulaires. Téléobjectifs, systèmes afocaux, multiplicateurs de focale. Objectifs à focale variable. Objectifs à portrait. Objectifs catadioptriques. Systèmes anamorphoseurs. Objectifs pour agrandissement, projection, reproduction. Annexes. — 256 p. 16 x 21, 180 fig. et photos, 5^e édit., 1971. F 30,00

PHOTOMACROGRAPHIE ET PHOTOGRAPHIE RAPPROCHÉE. Pilorgé J. — Définition de la photomacrographie. Différentes méthodes permettant d'effectuer une mise au point rapprochée. — Notions d'optique utiles en photomacrographie. Utilisation des téléobjectifs, des objectifs type Rétrofocus et des objectifs inversés. Lentilles modificatrices ou bonnettes. Possibi-

lités des différents types d'appareils et accessoires en photographie rapprochée. Accessoires facilitant la photographie rapprochée. Les dispositifs de visée et de mise au point. Les pieds et les supports en photographie rapprochée. Choix d'un appareillage suivant la nature des travaux à effectuer. L'éclairage en photographie rapprochée. La détermination des conditions d'exposition en photographie rapprochée. Les surfaces sensibles en photographie rapprochée. Les sujets en photographie rapprochée. 248 p. 16 x 21. 123 figures et photos. 24 tabl. 6 planches hors texte couleurs. 3^e éd. 1972 F 30,00

LA CHASSE PHOTOGRAPHIQUE. Baufle J.-M. et Varin J.-P. — Ce livre constitue une initiation pratique et technique à la chasse photographique. Les principes et les méthodes de travail en sont exposés de façon claire et précise. — Essai de définition. Une science et un sport. Le naturaliste. Le matériel et les techniques. Techniques sur le terrain et à l'intérieur. La nature et l'action. Conclusion. Lexique. Parcs et réserves. Conseils techniques. Bibliographie. 160 p. 20,5 x 28. 138 photos en noir et 92 en couleurs. Cart. 1971 F 30,00

PHOTO, CINÉMA SOUS-MARINS. Meusy J. J. et S. de Sazo. — La technique de la prise de vues. La photographie et le cinéma subaquatique : leur domaine. Tableaux analytiques du matériel. Les lois du milieu. Le matériel du reporter subaquatique. 144 p. 16 x 21. 45 schémas. 85 photos noir et blanc. 18 photos couleurs. 12 tabl. 1970 F 19,50

RÉFLEXIONS SUR LE PORTRAIT EN PHOTOGRAPHIE. Masclat D. — Le portrait en photographie. La caméra. L'objectif. Que la lumière soit... Les deux lumières. Les inconnus dans la caméra. L'atelier et le plein air. Du bon emploi des fonds. Le portrait-buste avec mains. Du « sourire ». L'enregistrement de l'image. Hans Holbein, professeur de photographie. Les modèles. Les méthodes d'éclairage : la lampe-pistolet. Face au modèle. Réflexions sur le portrait. Le visage humain. Quelques conseils et procédés d'étude. Les affreux. Un modèle. 40 années. Les Maîtres parlent. 168 p. 16 x 21. 38 photos hors texte. 1971 F 24,00

PROJECTIONS SONORISÉES ET DIAPORAMAS. Ma-dier C. — Projections sonorisées et diaporamas. Problèmes posés : par la photographie, par l'idée directrice et le montage. Opérations pratiques terminales : les photographies. Du rythme. Le texte parlé. La sonorisation. Le magnétophone de base. Microphones. Matériel de montage et de présentation des bandes. Texte. Musique et bruitage. Sonorisation proprement dite. Musique et enregistrement des disques. Présentation du livret de projection. La projection des diaporamas. Les projecteurs. La projection en fondu enchaîné. La synchronisation lors de la projection. Diaporama et cinéma. Le mariage de la musique et de l'image. Quelques exemples de diaporamas. 180 p. 16 x 21. 101 fig. 65 schémas. 3^e éd. 1974 F 26,00

PHOTO ET CINÉMA EN COULEURS. Lamouret J. — Temps de pose et posemètre. Prises de vues à l'extérieur. Animaux. Architecture. Avion. Brume et brouillard. Cinéma. Contre-jour. Coucher de soleil. Eau. Enfants. Éclairs. Feux d'artifice. Flash à l'extérieur. Fleurs. Lune. Mer. Reportage. Neige et sport d'hiver. Paysage. Pluie. Portrait. Photo et cinéma sous-marins. Sports. Vitraux. — Prises de vues à l'intérieur : La lumière artificielle. Aquarium. Cinéma. Cirque. Enfants. Féerie sur glace. Flash à l'intérieur. Intérieurs. Music-hall. Spectacles. Nuit. Portrait. Spéléologie. — Techniques générales et sujets divers : Conservation des films. Dominantes. Films et filtres. Papier couleur. Projection. Température de couleur. — 1 volume 140 x 185. 180 p. 124 tableaux et schémas, 40 hors-texte couleur. 5^e éd. 1974 F 22,00

GUIDE DU PHOTOGRAPHE AMATEUR (Noir et blanc. Couleur). Lorelle L. — Technique générale de la prise de vue. Prise de vue à la lumière du jour. Prise de vue à la lumière artificielle. Lampes éclair et flashes. La photographie en couleur. Le laboratoire. Mémento technique. 192 p. 14 x 18,5. 191 photos, tabl. et schémas, 9 hors-texte en couleur. 8^e éd. 1974 F 15,00

LA PHOTO EN 10 LEÇONS, et tout sur le développement noir et couleur. Constans C. — Choisir son appareil. Se servir de l'appareil. Les réglages. Le choix de la focale, du film et de l'exposition. La mesure précise de la lumière. Contrôler et créer la lumière. Le laboratoire : l'organiser et l'équiper. Développement des films. Le tirage des contacts et des papiers noir et blanc. L'agrandissement des photos couleurs. Lexique. 231 p. 14 x 20. Très nbr. fig. et tableaux. 1974 F 25,00

APPRENEZ VOUS-MÊME A BIEN PHOTOGRAPHER EN NOIR ET EN COULEUR. (Coll. « Apprenez-vous-

même » n° 14). Auguste P. et Monnate D. — La photographie d'amateur. Les pellicules. Choix d'un appareil automatique. Choix d'un appareil réglable. Les polaroids. Chargez convenablement. Apprenez à cadrer. Vous avez un appareil réglable : à objectif fixe, à objectif interchangeable. Éclairage : par lampes, par flash. Entretenez votre appareil. Développez vous-même vos photos. Index 64 p. 13,5 x 18. 131 photos. Cart. 1972 F 12,00

PRATIQUE DU LABORATOIRE

TECHNIQUE ET PRATIQUE DU DÉVELOPPEMENT DES ÉMULSIONS NÉGATIVES. Noir et blanc. Prioleaud J. — Considérations générales. L'opération du développement. Préparation des bains de traitement. Organisation rationnelle d'un laboratoire. Les révélateurs ; formules. Opérations de traitement après développement. La pratique du développement. Les méthodes de correction chimique. 176 p. 16 x 21. 121 schémas et tabl. 24 hors-texte photos. 4^e éd. 1974 F 19,50

LE DÉVELOPPEMENT A LA CUVE. Andréani R. — Le matériel. Mode opératoire. Les révélateurs. Recueil de formules. Notes sur les principaux produits chimiques. 93 p. 13 x 18. 18 fig. 8^e éd. 1973 F 11,00

TECHNIQUE ET PRATIQUE DU TIRAGE. Noir et blanc. Couleur. Prioleaud J. — Tirage en noir et blanc : Les étapes de la reproduction photographique. Le tirage des images positives. Le traitement des papiers sensibles. Techniques du tirage. Le tirage par contact. Le tirage par projection. La technique des masques. Tirage de vues diapositives. — Tirage des copies en couleurs : Principes généraux du procédé négatif-positif. Pratique du tirage négatif-positif. Conduite rationnelle du tirage en couleurs. Traitement des copies positives en couleurs. Le matériel de tirage. — 196 pages 16 x 21. 70 schémas et tableaux. 20 hors-texte noir et blanc. 14 photos ou figures en couleurs. 4^e éd. 1974 F 22,00

PHOTO TRUCAGES. Noir et blanc. Couleur. Monier P. — Sous le signe de la fantaisie : 22 gadgets à votre service. Photodivertissements. L'originalité vient de l'optique. Diffusion, distorsion et scintillement. Magie des reflets, des miroirs et des prismes. Surimpression et double exposition. Quand vient la nuit. Les jeux de la lumière chez soi. Trucages par reproduction et photomontage. A la lumière du laboratoire. Idées et astuces : astuces à la prise de vues, au laboratoire, astuces pour la projection. 156 p. 16 x 21. 192 fig. et photos en noir et blanc. 23 photos hors texte couleurs. 2^e éd. 1973 F 24,00

LE DÉVELOPPEMENT DES PAPIERS. Noir et blanc ; couleur ; photocopie. Glakfidis P. — Développement des papiers noir et blanc. Sensitométrie des papiers. Conseils pour le développement. Développement des papiers bromure, chlorobromure et chlorure. Papiers pour grande copie. Papiers à contraste unique et à contraste variable. Séchage et glaçage des épreuves. Les opérations correctives. Virage des épreuves. Papiers à noircissement direct. — Papiers pour photocopie et arts graphiques. Papier pour photocopie et procédés spéciaux. Papiers pour arts graphiques et autres applications. — Développement des papiers couleurs. Papiers pour la couleur. Formation de l'image positive. Tirage. Traitement des épreuves. Constitution des bains. Les papiers Agfacolor. Ferranacolor et Kodacolor. Procédés en couleur pour inversion. Le libachrome Print. Copies de diapositives d'après négatifs en couleurs. — Le matériel de développement des papiers. Préparation des bains. Cuvettes. Cuves glaceuses, etc. Appareils de développement accéléré. Appareils photocouleurs. Matériel de développement couleur. Développeuses rotatives. Machines de traitement du papier couleur en bandes continues. 192 p. 16 x 21. 140 schémas et tabl. 24 planches photos hors texte dont 8 en couleurs. 6^e éd. 1974 F 24,00

250 RÉPONSES A VOS QUESTIONS SUR LA COULEUR, en photo et cinéma. Lamouret J. — Lumière et couleur. Diapositives. Dominantes. Duplicating. Éclairage. Flash : technique et pratique. Exposition. Films en couleurs. Filtres colorés. Laboratoire. Objectifs. Papier couleur. Projection. Tirage. 222 p. 16 x 21. 60 ill. couleur. 1974 F 26,00

LE LABO COULEUR, à la portée de tous. Gehret. — Le négatif couleur et son traitement. Tableau des principaux films négatifs couleur. Matériel nécessaire pour le développement. Produits chimiques. Préparations des bains de traitement. Prescriptions générales de travail. Recommandations d'ordre général : stockage du matériel. Prescriptions de développement : le procédé C-22, le procédé Flexicolor C-41 (Kodak).

Agfacolor. Orwocolor, procédé 5166. Conservation des négatifs: archivage. **La copie positive sur papier couleur.** Tableau des principaux papiers positifs couleur. Matériel nécessaire pour le traitement des papiers couleur. Produits chimiques pour le développement des papiers couleurs. Généralités sur la technique de traitement. L'équilibre chromatique et ses problèmes. Le filtrage. Traitement des épreuves terminées. Les procédés de traitement positif couleur. Procédé A (papiers « européens »). Procédé B (papier Kodak et similaires). — **Le système additif.** La méthode. Généralités sur la technique additive. Filtrage additif. Correction des dominantes. Remarque importante. Le système Simma-Guide FS 1. 112 p. 13,5 x 18,5. 34 fig. 1974 F 19,00

AGRANDIR. Noir et blanc. Couleur. A. de Zitter et J. Prioleaud. — Pourquoi agrandir: La technique moderne. — L'agrandissement en noir et blanc. Le matériel d'agrandissement. Les agrandisseurs. Le négatif d'agrandissement: caractéristiques du bon négatif, traitement des négatifs, le développement, le fixage et le lavage, quelques opérations correctives. Pratique de l'agrandissement en noir et blanc: installation du laboratoire, réglage des agrandisseurs, choix et présentation des papiers, traitement des agrandissements, quelques techniques spéciales. Compléments techniques. — L'agrandissement des images couleur: Quelques notions de sensimétrie. Les filtres de tirage: notions de dominantes. Le matériel de tirage. Le matériel d'agrandissement. Densitomètres pour la couleur: densitomètres visuels. Analyseurs de couleur et intégrateurs. Traitement des papiers couleurs. Agrandissements couleur d'après diapositives. Tirage de copies positives transparentes. La conduite rationnelle de l'agrandissement. 206 p. 16 x 21. 112 fig. 22 pl. photos. 10^e éd. 1973 F 28,00

CINÉMA D'AMATEUR

LE NOUVEAU CINÉASTE AMATEUR. Monier P. — Le matériel: Quel est le principe du cinéma? Faites connaissance avec les caméras 8 mm, Super 8 et Single 8, 9,5 mm et 16 mm. L'objectif, caractéristiques et emplois. Films et filtres. Pour que vos films soient bien exposés. Faites connaissance avec les magnétophones. **A la recherche d'un sujet: Les thèmes. Et maintenant... on tourne.** La prise de vues. La fantaisie des trucages. La prise de son en extérieur. A la lumière artificielle. Cet utile tirage. Le secret du cinéma: savoir monter. A chaque film sa sonorisation. Pour obtenir d'agréables projections. Faites connaissance avec les projecteurs. Le cinéma documentaire. Renseignements techniques. 360 p. 15,5 x 21. 642 fig., photos, tableaux et schémas. 20 photos hors-texte couleurs. Relié. 11^e éd. 1974 F 37,00

LE CINÉMA ET SES TECHNIQUES. Wyn M. — La production des films: Les conditions de la production. La préparation administrative et financière d'un film. Les marchés du film français. La distribution et l'exploitation d'un film. La technique cinématographique: La pellicule: la pellicule et ses formats. Action de la lumière sur le film: étude qualitative, étude quantitative. — La prise de vue: la caméra. L'optique et la mise au point, accessoires et différents types d'appareils. Le studio et les plateaux. Les prises de vues spéciales et le dessin animé. La prise de vue panoramique et la prise de vue en relief. — Le laboratoire et la salle de montage. — Les techniques du son: la chaîne sonore classique. Les techniques du son, prise de son. — Les techniques de la projection en salle. La projection. — La réalisation: Le sujet et le scénario. Le découpage. La préparation technique d'un film. Le tournage. 290 p. 13,5 x 18,5. 91 fig. 4^e éd. 1972 F 29,00

LA PRATIQUE DU SUPER-8. Bau N. — Le Super-8. Le matériel. Le Single 8. Les parties constitutives d'une caméra. Les films couleur et noir et blanc. Les accessoires de la prise de vues: filtres, lentilles additionnelles, le moteur, les objectifs de focale variable, les posemètres, les supports, les déclencheurs. Pour filmer à la lumière artificielle. Comment filmer. Effets spéciaux. Titres et tirages. Montage du film. La projection. Les magnétophones. Comment sonoriser un film. 200 p. 14 x 18,5. 205 dessins, schémas et tableaux. 7^e éd. 1974. F 18,00

CINÉ TRUCAGES ET EFFETS SPÉCIAUX, 8/ Super 8/16. Monier P. — Effets et procédés à la portée de tous. Supports de caméras et d'accessoires. Le travelling ou la caméra mobile. Volets, fondus enchaînés et surimpression. Les multiples ressources de l'optique. Emploi des caches et doubles impressions. Par le jeu des miroirs et des prismes. L'éclairage et ses sortilèges. Intempéries et cataclysmes à la demande. Tirage sur le « terrain ». Une palette dans la caméra. Votre caméra et les travaux de « laboratoire ». 144 p. 16 x 21. 215 ill. 1974 F 24,00

LE CINÉMA SONORE D'AMATEUR et l'enregistrement magnétique. Fréchet E.S. et Marchi (S. de). — Les bases techniques: Un peu de technologie. L'enregistrement magnétique. Les moyens: Choix et utilisation des matériels. L'appareillage. La synchronisation image et son. Les synchroniseurs. Le cinéma parlant. Comment enregistrer: Apprenons à utiliser notre magnétophone. Les insuccès. Aménageons notre studio. Copie de disques et d'émissions radio. L'enregistrement des commentaires. Les enregistrements musicaux. Le phonomontage. Le bruitage. Les différents matériels utilisés pour le cinéma sonore d'amateur. La sonorisation des films d'amateurs: Quelques définitions préliminaires. La post-sonorisation. La post-synchronisation. Le procédé play-back amateur. Le véritable cinéma parlant ou l'enregistrement synchrone son-image: Ce qu'est le cinéma parlant d'amateur. La réalisation pratique d'un film parlant. 168 p. 16 x 21. 128 fig. et schémas. 7^e éd. 1973 F 24,00

LE DESSIN ANIMÉ D'AMATEUR ET L'ANIMATION. S. de Marchi et Amiot R. — Le dessin animé: Durée, cadence, émulsion. Travaux préliminaires. L'équipe de réalisation. Préparation du film. Machine de prises de vues. Création des dessins. Animation des dessins. Gouachage des cells. La prise de vues. Post-synchronisation. Animation dans les films d'amateur. Multiplane et tirage. Quelques principes d'animation. Les personnages, le décor. Quelques effets spéciaux. Maintenant, quel genre choisir? Le dessin animé musical. — **Le film d'animation:** Utilisation du matériel de prises de vues. Préparation du film d'animation. Différents types de films d'animation: Le tableau noir. La technique du papier découpé. La photographie animée ou l'animation par phases photographiques. Animation de poudres de couleurs. Les marionnettes animées. Le modelage animé. L'animation en continu. Dessin direct sur pellicule et grattage. En manière de conclusion. 160 p. 16 x 21. 275 fig., photos et schémas. 4 planches photos couleurs. 5^e éd. 1974 F 24,00

LE CINÉMA AMATEUR EN 10 LEÇONS et tout pour filmer de A à Z. Tarnaud C. et Fournié G. — D'abord acheter une caméra et à quel prix. Choisir le bon format: Super 8 est roi. Une caméra, comment ça marche? Avant de commencer la prise de vues. Pour bien filmer: calme et réflexion. Trucages et effets spéciaux. Monter un film: tout un art. Faites des titres. La projection: le plaisir de vos spectateurs. Sonorisation: il peut aussi avoir la parole. 192 p. 14 x 20, très nbr. illustrations. 1973 F 22,00

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE (France et Étranger)

Les commandes doivent être adressées à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). Elles doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de chèque bancaire ou de mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre), soit sous forme de virement ou de versement au Compte Chèque Postal de la Librairie: Paris 4192 - 26. Au montant de la commande doivent être ajoutés les frais d'expédition et d'emballage:

- Commande inférieure à F 100: taxe fixe F 2,00 10% du montant de la commande.
- Commande de F 100 à F 150: taxe fixe F 5,00 5% du montant de la commande.
- Commande supérieure à F 150: taxe forfaitaire F 5,00. Recommandation obligatoire: F 2,40.

Taxe de recommandation: France: F 2,40; Étranger: 4,70.

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE, 24, rue Chauchat, PARIS (9^e)

La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 heures.



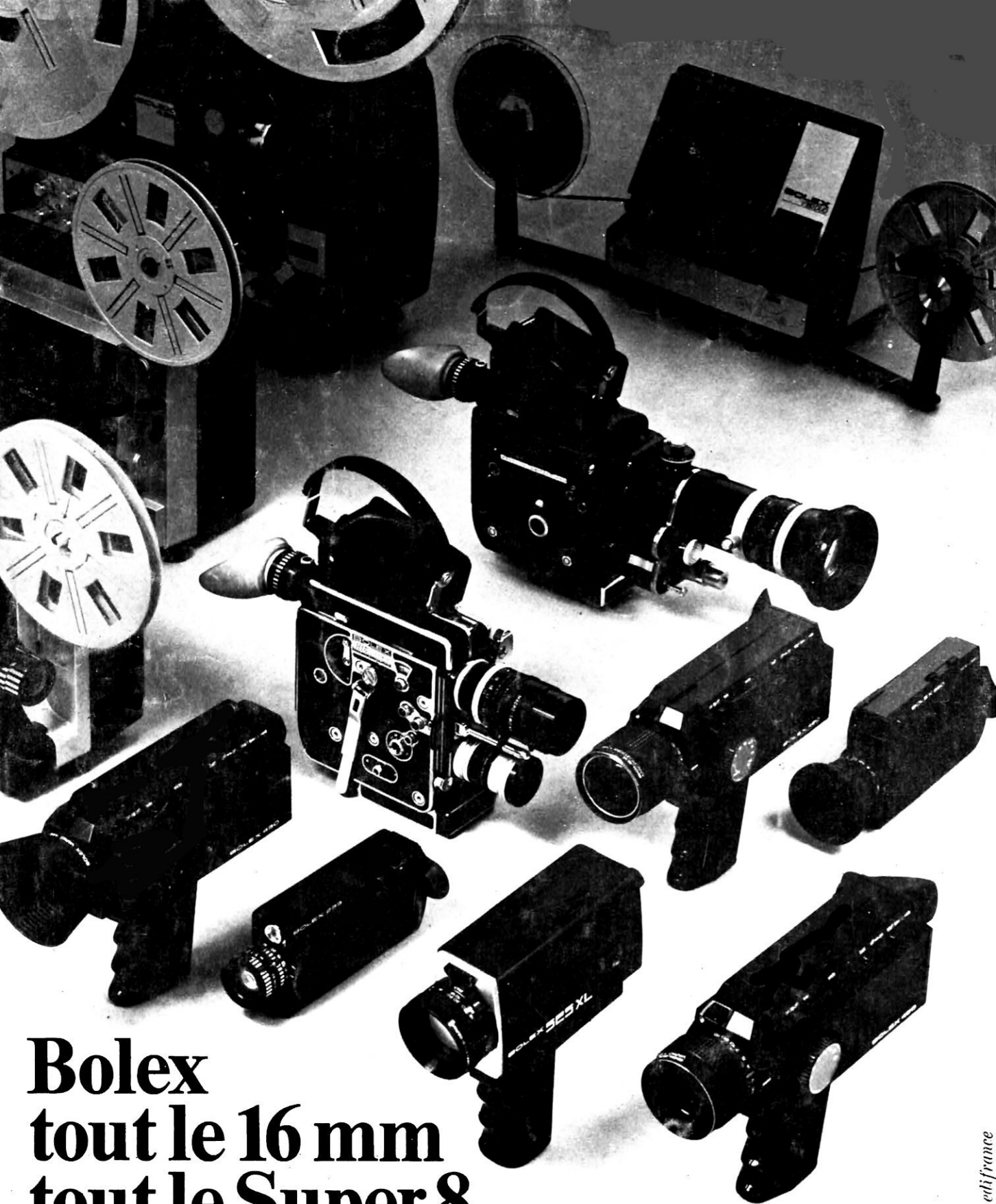
PROCHAIN NUMÉRO :

LES NOUVELLES SOURCES D'ÉNERGIE

AU SOMMAIRE :

- **Pétrole et gaz off-shore : le boom**
- **Pétrole des schistes bitumineux
et des sables asphaltiques**
- **Un nouveau départ pour le charbon?**
 - **Les paris du nucléaire**
 - **Le thermonucléaire**
 - **La géothermie**
 - **L'énergie solaire**
 - **L'énergie des vents**
 - **Les énergies de la mer**

**et des solutions particulières : piles à combustibles,
la magnéto-hydrodynamique, thermoïonique, etc.**



Bolex tout le 16 mm tout le Super 8

Bolex met son expérience du 16 mm au service du Super 8
et vous propose une gamme complète : caméras, projecteurs, visionneuse.
Bolex est le premier producteur mondial de caméras 16 mm.
C'est une référence. Et une garantie.

BOLEX

9 rue Burnouf 75019-Paris