

Vers un meilleur réglage de l'exposition photographique *

par Jean-Noël GUICHARD,
Collège des Ancêtres, Belfort.

Même avec les appareils photographiques automatiques les plus sophistiqués, il ne suffit pas de cadrer et « d'appuyer sur le bouton » pour obtenir un cliché satisfaisant de tel ou tel sujet, surtout quand celui-ci est très contrasté. La réussite est liée à de nombreux facteurs, dont essentiellement la manière dont l'exposition a été choisie et interprétée.

1) LES ÉLÉMENTS DE RÉGLAGE DE L'EXPOSITION

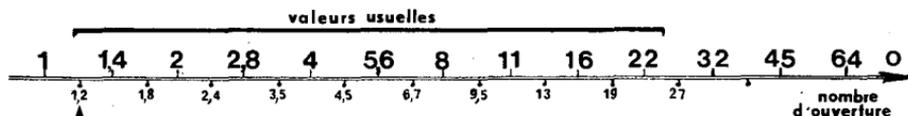
EXPOSER UN FILM A LA PRISE DE VUE, OU POSER, c'est déterminer à l'aide d'un posemètre, la quantité de lumière qui impressionnera le film ; c'est donc choisir une combinaison vitesse-diaphragme compte tenu :

- de la sensibilité du film,
- de l'effet recherché,
- du sujet et de son éclairage.

A) DONC LA QUANTITE DE LUMIERE RENVOYEE PAR LE SUJET SUR LE FILM EST DETERMINEE PAR :

1° Le choix d'une ouverture de diaphragme.

Ce choix s'effectue parmi les différentes valeurs gravées sur la bague des diaphragmes, formant l'échelle des diaphragmes suivante :



demi-valeur arrondie
indiquée par un point

Ces différents nombres correspondent à des valeurs normalisées de l'ouverture relative O de l'objectif, de façon que si

(*) N.D.L.R. : Article paru dans le bulletin n° 2 de la section régionale de Franche-Comté, reproduit ici avec l'aimable autorisation de M. JARDAT, président de la section de Franche-Comté et de l'auteur.

l'on passe d'une valeur à la suivante, l'éclairement lumineux E double ou diminue de moitié (ex. : $4 \rightarrow 2,8$, $4 \rightarrow 5,6$).

En effet, l'éclairement lumineux E , ou quantité de lumière arrivant sur le film, est proportionnel au carré de l'ouverture relative O : $E = k \cdot O^2$. Donc, si l'on veut que E double ou diminue de moitié à chaque variation de l'ouverture, il faut que les nombres d'ouverture suivent une progression géométrique de raison égale à $\sqrt{2}$, tel que : $O_n = \sqrt{2} \cdot O_{(n-1)}$ [1].

Donc, une ouverture de 2,8 laisse passer 2 fois plus de lumière qu'une ouverture de 5,6.

Remarques.

Remarque 1. — Au niveau vocabulaire, il faut signaler qu'il y a souvent confusion des termes : « diaphragme » et « ouverture » ;

l'ouverture relative est définie par la relation $O = \frac{f}{D}$ où f est la focale de l'objectif, et D le diamètre utile du diaphragme (fig. 2).

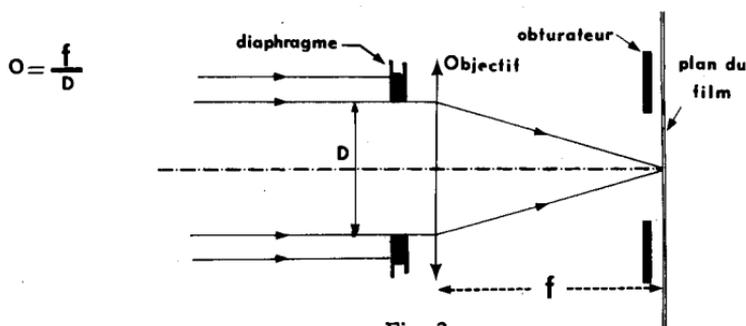


Fig. 2

Pour un même nombre d'ouverture O — soit pour un même éclairement E admis — le diamètre du diaphragme D augmente

avec la distance focale f de l'optique : si $O = 4 \rightarrow D = \frac{f}{4}$;

donc, pour $f = 50$ mm $\rightarrow D = 12,5$ mm,

pour $f = 80$ mm $\rightarrow D = 20$ mm.

Ce qui explique que la profondeur de champ diminue si la focale f augmente, car le diamètre des cercles de confusion croît avec le diamètre utile.

Remarque 2. — Sur l'objectif de votre appareil photo, sont indiquées deux grandeurs caractéristiques :

* la distance focale en mm (ex. : $f = 50$ mm),

* la luminosité, ou rapport d'ouverture maximale, exprimée sous la forme d'une fraction : $\frac{1}{O} = \frac{D}{f}$. Cela indique le diaphragme utile maximum de l'objectif. Plus ce rapport est grand, plus l'objectif est lumineux (ex. : 1/1,2 est plus lumineux que 1/1,8).

RETENONS donc que plus la valeur du nombre d'ouverture (souvent appelé valeur de diaphragme) est petite, plus la quantité de lumière admise est importante [2].

Le choix du diaphragme, lié à celui de la vitesse, dépendra :

- de la profondeur de champ souhaitée (qui est d'autant plus grande que l'ouverture relative est petite),
- de la luminosité du sujet, donc de l'éclairage ambiant.

2° Le choix d'un temps de pose, ou vitesse.

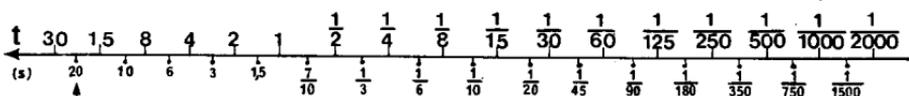
Il s'agit de déterminer la durée t d'ouverture de l'obturateur, donc la durée de l'exposition. Plus la vitesse d'obturation est élevée, plus le temps de pose est faible.

Ce choix s'effectue parmi les différentes valeurs normalisées suivantes, gravées sur le disque sélecteur des vitesses (fig. 3) :

30 15 8 4 2 1 2 4 8 15 30 60 125 250 500 1000 2000

correspondant aux durées d'exposition suivantes :

valeurs usuelles



demi-valeur arrondie

pour que si l'on passe d'une valeur à la suivante, t double ou diminue de moitié. On choisira donc une vitesse plutôt qu'une autre en fonction :

- de la mobilité du sujet et de sa luminance,
- de la focale de l'objectif et de la sensibilité du film.

Remarque.

Les reflex automatiques modernes fonctionnent souvent sur un temps d'exposition continue compris entre 30 s et 1/2 000 s (par exemple 1/72 s, ou 1/315 s, etc.).

B) LUMINATION L ET COUPLE VITESSE - DIAPHRAGME.**1° La lumination L.**

C'est la quantité de lumière admise sur le film pendant

l'exposition : $L = E \cdot t$ (lux. s).

Choisir une combinaison vitesse-diaphragme c'est fixer une lumination L donnée, t correspondant à la vitesse d'obturation, et E, au diaphragme retenus.

2° Loi de réciprocité.

Il est possible d'obtenir théoriquement une même lumination, soit un même noircissement du film, avec un faible éclairement pendant une pose longue, ou bien par fort éclairement pendant une pose très courte.

A une valeur donnée de la lumination L correspondent plusieurs couples diaphragme-vitesse : *les échelles de vitesse et de diaphragme sont ainsi construites pour que si t double, O l'ouverture diminue de moitié pour garder la même lumination, et inversement.*

Exemple : $f/11, 1/125$ (s) ; $f/16, 1/60$ (s) ou bien $f/8, 1/250$ (s) conduisent à la même lumination. Alors, suivant le sujet, on choisira plutôt, soit une vitesse rapide et une plus grande ouverture, soit une ouverture et une vitesse plus faibles.

Effet Schwartzchild.

Cette loi de réciprocité n'est suivie que pour une gamme de luminations correspondant à des temps de pose compris entre $1/4$ s et $1/1000$ s : au-delà, L n'est plus constant pour les différents couples et des corrections sont à faire (photo de nuit, astronomie...).

3° Lumination optimale.

Pour un film de sensibilité donnée et un sujet de luminance fixée, il n'existe qu'une seule valeur de lumination, la lumination optimale, conduisant après développement, à un cliché correctement exposé (bon rendu des valeurs du sujet).

La lumination optimale est approchée par réglage de l'appareil grâce à l'emploi du posemètre.

4° Les paramètres d'exposition.

[Lors d'une première lecture, on pourra sauter les paragraphes b) et c)].

a) *La luminance B ou brillance d'un sujet* [3].

Un sujet éclairé renvoie plus ou moins la lumière qu'il reçoit, suivant sa nature, sa surface, sa couleur. La luminance d'un mur blanc au soleil est très supérieure à celle de l'herbe du sol, des feuillages, mais inférieure à celle du ciel.

La luminance B d'un sujet ou d'une de ses parties, caractérise la quantité de lumière émise par le sujet :

$$\text{Luminance B} = \text{Eclairement reçu E} \times \text{La réflectance R du sujet}$$

(Nit) ou (Cd/m²)

(lux)

(%)

Or, sous un même éclairage (E), suivant leur nature, les corps n'ont pas la même luminance (B). Exemple : sous un éclairage de 2 000 lux,

— la luminance d'une route (R = 10 %) est de 200 Nit,

— la luminance d'un lac (R = 60 %) est de 1 200 Nit.

La réflectance du sujet (R) est définie comme le rapport entre le flux réfléchi (ϕ_r) et le flux lumineux incident (ϕ_i) arri-

vant sur le sujet $\frac{\phi_r}{\phi_i} = R$ en %.

Dans la nature, $5\% \leq R \leq 90\%$. (Pour un miroir, $R \rightarrow 100\%$).

En pratique, le photographe observant un sujet, parlera :

— des LUMIÈRES ou hautes lumières du sujet ; zone de forte luminance,

— des OMBRES du sujet ; zone de faible luminance.

Un indice de luminance caractérise conventionnellement les différentes valeurs de luminance d'un sujet. Il est noté LL x (Light level) et est défini par :

$$\text{LL } x = 2^x \text{ Cd/m}^2$$

en pratique $-8 \leq x \leq 16$, donc LL 0 correspond à 1 Cd/m², etc.

b) *L'indice de lumination IL (ou EV exposure value).*

Il caractérise, suivant la loi de réciprocité, une famille de couples vitesse-diaphragme et est commodément représenté par IL n , et défini conventionnellement par :

$$\text{ILO} \leftrightarrow f/1 \text{ à } 1 \text{ s}$$

ou tout autre couple équivalent ($f/2$ à 2 s ou $f/2,8$ à 4 s). Cet indice est couramment utilisé par les fabricants de boîtiers pour indiquer les limites de réglage de luminance ou le domaine de couplage des appareils automatiques (cf. la notice de votre appareil photographique... ex. : IL-2 à IL18, soit $f/1,4$ à 2 s jusqu'à $f/16$, à $1/1000$ s).

c) Relation entre la luminance B et la luminance L , ou leurs indices [4].

La luminance L est reliée à la luminance B d'un sujet pour un film de sensibilité 100 ISO, conventionnellement par :

$$\boxed{\text{LL } x \xrightarrow{100 \text{ ISO/ASA}} \text{IL } (x + 3)}$$

Donc si $B = 1 \text{ Cd/m}^2 \Rightarrow \text{LL } 0 \xrightarrow{100 \text{ ISO}} \text{IL } 3$ etc.

Ainsi étalonne-t-on les posémètres pour qu'ils indiquent la luminance optimale à partir d'un sujet gris de 18 % de réflectance.

Cette relation est transposable à toutes les autres sensibilités, puisqu'un écart d'une valeur du diaphragme ou de vitesse, soit d'une unité IL, correspond à un écart de sensibilité égal à trois unités DIN. Par exemple,

pour 50 ISO/ASA, ou 18 DIN $\text{LL } x \longrightarrow \text{IL } (x + 2)$
 pour 200 ISO/ASA, ou 24 DIN $\text{LL } x \longrightarrow \text{IL } (x + 4) \dots$ etc.

D'ailleurs, cette transposition, vous l'effectuez en affichant l'indice de sensibilité du film sur le boîtier de votre appareil : c'est le premier geste à faire après le chargement du film.

II) LES FILMS ET LEURS CARACTERISTIQUES

Aucun des films actuellement sur le marché ne possède toutes les qualités à la fois, et le choix d'une pellicule noir et blanc, ou couleur, s'opère à partir des critères suivants :

A) LA SENSIBILITE OU RAPIDITE D'UN FILM.

1° Par définition.

C'est la plus ou moins grande aptitude d'un film à être impressionné par une luminance L donnée. Comparons un film A et un film B exposés pour obtenir un même noircissement :

A a été exposé à $f/16, 1/125$ s (IL15)) Le film A est le plus sensible car l'exposition a été
 B a été exposé à $f/8, 1/125$ s (IL13) } la plus faible.

Donc, un film est sensible ou rapide si une petite quantité de lumière (L faible) suffit à l'impressionner ; à l'inverse, il est dit lent.

2° L'indice de sensibilité.

La sensibilité d'une pellicule s'exprime par un indice. Deux normes sont utilisées :

* INDICE ASA OU ISO :

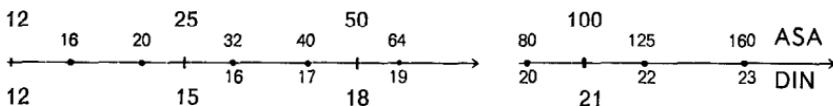
la sensibilité d'une pellicule double si l'indice ASA double ;
ex. : de 25 ASA à 50 ASA ;

* INDICE DIN :

la sensibilité double si l'indice DIN augmente de 3 unités ;
ex. : de 15 DIN à 18 DIN.

Correspondance entre les deux indices : $100 \text{ ASA/ISO} = 21 \text{ DIN}$
(sensibilité de référence).

3° Propriétés liées à la rapidité [5].



CARACTÉRISTIQUES :

Film lent

excellente définition,
très fine granulation,
contraste moyen à élevé.
Il est réservé aux moyennes
et fortes luminations ;

destiné soit :

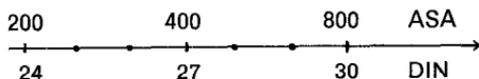
- aux agrandissements,
- aux projections (dia.)

Film de sensibilité courante

ce film convient
à tous les types de
prises de vues
courants.

Bon compromis
entre la netteté et la
granulation ;

*film standard permet-
tant les agrandisse-
ments jusqu'à 10 fois
linéaire.*



Film rapide ou de haute sensibilité

le contraste et la granulation aug-
mentent avec la sensibilité.

Ces films peuvent être poussés au
développement ;

*film indispensable pour les conditions
difficiles : t faible ou E faible.*

Remarque.

Actuellement depuis 2 ou 3 ans, les films couleurs et noir et blanc nouveaux mis sur le marché de 200, 400, 800 ou 1 000 ISO ont une granulation de plus en plus fine (cf. 3 M color 1000 et le très récent Ektachrome P 300/1300 ISO).

4° La sensibilité chromatique d'un film.

Elle n'a aucun rapport avec la sensibilité ou rapidité, et caractérise le comportement de l'émulsion par rapport à la longueur d'onde de la lumière enregistrée. En noir et blanc, on distingue :

- * les émulsions NON CHROMATISÉES : les sels d'argent ne sont sensibles qu'aux radiations de faible longueur d'onde $\lambda \leq 0,5 \mu\text{m}$. Utilisées pour les arts graphiques : contraste très élevé ;
- * les émulsions ORTHOCHROMATIQUES : par incorporation de colorants sensibilisateurs, elles sont sensibles pour toute $\lambda \leq 0,6 \mu\text{m}$ (jusqu'au vert) ; papiers N et B d'agrandissement et films dits « positifs » pour le contretypage (film - lith).
- * les émulsions PANCHROMATIQUES : sensibles à tout le spectre visible et aux U.V. ; films de prise de vues.

En couleur, on distingue :

- les films négatifs (— color) destinés au tirage papier
 - les films inversibles (— chrome) donnant des diapositives
 - les films spéciaux (I.R., fausses couleurs)
- } (cf. § II, c, 1°
p. 1335)

B) LA LATITUDE D'EXPOSITION D'UN FILM.

1° **Notion de contraste de luminosité d'un sujet (ou tout simplement le contraste)** [6].

Un sujet photographié possède toujours des luminances différentes : exemple ciel et paysage.

beau ciel : de luminance $B = 60\,000$ stilb ($1 \text{ stilb} = 10^4 \text{ nit}$ ou Cd/m^2),

paysage : de luminance $B = 500$ stilb par exemple.

Le contraste du sujet est défini comme le rapport des luminances extrêmes du sujet.

$\text{contraste} = \frac{B \text{ hautes lumières}}{B \text{ ombres}}$

Dans l'exemple précédent, il est de $60\,000/500 = 120$, ce qui correspond à un très fort contraste.

On définira alors un sujet :

- sans contraste ; s'il est inférieur à 10/1 ; ex. : paysage dans le brouillard...
- à faible contraste ; s'il est compris entre 10/1 et 30/1 : paysage et portrait par ciel couvert, gravure grisée...
- à contraste normal ; s'il est compris entre 30/1 et 60/1 ; paysage plat ensoleillé...
- contrasté ; s'il est compris entre 60/1 et 100/1 ; sujet clair sur arrière plan sombre, ou l'inverse...
- très contrasté ; s'il est supérieur à 100/1 ; tous les contre-jours en pleine lumière...

Remarque.

L'intervalle de luminance d'un sujet se mesure facilement avec un posémètre et s'exprime simplement en équivalent de valeurs de diaphragme (ou en IL). Exemple : si à 1/125 s,

les hautes lumières sont posées à $f/16$ (soit IL 15),

les ombres sont posées à $f/4$ (soit IL 11) ;

le contraste du sujet est de 4 valeurs de diaphragme.

2° L'intervalle de pose correcte d'un film.

Une émulsion donnée (négative, inversible, N. et B. ou couleur) ne peut reproduire correctement (*cf.* fig. 4 a la courbe

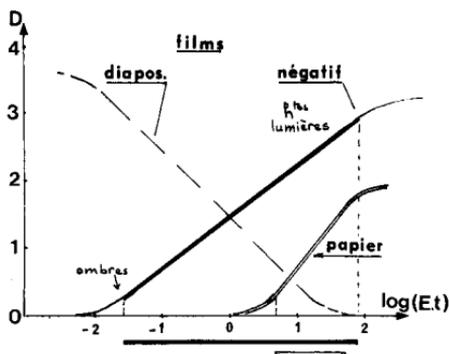


Fig. 4 a. — Courbe caractéristique et intervalle des luminations extrêmes.

caractéristique Densité $D = f$ (luminance L) dans sa partie linéaire [7]) qu'un intervalle de luminances extrêmes limité. Cet intervalle est appelé intervalle de pose correcte, et correspond au contraste extrême enregistrable.

- Film négatif ou auto-positif : intervalle de pose de l'ordre de 1000/1 ;

— Film ortho. ou papier photo : intervalle de pose de l'ordre de 40/1.

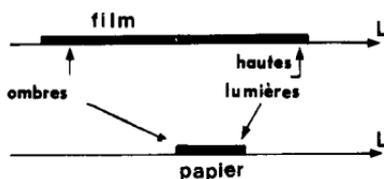


Fig. 4 b. — Intervalle de pose correcte d'une émulsion.

3° Latitude de pose ou d'exposition.

■ D'UN POINT DE VUE THÉORIQUE : elle exprime la liberté que l'on a de poser de part et d'autre de la pose ou lustration idéale, pour obtenir une image correcte et toujours exploitable. *On bénéficie d'une latitude de pose lorsque le contraste du sujet est inférieur à l'intervalle de pose correcte.*

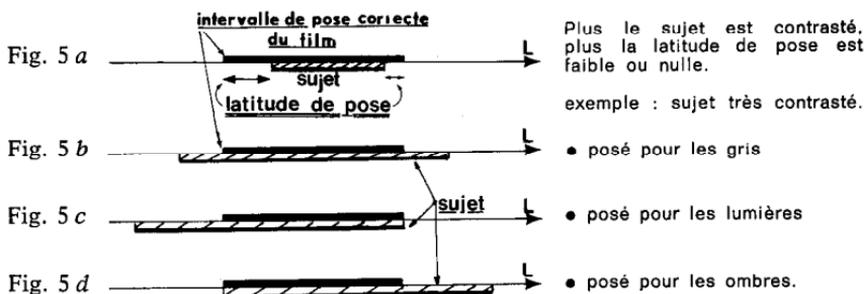


Fig. 5. — Latitude de pose.

Pour un sujet très contrasté (mer, montagne, neige,...), il faut nécessairement faire un choix (privilégier les ombres ou bien les lumières, à moins d'utiliser un filtre gris atténuant le contraste).

■ EN PRATIQUE, la latitude de pose d'un film est exprimée en équivalence de valeur de diaphragme par rapport à la pose idéale (ou en indice IL).

Elle est positive si elle exprime une sur-exposition tolérée ; ex. : + 1 1/3 diaph. (ou + 1 1/3 IL).

Elle est négative si elle exprime une sous-exposition tolérée ; ex. : - 1 diaph. (ou - 1 IL).

Plus elle est importante et plus l'image obtenue a des chances d'être très bonne : cela se traduit alors par un confort relatif accru pour faire le réglage de la pose.

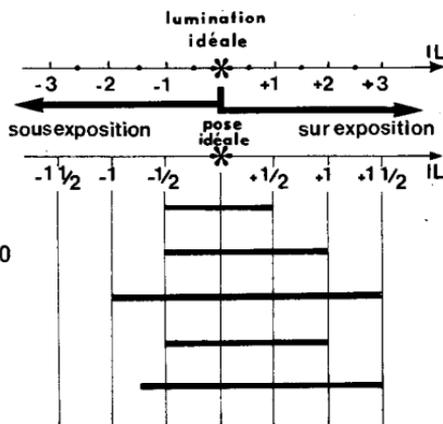
En règle générale, la latitude de pose d'un film :

— négatif N. et B. est de l'ordre de ± 2 à 4 diaph.,

- négatif couleur est de l'ordre de ± 2 à 3 diaph.,
- dispositif couleur est de l'ordre de +1 à $-1/2$ diaph.

Avec un film inversible, l'exposition doit être aussi juste que possible !

A titre d'exemple, d'après un dossier comparatif [8] publié par « Photo Cinéma Magazine », voici quelques latitudes de pose pour les films inversibles suivants :



Kodachrome 25 et 64

Ektachrome 64, 100, 200 et 400

Agfachrome 50 S

Agfachrome 100 P

Fujichrome RD 100

ATTENTION !

Une dominante colorée apparaît souvent à la sur- ou sous-exposition.

C) UTILISATION ET CONSERVATION DES FILMS.

1° Les deux types de films couleur [9].

Dénomination	LES FILMS NEGATIFS COULEUR	LES FILMS INVERSIBLES COULEUR
Avantages	<p>Désinance — COLOR</p> <p>Un seul type de film équilibré pour 5 000 à 5 500 K. Bon contraste et bonne latitude de pose (-2 à $+3$ diaph.). Toutes les corrections sont possibles au tirage (densité, contraste, couleurs).</p>	<p>Désinance — CHROME</p> <p>Obtention directe d'un positif possédant un intervalle de brillances très supérieur à celui d'un papier. Couleurs très brillantes et saturées. Plusieurs types de films très variés par le rendu des couleurs... Tirage direct possible sur papier.</p>
Inconvénients	<p>— Traitement en deux temps : Nég. \rightarrow Pos. — Négatif difficilement appréciable. En fait, très peu de défauts.</p>	<p>Deux types d'émulsions d'équilibre chromatique différent :</p> <p>type A lumière du jour 5 000 - 5 500 K</p> <p>type B lumière artificielle 3 100 - 3 200 K</p> <p>CORRECTIONS TRES LIMITEES, ET UNIQUEMENT A LA PRISE DE VUE. Faible latitude de pose : ($-1/2$ à $+1$ diaph.).</p>

De plus, chaque film diapo possède son propre rendu des couleurs (tonalité chaude ou froide) et certains présentent une nette dominante colorée. A titre d'exemples, citons :

— les films sans dominante colorée :

Agfachrome 50 S et 100 P (tons chauds),

Fujichrome 100,

Kodachrome 25 et 64 (définition et contraste exceptionnels);

— les films à dominantes notoires... :

bleutée légère : Ektachrome 200 et 400,

bleutée nette : Ektachrome 64,

jaune nette : Agfachrome 64 et 100,

3 M Color Slides 100,

Fujichrome 400.

2° La période idéale d'utilisation d'un film, couleur surtout [10].

Après fabrication, l'émulsion argentique subit une série de transformations dans le temps, et en particulier une maturation chimique qui augmente, puis diminue la sensibilité du film ; ceci car les trois couches d'une émulsion couleur évoluent différemment dans le temps. Le développement d'une diapositive dont l'émulsion est trop fraîche, conduit à une dominante verte très gênante.

Compte tenu des conditions de conservation et de commercialisation, les observations faites pour la plupart des marques, indiquent que le *rendu des couleurs est optimal si l'exposition a lieu 6 à 10 mois avant la date de péremption affichée sur l'emballage* (seul point de repère dans le temps, la date de fabrication n'étant pas connue, de l'ordre de 18 à 24 mois avant la date de péremption).

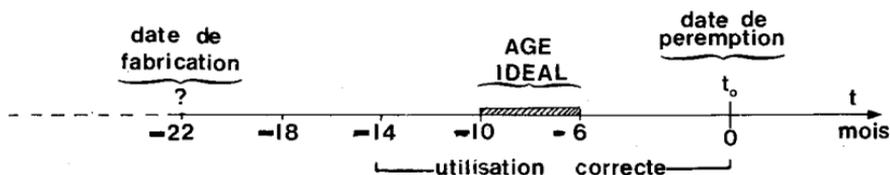


Fig. 7. — Période d'utilisation optimale d'un film couleur.

Les films dits « professionnel » subissent un vieillissement préalable et, dès achat, sont à utiliser rapidement.

3° La conservation des films [10].

Films non exposés.

Ils doivent être toujours conservés dans l'emballage étanche d'origine, à l'abri de l'humidité et de la chaleur, soit à une température inférieure à 20 °C.

Les températures préconisées par KODAK :

$\vartheta \leq 13^{\circ} \text{C}$ pour la conservation,

$\vartheta \leq -18^{\circ} \text{C}$ pour la conservation au-delà de la date ;

par AGFA :

$\vartheta \leq 10^{\circ} \text{C}$ et $\vartheta \leq -10^{\circ} \text{C}$...

L'amateur peut donc conserver ses films dans un réfrigérateur ou un congélateur, si ceux-ci sont placés dans une boîte étanche à l'humidité, et s'il n'oublie pas de sortir la boîte quatre ou cinq heures avant d'utiliser le film (afin d'éviter les problèmes de condensation).

Films exposés.

Un film exposé totalement doit être rapidement donné au développement, sinon gardé à une température $\vartheta \leq 10^{\circ} \text{C}$. Si le film traîne trop longtemps dans l'appareil (plusieurs mois), les images latentes s'altèrent (affaiblissement des couleurs et perte de contraste) d'autant plus que la température de conservation est élevée.

Remarque.

Il est possible d'utiliser un film dont la date de péremption est dépassée de quelques mois, et d'obtenir un bon rendu des couleurs, si le film a été conservé dans un réfrigérateur après achat.

III) LA MESURE DE L'EXPOSITION

A) LA MESURE DE LA LUMIÈRE PAR LES POSEMÈTRES [11].

1° Les deux types de mesures.

La quantité de lumière, émise par le sujet et reçue par le film, est mesurée par un posemètre, ou cellule, soit :

— *par une mesure en lumière incidente* (peu pratiquée). Le posemètre mesure la lumière qui tombe sur le sujet et détermine son éclairement E (méthode utilisée par les professionnels en studio) ;

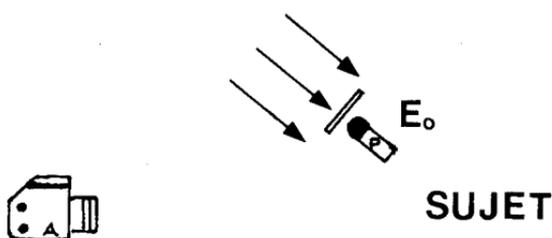


Fig. 8 a. — Mesure en lumière incidente.

— par une mesure en lumière réfléchie (très courante). Le posemètre mesure la lumière émise par le sujet vers le film, et détermine donc la luminance B moyenne du sujet. Plus l'angle de mesure est faible, plus la mesure de luminance est précise. C'est la mesure couramment utilisée :

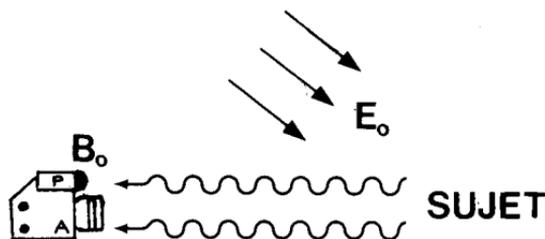


Fig. 8 b. — Mesure en lumière réfléchie.

- soit avec un posemètre indépendant, en visant le sujet ;
- soit avec un posemètre intégré à l'appareil, cas de plus en plus fréquent.

2° Les différents posemètres.

Un posemètre est un lux-mètre constitué :

— soit par une cellule photorésistante (CdS) :

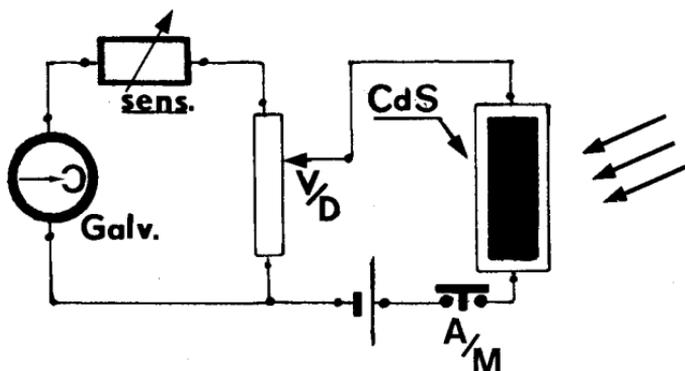


Fig. 9 a. — Posemètre à cellule CdS.

- plage linéaire sensible de 1 à $4,5 \cdot 10^3$ lux,
 - réagit lentement aux fortes variations lumineuses, et reste sensible aux écarts de température (mémorisation);
- soit d'une ou plusieurs cellules au silicium Si, ou bien au GaAsP ou GAs :

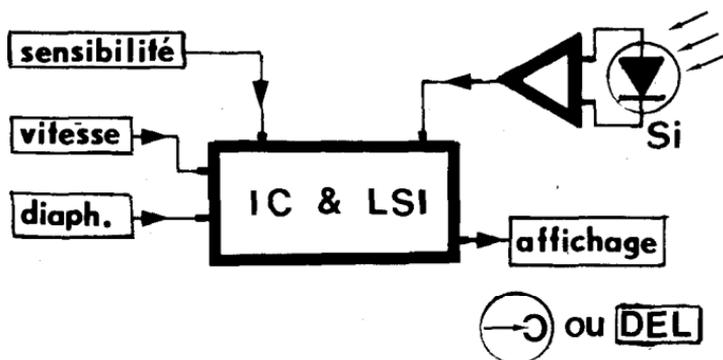


Fig. 9 b. — Posemètre TTL, cellule au Si couplée au micro-ordinateur du boîtier.

- dispositif actuellement préféré, car très sensible (de $1 \cdot 10^{-3}$ à $1 \cdot 10^5$ lux),
- réponse rapide, donc aucune mémorisation des variations de l'illumination.

Les posemètres actuels, intégrés à l'appareil, sont dits TTL, quand ils mesurent les lumières à travers l'objectif, dans le champ exact du sujet.

3° Les différentes lectures du posemètre intégré.

Les posemètres intégrés, TTL, effectuent leur mesure de l'illumination sur une partie plus ou moins grande de l'image du sujet, en privilégiant certaines zones au détriment du reste. Il existe trois types de lecture :

* La mesure sélective (spot) (fig. 10 a).

Elle est réalisée sur une toute petite zone de l'image (angle de champ $\approx 3^\circ$ à 6°), qui se détache dans le viseur de l'appareil par une surface grisée circulaire ou rectangulaire. C'est la meilleure méthode de mesure des luminations car elle permet de choisir avec précision la zone du sujet où l'on fait la mesure, sans se laisser influencer par l'arrière-plan. La mesure du contraste du sujet est très facile.

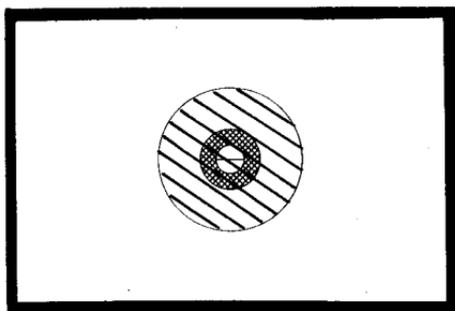


Fig. 10 a. — Mesure sélective ou spot.

♦ AUCUNE CORRECTION A LA PRISE DE VUE, SI LA ZONE OÙ S'EFFECTUE LA MESURE EST BIEN CHOISIE.

* *La mesure pondérée* (fig. 10 b).

C'est actuellement la plus répandue : elle donne une prépondérance à certaines zones de l'image vue dans le viseur, généralement au centre par rapport aux bords. Ceci pour atténuer l'influence de l'arrière-plan, plus lumineux ou plus sombre que le sujet.

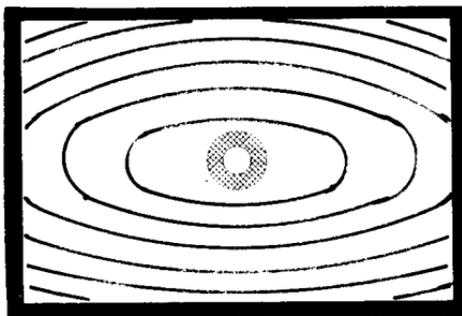


Fig. 10 b. — Mesure pondérée.

♦ POUR LES SUJETS AU CONTRASTE MOYEN OU FAIBLE, BONNE MESURE. CORRECTIONS D'EXPOSITION OBLIGATOIRES POUR LES SUJETS CONTRASTÉS.

* *La mesure intégrale.*

En voie de disparition, cette méthode de mesure n'est satisfaisante que pour les sujets peu contrastés.

Remarque.

Certains boîtiers haut de gamme (NIKON, OLYMPUS, LEICA, LEITZ) intègrent deux types de mesures — mesure spot et mesure pondérée — au choix de l'utilisateur.

B) UTILISATION DU POSEMÈTRE.

Distinguons :

- le réglage de l'appareil photo à partir des données du posemètre ; vitesse et diaphragme ;
- *et le choix de la zone du sujet où s'opère la mesure ; là est la difficulté !*

1° Le réglage de l'appareil.

On fixe l'un des paramètres d'exposition — Diaphragme ou Vitesse — et l'on règle l'autre paramètre — Vitesse ou Diaphragme — pour amener l'aiguille du posemètre dans un repère.

Si l'appareil est automatique, on choisit toujours l'un des paramètres :

- la vitesse, si priorité à la vitesse
 - le diaphragme, si priorité à l'ouverture
- } et le posemètre détermine directement l'autre.

2° Sur quelle zone du sujet effectuer la pose ?

C'est là le point le plus important ! A chaque prise de vue, il faut choisir et interpréter ce qu'indique le posemètre.

Quelques règles élémentaires :

- *Poser pour les détails du sujet, et minimiser l'arrière-plan, cela revient à placer la zone la plus sensible du posemètre sur le centre d'intérêt du sujet, puis à relever les paramètres d'exposition, ou mémoriser.*
- *Selon la luminance du sujet, si le centre d'intérêt du sujet est :*
 - dans les ombres ; poser pour les parties les plus claires des ombres du sujet ;*
 - dans les hautes lumières ; poser pour la zone où se trouvent les détails.*
- *Selon la nature du film :*
 - **FILM NÉGATIF (N et B, ou couleur) :** *Poser pour les ombres du sujet où se trouvent les détails ;*
 - **FILM INVERSIBLE :** *Demande une pose très précise à $\pm 1/2$ diap. Poser pour les lumières du sujet où sont les détails. En diapos, il vaut mieux sous-exposer les ombres que de sur-exposer les lumières.*

Ces trois règles élémentaires doivent nous être présentes à l'esprit à chaque prise de vue, car elles permettent d'éviter la majorité des erreurs d'exposition.

3° Les défauts d'exposition.

La tonalité du sujet (clair ou foncé par rapport à l'arrière-plan), la puissance (nature du ciel, flash...) et l'orientation de l'éclairage (contre-jour...) amènent à faire des erreurs d'exposition, surtout avec un posemètre pondéré, ou intégral. Or, une erreur importante d'exposition conduit à des films mal exposés qui, après développement, donneront des images soit trop claires, soit trop foncées, et de toutes façons inexploitable. Deux défauts apparaissent :

* LA SUR-EXPOSITION.

Cause : Le film a reçu trop de lumière, donc une lumina-
tion $L = E \cdot t$ trop forte. Cela provient souvent d'un mau-
vais choix de la zone du sujet où la lecture du posemètre
s'est faite.

Ex. : pose pour les ombres ; les lumières sont surexposées.

Expression : En pratique, la surexposition s'exprime en valeur
positive de diaphragme.

Ex. : sur-exp. de + 1/2 diaph.

→ soit ouverture en trop de 1/2 diaph.

ex. : $f/4,5$ au lieu de $f/5,6$,

→ soit diminution d'une demi-valeur de vitesse.

ex. : 1/350 s au lieu de 1/500 s.

Conséquences :

Pertes de détails dans les lumières du sujet.

Film négatif ; après développement, la densité argentique est
trop forte, d'où perte de contraste et augmentation de la
granulation, surtout si la sur-exp. $\geq + 3$ diaphragmes.

Film inversible ; le positif obtenu est pâle, aux couleurs déla-
vées, peu de contraste.

Effet recherché :

En éclairage doux, une légère sur-exposition permet d'ob-
tenir des positifs aux couleurs pastels, tendres et lé-
gères... (cf. D. HAMILTON et le High Key en N. et B.).

* LA SOUS-EXPOSITION.

Cause : Le film n'a pas assez reçu de lumière, donc une lumi-
nation L trop faible. Cela provient d'un mauvais choix de
la zone du sujet où la lecture du posemètre s'est faite.

Ex. : pose pour les lumières, les ombres sont sous-
exposées.

Expression : En pratique, la sous-exposition s'exprime en valeurs négatives de diaphragme. Ex. : — 1 1/2 de diaph. soit $f/13$ au lieu de $f/8$, ou bien $1/350$ s au lieu de $1/125$ s.

Conséquences :

Pertes de détails dans les ombres du sujet.

Film négatif ; après développement, la densité est trop faible, et le négatif est tout pâle. Si sur-développement, le contraste augmente.

Film diapo ; si légère sous-exposition, il y a saturation des couleurs (— 1/2 diaph.). Au-delà de — 1 diaph., la diapo est inexploitable.

Effet recherché :

Effet de violence, ou de drame, par légère sous-exposition. Obtention de couleurs profondes et saturées.

En N. et B., effet de Low Key.

Remarque.

Dans le cas de film négatif N et B, un « rattrapage » d'erreur d'exposition ≤ 2 diaph. ou la modification du contraste, sont toujours possibles, par intervention.

— soit au développement (sur-, ou sous-développement avec révélateur compensateur),

— soit au tirage sur un papier de grade approprié (doux ou dur).

IV) LES CORRECTIONS D'EXPOSITION

A) POURQUOI FAUT-IL SOUVENT CORRIGER L'EXPOSITION ?

1° A cause de l'étalonnage du posemètre.

La réflexion moyenne des corps dans la nature a été fixée statistiquement, et correspond à celle d'un gris moyen de 18 % de réflectance (voir charte grise de Kodak). Donc, tous les posemètres sont étalonnés sur le pouvoir réfléchissant d'un gris moyen à 18 % de réflectance (voir § I. B. 4).

Donc à chaque mesure, le photographe doit décider si son sujet correspond à cette réflectance de 18 %, ou bien s'il est plus ou moins réfléchissant que ce gris moyen. D'où des corrections à effectuer...

D'autre part, la plupart des posemètres des appareils japonais sont réglés pour des raisons pratiques (liées aux laboratoires de traitement) de façon à surexposer de + 1/2 diaph. (Voir à ce sujet « Les dossiers de la F.N.A.C. » mai 1984 - 44 Reflex testés).

2° A cause de la tonalité du sujet.

— *Si le sujet est plus clair que le gris moyen*, il réfléchira davantage de lumière ; ex. : eau, sable, neige, CIEL, peau blanche...

Alors le sujet sera sous-exposé par le posemètre. IL FAUDRA ALORS SUR-EXPOSER !

— *Si le sujet est plus foncé que le gris moyen*, il réfléchira moins de lumière ; ex. : feuillages verts, fleurs rouges, vêtements sombres...

Alors le sujet sera sur-exposé par le posemètre. IL FAUDRA ALORS SOUS-EXPOSER !

N'oublions pas que sans correction, en photo N et B, un tas de neige et un tas de charbon seront tous deux rendus par le même gris...

3° A cause du contraste de la scène.

Si le sujet se détache :

— sur un fond plus clair que lui : il sera plutôt sous-exposé !
ex. : les contre-jours... (ce cas est très fréquent, sous l'influence du ciel, de l'eau, de la neige...);

— sur un fond plus sombre que lui ; *il sera plutôt sur-exposé !*

D'où la nécessité de corriger l'exposition...

B) COMMENT EFFECTUER LES CORRECTIONS A L'EXPOSITION ?

Trois méthodes peuvent être utilisées, en commençant par :

1° La touche de mémorisation.

Principe : un bouton placé sur le boîtier de l'appareil, permet de bloquer la mesure de l'exposition, faite sur une certaine plage du sujet, puis de modifier le cadrage, sans changer les valeurs de l'exposition, jusqu'au déclenchement. *Méthode simple, sûre et pratique.*

2° Le correcteur d'exposition.

Un sélecteur modifie l'affichage de la rapidité du film sur le calculateur du posemètre.

— Augmenter la rapidité affichée revient à sous-exposer.

— Diminuer la rapidité affichée revient à sur-exposer.

(3 valeurs DIN consécutives, ou une valeur ASA doublée, ou diminuée de moitié, correspondent à un écart d'un diaphragme, ou d'une vitesse).

Exemple : un film de 50 ASA/ISO affiché 40 ASA/ISO, sur-expose de 1/3 de diaph. ; un film de 50 ASA/ISO affiché 125 ASA/ISO, sous-expose de 1 1/3 de diaph.

Si le boîtier dont vous disposez, ne possède pas de correcteur d'exposition, il vous suffit de modifier l'affichage de la sensibilité du film... Mais attention ! n'oubliez pas de remettre sur la valeur correspondant au film utilisé, le sélecteur de rapidité, ceci après chaque photo prise avec correction.

3° Corrections en mode manuel.

Que l'appareil soit semi-automatique, ou automatique, il est toujours possible d'effectuer une correction d'exposition en mode manuel (automatisme débrayé) en modifiant la valeur d'un des paramètres d'exposition.

C) QUELQUES APPLICATIONS DE CORRECTIONS D'EXPOSITION.

Avant d'évaluer la correction à faire, il est toujours bon de déterminer rapidement le contraste du sujet à photographier, à l'aide du posemètre... Passons en revue les principaux cas courants de modification d'exposition, cités et très clairement traités dans « La pratique de la photographie en couleur » de Jean LA-MOURET [12].

1° Les paysages.

Corriger à chaque fois que le ciel est très lumineux par rapport au sujet. Mémoriser l'exposition du sujet en cadrant vers le bas (sans ciel), puis recadrer.

2° Contre-jour.

Le ciel a tendance à assombrir les sujets par sous-exposition.

— Sujet en plan d'ensemble : sur-exposer de 1/2 à 1 diaph.

— Sujet en silhouette ; poser pour les parties claires du sujet.

Film nég. : sur-exposer plutôt de 1/2 à 1 diaph.

Film inv. : sous-exposer plutôt de $-1/2$ à -1 diaph.

3° Coucher de soleil.

Attendre que le soleil soit observable à l'œil nu, ou soit partiellement masqué, et opérer, en 24×36 , plutôt avec une focale de 80 mm + pare-soleil.

* Soleil dégagé, diriger le posemètre sur le ciel à un angle de 40° à 60° avec l'axe appareil-soleil, puis mémoriser la mesure.

* Ou bien sur-exposer de + 1 à + 1 1/2 diaph. en ayant mémorisé sur le ciel, si le premier plan est l'eau, le sable, ou la neige.

* Soleil masqué : pas de correction, lecture sur l'horizon.

4° Neige et montagne.

— *Scènes de neige ensoleillées* :

Film négatif : pas de correction.

Film inversible : sur-exposer de + 1/2 à + 1 diaph. si l'altitude est ≤ 1500 m ; sur-exposer de + 1 à + 1/2 diaph. si l'altitude est ≥ 2000 m.

— *Scènes de neige en contre-jour* :

- *avec détails dans les ombres* : poser pour les ombres seules et mémoriser ; sinon, déboucher les ombres au flash ou à l'écran réfléchissant...,
- *en silhouette* : poser pour les hautes lumières du sujet.

‡ EN MONTAGNE, LA SOUS-EXPOSITION ACCENTUE TOUJOURS LES OMBRES ET RENFORCE LA DOMINANTE BLEUTÉE DUE AUX U.V. (filtre 1 A, skylight ou UV).

5° Sous la pluie.

— Après la pluie, la transparence atmosphérique est maximale : réchauffer les couleurs avec un filtre compensateur (W 81 A ou W 81 B).

Arc-en-ciel. — Pour bien le mettre en évidence, sous-exposer de $-1/2$ à 1 diaph.

Brumes. — Pas de correction si elles sont légères.

— Si elles sont denses, sur-exposer de + 1/2 à 1 1/2 diaph. De plus, on peut utiliser un filtre jaune en N et B, et en couleurs, des filtres polarisant ou dégradés...

6° Architecture et monuments.

— En film négatif : poser toujours les ombres où se trouvent les détails (usage déconseillé si le sujet est très contrasté).

— En film inversible : poser pour les lumières... mais effectuer des corrections ; poser pour les lumières s'il y a plus de lumières que d'ombres ; sur-exposer de + 1/2 à 2/3 de diaph. s'il y a autant d'ombres que de lumière ; sur-exposer de + 1 à + 1/2 diaph. s'il y a encore plus d'ombres.

Vitraux. — Prise de vue très délicate. Utiliser une longue focale ≥ 100 mm et ne pas se fier à l'indication du posemètre. Faire un « bracket » (*). Valeurs de base :

*) Un « bracket », c'est tout simplement plusieurs prises de vues du même sujet, sur-exposées, « normales » et sous-exposées.

au soleil : 64 ASA : 1/60 s, f/8 à f/11
 sans soleil : 64 ASA : 1/30 s, f/3,5 à f/5,6.

7° Scènes de nuit.

— Il n'y a pas d'exposition correcte pour les scènes de nuit, car l'intervalle des luminances extrêmes est trop grand pour être enregistré sur les émulsions actuelles. Utiliser un film couleur : type A en extérieur, type B en intérieur.

— Au crépuscule : poser le ciel et sous-exposer de — 1 diaph.

— La nuit : valeurs de base :

sujet statique 25 à 64 ASA f/8 en pose,

sujet dynamique 160 à 800 ASA f/2 en pose.

S'il pleut, poser deux fois plus court !

Si la pose est trop longue, > 10 s, il y a sous-exposition croissante et glissement des couleurs vers le bleu ou le rouge suivant les émulsions.

Eclairs. — Débrayer l'automatisme. Le soir ou de nuit, photo facile à faire, mais les résultats sont imprévisibles. Appareil sur pied, pare-soleil, régler en pose et attendre les éclairs, puis fermer l'obturateur. Valeurs de base : 20 à 40 ASA f/4 à f/5,6 ; 64 ASA f/5,6 à f/8 ; 125 ASA f/11.

Feux d'artifice. — Débrayer l'automatisme. Choisir plutôt un film de type B (couleurs plus chaudes). On peut soit :

— opérer en instantané : 160/200 ASA 1/30 à 1/60 s f/8 à f/5,6 ;

— opérer en pose sur pied (sur-impressions possibles) : 64 ASA f/8 à f/11 (obturer avec le protège-objectif entre les différents tirs pour éviter les lumières parasites...).

8° Le portrait.

— *En lumière du jour* ; soleil voilé ou temps plus couvert, focale de ≥ 80 mm ; pas de correction si le fond est neutre ; sinon s'approcher du sujet, poser, mémoriser, puis recadrer ; utilisation possible d'un panneau réflecteur latéral pour déboucher les ombres (en polystyrène, papier aluminium froissé).

— *En lumière mixte* (lumière du jour et flash d'appoint [13]).

Flash en mode manuel et automatisme du boîtier débrayé :

* *1^{re} méthode* : Sujet en contre-jour.

Poser le fond du sujet à la vitesse X et repérer la valeur du diaph., puis *la réduire de 2 valeurs* et la reporter sur le disque calculateur du flash

où l'on repère alors la distance flash-sujet. Placer alors le flash à cette distance et prendre la photo (le cadrage est facilité par l'emploi d'un Zoom-Télé 35-80 ou 35-105).

* *2^e méthode* : Flash manuel en pleine puissance. Automatisme débrayé.

Poser le sujet pour la vitesse X et repérer la valeur du diaphragme. Reporter cette valeur sur le calculateur du flash, et y lire la distance flash-sujet D.

Si le sujet est très contrasté, placer le flash à une distance = 1,5 D. Si le sujet est peu contrasté, placer le flash à une distance = 2 D.

Dans tous les cas, la lumière du flash devra être moins forte que la lumière du jour, avec un écart de :

1 diaph. si le sujet est très contrasté,

2 diaph. si le sujet est peu contrasté.

Il existe bien d'autres méthodes, notamment la variation de la puissance du flash si celui-ci est à puissance variable.

D) ET N'OUBLIEZ PAS.

1° Qu'il est toujours possible de corriger une dominante colorée sur une diapositive.

Il suffit de placer sur la diapositive, dans le cadre, un filtre compensateur de faible densité, après avoir fait des essais au préalable.

2° Que les films « infrarouge » existent dans le commerce, sur commande.

Le rayonnement I.R. n'est pas quantifiable, donc faire des « brackets » (c'est-à-dire prendre 2 autres vues encadrant à ± 1 IL la pose retenue).

En N et B, le film Kodak « High speed IR 2482 ».

En couleur, le film Kodak « Ektachrome IR 2236 ».

Ces deux films ne sont utilisables qu'avec des filtres appropriés, et leur sensibilité dépend de la source lumineuse utilisée (se reporter à la notice).

3° Que la seule véritable manière de progresser reste, pour le photographe amateur, l'utilisation d'un petit carnet où il note, pour chaque photo, les conditions de prise de vue (diaph., vitesse et correction), puis la comparaison des résultats obtenus sur le positif final. C'est fastidieux, mais efficace !

EN GUISE DE CONCLUSION,

il apparaît qu'il n'est absolument pas nécessaire de disposer d'un boîtier très sophistiqué pour réaliser d'excellentes prises de vue, même dans des conditions difficiles. Disons simplement que la touche de mémorisation, de la lecture du posemètre, est très utile (voire indispensable) car elle permet d'effectuer très facilement diverses corrections (cf. § III. B. 2°).

Celles-ci peuvent sembler souvent contraignantes, surtout quand il faut faire vite, mais les réflexes de base s'acquièrent à l'usage...

Pour ceux que cela rebuterait, les progrès technologiques en électronique et en micro-informatique viennent à votre secours. En effet, ils permettent de plus en plus de loger dans un minuscule espace (celui du boîtier) de véritables micro-ordinateurs qui vont, d'ici peu, totalement libérer l'esprit du photographe, en analysant l'image, puis en corrigeant, si nécessaire, l'exposition suivant les vœux de l'artiste.

C'est déjà le cas avec de très nouveaux boîtiers « haut de gamme », qui viennent de sortir en cette année 1984. C'est de la photographie assistée par ordinateur (P.A.O.).

Les OLYMPUS OM3 et OM4 possèdent une cellule spot et un micro-ordinateur qui, capables de mémoriser séparément, suivant votre choix sur le sujet, jusqu'à 8 mesures sur la même prise de vue, intègrent toutes ces mesures lectures pour décider de la bonne exposition, à votre place...

Le NIKON FA (tout juste commercialisé en France en été 1984) dont la mesure de l'exposition introduit une nouveauté : le contrôle automatique de l'exposition par « analyse multizone automatique — AMP. L'image est divisée en 5 zones autonomes, et chaque zone est analysée séparément : le micro-ordinateur du boîtier intègre alors les 5 mesures et, suivant le mode choisi par le photographe, effectue instantanément les corrections d'exposition.

Mais n'oublions pas que, quel que soit le degré de technologie du boîtier de l'appareil photo, le photographe aura toujours le dernier mot, car c'est lui et non le micro-ordinateur, qui choisira la manière dont il veut interpréter chaque sujet. La micro-informatique lui facilitera de plus en plus la tâche à la prise de vue, lui accordant une plus grande liberté et un gain de temps avec la certitude de réaliser des clichés corrects, si ce n'est excellents.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] A. CRESSON et C. LEHMANN. — *La photographie*, B.U.P. n° 645, p. 1007 à 1010.
 - [2] R. JOUANISSON. — *Etalonnage d'un diaphragme d'un appareil photo*, B.U.P. n° 632, p. 813.
 - [3] R. BOUILLOT. — *La photographie moderne*. Ed. P. Montel, p. 73.
 - [4] R. LOAEC. — *Photomagazine*, n° 14. *Spectron mon amour...*, p. 14 à 16.
 - [5] J. LAMOURET. — *La pratique de la photo couleur*. Ed. P. Montel, p. 37.
 - [6] R. BOUILLOT, cf. [3], p. 717 et 72.
 - [7] L. VIEL. — B.U.P. n° 610, p. 519 et suivantes.
 - [8] *Photomagazine*, n° 21, 6 films diapo p. 84-86, 93.
 - [9] J. LAMOURET, cf. [5], p. 38.
 - [10] R. BELLONE. — *Sciences et Vie*, n° 786, p. 122 et 123.
 - [11] J. LAMOURET, cf [5], p. 31 et 32.
 - [12] J. LAMOURET, cf [5], p. 48 à 130.
 - [13] R. BOUILLOT. — *La pratique du flash*. Ed. P. Montel, p. 68 à 72.
-