

# L'électronique des flashes



PAR ÉTIENNE LÉMERY

L'électronique est utilisée dans les flashes, vous le savez tous. Le flash électronique est devenu un accessoire très courant qui s'est perfectionné au cours des ans et est devenu si petit qu'il s'intègre dans certains appareils à films 110. Les flashes les plus simples tirent leur énergie de piles, ils délivrent des éclairs qui ne peuvent pas être trop rapprochés et l'énergie lumineuse est sensiblement constante. Plus gros, un peu plus chers aussi, les flashes à calculateur délivrent des éclairs dont la durée est commandée électroniquement : cette durée étant fonction de la quantité de lumière réfléchie par le sujet. Dernière catégorie, les flashes à récupération d'énergie, ces flashes sont aussi à calculateur, ils évitent de perdre une partie de l'énergie afin d'augmenter la durée de vie des piles et surtout d'autoriser une cadence de prise de vues nettement plus rapide particulièrement en photographie rapprochée.

## Le flash électronique

En gros, il se compose d'une source d'alimentation, d'un convertisseur, d'une réserve d'énergie, d'un tube à éclair et d'un système de déclenchement. Le tube flash est un tube à gaz rare, (Xénon) qui possède

deux électrodes internes entre lesquelles on va appliquer une tension électrique de plusieurs centaines de volts. L'espace situé entre les deux électrodes est isolant. Pour le rendre conducteur, ce qui est nécessaire au moment de l'éclair, il suffit d'ioniser le gaz par l'intermédiaire d'une bobine d'allumage qui produit une tension très élevée au voisinage des électrodes (10 à 30000V). Cette ionisation rend le gaz conducteur, un réservoir d'énergie (un condensateur) va se décharger brusquement dans l'espace interne du tube. Le courant extrêmement élevé qui va passer dans le tube va donner naissance à un éclair lumineux. La température de couleur de l'éclair ainsi obtenu est proche de celle de la lumière solaire. Il faudra donc utiliser, pour les prises de vues au flash électronique un film du type lumière du jour. La figure 1 donne le spectre émis par un tube au Xénon.

La figure 2 donne le schéma synoptique d'un flash sur lequel nous avons fait figurer à peu près tous les dispositifs que l'on rencontre couramment. Les piles vont alimenter un convertisseur à transistor qui, d'un côté, consomme un fort courant sous une tension faible et, de l'autre, permettra de disposer d'une forte tension qui chargera lentement un condensateur. Comme il faut une tension élevée, celle-ci peut être prise

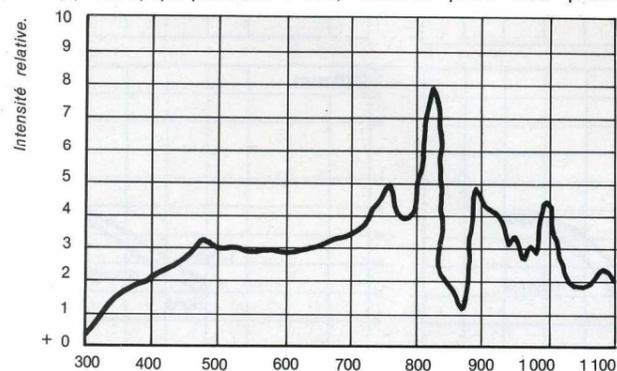


Figure 1. — Spectre d'émission d'un tube éclair.

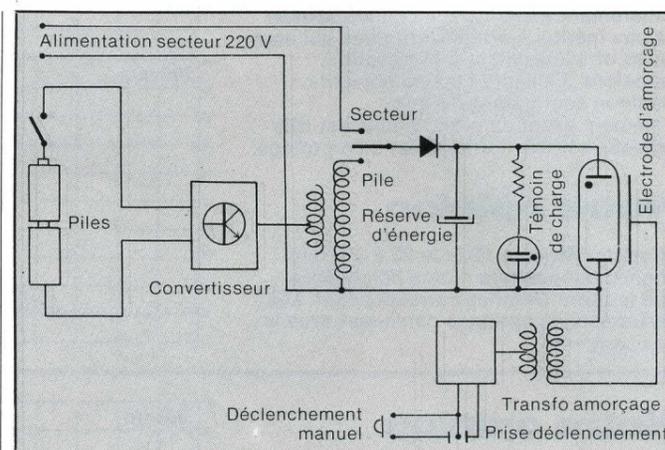


Figure 2. — Le flash électronique. schéma élémentaire.

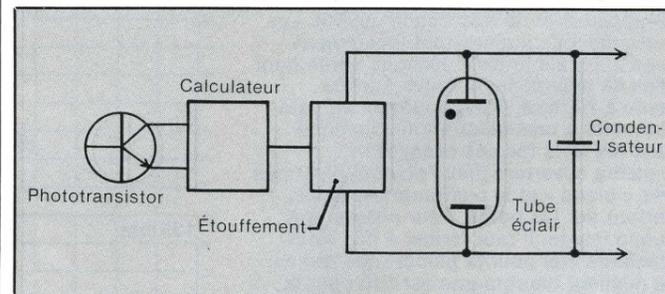


Figure 3. — Adjonction du système à calculateur.

directement sur le secteur, cette disposition est utilisée dans certains flashes. Ainsi est-il possible d'utiliser l'appareil même si les piles sont mortes. Le convertisseur est un oscillateur à transistor qui fonctionne à quelques milliers de périodes par seconde, c'est ce qui explique le bruit que l'on entend au moment de la charge. Ce bruit est provoqué par les vibrations du transformateur. Le condensateur est représenté ici sous le nom de réserve d'énergie. Le condensateur peut stocker, à la manière d'une batterie, une quantité relativement importante d'énergie ; il pourra la restituer en un temps extrêmement court, ce que les piles ne peuvent pas faire. Lorsque la tension de charge est

suffisante, un voyant au néon s'allume. Le néon ne s'allume que si la tension dépasse une valeur donnée : (tension d'amorçage) alors qu'une lampe à incandescence s'allume progressivement. Nous trouvons ensuite le tube branché directement aux bornes du condensateur. Une électrode d'amorçage (peinture conductrice) est imprimée sur l'enveloppe du tube : c'est sur cette électrode que l'on appliquera une très haute tension. Un dispositif annexe alimenté par le convertisseur assure la production de la haute tension. Un bouton de déclenchement manuel est installé en parallèle sur la prise synchro de l'appareil photo : il permet de faire des essais avant la prise de vues.

Ce système est le plus simple, nous l'avons un peu compliqué avec l'introduction d'une alimentation secteur. La tension de charge du condensateur est de 3 à 600 V, parfois plus. Le condensateur chargé possède une énergie très élevée, sa résistance interne est très basse : il peut donc débiter un courant très élevé. Mais attention ! la combinaison du courant (intensité) et de la tension est extrêmement dangereuse, ne touchez jamais un condensateur de flash, ou même n'allez jamais promener vos doigts à l'intérieur d'un flash, même peu puissant : il y a danger !

## Le flash à calculateur

Nous retrouverons dans ce flash les éléments constitutifs du flash normal. Sur la figure 3, nous avons représenté le schéma simplifié d'un flash de ce type. Il ne s'agit pas d'un flash à récupération d'énergie.

### Adaptation à la sensibilité de la pellicule.

A partir du moment où le flash possède un calculateur, l'électronique permet, en principe, d'adapter l'éclair à la sensibilité de la pellicule. Ce serait possible mais ce n'est pas le principe qui est adopté par les constructeurs.

Le flash à calculateur fonctionne comme un flash normal pour les grandes distances. Il possède un nombre-guide, et aussi un tableau distance/diaphragme/sensibilité de pellicule.

L'appareil sera réglé en fonction de ce tableau : si on donne un diaphragme de f/5,6, l'exposition ne sera bonne que pour cette valeur. Pour une distance un peu supérieure, on pourra se servir du flash en ouvrant un peu plus l'appareil, mais à ce moment là, le flash ne fonctionnera plus avec son calculateur mais comme sur la position manuelle. Si le sujet se rapproche alors, la prise de vues sera surexposée : nous aurons un fonctionnement du calculateur, c'est vrai, mais le flash ne saura pas que l'on avait modifié le diaphragme.

Tenez donc compte de la gamme des distances accessibles en « auto » variable selon le diaphragme choisi ou alors, travaillez en « manuel » à l'aide du nombre-guide.

Certains flashes offrent une possibilité de choix. Le moyen de réglage n'est pas électronique, il consiste à placer devant la cellule un filtre qui réduit la quantité de lumière frappant celle-ci dans un rapport identique à celui obtenu sur le film par le diaphragme. Pour travailler avec un diaphragme fermé, on mettra un film atténuateur devant la cellule si bien que l'éclair durera plus longtemps. Il est évident qu'avec cette

méthode, il n'est pas possible de prolonger la durée autant qu'on le désire, et, comme le diaphragme est plus fermé, la distance maximale de prise de vues est réduite. Le choix continu du diaphragme est offert sur certains flashes, ce choix se fait par utilisation d'un filtre à densité variable de façon continue.

### Indicateur de fonctionnement

Le calculateur du flash ne fonctionne pas à chaque fois. Lorsque le sujet est loin, la puissance n'est plus commandée, le photographe ne s'en aperçoit pas toujours. Certains flashes sont équipés d'un indicateur lumineux, c'est joli mais pas très pratique car il faut regarder le voyant pour se rendre compte de son indication. Un système sonore est nettement plus utile, il surprendra l'assistance, c'est vrai mais ne demande aucune attention particulière.

### Variateur de nombre guide

Comme on peut faire varier la puissance de l'éclair par le calculateur, on peut également agir électroniquement sur la durée de l'éclair. On peut ainsi travailler en réglant la puissance du flash, ces dispositifs ne sont pas très répandus (National) ils permettent de doser très efficacement un éclairage complémentaire pour une séance de plein air. Ils sont aussi très utilisés pour travailler au diaphragme choisi et avec sa pellicule.

### La cellule derrière l'objectif

Les techniques de TTL atteignent le flash, nous l'avons vu avec Olympus et son OM-2. Le flash spécial, il est vrai, utilise les cellules qui regardent le rideau. Il n'y a plus aucun problème, ces cellules pourront aussi servir, dans le cas d'un fonctionnement en « open-flash » à refermer le rideau une fois que le nombre d'éclairs aura été suffisant pour impressionner une surface peu sensible ou lorsque la scène sera très éloignée...

Le procédé de réduction de la durée de l'éclair est tout à fait barbare ; il s'agit tout simplement de court-circuiter le tube à éclair. Comme ce dernier n'aura plus de tension à sa disposition l'éclair sera instantanément supprimé.

L'éclair est reçu par un photoélément qui est, en général un phototransistor. Cet élément est branché sur un « calculateur » qui décide du moment à partir duquel la quantité de lumière reçue est suffisante. A ce moment, le calculateur envoie un ordre au système d'étouffement. Ce système sera un thyristor, un semi-conducteur capable d'absorber une énergie très élevée soit encore un éclateur — sorte de tube à gaz — (tube de commutation) comme le tube à éclair, et qui déchargera instantanément le condensateur. Le

thyristor se commande par une impulsion électrique de faible tension ; l'éclateur se commande comme un tube à éclair, par une bobine d'allumage. Avec ces flashes, nous avons une décharge partielle ou totale du condensateur ; à chaque fois, le convertisseur devra repartir à zéro. Comme la puissance qu'il délivre n'est pas infinie, il faut en général pas mal de temps. Plusieurs secondes sont nécessaires, cela dépend des piles utilisées et de la conception du flash.

## Flash électronique à récupération d'énergie

Il est très facile de mettre en court-circuit le tube éclair. Par contre, comme les courants en jeu sont importants, il est plus délicat de couper brutalement un courant déjà établi ; l'électronique est très puissante mais il a fallu attendre quelque temps avant de réussir cet exploit.

Le schéma de principe est représenté sur la figure 4. Ce schéma est bien entendu très simplifié, les flashes à récupération d'énergie sont beaucoup plus complexes.

Dans les deux cas précédents, on déchargeait complètement le condensateur, il fallait donc lui assurer une charge complète, l'énergie passait complètement dans l'éclair (aux pertes près) dans le premier cas alors que dans le second, une partie était dissipée sous forme de chaleur, la forme la plus dégradée de l'énergie.

Avec la récupération, on utilise que la quantité d'énergie nécessaire. Nous aurons un déclenchement tout à fait normal, le

calculateur recevra ses informations d'un photo-élément et au lieu de court-circuiter le tube une fois l'intensité lumineuse requise atteinte, il y aura, bel et bien, ouverture du circuit : le tube n'étant plus alimenté, l'éclair cessera. Le condensateur ne sera pas complètement déchargé, le convertisseur se contentera alors de le remettre en charge pour que sa tension soit maximale et que le flash soit capable de donner un éclair de puissance maximale à la prochaine sollicitation.

Le complément de charge dure beaucoup moins longtemps qu'une charge. Nous avons alors un gros avantage, celui de pouvoir, dans certains cas, travailler au moteur ou avec une caméra (tout de même pas à 18 i/s).

Cette utilisation maximale de l'énergie est réelle, il n'y a pas à proprement parler de récupération d'énergie puisque l'énergie était là et que l'on ne récupère rien, mais une économie.

### Déclenchement par un autre flash

Il s'agit d'un système d'esclave. Il est toujours possible de mettre plusieurs câbles. Ce n'est pas une solution élégante. Les déclencheurs optiques renferment un thyristor commandé par un photo-élément, une photopile, par exemple. La photopile (figure 5) commande la gâchette d'un thyristor qui devient conducteur et simule le contact de l'appareil photo. Une infinité de flashes peut être ainsi commandée à partir d'un seul éclair. Cette technique est appliquée à des appareils de studio où elle évite une multiplication de câbles, mais il existe aussi de petites « cellules esclaves » qui peuvent se monter sur la prise synchro de n'importe quel flash d'amateur.

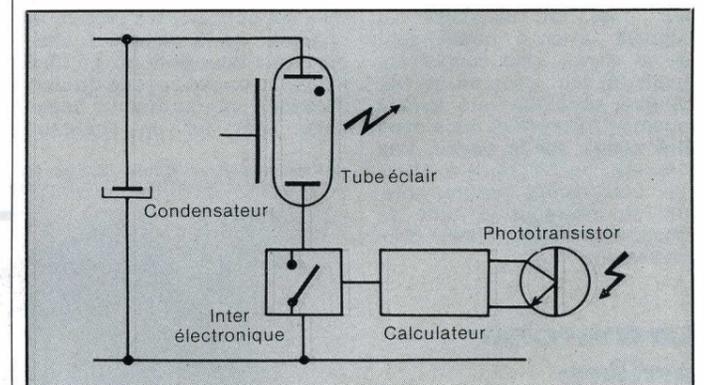


Figure 4. — Principe d'un système à « récupération » d'énergie.

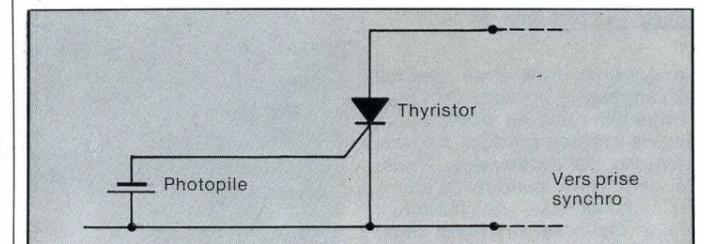


Figure 5. — Déclencheur de flash par éclair.