

F E U I L L E S V O L A N T E S
catalogue sur demande

Feuille BN

auteur G. Bianchi
Les Prismes 234 av Mal Leclerc 34000 Montpellier. (67) 92 32 04

Lumination et focales pour la photographie des éclipses.

Les éclipses totales de Soleil étant peu nombreuses et disséminées, rares sont ceux qui auront le chance de se baser sur leurs expériences antérieure. pour évaluer un temps de pose et une ouverture de diaphragme précis.

Or, les caméras automatiques ou à cellule couplée se trouvent en défaut devant ces sujets, la surface noire du ciel tendant à être traduite en gris par la cellule, entraînant une surexposition des détails désirés. De plus, les données techniques à ce sujet sont inexistantes.

Les risques d'échec sont donc élevés.

En 1961, lors de l'éclipse totale du 15 février qui traversa le sud de la France, quelques membres de la Société Astronomique de France, de l'Association Franco-monégasque d'Astronomie et de la Société Astronomique de la Côte d'Azur, réunis au Mont Agel (1 100 mètres d'altitude), durent se résigner à installer, faute de renseignements, 14 caméras 16 mm dont 6 pointées vers le Soleil, chargées d'émulsions de rapidités diverses, et munies de focales et d'ouvertures différentes, s'étalant de 75 mm à 1 500 mm.

Des résultats valables furent ainsi obtenus, notamment des protubérances de la basse couronne et de la couronne étendue.

C'est de l'examen des documents issus des 14 caméras ayant fixé le phénomène ce jour-là qu'ont été déduits les renseignements et les chiffres ci-après, que nous communiquons à titre de base :

A. Prises de vues de la totalité. — Des luminations différentes mais précises sont à adopter suivant que l'on veut obtenir les protubérances et la chromosphère, ou les protubérances et la couronne proche, ou la couronne étendue.

En couleurs, le résultat le plus spectaculaire est celui des protubérances et de la couronne proche, mais la lumination de ce sujet double est très critique, les protubérances se trouvant au seuil de la surexposition, tandis que la couronne se trouve au seuil de la sous-exposition.

Le moindre écart entraînerait donc, soit la disparition des protubérances (grillées par surexposition), soit la disparition de la couronne (sous-exposition).

Nous indiquons également les distances focales optimales, c'est-à-dire celles convenant à la meilleure utilisation de la surface sensible. Il va de soi que des focales plus courtes peuvent être utilisées, la marge autour du sujet étant alors plus grande et les détails du phénomène moins lisibles.

Le tableau est dressé pour films 16 mm (image 10 mm $\times$ 7,2), pour la rapidité du Kodachrome II (25 ASA) avec une exposition uniforme de 1/15 de seconde. Pour le format 24 $\times$ 36, multiplier les distances focales par trois en conservant la même ouverture *relative* du diaphragme.

SUJET A OBTENIR	ANGLE DE CHAMP	DISTANCE FOCALE (mm)	OUVERTURE DIAPHRAGME	VITESSE D'OBTURATION
Couronne étendue	3°	250	2,2	1/15
Couronne proche et protubérances	1°30'	500	5,6	1/15
Détails chromosphère et protubérances	0°30'	1 500	16	1/15

Nous avons dit que ces chiffres étaient donnés à titre de base. Ils peuvent être modifiés à condition de respecter les rapports de l'umination. Par exemple : est il difficile de se procurer un 250 mm ouvrant à 2,2 ? On choisit alors une émulsion plus rapide : le Kodachrome X (64 ASA) permet le même résultat à 3 d'ouverture, et l'Ektachrome haute sensibilité (180 ASA) permet 6,3 d'ouverture.

De même, au lieu de 1/15, peut-on allonger l'exposition à 1/8, 1/4 ou 1/2 seconde et gagner ainsi 1, 2 ou 3 diaphragmes. La préférence doit aller à cette seconde solution si le matériel le permet et conserver les émulsions lentes dont la granulation est plus fine.

Pour s'assurer de déclencher à temps, pour fixer le début et la fin de la totalité, la méthode la plus sûre est celle du chronomètre. Connaissant l'heure (1) à la seconde près des 2^e et 3^e contacts, il suffit de déclencher au chrono quelques secondes (entre 5 et 10) avant ces deux contacts.

(2) Le mouvement équatorial n'est pas indispensable. En effet, le temps écoulé du 2^e au 3^e contact est si court (112 secondes ce 15 février 1961, 7 minutes environ au maximum possible) que le déplacement du disque dans le cadrage est presque négligeable (1/2 degré en 2 minutes). On constatera

(1) Il s'agit des contacts du profil apparent du soleil et de celui de la lune. Dans les éclipses totales, le profil apparent de la lune est plus grand que celui du soleil.

(2) Le mouvement dit "équatorial" est un dispositif mécanique faisant tourner une lunette pour compenser le mouvement de la terre et immobiliser virtuellement l'objet observé.

qu'au 250 mm par exemple, les 2^e et 3^e contacts sont très voisins (champ 3^e, donc 1/6 du champ pour 2 minutes).

Au 500 mm, il suffit de cadrer le Soleil au tiers gauche au 2^e contact, pour le retrouver cadré au tiers au 3^e contact, sans recadrer toujours pour 2 minutes.

Loin d'être gênant, le lent déplacement du disque à la projection, reproduisant ainsi la course du Soleil et de la Lune dans le ciel, ajoute au document un caractère d'authenticité et de naturel.

Au 1 500 mm, le champ devenant sérieusement étroit, l'opérateur recherchera dans sa visée réflexe tout détail intéressant, et notamment au nord et au sud du disque hors champ, et recadrera convenablement toutes les 30 secondes environ. Rappelons ici que plus un foyer est long, plus le pied à utiliser doit être stable. Le mouvement équatorial devient indispensable si l'on veut obtenir en un seul plan, du 1^{er} au 4^e contact, l'ensemble du phénomène, durant 2 heures environ.

B. *Prises de vues des phases.* — Entre le premier et le 2^e contact, d'une part, et entre le 3^e et le 4^e, il apparaît évident qu'un filtre à coefficient d'absorption élevé doit être utilisé. Il en existe dans le commerce, mais des films photographiques voilés, puis développés à fond, font assez bien l'affaire. Pour la lumination à adopter dans ce cas, des essais peuvent être effectués plusieurs jours avant l'éclipse en photographiant ou filmant le Soleil, l'objectif muni de ce filtre improvisé. Plusieurs diaphragmes et temps de pose sont à tenter (et à noter), desquels seront choisis les meilleurs, à savoir ceux qui donneront, des bords du disque solaire, l'image la plus nette.

Ce filtre doit être monté devant l'objectif, en aucun cas à l'arrière pour des raisons d'inflammabilité possible, d'une part, et de modification possible du plan focal, d'autre part.

Au cours de l'éclipse, ce filtre doit bien entendu être ôté quelques secondes avant le début de la totalité et replacé quelques secondes après la fin.

Si l'on ne désire toujours pas tout le phénomène des phases en un seul plan, le mouvement équatorial est encore superflu. En cinéma, à cadence normale (16 ou 24 images/seconde) le croissant peut être cadré au milieu, son déplacement étant très lent (6 minutes au 250 pour traverser l'écran). Si l'on veut que le déplacement soit perceptible à la projection, il y a lieu de l'accélérer en filmant en vue par vue (autour d'une image par seconde environ).

C. *Prises de vues des phénomènes annexes.* — Le Soleil et la Lune ne doivent pas seuls attirer l'attention des photographes et cinéastes pendant une éclipse : les ombres volantes, les effets des derniers rayons sur les sept couleurs du spectre, la course du cône d'ombre à la surface de la Terre (d'un point élevé ou d'avion), l'influence de l'éclipse sur le comportement des animaux, le sol éclairé par la lumière du Soleil éclipsé, sont autant de sujets intéressants et pouvant apporter un élément neuf au document.

Pour les ombres volantes, une caméra pointée devant un drap blanc, si possible abrité de la lumière ambiante parasite par une sorte d'énorme parasoleil improvisé en carton noir (le contraste des ombres est meilleur). Deux opérateurs indispensables : le premier règle constamment le diaphragme grâce à une cellule pointée vers le drap, car la lumière varie très vite au moment des ombres volantes, quelques secondes, malheureusement indéterminées, avant le début de la totalité, et autant après la fin. Le second fixant des yeux le drap, prêt à déclencher la caméra dès que les premières ombres apparaissent.

Focale normale, diaphragme variable, pellicule rapide. Dans ce cas précis, une caméra à cellule automatique peut être utilisée, libérant le premier opérateur.

Pour la modification du spectre, même technique, mais la caméra est installée devant sept teintes franches de l'arc-en-ciel peintes sur carton par exemple. Quelques secondes avant la totalité disparaissent successivement le violet, l'indigo, le bleu et le vert, les autres teintes restant toujours visibles. Les couleurs réapparaissent dans l'ordre inverse après le 3^e contact. Là encore, la caméra à cellule couplée automatique permet de libérer un opérateur. En outre, les couleurs s'éteignant à des secondes précises, l'emploi d'une montre-chronomètre et la connaissance des temps des 2^e et 3^e contacts facilitent le travail : déclencher 20 secondes avant le début de la totalité et 5 secondes avant la fin. S'assurer auparavant que le ressort peut entraîner le mécanisme au moins 25 secondes et ne pas oublier de le remonter après la première prise.

Focale normale, diaphragme variable, pellicule couleurs rapide.

La course du cône d'ombre n'est enregistrable que si la caméra découvre un champ de plusieurs kilomètres vers l'ouest. L'ombre courant à 600 mètres/seconde, il est indispensable de déclencher à temps. Là encore, la méthode chronomètre est la meilleure. Déclencher 10 secondes plus tôt que les 2^e et 3^e contacts pour 6 kilomètres de champ en profondeur, 15 secondes pour 9 kilomètres, etc.

Focale courte (grand angle), pellicule rapide, cadence normale, diaphragme fixe grand ouvert ; les vues débiteront par une surexposition, puis s'assombriront progressivement. Une deuxième caméra placée à 90° par rapport à la précédente et pointée sous le Soleil (donc vers le sud pour l'hémisphère nord) enregistrera le balayage latéral de l'ombre.

- (2) *Le sol éclairé par la lumière pourprée* du Soleil éclipsé doit également être photographié d'un point élevé et si possible d'avion. Ouverture maximale (1,5 ou 2) grand angle et pellicule rapide (200 ou même 400 ASA).

(3) On appelle "lumière pourprée" la lumière produite par la couronne et les protubérances, quand le soleil est derrière la lune.

Notes de l'éditeur.

Le comportement des animaux ne soulève pas de difficultés particulières si ce n'est la surveillance du diaphragme, les animaux rejoignant leur gîte pour une courte nuit quelques minutes seulement avant la totalité. Repérer des nids, un poulailler, une niche, un pigeonnier, etc., et filmer simplement caméra tenue à la main. Focales diverses, émulsions rapides, diaphragme à mesurer constamment, cadence normale. Les cris des animaux allant s'atténuant, un magnétophone portatif est souhaitable pour ajouter le document sonore à cette séquence.

Ainsi, peut-on constater que la réussite d'un documentaire complet sur une éclipse totale, qui reste à faire, dépend d'une quantité de matériel de prises de vues et d'un nombre de servants important, d'un programme rigoureux établi à la seconde près pour chacun, la moindre défaillance mécanique ou optique, la plus faible erreur d'interprétation d'un opérateur pouvant anéantir les efforts de plusieurs mois et les espoirs de toute une équipe.