

**Marcel Lachambre**

# **Initiation à la photographie stéréoscopique**



*En complément à la plaquette éditée en 1985 sur La photo en relief, le Stéréo Club français est heureux de présenter ce fascicule d'initiation destiné aux photographes amateurs désireux de goûter aux joies de la stéréoscopie. Il a pu être réalisé grâce à la compétence et au dévouement de M. Marcel LACHAMBRE; nous lui adressons nos remerciements, ainsi qu'à MM. Jean MALLARD et Grégoire DIRIAN, qui ont pris part à l'élaboration du texte final. Nous espérons que le lecteur sera convaincu qu'il est possible aujourd'hui de faire de la photographie stéréoscopique, aussi bien et même mieux qu'à l'époque où cet art était florissant.*

• LA VISION EN RELIEF	3
• LA PRISE DE VUE STÉRÉOSCOPIQUE	3
- Choix de la base stéréoscopique	4
- Effet de maquette	4
- Appareils utilisés	5
- Couplage de deux appareils	6
• L'EFFET DE FENÊTRE	7
- Son corollaire: le jaillissement	9
• LES GROS PLANS EN RELIEF	10
- Choix de la base pour les gros plans	13
- Évaluation du rapport d'agrandissement en macro	14
- Le flash en macro	15
• L'OBSERVATION DES VUES	17
- Le stéréoscope	17
- La projection en relief	18
- Une expérience curieuse: l'effet de la flèche lumineuse	21
• LE MONTAGE DE VUES	22
- Méthode par superposition	23
- Méthode par observation binoculaire	24
- Repérage des vues	26
- Pseudoscopie ou relief inversé	26
• LES TITRES EN RELIEF	27
- Titre sur fond uni	27
- Titre apparaissant sur un stéréogramme déjà existant	28

Appendice: - Bibliographie  
 - Les formats et les appareils stéréoscopiques (Gérard Métron)

## **LA VISION DU RELIEF**

Dans la vie courante, c'est principalement par la vision que nous prenons conscience de notre environnement. Cette fonction visuelle est si importante et complexe que 60 % de notre cerveau, dit-on, y participe. Les yeux sont les capteurs d'informations. Le cerveau interprète les données conjointement avec la mémoire visuelle pour identifier les objets.

La perspective nous donne les premiers renseignements pour imaginer le relief, surtout si nous reconnaissions des objets familiers: plus ils nous paraissent petits, plus nous les localisons loin. D'autres éléments nous donnent quelques précisions: un objet proche masquant partiellement un autre plus éloigné, les ombres mettant en évidence les volumes, le balancement du corps aidant à situer en profondeur deux objets éloignés.

Mais c'est surtout par la vision binoculaire que nous avons une compréhension de l'espace, très complète et sans ambiguïté. L'œil droit ne reçoit pas tout à fait la même image que l'œil gauche, chaque œil enregistrant la perspective correspondant à sa position. De la synthèse de ces deux images légèrement différentes, et en accord avec les autres données citées plus haut, le cerveau construit l'espace à trois dimensions.

Cette sensation produite par la vision binoculaire est restituée par la photographie stéréoscopique dans ses moindres détails, avec une surprenante économie de moyens. Une vue stéréoscopique nous stupéfie, tant la perception de la réalité en profondeur est efficace. On peut dire, en toute objectivité, que la stéréoscopie est la forme la plus accomplie de la photographie.

## **LA PRISE DE VUE STÉRÉOSCOPIQUE**

Pour prendre une vue en relief, nous devons réaliser, du même sujet, deux photos prises de points de vue légèrement différents. En principe, ces points de vue seront distants de 65 mm, écart moyen des yeux. Ces vues sont destinées, l'une à l'œil droit, l'autre à l'œil gauche. Elles forment un couple stéréoscopique appelé stéréogramme. En observant ce stéréogramme, soit à l'aide d'un stéréoscope, soit par projection sur un écran avec des modalités convenables, on se trouve dans des conditions sensiblement identiques à celles de l'opérateur au moment de la prise de vue.

Il faut toutefois signaler une différence qui a son importance:

- en vision binoculaire naturelle, lorsqu'on explore l'espace, les axes des yeux convergent successivement sur les différents points observés et les yeux accommodent au fur et à mesure en fonction de l'éloignement de chacun de ces points. Ces deux opérations de l'œil, convergence et accommodation, sont liées par une habitude que nous avons acquise très jeunes.

- en vision stéréoscopique, nous devons rompre ce lien "convergence et accommodation". En effet, tous les points de l'espace, quel que soit leur éloignement, sont reproduits sur un seul plan (celui de la diapo ou de l'écran de projection). L'accommodation des yeux est donc figée sur ce plan. C'est uniquement en réalisant la variation de convergence que les yeux explorent l'espace en profondeur. Il en résulte une perception du relief plus globale que certains trouvent un peu irréelle et fantastique.

Tout se passe bien si les premiers plans ne sont pas trop rapprochés, disons vers 1,50 m à 2 m. Si les premiers plans sont plus proches, les stéréogrammes obtenus avec des points de

1<sup>re</sup> édition: novembre 1986

2<sup>e</sup> édition: février 1989

3<sup>e</sup> édition: juin 1991

4<sup>e</sup> édition: mars 1993

5<sup>e</sup> édition: mars 1994

6<sup>e</sup> édition: novembre 1996

7<sup>e</sup> édition: mai 1998

8<sup>e</sup> édition: janvier 2006

vue distants de 65 mm (comme pour les yeux) sont parfois difficiles, voire impossibles à observer. Cette difficulté de fusionner ces images provient de la trop grande variation de convergence imposée aux yeux entre les plans proches et lointains. Pour y remédier, nous devons réduire le décalage de l'appareil entre les deux prises de vues. Dans le jargon des stéréoscopistes, ce décalage est appelé base stéréoscopique.

## CHOIX DE LA BASE STÉRÉOSCOPIQUE

L'expérience nous conduit à prendre pour base environ le 1/30 de la distance séparant l'objectif de prise de vue du premier plan du sujet

Pour des premiers plans à 1 m la base sera de 33 mm.

pour des premiers plans à 0,30 m la base sera de 10 mm, etc.

Si nous voulons photographier en très gros plan avec des bagues allonges et que l'objectif se trouve à 0,10 m de l'objectif, la base sera de 3 mm. Malgré cette base très réduite, le relief sera aussi intense que celui obtenu pour un sujet à 2 mètres et une base de 65 mm. Ces différentes bases, calculées au 1/30 de la distance, correspondent toutes à une même parallaxe angulaire de 2°, ce qui signifie que la distance entre les deux objectifs sera toujours vue sous un angle de 2° par un observateur fictif placé sur les premiers plans.

Pour un sujet peu épais et se profilant soit sur un fond très proche, soit sur un fond uni, on peut néanmoins augmenter la base en prenant 1/20, voire même 1/10 de la distance objectif-premier plan, au prix quelquefois, il est vrai, d'une certaine déformation du sujet reconstitué. Si en revanche le sujet a son premier plan très éloigné de son arrière-plan, et sans plan intermédiaire, une base plus réduite est recommandée.

## EFFET DE MAQUETTE

Cette règle du 1/30 peut s'appliquer également à des sujets lointains. La distance à prendre en compte est toujours celle entre l'objectif et le premier plan. Attention de bien considérer le premier plan, même s'il est accessoire, comme une balustrade, une branche d'arbre, un brin d'herbe, ou même le sol. Si on prend un panorama dont le premier plan se situe à 20 m, la base préconisée sera de 0,65 m, soit 10 fois plus que l'entraxe des yeux. On obtient alors une vue où les plans lointains se détachent mieux les uns des autres, et on constate un curieux effet de maquette.

En voici une explication imagée, sans souci excessif de rigueur. En regardant notre vue en relief, nous avons l'impression qu'aurait un géant dix fois plus grand que nous, regardant le même panorama (géant dont les yeux seraient distants de 65 cm comme l'étaient nos deux prises de vues). Il y a changement d'échelle (x 10) entre le géant et le panorama, d'où cet effet de réduction au 1/10. De plus une telle vue semble être vue au ras du sol. Debout, notre géant fictif aurait vu le panorama de 16 mètres de haut (10 fois plus haut que nous). Comme la vue a été prise à 1,60 m, on a la même impression que le géant aurait eue s'il s'était baissé au ras du sol.

Des bases encore plus grandes sont possibles, sous réserve que les premiers plans soient très éloignés. Dans un avion, deux vues prises à quelques secondes d'intervalle correspondent à une base de plusieurs centaines de mètres. Alors le sol paraît proche, le relief peut être considérablement exagéré, et les nuages semblent flotter comme des morceaux de coton sur

ceurs. Le robuste STEREOREALIST et ses descendants directs (REVERE, VIVID, COLORIST...) permettent d'aborder la stéréoscopie et le diaporama 3D dans de bonnes conditions. Pour le choix, on peut consulter les ouvrages de Werner WEISER.

### c/ les appareils 24 x 30

Ils donnent des images horizontales bien proportionnées. Ce sont:

- le VÉRASCOPE 40 (Jules Richard, Paris, de 1939 à 1967), appareil à télémètre produisant 22 couples (V. Bulletins n° 718 et 720),

- le BELPLASCA (Belca, Dresde, 1955), aux objectifs Tessar réputés. mais sans télémètre, qui fournit également 22 couples (V. Bulletin n° 722).

Tous deux sont beaucoup plus rares que les appareils américains, et de prix plus élevé

- le FED STEREO, fabriqué à Kharkov, dispose d'un automatisme assuré mécaniquement par une cellule CDS. Il ne comporte pas de télémètre et la maîtrise de la profondeur de champ est rendue difficile par l'absence d'indication de temps de pose et de diaphragme. Il existe une possibilité d'utilisation manuelle au 1/30e, à tous les diaphragmes, et une pose B, mais seulement à pleine ouverture. Cet appareil est normalement accompagné d'un projecteur stéréoscopique à passe-vues manuel (2 x 200 W / 220 V halogène). La fiabilité de ce matériel est hélas controversée. Les prix sont devenus très abordables.

- le format double 24 x 36: outre divers prototypes décrits dans le Bulletin, il n'existe que de petites séries d'appareils peu conseillés aux débutants, vu le niveau de leurs prix (lorsqu'ils sont disponibles) et leur spécificité.

- **Couplages définitifs** (appareils coupés et soudés ensemble, base habituelle 76 mm): des ROLLEI 35, OLYMPUS XA, BEIRETTE ELECTRONIC doubles ont été décrits dans le Bulletin. En France, des séries limitées d'appareils reflex doubles ont été construites sur des bases MINOLTA, OLYMPUS et autres.

En Allemagne sont fabriqués actuellement de très bons appareils doubles:

- appareils reflex stéréo "RBT": format 24 x 36, base 76 mm, ou 24 x 33, base 65 mm, ou 24 x 36, base 65 mm. Possibilité de monture d'objectifs Nikon.

- appareil autofocus débrayable non reflex "RBT SI", objectifs Konica 2/35 mm, base 59 ou 45 mm.

### • Appareil entièrement conçu par le constructeur

- "BIGLOR 90" de Claude TAILLEUR: 24 x 36 non reflex, objectifs interchangeables, base 65 mm, prise de vue rapprochée jusqu'à 33 cm sans perte de format.

Gérard MÉTRON

- **STÉRÉOSCOPES ET STÉRÉOCLASSEURS 6 x 13**: beaux modèles anciens, en bois.
- **PROJECTEURS 6 x 13**: Claude TAILLEUR construit des projecteurs 2 x 250 W 24 V très performants.

**II. les microformats** (contactez les animateurs spécialisés). **View Master**: on peut réaliser soi-même des disques de 7 couples avec des appareils spéciaux (2 modèles, env. 70 couples pour un film 35 mm en cartouche normale), une découpeuse spéciale (indispensable) et des disques vierges (disponibles). Il existe d'excellentes visionneuses modernes pour stéréoscopistes exigeants. Format 10 x 11 mm. La manipulation des disques, leur circulation par courrier est très facile. Ce format est très vivant dans le monde entier.

• **Panoroscope Simda**: images 11 x 20 mm sur film 16 mm : 120 couples par film.

**III. Le 45 x 107 mm** (2 images 4 x 4 cm): petit format du début du siècle, tombé en désuétude depuis la disparition des plaques et de la pellicule 127.

#### IV. les formats en deux montures 5 x 5 :

1/ **le petit format sur pellicule 120**: le SUPER DUPLEX (foires, annonces du Bulletin), répandu dans les années 1970, a une base faible (30 mm) et produit 24 couples de format 25 x 24 mm sur film 120, montables en caches 5 x 5. Il convient au portrait, l'adjonction d'une bonnette unique permet d'intéressantes vues rapprochées. Les images sont aisément projectables, mais l'appareil est mal adapté aux vues de paysages.

##### 2/ les formats utilisant le film 35 mm (cartouche "24 x 36")

À part le LOREO (vues sur papier), tous produisent des couples de diapositives stéréoskopiques à monter en caches 5 x 5. Ces images sont destinées à la projection en lumière polarisée, à l'aide de deux projecteurs classiques. Les appareils stéréoskopiques utilisant le film 35 mm existent en divers formats, du 22 x 18 mm au 24 x 36 mm.

a/ **le NIMSLO**, conçu dans les années 1980 pour l'obtention d'images gaufrées sur papier directement visibles en relief, peut produire 18 groupes de 4 diapositives 22 x 18 mm dont on utilise deux seulement pour la projection, avec un choix de bases de 18, 37 et 55 mm. L'appareil est automatique, à mise au point fixe. On le trouve d'occasion sans difficulté, généralement à des prix très abordables. Diverses transformations permettant d'agrandir le format ou d'obtenir 36 couples par film avec les trois bases possibles (avec bonnettes pour la photo rapprochée) ont été proposées par nos spécialistes (V. Bulletin).

b/ **les appareils américains** de format 24 x 23 mm, construits dans les années 1950, fournissent 29 couples de vues pratiquement carrées, couvrant par conséquent toute la surface d'un écran familial. Mise au point, temps de pose, diaphragmes sont réglables manuellement. On les trouve à des prix vraiment très raisonnables dans les foires et chez nos annon-

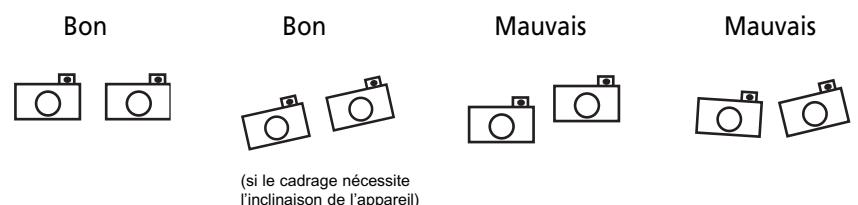
une maquette.

Ce genre de photo est certes curieux, amusant, mais on s'en lasse vite. On est trop loin de la réalité. Il est préférable de ne pas trop dépasser une base de 65 mm et d'inclure dans le panorama un premier plan vers les deux mètres: un personnage, un arbre, une branche, ou même simplement le sol.

Si une base supérieure à 65 mm donne un effet de maquette très marqué, inversement, une base plus petite donne un effet de gigantisme, mais la perception en est moins évidente.

#### APPAREILS UTILISÉS

Opérer avec un seul appareil, en deux poses successives, limite les possibilités: il est évident que l'on ne peut réaliser que des vues de sujets immobiles. Si l'on opère à main levée, il faut veiller au cadrage identique des deux vues et la base est difficile à évaluer: on est tenté de la faire trop grande. Le déplacement de l'appareil doit être, sinon horizontal, du moins se faire sur une ligne prolongeant la semelle.



Avec un appareil motorisé, on est dans de meilleures conditions. Les deux vues peuvent être prises dans un temps très court et acceptent des sujets moins immobiles. De plus, le fait de pouvoir laisser l'œil sur le viseur pendant toute l'opération facilite le cadrage identique des vues gauche et droite.

Si on utilise un pied et une glissière, bien des problèmes sont résolus, mais c'est une opération fastidieuse. On est malgré tout limité à des sujets immobiles, ce qui exclut les personnes, les animaux et les objets animés par le vent, comme les arbres, la surface de l'eau, les nuages. Même si ces derniers ne sont pas dans le champ, il faut se méfier du déplacement de leurs ombres sur le sol.

Le couplage de deux appareils est une solution très bonne et très répandue. Elle supprime toutes les limitations énumérées plus haut, mais ne permet finalement que des bases comprises entre 10 cm et quelques dizaines de centimètres.

#### COUPLAGE DE DEUX APPAREILS

Pour coupler deux appareils, on les fixe côté à côté sur un support très rigide (cornière en aluminium par exemple) par les écrous de pied. On les déclenche simultanément par un flexible double ou un système de levier, ou encore mieux par une commande électrique. Le système de déclenchement avec flexible double, dont une extrémité est ajustable, est facile à réaliser et à régler. Cependant, pour conserver une bonne synchronisation des déclenchements, il faut que chaque câble conserve la même position, la même courbure. On obtient ce

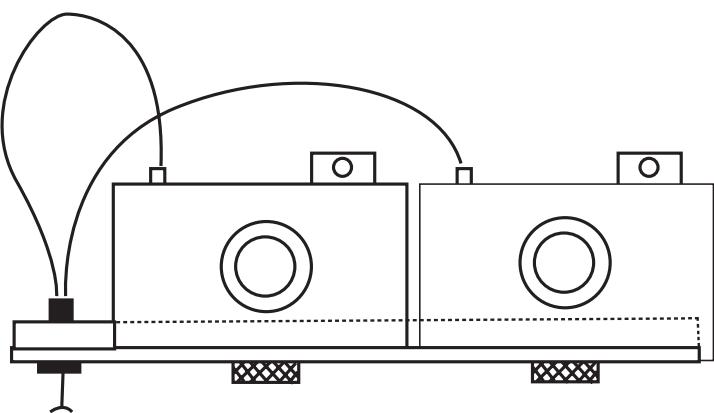
résultat en fixant l'extrémité de commande des flexibles sur le support de couplage des appareils.

La commande électrique est possible sur certains appareils à obturateur électronique. C'est le couplage le plus fiable qui permette facilement et le changement de base, et le changement de position des appareils pour des vues en hauteur ou en largeur (de nombreuses réalisations ont été décrites dans le Bulletin du Stéréo Club français). On peut aussi utiliser un déclenchement pneumatique synchronisé. Avant d'entreprendre le couplage de deux appareils, s'assurer que leur proximité ne gêne pas la manœuvre du levier d'avancement du film.

Le couplage côté à côté de deux appareils donne un entraxe des objectifs (la base stéréo) égal à la largeur d'un appareil. Même avec des appareils dits "compacts", on ne peut guère descendre au-dessous de 100 mm. S'ils sont couplés pour des vues en hauteur, on arrive à un minimum de 75 mm, très rarement à 60 mm.

Avec une base de 100 mm, la règle du 1/30 limite les premiers plans à 3 m. Avec une base de 75 mm, on pourra les rapprocher à 2,25 m. La base de 100 mm convient bien pour des paysages, mais des personnages en premier plan paraîtront un peu petits,

Réduire la base en faisant chevaucher légèrement un appareil devant l'autre n'est pas une bonne solution. Par ce moyen on ne peut guère espérer réduire la base à moins de 75 mm; le gain est donc faible. L'inconvénient provient de ce que les appareils sont situés à des éloignements différents du sujet, la différence étant de 3 à 4 cm. Sur les vues gauche et droite, les lointains auront même grandeur, tandis que les plans à 2,25 m seront plus petits de 0,5 mm sur l'une des vues. Il en résulte des différences de hauteur entre points homologues des deux images, rendant leur observation pénible.



En stéréo, où l'intérêt est de représenter différents plans, on est toujours amené à diaphragmer l'objectif pour obtenir la profondeur de champ nécessaire. Un objectif très lumineux est donc superflu. Des appareils simples sont suffisants.

La tendance actuelle est néanmoins orientée vers le couplage définitif d'appareils reflex 24 x 36. Il consiste à scier et éliminer, sur les deux appareils, la partie droite de l'un et

## Formats et appareils en stéréoscopie

Votre lecture du "Lachambre" vous a mis au courant de l'essentiel de la technique stéréoscopique. Maintenant, vous allez devoir vous décider pour un format qui convienne à vos goûts et à vos besoins. Beaucoup de stéréoscopistes pratiquent régulièrement ou occasionnellement plusieurs de ces formats.

Peut-être vous sentez-vous attiré par l'un de ces appareils spéciaux pour la stéréoscopie, que vous avez sûrement remarqués entre les mains des stéréoscopistes aguerris? Nous ne saurions trop vous conseiller une approche sage et prudente.

Malgré votre impatience, vous serez bien avisé d'aborder la stéréoscopie avec le matériel que vous possédez déjà pour la photo plane et les conseils contenus dans le présent manuel. Vous procéderiez à tous les essais que vous pourrez: la stéréo classique (de 3 m à l'y), la stéréo rapprochée et même l'hyperstéréo. De temps en temps, transgressez l'interdit, commettez des erreurs, exprès, pour voir! Le plus souvent, vous commencerez par des couples de diapositives 24 x 36 que vous recevrez normalement en montures 5 x 5. Sans vous soucier au début du "montage" (indispensable pour une projection sans fatigue), vous les observerez dans un stéréoscope fait de deux visionneuses simples à oculaires. N'investissez pas tout de suite dans du matériel de projection: soyez patient et à l'affût de toutes les informations!

Dans un second temps, vous serez sans doute tenté d'acquérir un véritable appareil stéréoscopique, c'est-à-dire un de ces appareils comportant DEUX OBJECTIFS (ou davantage), qui seuls offrent la base (écartement) stéréoscopique proche des 65 mm requis pour une image fidèle, la parfaite synchronisation et l'égalité de dimensions des deux images, la compacité, la commodité et la simplicité d'emploi. Seulement voilà: il n'existe pratiquement pas d'appareils stéréoscopiques modernes construits en série. Nous avons le choix entre ceux que construisent quelques artisans et des appareils plus ou moins anciens. Votre information résultera de votre assiduité aux séances du Stéréo Club français, ou de vos conversations avec vos collègues (si vous demeurez loin de l'air pur de notre belle capitale, contactez votre amateur régional!) Voyez les résultats obtenus par les uns et les autres, songez bien que tous sont des passionnés qui détiennent forcément la meilleure solution... pour eux-mêmes.

Évitons donc les achats précipités et voyons pour commencer les différents formats pratiqués par les stéréoscopistes du monde entier et les types de matériels correspondants.

**1. Le 6 x 13 cm** (V. Bulletins SCF n° 774 et 775 pour les détails pratiques) Il faut avoir admiré des images en couleurs dans un stéréoscope 6 x 13 de bonne qualité: image immense, confortable, merveilleusement détaillée. Il s'agit de deux images 6 x 6 cm montées entre deux verres 6 x 13. Inconvénients du format: projection peu aisée, diaporama quasi irréalisable. Il existe des "stéréoclasseurs" anciens à paniers dans lesquels on peut observer 20 ou 25 vues de suite en actionnant une manivelle ou un levier. Sinon le stéréoscope n'en finit pas de tourner autour de la table. Mais c'est si beau!

• **APPAREILS 6 x 13:** on peut trouver des appareils des années 1930 (éviter les appareils à plaques) chez les spécialistes et dans les foires à la photo: le ROLLEIDOSCOP et le SPUTNIK (plus récent: 1960) admettent directement la bobine 120; certains STERELUX requièrent pour cela une modification simple (Voir Bulletins n° 684 et 685); HEIDOSCOP, STEREFLKTOSKOP et autres ont besoin d'un dos pour pellicule, difficile à trouver. Pour le choix et les prix, ne pas hésiter à consulter un stéréoscopiste compétent.

## BIBLIOGRAPHIE

Livres disponibles au Stéréo Club français: à commander à Patrice Chevalier, 84 av. Victor Hugo, 93270 Sevran (chèques à l'ordre du Stéréo Club français)

- Stéréo Club français, *Actes du 1<sup>er</sup> Congrès National de la Photographie en relief (1986)*, 104 p., 17 planches. 50 F + 20 F de frais d'envoi. Un panorama complet de toutes les utilisations actuelles de la stéréoscopie, rédigé par les spécialistes de chaque domaine d'application (utilisations scientifiques, publicité, etc.). Nombreuses illustrations, visionneuse jointe.

- Werner WEISER, *Stereocameras von 1940 bis 1984*, 120 F + 15 F de frais d'envoi. Description des appareils stéréoscopiques avec photos prises de dessus, face et dos ouvert, en allemand.

Livre disponible en librairie:

- Olivier CAHEN, *L'image en relief, de la photographie stéréoscopique à la vidéo 3D*, éd. Masson, 1989, 185 pages. ISBN 225 81968 8. Ce livre contient une somme d'informations sur toutes les techniques de l'image en relief. Visionneuse jointe. Un ouvrage de référence très conseillé.

Livres disponibles hors des circuits habituels:

- Hal MORGAN et Dan SYMMES, *En relief (Amazing 3 D)*, version française A4, 176 p., Wonderland Productions, Paris 1984, à commander à CYCLOPE, 30140 MIALET. Histoire de la stéréoscopie, abondantes illustrations en anaglyphes. Consacre l'essentiel de ses pages à la grande vague 3 D des années 1950 aux États-Unis: appareils, projecteurs, BD, cinéma. Très attrayant.

- Jac. G. FERWERDA, *The world of 3 D, a practical guide to stereo photography*, 3<sup>e</sup> éd., 1990, 306 p., 245 illustrations, à commander à 3 D Book Productions, P.O. Box 19, NL 9530 AA Borger. Publié en anglais (très accessible) par la Société Néerlandaise de Stéréoscopie. Le livre le plus complet existant actuellement sur la photographie stéréoscopique. Très conseillé.

- Werner WEISER, *Stereo cameras since 1930*, format A5, 80 p., 1988, à commander (au besoin en français) à l'auteur, Werner WEISER, Siegelberg 57, D 5600 Wuppertal 23. Description de 69 appareils stéréoscopiques, avec photos prises de dessus, face et dos ouvert, en anglais (lexique trilingue).

la partie gauche de l'autre, puis à souder ensemble les parties restantes. Bien sûr ce travail est réalisé par des spécialistes qui réajustent tous les mécanismes internes. La solution est séduisante: base de 76 mm, 18 couples sur un seul film, synchronisation parfaite, automatismes conservés, objectifs interchangeables. Par contre, l'ensemble est lourd et encombrant et ne permet que des vues horizontales. Il est par ailleurs sans intérêt pour les prises de vue macro, comme on le verra plus loin.

Dans un passé récent, on pouvait encore se procurer un appareil simple, spécialement stéréo : le Super Duplex. Il donnait 24 couples de vues 24 x 24 sur film 120 avec une base de 30 mm. Avec sa base réduite, il convenait particulièrement bien pour des sujets situés entre 1 et 4 mètres (scènes de rue, famille, enfants). On le trouve quelquefois d'occasion.

L'appareil Nimslo, lui aussi retiré du marché, est muni de 4 objectifs et donne 18 fois 4 vues 22 x 16 mm sur film 35 mm. Cet appareil est prévu pour réaliser des vues en relief sur papier spécial à réseau, mais plusieurs membres du Stéréo Club français ont décrit dans le Bulletin les modifications qu'ils ont apportées à cet appareil pour son utilisation en stéréoscopie traditionnelle, et qui le rendent précieux dans le créneau des sujets situés entre 0,50 m et 5 m.

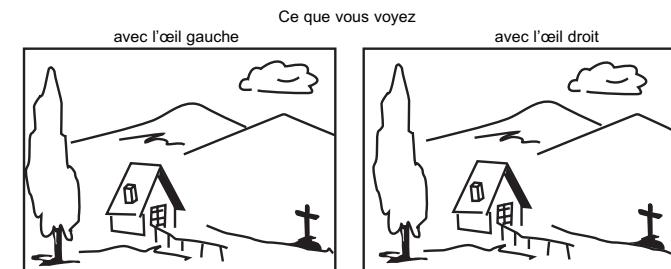
Pour des sujets encore plus rapprochés, nous verrons le cas en détail dans le chapitre "les gros plans".

## L'EFFET DE FENÊTRE

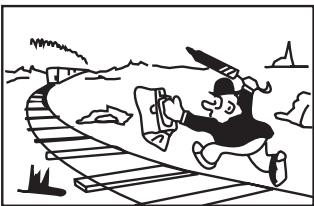
On dit qu'il y a effet de fenêtre lorsque, en observant un stéréogramme, on a l'impression que le sujet apparaît au-delà d'une sorte de fenêtre percée dans une paroi obscure.

Imaginons que nous soyons dans une pièce à 1 m d'une fenêtre ouverte et que, restant immobiles, nous regardions dehors: notre œil droit verra un peu plus de paysage sur la gauche que notre œil gauche; par contre il en verra un peu moins sur la droite.

C'est ce décalage qui nous permet de situer la fenêtre dans un plan proche de nous. C'est un décalage du même genre qu'il faut réaliser entre les photos et les ouvertures des montures pour obtenir un effet de fenêtre. Le cadre de la photo participera alors au relief de l'image, comme la fenêtre participait au relief du paysage. Les cadres gauche et droit fusionnent sous l'aspect d'un cadre unique situé dans un plan rapproché. Tout le succès de l'opération dépend d'un cadrage judicieux des photos dans les montures.



À la prise de vue, en opérant en deux poses successives à l'aide d'une glissière, ou avec deux appareils couplés ayant leurs axes optiques parallèles, les photos droite et gauche ont un cadrage identique pour les plans à l'infini. À l'observation, les cadres fusionnent donc dans un plan à l'infini: on n'a donc pas d'effet de fenêtre.

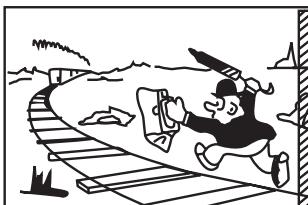


Remarquez le cadrage des plans lointains identique sur les deux vues

Pour obtenir l'effet de fenêtre, il faut que les vues aient un cadrage identique des objets situés au premier plan. Pour ce faire, on peut amputer la photo gauche d'une bande verticale à gauche et la photo droite d'une bande verticale à droite. On peut aussi profiter de ce que l'ouverture des cadres est plus petite que le format de la photo (par exemple 23 x 34 pour 24 x 36).

#### Avec fenêtre

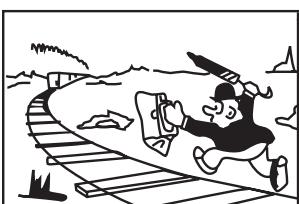
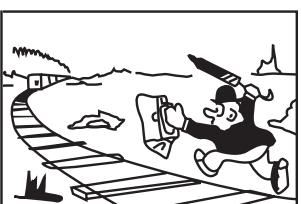
par suppression d'une bande à gauche sur vue G et à droite sur vue D



Remarquez le cadrage du plan proche (le pied du personnage) identique sur les deux vue.

Il suffit alors de faire glisser la vue gauche vers la gauche et la vue droite vers la droite. Pour respecter la règle du 1/30, la distance des premiers plans reconstitués - donc de la fenêtre - devrait valoir 30 fois l'écartement des yeux, soit 1,95 m et la simple géométrie nous indique alors que le surécartement des points homologues à l'infini par rapport à l'ouverture des cadres devrait valoir le 1/30 du tirage de l'appareil de prise de vue, soit environ 1,5 mm en format 24 x 36.

#### Avec fenêtre sans perte d'image par glissement des vues ou par "convergence"



exemple, opérer comme précédemment. Il suffit ensuite de superposer dans un même cadre la diapo du paysage et celle du titre, pour la vue gauche comme pour la vue droite. mais il est souhaitable de faire un duplicita de ces diapos, un gondolage étant toujours à craindre à la projection lorsque les deux films sont superposés.

Si l'inscription est à faire en clair sur une partie sombre de la diapo, faire des négatifs noir et blanc de ces inscriptions et monter ces négatifs dans des cadres comme des diapos. On fera ensuite les duplicitas par surimpression en deux poses: une première pose pour l'image, une seconde pour le texte. Celui-ci, étant écrit en blanc sur fond noir, n'altérera pas l'image en dehors du texte. Cette surimpression n'est possible que si on dispose d'un appareil photo permettant de réarmer l'obturateur sans faire avancer le film.

Rien ne s'oppose à faire apparaître sur une même diapo des inscriptions sombres sur les parties claires et des inscriptions claires sur des zones sombres. Il suffit de combiner les deux opérations. Opérer d'abord comme si on ne devait réaliser qu'une inscription sombre (toutefois on ne fera pas de duplicita); puis procéder comme pour réaliser une inscription claire. Les duplicitas finals seront faits par surimpression en deux poses: une première pose pour l'ensemble diapo et inscription sombre, une seconde pour le texte négatif devant apparaître en clair.

Encore un petit mot au sujet des duplicitas de diapos. C'est une opération facile à réaliser soi-même à l'aide d'un banc de reproduction, en utilisant le film Ektachrome Duplicating et un jeu de filtres colorés. Il ne faut pas la considérer uniquement comme un moyen d'obtenir une copie, mais plutôt comme une façon d'améliorer les diapos, de les modifier. Si dans un couple stéréo, une des vues est plus sombre que l'autre, le résultat est mauvais, et le cas n'est pas rare. Par duplication, on arrive à une amélioration considérable. On peut aussi, par ce moyen, sauver des couples trop sombres pour être projetés. On peut également n'agrandir qu'une partie de l'original et en refaire un 24 x 36 mieux centré, mieux composé. On dispose aussi d'une grande liberté pour supprimer des dominantes ou pour créer des effets colorés spéciaux.

La stéréo n'est pas un but en soi. C'est un moyen d'expression original que nous avons à notre disposition. Que le caractère spectaculaire de nos stéréogrammes ne nous fasse pas négliger le côté purement photographique, mais au contraire nous incite à soigner la composition et l'éclairage de nos images, ainsi que la recherche de l'intérêt et de l'originalité de nos sujets.

## **LES TITRES EN RELIEF**

Dans une projection de diapositives, il peut être intéressant de présenter des titres, alors-présentons-les en relief. C'est assez facile à réaliser et toujours très apprécié.

### **TITRE SUR FOND UNI**

C'est le plus simple. On peut envisager, suivant l'importance du titre, soit des lettres, soit des mots, soit des lignes entières dans des plans différents, mais de front.

Sur une feuille de papier, composer le titre sur un rectangle un peu grand, disons 10 fois plus grand que la diapo, soit 24 x 36 cm, afin d'avoir plus de précision. Il sera réduit par la photo, mais considérablement agrandi à la projection. Des lettres auto collantes de toutes formes et de toutes tailles, en vente chez les marchands d'articles de dessin, facilitent l'opération.

Photographier une première fois le travail fixé au mur et l'appareil sur un pied. Prendre soin de repérer l'emplacement exact du papier sur le mur, et de ne pas déplacer l'appareil photo.

Reprisant le titre, découper les parties qu'on veut faire apparaître sur des plans différents, et les recoller après leur avoir fait subir une translation bien parallèle au bord de la feuille. Pour respecter la règle du 1/30, la translation maximale ne devra guère dépasser 15 mm pour un titre x 10. Les parties non translatées apparaîtront dans le plan de la fenêtre, celles translatées vers la droite ou vers la gauche apparaîtront en avant ou en arrière.

Si le texte a été fait avec des caractères de mêmes dimensions pour les différents plans, à l'observation en relief, les inscriptions en arrière-plan paraîtront écrites en caractères plus gros que ceux en avant-plan. Si on veut éviter cette apparence, curieuse, mais logique, on devra respecter les règles de la perspective: plus un objet donné est situé loin, plus il paraît petit. On devra donc dès le début, lors de la composition du titre, utiliser des caractères plus petits pour les parties qui doivent apparaître plus loin. On aura ainsi corrélation entre la perspective et le relief stéréoscopique; tous les caractères apparaîtront sensiblement au mêmes dimensions si le stéréogramme est observé dans les conditions convenables.

Photographier enfin le titre modifié, fixé dans les repères tracés précédemment sur le mur. Utiliser pour la prise de vue un éclairage de face très diffus pour que les collages ne soient pas apparents.

Il est préférable de modifier le premier dessin pour obtenir le second plutôt que de faire deux dessins différents. On y gagne en précision, particulièrement dans l'alignement des lettres.

### **TITRE APPARAISANT SUR UN STÉRÉOGRAMME DÉJÀ EXISTANT**

Il est commode, pour disposer le titre, de projeter une des vues du stéréogramme sur la feuille de papier destinée à le recevoir (un agrandisseur photo est très pratique pour cette opération, mais un projecteur de diapositives peut également convenir). Tracer alors au crayon sur cette feuille les zones les plus propices à recevoir le titre en fonction de l'image projetée.

Si l'inscription doit apparaître en sombre sur une partie claire de la diapo, le ciel par

Lorsqu'on opère en deux poses successives, on peut, après la translation de l'appareil, le faire pivoter légèrement de façon à obtenir, pour la seconde photo, un cadrage des premiers plans identique à celui de la première. On peut aussi lors du couplage de deux appareils, les fixer sur le support avec une légère convergence. Le point de rencontre des axes des objectifs détermine le plan de la fenêtre. L'effet de fenêtre apparaît alors automatiquement sans recadrage des vues et en conservant l'intégralité du format. Cette technique est critiquable du point de vue théorique, car elle entraîne de petits dénivelllements des points homologues non compensables au montage des vues. Elle donne cependant des résultats acceptables tant que cette convergence est faible, au maximum de 2°.

Un paysage sans premier plan a peu d'intérêt stéréoscopique; le cadrer avec effet de fenêtre, c'est lui ajouter l'avantage d'un premier plan: la fenêtre. À la projection, on a l'impression de voir le sujet comme dehors, au travers d'une fenêtre. C'est confortable et plaisant.

### **LE JAILLISSEMENT**

Quand on réalise un effet de fenêtre, on doit faire en sorte que tout le sujet apparaisse au-delà de la fenêtre ("dehors"). On peut cependant, avec certaines réserves, faire "entrer par la fenêtre" certaines parties du sujet. C'est ce que l'on appelle le "jaillissement". Pour que cet effet soit bien perçu, il faut qu'il soit vraisemblable.

Imaginons que nous ayons une photo avec un arbre sur le côté en premier plan et dont on ne voit que le tronc et une partie des branches. Par un cadrage judicieux, nous placerons la fenêtre un peu en avant du tronc de l'arbre. Le tronc paraîtra bien se situer dehors, mais certaines branches sembleront avoir traversé la paroi où est percée la fenêtre pour apparaître à l'intérieur et comme taillées au format de la fenêtre. C'est absurde et le cerveau refuse cette vision insolite en faisant abstraction du cadre, provoquant ainsi une certaine fatigue des yeux : on ne perçoit pas le jaillissement.

En revanche, si une branche entière semble pénétrer par la fenêtre, l'effet de jaillissement est saisissant. Il en sera de même pour une fleur dont la tige serait dehors inclinée vers l'avant; la fleur elle-même semblera "se trouver à l'intérieur". Quand il est logique, l'effet de jaillissement est spectaculaire, il n'y a pas de fatigue, on est à l'aise. Résumons les choses: ce qui apparaît en deçà de la fenêtre ne doit pas être coupé par les bords de la fenêtre. Une tolérance peut être admise dans certains cas pour la partie centrale du bord horizontal bas.

## **LES GROS PLANS EN RELIEF**

Pour une vue de paysage, le relief stéréo complète la compréhension de l'espace, mais il n'est pas prédominant comme pour une vue en gros plan. Il suffit de remarquer la surprise, l'étonnement et l'admiration du public lors de la projection de vues macro stéréo pour s'en persuader. Une vue macro en relief permet d'observer les petits objets mieux qu'en vision naturelle. Nous voyons les objets grossis comme avec une loupe, mais en y ajoutant le relief.

La photo en gros plan est un domaine passionnant, mais qui requiert une technique un peu particulière. On ne donnera ici que des indications propres à la macro en relief. Il est vivement conseillé aux personnes peu familiarisées avec la macro ordinaire de lire un ouvrage spécialisé. Elles y trouveront une quantité de renseignements, d'idées, d'exemples non énumérés ici.

On opère avec un appareil reflex et des bagues allonges ou un soufflet. La petite base stéréo imposée par la proximité du sujet (règle du 1/30) oblige à opérer en deux poses successives. Cette méthode est pratiquement la seule possible et ne s'applique donc qu'à des sujets immobiles. Il faut prendre du même sujet deux vues cadrées avec précision et dont le petit décalage, pour réaliser la base, doit être aussi précis en grandeur et en direction. Un pied et une glissière s'imposent.

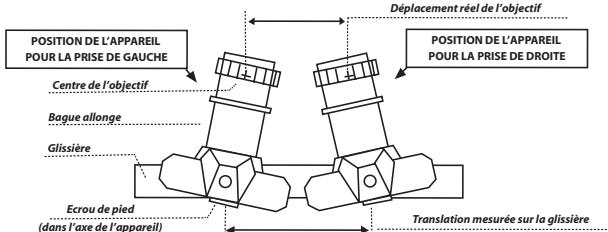
Voici, à titre d'exemple, comment on peut procéder. D'abord, sur le pied, fixer une rotule; cet accessoire est plus efficace que les dispositifs avec levier de commande très répandus actuellement. Sur cette rotule, fixer une première glissière qui permettra, sans déplacer le pied, de rapprocher ou d'éloigner l'appareil de l'objet à photographier afin de choisir facilement le cadrage et le grossissement. Le déplacement de l'appareil au moyen de cette glissière facilite aussi la mise au point. Sur la partie mobile de cette glissière, fixer une seconde glissière perpendiculairement à la première.

C'est par cette seconde glissière que se fera la translation de l'appareil entre les deux prises de vues. Fixer enfin l'appareil photo sur le chariot de cette seconde glissière (un dispositif de cette conception, assez compact, avec crémaillère et graduations, existe sous la marque FOCA).

Une fois tout installé, cadrage et mise au point faits, prendre la première photo. Ensuite, déplacer l'appareil au moyen de la glissière transversale d'une valeur égale à la base choisie et prendre la seconde photo. En déplaçant ainsi l'appareil parallèlement à lui-même, on obtiendra un stéréogramme dont la fenêtre sera rejetée à l'infini, comme nous l'avons vu plus haut, et c'est au montage qu'il faudra placer la fenêtre à la distance souhaitée.

Mais ici encore, il est possible de placer la fenêtre à la prise de vue en opérant en convergence. L'inconvénient de cette technique, que nous avions signalé (dénivellement des points homologues), est dans ce cas réduit à des proportions très acceptables, parce que le tirage de l'appareil est en général beaucoup plus grand que dans les prises de vues normales. Pour réaliser cette convergence, il faut, après la translation de l'appareil, le faire pivoter légèrement, de façon à cadrer les premiers plans comme dans la première vue. Pour cette opération un peu délicate, les microprismes du viseur forment de précieux points de repère. Mais attention: c'est le centre de l'objectif qui doit subir la translation d'une valeur égale à la base choisie. Si le pivotement de l'appareil se fait par l'écrou de pied au droit du boîtier, le déplacement réel de l'objectif, après convergence faite, sera moindre que la translation mesurée sur la glissière; il faut en tenir compte. Pour supprimer cette incertitude dans l'évaluation du déplacement à faire sur la glissière, il faudrait que le pivotement se fasse à l'aplomb de l'objectif.

**Nota:** Sur ce croquis, le déplacement de l'appareil a été considérablement exagéré pour faciliter la compréhension.



## PSEUDOSCOPIE, OU RELIEF INVERSE

Si, recevant nos photos et pressés de les voir, nous constatons que quelques-unes ne nous donnent pas satisfaction, prenons le temps de vérifier que nous n'avons pas mis la vue droite à gauche et inversement (reconnaître la droite de la gauche, sans faire l'essai, est moins évident pour les photos stéréo que pour les chaussures!). Vérifions aussi qu'il ne s'agit pas d'une vue prise verticalement que l'on regarde dans le sens horizontal. Ce cas n'arrive pas pour une vue de paysage, bien sûr, mais pour certaines vues macro ou pour des sujets abstraits, la confusion est possible.

L'observation stéréo d'une vue inversée est plus ou moins facile suivant le sujet représenté. Choisissons une photo avec un relief bien continu, de préférence sans objets proches se détachant sur l'arrière-plan, par exemple un creux de rocher, un détail de glacier, quelque chose d'abstrait. Plaçons ce couple dans le stéréoscope, la vue droite à gauche et la vue gauche à droite; l'effet est rarement instantané, il faut patienter un peu. Alors, les premiers plans passent à l'arrière-plan, les creux deviennent des bosses, parfois seul s'inverse le relief de certaines parties du sujet. On a quelquefois l'impression de voir le moule, en creux, de l'objet normal, et même parfois comme éclairé par transparence.

Si nous avons parfois de la peine à observer cette inversion, c'est plus un phénomène psychique que physique. Nous gardons en mémoire le relief normal et, confrontés à ces mêmes images mais inversées, nous sommes surpris de ne pas retrouver les mêmes sensations, et nous refusons ce relief insolite. Autrement dit, cela heurte le "bon sens": notre cerveau n'accepte pas n'importe quoi. En ce cas, il suffit souvent de retourner le stéréoscope sens dessus dessous: il peut se produire que, reconnaissant mal les formes du sujet dans cette image tête en bas, nous acceptons plus facilement le relief inversé.

Cette expérience met bien en évidence la complexité de la vision et le rôle important de l'interprétation de nos sens.

même horizontale. On a la possibilité de déplacer ces fils indépendamment l'un de l'autre afin de les approcher au plus près des points caractéristiques choisis. Un trait vertical, ajustable également, facilite le réglage de l'écartement des points homologues. Le déplacement de ces fils ou traits se fait par vis micrométriques.

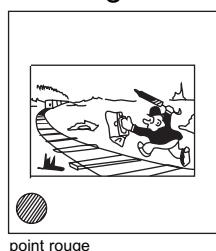
Pour opérer, on immobilise à leur emplacement respectif la diapo gauche ainsi qu'une monture vide et ouverte pour la diapo droite. La vue droite est maintenue par une pince sur un dispositif mobile. On peut, au moyen de trois vis, la déplacer en tous sens sur sa monture ouverte et ainsi la mettre en concordance rigoureuse avec la vue gauche. Ce travail est facilité par les fils cités plus haut. Les effets de fenêtre et de jaillissement sont dosés à volonté par une de ces trois vis et cela sans perturber les autres réglages. Deux oculaires permettent de suivre ces opérations. Un ingénieux dispositif oblige à positionner correctement les yeux devant les oculaires, supprimant tout risque de parallaxe entre les traits horizontaux et la diapositive. Une fois la vue réglée, aucun déplacement fortuit n'est à craindre. On a tout son temps pour contrôler le cadrage, l'effet de fenêtre ou le jaillissement. Pour vérifier le montage, inutile de fermer un œil puis l'autre: c'est le maniement d'un petit levier qui occulte alternativement les oculaires. Il reste à immobiliser la diapo sur sa monture par un petit morceau d'adhésif, opération pour laquelle on a les deux mains libres.

## REPÉRAGE DES VUES

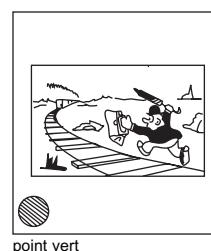
On imagine aisément la nécessité de repérer les vues afin d'identifier rapidement celle de droite et celle de gauche. À cet effet, il existe une convention mondialement admise, et il faut s'y conformer.

Regardant la diapo de façon à voir l'image à l'endroit, il faut placer sur le cadre, près de l'angle inférieur gauche, un point rouge pour la vue gauche, un point vert pour la vue droite. On peut utiliser pour ce faire des pastilles autocollantes rouges et vertes vendues en papeterie, faciles d'emploi pour certains cadres en plastique. Mais ces pastilles adhèrent mal à certains autres; on donnera alors la préférence à un marquage au moyen de stylos à feuille de type "tous matériaux, non effaçable", ou de stylos dits "spécial diapo". Les points ainsi placés, visibles par le projectionniste situé derrière les projecteurs, apparaîtront en haut et à droite des cadres disposés dans le panier passe vues.

**vue gauche**



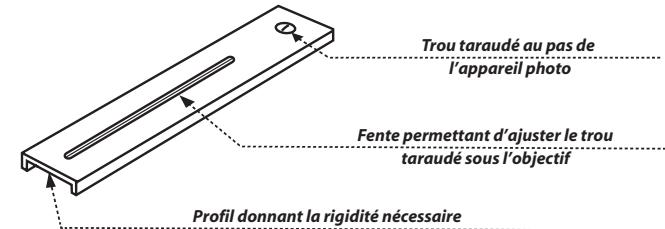
**vue droite**



point rouge

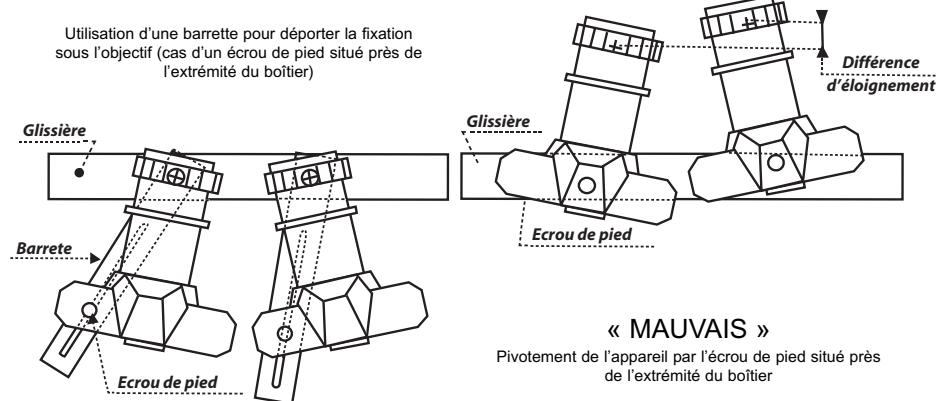
point vert

On réalise facilement cette condition à l'aide d'une petite barrette comme celle-ci:



Cette barrette sera fixée sous l'appareil par une vis passant dans la fente et bloquée dans l'écrou de pied du boîtier de l'appareil, de telle sorte que son extrémité taraudée soit située sous l'objectif. C'est donc ce trou taraudé qui servira à fixer l'appareil sur le chariot de la glissière et à assurer son pivotement. Cette barrette est particulièrement précieuse lorsque l'écrou de pied est situé à une extrémité du boîtier de l'appareil. En effet le pivotement autour de cet écrou modifierait légèrement la distance entre l'objectif et le sujet entre les deux prises de vues, et même légèrement, c'est trop en macro.

Les appareils photo ne comportent qu'un écrou de pied; en photo ordinaire, c'est suffisant. Mais en stéréo, si l'on veut prendre des vues en hauteur, une ferrure coudée est nécessaire pour fixer l'appareil dans le sens vertical sur la glissière.



## CHOIX DE LA BASE POUR LES GROS PLANS

Comme on l'a dit plus haut, la règle du 1/30 peut être assouplie suivant l'épaisseur du sujet, l'éloignement de l'arrière-plan, et aussi suivant l'effet que l'on veut obtenir. En macro, nous avons davantage de liberté.

La difficulté est que nous opérons comme à tâtons. À la prise de vue, nous ne pouvons guère préjuger du résultat obtenu. On est quelquefois tenté de réaliser plusieurs couples avec des bases différentes et de choisir ensuite celui qui donne le meilleur effet. Quand le sujet en vaut la peine, qu'on peut espérer faire un chef-d'œuvre, et vu le temps passé à s'installer, il

est conseillé de prendre au moins une 3e photo. Avec seulement trois photos prises à des distances bien choisies, on peut obtenir trois couples dont les bases varient progressivement. Pour cela, on pourra avoir recours à une curieuse propriété du nombre d'or:

$$(1 + \text{racine carrée de } 5) \text{ divisé par } 2, \text{ ou } 1,618\dots$$

Prenons un exemple. Soit à photographier un objet à 0,30 m avec un arrière-plan proche, ce qui autorise une base un peu plus grande. La règle du 1/30 préconise une base de 10 mm. Prenons nos deux premières vues à 10 mm l'une de l'autre, puis la troisième à  $10 \text{ mm} \times 1,618$  soit 16 mm de la seconde. En combinant ces trois photos deux par deux, nous obtenons les couples suivants :

1 <sup>er</sup> couple	photos 1 et 2	base 10 mm
2 <sup>e</sup> couple	photos 2 et 3	base 16 mm
3 <sup>e</sup> couple	photos 1 et 3	base $10 + 16 = 26$ mm

Si nous voulons faire une 4<sup>e</sup> photo, nous la ferons à une distance de la 3<sup>e</sup> égale à la plus grande base déjà obtenue multipliée par 1,618 soit

$$26 \times 1,618 = 42 \text{ mm}$$

ou, ce qui est équivalent, en additionnant les deux plus grandes bases déjà obtenues, soit :

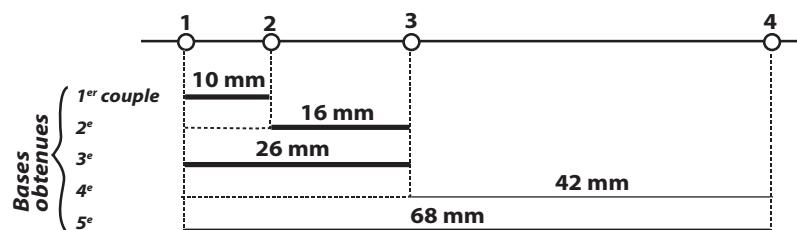
$$16 + 26 = 42 \text{ mm}$$

Nous aurons alors deux couples supplémentaires et toujours dans la même progression :

4 <sup>e</sup> couple	photos 3 et 4	base 42 mm
5 <sup>e</sup> couple	photos 1 et 4	base $10 + 16 + 42 = 68$ mm

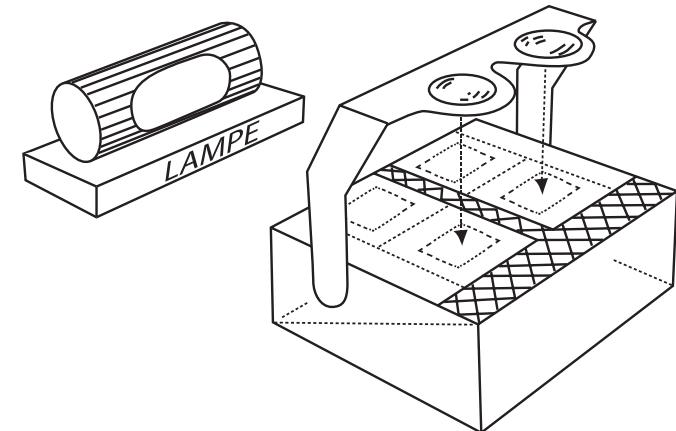
Résumons sur un diagramme (la ligne du haut représente la glissière sur laquelle les points 1, 2, 3 et 4 indiquent les positions successives de l'appareil photo).

Cette suite de nombres, dont chacun est égal à la somme des deux précédents, forme l'étonnante progression géométrique de raison 1,618.



La variation de relief engendrée par cette suite de bases est très progressive, et avec seulement 4 photos, on a un bon choix de 5 possibilités de couples. Cette pratique est très instructive; elle permet de bien se rendre compte des déformations qui surviennent si l'on s'écarte de la règle du 1/30, car lorsqu'on a monté sous cadres ces divers couples pris en bases

le contrôle de l'opération. Le système porte-oculaires doit laisser libre accès aux montures pour la manipulation des films.



On positionne d'abord au mieux l'une des deux vues (la gauche par exemple) sur sa monture et on l'immobilise à l'aide d'un fragment de ruban adhésif. Puis on place l'autre vue sur sa monture ouverte, et on l'observe en même temps que la première à l'aide des oculaires. On ajuste sa hauteur en se référant aux points homologues qui se trouvent à proximité immédiate des bords horizontaux des cadres, en portant tout spécialement son attention sur ceux proches des angles. Ensuite, par de petits déplacements latéraux de la diapositive sur sa monture, on réalise l'effet de fenêtre selon les règles indiquées plus haut; en agissant avec douceur, on voit d'une manière remarquable, le sujet avancer ou reculer par rapport au cadre. Il suffit d'amener les premiers plans juste en arrière du plan de la fenêtre. Pour réaliser un effet de jaillissement, bien respecter les recommandations indiquées plus haut sous ce titre.

Une fois obtenue la position latérale correcte de la diapo, il est presque toujours nécessaire de réajuster sa position en hauteur. Pour cet ajustement final, il est conseillé de fermer successivement et rapidement un œil, puis l'autre; on peut ainsi comparer avec une grande précision les distances des deux homologues aux bords horizontaux des cadres. Après quoi, on immobilise aussi la seconde diapo sur sa monture et on ferme les deux montures. La méthode demande une grande dextérité pour manipuler et immobiliser la diapo, au point qu'une troisième main ne serait pas inutile. La monteuse construite par notre collègue Claude TAILLEUR facilite ces opérations et rend le positionnement plus rapide et plus précis.

Cette monteuse est prévue pour positionner avec grande précision la vue droite par rapport à la vue gauche. Elle consiste en une platine éclairée par transparence sur laquelle les deux montures gauche et droite sont immobilisées en alignement parfait et à l'écart voulu. Juste au-dessous de cette platine, deux fils métalliques fins, parallèles aux bords horizontaux des montures, permettent de placer rigoureusement les points homologues sur une

## MÉTHODE PAR SUPERPOSITION

Cette méthode nécessite très peu de matériel, mais une certaine expérience. Voici comment procéder : monter au mieux l'une des vues (disons la gauche) dans l'un des cadres et la fixer provisoirement par son bord; ne pas refermer ce premier cadre. La placer au-dessus d'une boîte à lumière munie de deux butées perpendiculaires entre elles, en calant le cadre contre ces deux butées. Placer au-dessus de ce cadre garni un second cadre vide, calé contre les mêmes butées (celles-ci devront donc être suffisamment hautes).

Mettre en place sur ce cadre la seconde vue (la droite). En examinant à la loupe l'ensemble par transparence bien perpendiculairement à la surface, on pourra, par de très petits mouvements de cette vue, placer les points homologues des vues deux à deux sur une droite parallèle au bord horizontal des montures. Par ailleurs, pour que tout le sujet soit restitué au-delà de la fenêtre, il faudra que tous les points de la vue droite se situent à droite de leurs homologues de la vue gauche. Pour les plans les plus proches, qu'on veut restituer juste au-delà de la fenêtre, les homologues devront être écartés d'une distance minime. Ce sont ces points, qui nous donneront aussi la meilleure précision sur le positionnement en hauteur, et qu'il faudra donc considérer de préférence. L'écart le plus grand entre les homologues sera obtenu pour les points à l'infini, et il sera de 1,5 mm comme indiqué plus haut. Pour les parties à restituer en jaillissement, il y aura inversion : l'homologue de la vue gauche se placera à droite de celui de la vue droite.

Une fois la seconde vue fixée elle aussi sur sa monture, il peut être utile de vérifier que le surécartement des homologues ne dépasse nulle part 1,5 mm. Pour ce faire, un moyen commode consiste à utiliser, collé sur la boîte à lumière, un second jeu de butées perpendiculaires entre elles, mais sur lequel la butée latérale est "en marches d'escalier", permettant de réaliser entre les montures superposées un décalage latéral fixe de 1,5 mm. Calant donc les deux montures garnies respectivement contre ces deux "marches", on pourra vérifier notamment que les homologues des points infinis sont bien en coïncidence.

En variante possible de la méthode, on peut utiliser ce second système de butées pour réaliser la mise en place initiale des vues, en faisant coïncider cette fois les homologues à l'infini (s'il y en a), puis vérifier par examen au stéréoscopie que les premiers plans se situent bien un peu au-delà de la fenêtre.

Le principal inconvénient de cette méthode réside dans la relative opacité de l'ensemble des deux vues superposées, qui oblige à recourir à un éclairage assez puissant. De plus, dans la superposition embrouillée des deux images, qui ne sont pas en tous points superposables, le repérage des points homologues est souvent difficile.

## MÉTHODE PAR OBSERVATION BINOCULAIRE

Cette méthode nécessite la construction d'un dispositif ou l'acquisition d'une monteuse spécialement conçue pour cet usage.

Il est facile de construire soi-même un pupitre vitré à sa partie supérieure, avec, sous la vitre, un carton blanc incliné diffusant la lumière d'une lampe placée devant. Cette disposition évite tout échauffement qui risquerait de faire gondoler la diapo. Des butées collées sur la plaque de verre positionnent deux montures de diapositives ouvertes, bien alignées et à l'écartement des yeux. Au-dessus, deux oculaires centrés sur l'ouverture des montures permettent

croissantes (suivant la méthode de montage décrite plus loin), on constate que l'objet représenté passe progressivement de l'aspect écrasé à une forme très étirée en profondeur.

Lorsqu'on a décidé de prendre 4 photos pour obtenir un choix de 5 couples, il est évidemment préférable de choisir au départ une base plus réduite. Dans notre exemple, en prenant comme base de départ 4 mm au lieu de 10 mm, nous aurions trouvé les bases de 4, 6, 10, 16 et 26 mm, encadrant mieux la base préconisée par la règle du 1/30.

## ÉVALUATION DU RAPPORT D'AGRANDISSEMENT EN MACRO

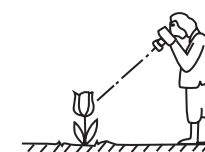
Il est intéressant de connaître le rapport d'agrandissement d'une vue macro. Pour évaluer ce rapport, qui ne peut être très rigoureux (les premiers plans étant plus grossis que les arrière-plans), il est particulièrement commode d'opérer comme suit. Après la prise de vue et sans modifier le réglage de l'objectif, placer l'appareil devant une règle graduée horizontale, à la bonne distance pour qu'elle apparaisse nette dans le viseur. Elle se trouvera donc à la même distance de l'objectif que l'était le plan moyen du sujet lors de la prise de vue. Il reste alors à comparer la longueur de règle vue dans le viseur, avec 36 mm, la largeur de la photo. Pour être plus précis, c'est environ 34 mm qu'il faut prendre en compte, car le viseur indique toujours un champ plus réduit que celui obtenu sur le film.

Exemple si dans le viseur on voit 68 mm de la règle, on est au rapport  $34/68 = 0,5$ . Si on en voit 34 mm, on est au rapport  $34/34 = 1$ . Et si on n'en voit que 10 mm, on est au rapport  $34/10 = 3,4$ .

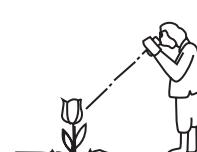
En macro, il faut éviter un arrière-plan trop éloigné. Même s'il est très flou, à l'observation, on le perçoit à sa place dans le relief. Par la différence importante de parallaxe qu'il présente par rapport au sujet, il risque fort de gêner la vision de celui-ci. Un fond proche, simple, voire uni, est conseillé. Un assortiment de quelques feuilles de papier à dessin de couleurs douces ferait bien l'affaire.

éviter les vues plongeantes ; celles-ci réserveraient des surprises à la projection. Une vue stéréo prise en plongée et observée au stéréoscopie, sera perçue avec un réalisme parfait si on incline le stéréoscopie comme était incliné l'appareil à la prise de vue. Si l'on redresse le stéréoscopie ou si l'on observe en projection, toute la scène photographiée effectuera une rotation et semblera avoir basculé tout d'un bloc. Un sol horizontal paraîtra incliné et un objet vertical semblera pencher vers l'observateur. Ce phénomène, à peine perceptible en photo ordinaire plane, est considérablement amplifié par la puissance de réalisme que procure la stéréo.

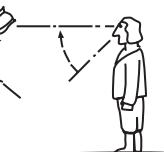
Prise de vue plongeante



Observation avec stéréoscopie incliné



Observation en projection



Des plantes dans des anfractuosités de rochers plus ou moins verticales, ou sur la pente

d'un talus, sont faciles à photographier en position sensiblement horizontale. De plus, l'arrière-plan étant peu éloigné, les meilleures conditions stéréo sont réunies. Ne pas hésiter à diaphragmer beaucoup (16 ou 22) pour avoir le maximum de profondeur de champ, quitte à faire 1/4 de seconde ou une seconde de pose si on opère en lumière naturelle. L'appareil est sur un pied, le sujet immobile; il faut en profiter.

## LE FLASH EN MACRO

Le flash est un accessoire précieux en macro. Il permet d'opérer à la vitesse maximale de synchronisation de l'appareil, sans qu'on ait à se soucier de l'éclairage ambiant. Celui-ci est négligeable par rapport à l'éclairage produit par le flash très rapproché du sujet, compte tenu du temps de pose court (1/60 ou 1/125) associé à un diaphragme très fermé. Il supprime le flou produit par la vibration de l'appareil qui serait à craindre pendant une pose longue.

Avec deux flashes, on est maître de son éclairage. De jour, de nuit, par temps gris ou à l'intérieur, on place le "soleil" là où il est désirable. Un flash assez puissant (NG 32) donnera l'éclairage principal soit de côté, soit de trois quarts, soit même en contre-jour (quand on en a la possibilité, il est commode de déterminer préalablement l'angle d'éclairage le plus favorable à l'aide d'une lampe spot). Un petit flash (NG 12) placé face au sujet adoucira les ombres.

Il est conseillé de mettre hors service les computers des flashes, de façon à utiliser toute leur puissance et, en outre, pour éviter que l'éclair de l'un perturbe le computer de l'autre.

On détermine la distance flash/sujet par le nombre guide, mais des corrections sont à apporter. D'abord la valeur portée sur la bague du diaphragme de l'appareil doit être modifiée pour tenir compte de l'allongement du tirage de l'objectif (au rapport 1/1, f/11 devient f/22). En éclairage de côté, l'efficacité du flash baisse de moitié (NG 32 devient NG 22), en contre-jour, son efficacité ne dépasse guère 1/4 (NG 32 devient NG 16). La tonalité plus ou moins claire du sujet est aussi à prendre en compte.

Pour une photo au rapport 1/1, avec film 100 ISO à f/16, le flash NG 32 en éclairage de côté se situerait aux environs de 50 cm du sujet, de même que le petit flash NG 12 de face.

Ces flashes doivent être disposés sur des supports. Ils ne doivent surtout pas être tenus à la main ou fixés sur l'appareil photo. Ils doivent occuper rigoureusement la même place lors des prises de vue gauche et droite. Le moindre déplacement des flashes entraînerait la modification des ombres et rendrait le couple inutilisable.

Cette technique du flash est délicate à maîtriser. Il faut faire des essais avec son propre matériel (profiter par exemple de la fin d'un film qui traîne dans son appareil). Il faut être très méthodique et noter toutes les conditions de prises de vues. D'après les résultats obtenus, on fera un tableau récapitulatif des principaux cas, permettant par la suite d'opérer à coup sûr.

## PRISE DE VUE MACRO EN SIMULTANÉ

Nous avons vu qu'en macro la base très petite rend impossible l'utilisation de deux appareils placés côté à côté. Pour photographier des insectes en vol, nos collègues ont été amenés à envisager de nouvelles solutions: utilisation de deux appareils reflex et de miroirs semi-transparents, conception de bi-objectifs spéciaux pour la macro donnant des vues en

familier vu sur l'écran, qui nous donneront l'information prédominante pour situer les divers plans par rapport à nous.

## LE MONTAGE DES VUES

Pour que la vision stéréoscopique soit confortable et sans fatigue oculaire, il faut que les vues soient montées avec une grande précision dans les cadres. Il est souhaitable d'arriver à un cadrage des vues gauche et droite identique à 0,1 mm près au moins dans le sens de la hauteur. Même si à la prise de vue on a obtenu des photos parfaitement cadrées l'une par rapport à l'autre, un montage sans précision dans les cadres compromet le résultat.

Malheureusement, on est loin de la précision souhaitée lorsque les montages sont faits par les laboratoires de traitement des films. Il est donc judicieux de demander à recevoir les vues non montées et de les monter soi-même. Il existe pour cela toute une variété de cadres 5 x 5, en carton ou en plastique, avec ou sans verres. Néanmoins, il faut convenir que le fait de recevoir les vues déjà montées présente certains avantages. On pourra parfois se contenter de rectifier la position d'une des vues en utilisant le même cadre.

Il est vrai qu'avec beaucoup de persévérance et d'insistance, on arrive à observer facilement des vues mal montées. Mais on impose ainsi aux muscles oculaires une gymnastique à laquelle ils ne sont pas habitués. Les débuts sont pénibles; mais avec de la pratique, on arrive à des résultats si étonnantes qu'on finit par se contenter parfois des montages faits par les laboratoires, jusqu'au jour où... des amis à qui on aura montré ses vues vous diront: "C'est très bien, mais on voit mieux en fermant un œil!" (histoire vécue!). Il ne faut pas que nos stéréogrammes soient réservés à des champions de la stéréoscopie, mais qu'ils puissent être regardés par tous sans effort.

Comme on l'a dit plus haut, on est donc amené la plupart du temps à rectifier la position d'une vue dans son cadre, par rapport à l'autre. L'ouverture des cadres, plus petite que la diapo (23 x 34 pour 24 x 36) permet une certaine latitude de cadrage.

Il faut faire en sorte que chaque détail d'une vue soit à la même distance du bord inférieur du cadre que son homologue sur l'autre vue. Cette condition est impérative. De plus, les points homologues à l'infini doivent présenter, par rapport aux ouvertures des montures, un surécartement fixe de 1,5 mm (pour le 24 x 36). En effet, on a vu précédemment que lors d'une projection, il convenait de régler les projecteurs de façon que les images homologues des points à l'infini soient écartées l'une de l'autre, sur l'écran, de 6 5 mm. Pour éviter d'avoir à retoucher ce réglage pour chaque vue, il faut une grande régularité dans les montages. Dans le cas des vues en gros plans où il n'existe pas de points à l'infini, ce sont les premiers plans que l'on cadrera d'une façon identique pour les deux vues. Si, à la prise de vue, on a respecté la règle du 1/30 et évité un arrière-plan éloigné comme nous l'avons vu plus haut, le surécartement des points homologues les plus éloignés ne devrait pas dépasser 1,5 mm. À la projection, les premiers plans apparaîtront à 30 fois l'écartement des yeux, soit environ 2 m, précisément à la distance normale de la fenêtre. On est loin des conditions de prise de vue, le sujet est tellement grossi... Cela étonne, surprise, c'est l'un des attraits de la macro.

Pour réaliser ce positionnement des vues dans les cadres, on peut opérer soit en observant par transparence les deux vues superposées, soit en les observant en vision binoculaire.

La fenêtre elle-même peut, suivant le cas, se trouver restituée soit au-delà de l'écran (comme le point B), si celui-ci est petit, donc observé de près, soit sur l'écran (comme le point C), soit en deçà de l'écran (comme le point D), si celui-ci est grand, donc observé de loin.

La restitution de l'espace la plus fidèle à la scène photographiée sera perçue par un observateur placé dans l'axe de l'écran et à une distance de celui-ci égale à la focale de prise de vue multipliée par le grandissement de l'image sur l'écran. Pour celui qui n'occupe pas cette place idéale, l'espace reconstitué différera plus ou moins de l'espace réel. Il n'y a plus corrélation entre la perspective et les parallaxes stéréoscopiques. Si on se trouve trop près de l'écran, l'impression de relief diminue, les plans se tassent les uns sur les autres. Si on se trouve trop loin, il y a étirement de l'espace en profondeur, le relief est exagéré. En occupant la place idéale, et si la prise de vue a été effectuée avec une base de 65 mm, nous situerons les différents plans à des distances égales à celles qu'ils occupaient dans la réalité. Le paysage sera perçu en vraie grandeur, et cela quelle que soit la dimension de l'écran.

Pour une projection familiale, un petit écran est suffisant. Un grand écran n'est pas meilleur; il permet seulement, dans une grande salle, à un plus grand nombre de personnes de se rapprocher de la place idéale ; en revanche, il nécessite des projecteurs plus puissants.

## UNE EXPÉRIENCE CURIEUSE : L'EFFET DE LA FLÈCHE LUMINEUSE

Une fois ajustée la position des projecteurs conformément à la règle indiquée plus haut, il faut éviter d'avoir à la modifier, sous peine d'infliger à l'assistance une sensation pénible. Mais si, transgressant cette règle, on modifie leur convergence pour faire coïncider sur l'écran les points homologues à l'infini, l'horizon devrait nous paraître se situer sur l'écran, et les autres plans très en avant. Or cette perception n'est pas évidente, et systématiquement nous rejetons l'horizon plus loin. Ce phénomène est flagrant dans le curieux effet dit de la flèche lumineuse.

Une flèche lumineuse est un petit accessoire qui, lors d'une projection, va permettre de promener sur l'écran une petite silhouette lumineuse en forme de flèche (->). Ce petit accessoire, tenu à la main, est utilisé par certains conférenciers comme une baguette, pour montrer aux auditeurs tel ou tel détail de l'image projetée. On peut se demander si un tel accessoire est utile en projection en relief où l'image est essentiellement aérienne.

La trace lumineuse de la flèche sur l'écran est unique, elle n'est pas polarisée; elle est donc vue par les deux yeux à la fois et devrait être perçue, dans l'espace restitué, sur le plan de l'écran, immuablement, comme le seraient deux points homologues confondus. Or les choses ne sont pas aussi simples ! Si nous voulons montrer un point d'un plan quelconque du sujet, il suffit de faire coïncider ses points homologues sur l'écran. La flèche lumineuse paraîtra bien dans ce plan, mais nous aurons l'illusion que c'est la flèche qui s'est déplacée dans l'espace resté fixe. Par une lente manœuvre de convergence des projecteurs, la flèche semblera s'éloigner ou se rapprocher, explorant ainsi tous les plans de l'espace avec une précision remarquable.

Dans l'obscurité relative de la salle de projection, l'œil n'a pas de repère, et dans ces conditions, la variation de convergence des yeux compte plus que la grandeur de cette convergence. Nous situons très bien les divers plans les uns par rapport aux autres, mais il est moins évident de les situer par rapport à soi. C'est alors la perspective, ou les dimensions d'un objet

demi-format, utilisation de doubles diaphragmes dans un seul objectif avec renvoi des deux images par prismes ou miroirs vers deux surfaces sensibles, toutes solutions permettant d'obtenir d'extraordinaires vues macro ou rapprochées de petits êtres vivants... (voir Bulletin avril 1996).

## L'OBSERVATION DES VUES

Pour observer un couple de vues en relief, il faut que chaque œil perçoive la vue qui lui est destinée, et seulement celle-là. Il existe pour cela deux moyens: l'examen à l'aide d'un stéréoscope, et la projection sur écran suivant une technique particulière.

L'ensemble des deux vues formant le couple stéréoscopique (le stéréogramme) est monté en général dans deux cadres séparés 5 x 5 cm classiques. Plus rarement, on utilise une monture unique à deux ouvertures spécialement conçue pour la stéréo. Ces cadres uniques ont l'avantage de faciliter la manipulation des vues et leur classement, mais elles nécessitent pour la projection l'utilisation de projecteurs doubles spéciaux.

## LE STÉRÉOSCOPE

Le stéréoscope idéal serait celui constitué par deux visionneuses monoculaires réunies sur un support rigide permettant d'ajuster leur écartement à celui des yeux de l'observateur. Les oculaires de ces visionneuses restant centrés sur les vues, on est dans les meilleures conditions d'examen. Ces oculaires doivent être de qualité satisfaisante et réglables pour s'ajuster aux vues les plus courantes. Ce type de stéréoscope n'est utilisable que pour des vues montées dans deux cadres indépendants. Il nécessite le réglage de chaque oculaire séparément, ce qui est assez contraignant pour des observateurs successifs.

Beaucoup plus fréquemment, on rencontre un type de stéréoscope constitué d'une seule visionneuse à deux oculaires solidaires entre eux pour la mise au point. Il permet l'observation des couples soit en montures indépendantes, soit en monture unique. Mais rares sont les stéréoscopes de ce type où l'écartement des oculaires est réglable. Si c'est le cas, et si l'on observe un couple en monture unique, ils doivent être ajustés non sur l'écart des yeux, mais sur celui des points homologues à l'infini du stéréogramme. On a alors pour ces points à l'infini les axes des yeux parallèles comme dans la vision naturelle. Sur le modèle qui était fabriqué par un de nos collègues, spécialement conçu pour des couples montés en deux cadres 5 x 5, l'entraxe des oculaires était fixe; c'est l'écartement des homologues à l'infini qui était ajustable par un glissement latéral des cadres dans leur logement.

Pour obtenir une restitution fidèle de l'espace, le stéréoscope devrait être pourvu d'oculaires de distance focale égale à celle de l'objectif de prise de vue. Mais pour des raisons de coût et de facilité d'emploi, on adopte souvent une focale un peu supérieure (60 mm pour le 24 x 36).

Pour l'utilisation du stéréoscope, il est conseillé aux porteurs de lunettes de les retirer afin d'approcher au plus près les yeux des oculaires. La plupart des astigmates auront cependant avantage à les conserver.

Les réglages d'écartement et de mise au point doivent être faits avec soin, si on veut profiter pleinement de la vision stéréo. Le test d'un bon réglage est de pouvoir instantanément passer de l'observation d'une vue au stéréoscope à l'observation d'objets réels situés à

quelques mètres, simplement en levant la tête.

En donnant au stéréoscope l'inclinaison qu'avait l'appareil au moment de la prise de vue, on restitue la perspective avec un réalisme parfait. Un clocher pris en contre-plongée se dressera bien verticalement, alors qu'une vue plongeante prise d'un belvédère nous donnera presque le vertige. Si par malheur un couple est très sombre, en approchant le stéréoscope d'une lampe, on en tirera quand même un bon parti.

La seule critique que l'on fait au stéréoscope est qu'il donne des satisfactions personnelles que l'on partage difficilement avec son entourage.

## LA PROJECTION EN RELIEF

Pour réaliser une projection en relief, on projette les deux vues du stéréogramme superposées sur le même écran, mais en usant d'un artifice tel que chaque œil du spectateur ne perçoive que l'image qui lui est destinée. Jadis, ce but était atteint par l'utilisation de lunettes garnies de deux verres de couleurs complémentaires, le vert et le rouge, les deux images sur l'écran étant elles-mêmes projetées en ces mêmes couleurs par interposition de filtres. C'est le procédé dit anaglyphique; son principal inconvénient est qu'il n'est applicable par l'amateur qu'aux vues en noir et blanc.

Aujourd'hui, cette séparation des deux images est obtenue presque exclusivement par l'utilisation de lumière polarisée. Il existe en effet dans le commerce des filtres qui, lorsqu'ils sont traversés par la lumière naturelle, n'en laissent subsister que les vibrations dans une direction donnée : celle de l'axe de polarisation du filtre. Lorsque cette lumière ainsi polarisée est observée à travers un filtre identique dont l'axe de polarisation a la même orientation, la transparence de ce filtre est en principe parfaite.

Si son axe de polarisation est perpendiculaire à cette direction, le filtre est totalement opaque. Il suffit donc d'interposer sur les trajets respectifs des rayons lumineux formant les deux images (par exemple devant les objectifs) deux filtres polarisants dont les axes sont perpendiculaires entre eux, et d'observer l'écran à travers des lunettes munies de filtres orientés dans les mêmes directions que ceux des objectifs. Afin d'assurer l'interchangeabilité des lunettes, on a adopté mondialement une convention: les filtres sont toujours placés avec leurs axes de polarisation à 45° de l'horizontale, dans la disposition ci dessous:



Tous les écrans ne conviennent pas pour la projection en relief; en effet, sur la plupart des supports, la lumière réfléchie est dépolarisée et redevient de la lumière naturelle. Seuls les écrans métallisés préservent la polarisation. Et même ceux-ci n'ont pas tous la même efficacité. Il est donc prudent de vérifier les performances d'un écran lors de son acquisition. Cette vérification est facile: dans l'obscurité, à l'aide d'une torche électrique garnie d'un filtre polarisant, projeter sur l'écran une tache lumineuse. Observer cette tache d'un œil à travers un autre filtre polarisant. En faisant tourner ce dernier (ou bien la torche), on constatera que la tache passe progressivement d'une intensité maximale pour une certaine position du

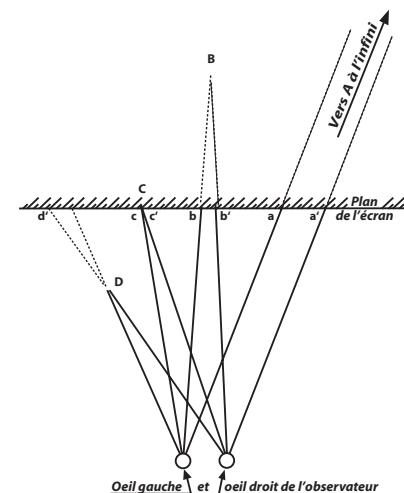
filtre à une extinction presque totale pour une position perpendiculaire à la précédente. Sur un bon écran, la tache résiduelle doit avoir une intensité négligeable, de l'ordre du centième de l'intensité maximale.

Lors d'une séance de projection, les personnes portant habituellement des lunettes devront les conserver et leur superposer les lunettes polarisantes.

Bien qu'on ait produit des projecteurs doubles conçus pour la stéréoscopie, on utilise aujourd'hui surtout deux projecteurs standard. Il est souhaitable que les deux projecteurs utilisés soient identiques, mais ce n'est pas impératif. Il faut seulement que les images projetées aient la même grandeur sur l'écran et soient d'une luminosité sensiblement égale.

Lorsque les projecteurs sont différents, on obtient au besoin la même grandeur d'image en les éloignant différemment de l'écran. C'est moins commode pour la manœuvre, mais rien ne s'y oppose. Lorsque les projecteurs sont semblables, on les dispose de préférence l'un au-dessus de l'autre, au moyen d'un support à confectionner selon les besoins.

Les projecteurs doivent être orientés de telle sorte que les deux images apparaissent à la même hauteur sur l'écran. Chaque détail de la vue gauche doit être sur la même ligne horizontale que son homologue de la vue droite. Les vues droite et gauche, n'étant pas identiques, ne sont pas superposables parfaitement sur l'écran. On peut seulement faire coïncider exactement soit les détails à l'infini, soit les détails des premiers plans, soit les détails de tout autre plan de front, mais un seul à la fois. On devra toujours régler les images de façon à avoir, sur l'écran, les points homologues à l'infini distants de 65 mm, le point droit étant à droite du point gauche. Ainsi, la plupart des spectateurs verront ces points en axes optiques parallèles, comme ce serait le cas dans la vision naturelle d'un objet situé à l'infini. Pour les plans plus proches, l'écartement des homologues diminuera (d'une quantité qu'on appelle la parallaxe linéaire) jusqu'à s'annuler; il y a alors coïncidence sur l'écran, et ce point est restitué dans le plan de l'écran. Pour les plans plus proches encore, il y aura croisement: le point homologue de la vue droite se placera à gauche, celui de la vue gauche à droite. Le point restitué apparaîtra alors en avant de l'écran. Ces différents cas possibles ont été schématisés sur la figure ci-dessous :



a, b, c, d, et a', b', c', d' sont les traces homologues des vues gauche et droite. A, B, C, D sont ces points restitués dans l'espace.