

Anciennes et nouvelles formules de photographie panoramique

Autor(en): **Choffat, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **59 (1936-1937)**

Heft 240

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-272460>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Anciennes et nouvelles formules de photographie panoramique

PAR

Ph. CHOFFAT*(Séance du 19 février 1936.)*

Sommaire. — Après quelques définitions relatives à la photographie topographique, on rappelle les deux solutions terrestres pour couvrir un tour d'horizon: le panorama à facettes et le panorama cylindrique, opposant certains de leurs avantages et désavantages. Les appareils ayant permis de faire de ces derniers sont classés par schémas-types; une première bibliographie y est jointe. Un panorama en relief, défilant d'un mouvement continu, a été projeté sur l'écran.

Admettons que, de toute la lumière diffusée par les points d'un paysage, les rayons qui traversent un objectif photographique forment un faisceau à deux nappes antérieure et postérieure symétriques (par rapport aux points nodaux); une section faite dans la nappe postérieure dans une position déterminée suffit à définir tout le faisceau.

Pour que les images photographiques y soient les plus nettes, nous choisissons cette section (surface sensible) dans la certaine tranche d'espace (d'épaisseur = profondeur de foyer ω , d'étendue limitée par l'angle de champ de netteté, et sensiblement plane pour les bons objectifs) optiquement liée à l'objectif ($1/p + 1/p' = 1/f$), où se condensent individuellement le mieux les pinceaux de rayons venant des points du paysage ($p=f$ si $p'=\infty$ ou assez grand). Nous la choisissons plane, perpendiculaire à l'axe optique, centrée sur lui, à une certaine distance telle (distance focale) du point nodal d'émergence, que la netteté moyenne de l'image totale soit optimum (flou admis = φ), et nous y repérons (par construction) les traces (axes) de deux plans orthogonaux passant par l'axe optique, auxquelles nous rapportons les coordonnées des images (*orientation interne*).

Pour autant qu'elle demeure inaltérée (retraits!) dans ses dimensions, cette section photographique reconstitue le faisceau réel lorsqu'on la place avec la même orientation interne en face d'un centre d'observation.

Si l'on a fait les mesures indépendantes voulues, on sait orienter le faisceau (*orientation externe*) quand on connaît la direction de quelques-uns de ses rayons, et on sait le situer (*situation*) quand on connaît les coordonnées de son sommet (*station*).

Pour déterminer la position (*restitution*) de chaque point inaccessible doublement vu, on exploite en photogrammétrie un couple de tels faisceaux ainsi situés et doublement orientés (*ajustage*), par intersection des deux rayons correspondants.

En principe, la recherche de l'orientation externe et l'ajustage sont individuels et indispensables pour chaque cliché, quelle que soit la méthode de restitution (analytique, graphique ou mécaniques); ils se multiplient donc lorsqu'il est nécessaire de faire plusieurs vues à une même station afin de couvrir un champ étendu.

Le faisceau capté par le cliché est plus ou moins ouvert en fonction de la puissance de l'objectif et du format acceptable du cliché. L'angle de champ utile va de 140° et plus (extra-grands-angulaires pour cas spéciaux ¹), à 100° (grands-angulaires: métrophotographie judiciaire ou architecturale ²), à la valeur moyenne de 50° ³, et baisse à 5° et moins dans les téléobjectifs.

Les champs vus des stations aériennes sont situés entièrement d'un même côté, dans la zone nadirale de la sphère d'observation, et les images en sont obtenues, soit directement, soit par des opérations subséquentes (redressements) sur un même plan étendu tangent à cette sphère. On a depuis longtemps imaginé des chambres à plusieurs cônes, groupés divergents, où l'on enregistre simultanément à la même station instantanée les images des parties du paysage vues par chaque objectif ⁴.

La question se pose autrement pour les champs vus de stations terrestres qui sont répartis tout autour de la station dans la zone méridienne de la sphère d'observation. Ils ont d'autre part une dimension, la hauteur, plus petite que l'autre, comptée dans le sens du développement, et d'autant plus que l'ensemble des objets vus est plus lointain. Les images en

¹ Par exemple: 140° , v. (1), p. 81; 130° , v. (2); 180° , v. (3); et autres; SLATER, BORD, HILL..., *Année internationale des Nuages*.

² (7), p. 250-252.

³ Cette valeur moyenne est déjà plus grande que celle qu'accepte convenablement l'œil humain immobile (20° = « règle du tiers » en perspective), et correspond à peu près à l'ouverture du champ que voit encore d'une façon satisfaisante un observateur immobile dont les yeux sont doués d'une mobilité moyenne.

⁴ TRIBOULET, 1884, THIELE, 1897, TH. SCHEIMPFLUG, 1909, ont utilisé des accouplements de 7 ou 8 appareils [(4), p. 249; (5), p. 12 et pl. I; (6), p. 40 et s.]; divers appareils modernes à 2, 3 et 4 cônes.

seront reçues, le plus logiquement, sur une surface simple ou complexe, développable, occupant une position méridienne: elles forment des panoramas.

Les stations étant stables (excepté les stations naviguées), il n'est pas nécessaire que les opérations soient instantanées.

Ces panoramas se composent d'une série de vues planes, contiguës, prises successivement ou simultanément (cas spéciaux) dans les divers azimuts, formant autour de la station un prisme polygonal ou un tronc de pyramide (panoramas à facettes), ou bien d'une vue cylindrique ou conique unique (cylindrogrammes, ...).

Panoramas à facettes. — Pour obtenir le sujet sans lacune, deux clichés contigus doivent représenter sur leurs bords latéraux une même partie du paysage (recouvrement): ils se croisent le long d'une arête; là seulement les dimensions verticales des images des mêmes objets sont égales sur les deux vues; là se fera le raccord. Deux arêtes limitent une facette dont la longueur utile est plus petite que celle du cliché d'une fraction des deux recouvrements indispensables, ce qui diminue d'autant l'angle de champ utilisé de l'objectif.

Les raccords ne sont perpendiculaires aux lignes horizontales des clichés que si les arêtes sont verticales, c'est-à-dire si chaque vue est verticale; c'est la condition pour que le développement du panorama sur un plan soit rectiligne. Autrement (appareil tenu à la main), les arêtes sont plus ou moins diversement inclinées, les facettes sont trapézoïdales et l'assemblage est sinueux. Dans certains cas, lorsque les vues sont également inclinées, le développement est un secteur polygonal régulier.

Pour s'assurer d'une bonne exécution de la prise de vues, éviter les lacunes et les fausses inclinaisons, et avoir des facettes de même longueur (ce qui peut être avantageux), l'appareil sera « calé », par exemple sur une de ces « têtes panoramiques » dont certains types permettent de donner automatiquement un écartement angulaire convenable et régulier entre vues successives (42), (43), (44).

Dans les panoramas pittoresques, il faut rendre les raccords aussi peu apparents que possible (coupe minutieuse, retouches, ...), car les éléments mobiles (nuages, eaux, ombres portées), la variation azimutale des contrastes et de la luminosité (contre-jour), le changement brusque de perspective qui brise certaines lignes aux raccords (routes, alignements de poteaux, parallèles architecturales), participent à rompre l'effet.

Du point de vue photogrammétrique, chaque vue est considérée pour elle-même et le passage d'une facette à l'autre se

fait géométriquement en rapportant à leurs axes les angles qu'on veut en tirer :

$$\operatorname{tg} \alpha = a : df \quad \operatorname{tg} \beta = b \cdot \sin \alpha : a$$

(voir fig. 1, les facettes y étant admises verticales pour simplifier).

La relation angulaire entre deux points voisins d'un paysage, situés de part et d'autre d'un raccord, est donnée indirectement par :

$$\begin{aligned} \gamma &= -\alpha + \varepsilon - \delta & (\operatorname{tg} \alpha &= a : df \quad \operatorname{tg} \delta = d : df \quad \varepsilon = \text{const.}) \\ \sigma &= \rho - \beta & \text{où } \operatorname{tg} \rho &= r \cdot \sin \delta : d \quad \operatorname{tg} \beta = b \cdot \sin \alpha : a \end{aligned}$$

et l'erreur à craindre sur ces angles dépend respectivement de 5 et 8 facteurs; elle est d'autant plus forte que les angles sont plus grands. Pour enjamber un tel raccord avec les précautions suffisantes, il faut avoir déterminé par des mesures indépendantes (au théodolite, par exemple) la direction de points de repère apparaissant sur les bords des vues; ces opérations à la station prennent du temps (cadrage, choix des points, croquis, visées, puis identification et ajustage). Ou bien, on traitera séparément jusqu'à ses limites la restitution de chaque couple de vues combinable entre celles prises des deux stations et on assemblera les restitutions partielles en retouchant éventuellement leurs recouvrements jointifs.

Les bandes correspondant aux recouvrements des clichés divergent, et comme on ne peut pas souvent imposer l'orientation des vues, elles divisent le terrain en alvéoles irrégulières à l'intérieur desquelles seulement les opérations de restitution ont leur plein rendement (fig. 2); les bandes doivent être restituées à double. Si le couple de panoramas ne doit pas livrer de très nombreux points, mais s'ils sont répartis à des distances très diverses (exploration), le rendement de la méthode photogrammétrique peut devenir déplorable (typique pour les points des massifs M, N, ou P, à cheval sur plusieurs vues et couples).

Si l'intervalle de temps écoulé entre la prise de vue aux deux stations est grand, l'éclairage peut changer passablement, et ce changement, ainsi que ceux dans la distribution des ombres portées (plein soleil oblique) sont défavorables à l'analyse des points et à l'examen stéréoscopique. Pour cela déjà seulement, il y a avantage à ce que ces prises de vues soient les plus rapprochées. En principe, on procédera dans l'ordre:

1^o opérations générales à la première station (situation, mesure de la base); — 2^o repérage des vues (croquis, choix des points de repère, visées); — 3^o prise de vue à la première station ... déplacement rapide ...; — 4^o prise de vue à la seconde station; — 5^o repérage des vues de la 2^{me} station.

Les panoramas à facettes pris sur clichés séparés (format coupé: verre, pellicule rigide, film-pack) demandent pour chaque cliché des: chargement, exposition, développement, fixage, séchage, copie, classement, étude et conservation individuels, auxquels on doit ajouter les opérations d'orientation externe et l'ajustage à la restitution. Certaines de ces opérations se cumulent pour les clichés pris sur bande de pellicule (Roll-film).

La perspective d'une vue plane n'est pas des plus naturelles et d'autant moins que l'angle de champ est grand; d'une ligne de poteaux, le plus proche de la station n'est pas le plus grand sur la photographie [(4) p. 40 et suivantes].

A une variation régulière des α correspond une échelle horizontale à module croissant vers les côtés (fig. 1). A une variation régulière de β correspond une échelle analogue qui, de plus, est variable dans sa dimension avec l'écartement horizontal, de telle sorte que les images de points vus sous un même angle de site sont sur des demi-hyperboles. Le réseau total des $d\alpha$ et des $d\beta$ élémentaires (par exemple: 5°) est un double système de droites inégalement distantes et d'hyperboles inégalement distantes et convexes.

Panoramas cylindriques. — Une autre solution, plus élégante, mais comportant avantages et désavantages, consiste à faire des panoramas cylindriques. Le principe en est établi depuis près d'un siècle et l'idée de l'utiliser en photogrammétrie date de P. MÖESSARD, 1885, ou même de N. GARELLA, 1850 [(9), (17), (18), (19) p. 81 et 161].

Il repose sur trois considérations :

1^o — Sur un plan (fig. 3), un faisceau de rayons issus d'un centre est coupé par le cercle et par une droite voisine de la tangente. Jusqu'à un certain angle K d'ouverture du faisceau, les deux séries de points, du cercle et de la droite, sont assez semblables pour qu'en les développant l'une sur l'autre aucun des points ne s'écarte de son correspondant de plus d'une certaine valeur tolérée dq (par exemple: 0,05 mm.).

2^o — Revenons à la tranche d'épaisseur ω dont nous parlions au début (p. 69, § 2) où se forment des images suffisamment nettes (netteté admise = φ en 0,01 mm.) des points du paysage vus par un objectif (fig. 4). Sur quelque section que ce soit de cette tranche d'espace, la netteté des images photographiques restera admissible; en particulier si nous la choisissons cylindrique, l'axe du cylindre passant par le point nodal d'émergence de l'objectif (ou un point voisin), parallèlement au plan de l'image, le rayon en étant sensiblement égal à la distance focale; en fonction de ω et de df , on trouve l'angle K' de la partie utile de cette section.

Si ces conditions sont remplies, pour une facette n'ayant pas une largeur plus grande que celles correspondant à l'angle K et à l'angle K' , il est géométriquement acceptable de confondre la facette plane et la bande cylindrique. Un panorama à multiples facettes de telle largeur ne se distinguera donc pas du panorama cylindrique qui s'y enchevêtre.

3^o — L'image se formant dans le prolongement du rayon issu d'un point du paysage et passant par le centre (réellement par les points nodaux) de l'objectif, ce prolongement reste immobile quand l'objectif tourne sur son point nodal d'émergence ou à peu près sur ce point.

Les appareils forcément spéciaux qui prennent des panoramas cylindriques sont construits sur le principe général d'un objectif entraînant une cellule ouverte à l'arrière par une fente de pose (qui limite l'angle K), qui pivote sur un axe de rotation perpendiculaire à l'axe optique et passant par le point nodal d'émergence, devant un cylindre de même axe et de rayon égal à la distance focale, cylindre contre lequel se présente la surface sensible; l'ensemble du dispositif est clos à toute lumière ne traversant pas l'objectif.

Il y a divers schémas :

1^o — Le *schéma type* (fig. 5) où l'objectif pivote sur l'axe, l'angle de champ étant malheureusement pratiquement limité à moins de 180° , car la chambre masque à l'objectif la moitié du tour d'horizon.

[Frédéric MARTENS, 1845, dont le « mégascope » travaillait avec plaques daguérriennes cintrées [(9), (11), (12), (13), (14), (15)]; puis: PROKESCH, 1846 [(8)]; MÖESSARD, 1885, « cylindrographe » [(9), (10), (16), (17), (18), (19), (20)]; STONE, 1900 [(21), (22) p. 514]; KODAK [(22) p. 515 et 159]; H. PABST (24), (25), (I) p. 85]; « Al Vista Panoramakamera » [(25)]; « Roll-film Panoramakamera » [(1) p. 85]; etc., travaillant tous sur pellicule souple tendue sur un cylindre.]

2^o — Le *schéma « périscopique »* (fig. 6) où l'objectif, tournant autour de l'axe avec un jeu de deux miroirs, domine la chambre et permet de voir le tour complet.

[PASQUARELLI, 1900 [(23)]; DAUBRESSE-KRAUSS, 1906 [(26), (27)].

3^o — Le *schéma « plano-panoramique »* (fig. 7), qui a tenté beaucoup d'inventeurs alors que la pellicule souple n'existait pas encore, est analogue au schéma type, mais la plaque, plane, roule sur le cylindre sans y glisser grâce à des dispositifs mécaniques; la longueur limitée de la plaque ne permet pas de faire plus d'un tiers du tour d'horizon.

[GARELLA, 1850 (28), (29), (9), (7), (45), (46) ; PEUVION,

1850 (28); SCHULLER, 1856 (7), (9), (47), (48), (49); ROSS, 1857 (7), (10), (50); GAUDIN, 1858 (41); BROOMANN (7), (10), (51); SUTTON, 1861 (7), (10), (53), (54); JOHNSON « antoscopie », 1864 (7), (10), (52); HARRISON, 1865, BRANDON, 1866, KOCH, 1866 (9); LIESEGANG « Rotation's Apparate », 1882 (7), (10), (55); et d'autres].

4^o — Un schéma analogue (fig. 8) où la plaque est remplacée par une pellicule souple qui se déroule d'un magasin à un autre à une vitesse convenable, pendant que l'appareil tourne sur lui-même, ce qui permet de faire le tour complet.

[SILVY ? 1867 (9); DAMOIZEAU, « cyclographe », 1891 (10), (30), (31), (32), (33), (34), (35), (36); MULLER et KLEIN, 1907 (40), (26); la « Circuit-Camera » de Flomer Graflex Corporation (37)].

5^o — Mécaniquement analogues aux précédents, (combinaison partielle de 4^o et 3^o) les appareils de ce type sont braqués vers le zénith, mais voient l'horizon grâce à un « prisme de tête » à réflexion totale; la pellicule se déroule horizontalement. Ils donnent le tour complet.

6^o — Dans un but spécial, le « photorama », A. et L. LUMIÈRE faisaient tourner l'objectif en dehors du cylindre (fig. 9); tour complet. [A. et L. LUMIÈRE, 1899 (9), (38)].

7^o — (Pour mémoire) DUCOS DU HAURON décrivait en 1895 [(9), (38)] un dispositif théorique qui exploite la réflexion du champ méridien sur la partie inférieure d'une sphère réfléchissante (fig. 10).

Les 4^{me} et 5^{me} schémas sont les plus avantageux, car ils permettent de faire le tour complet, tout en donnant un encombrement minimum aux appareils.

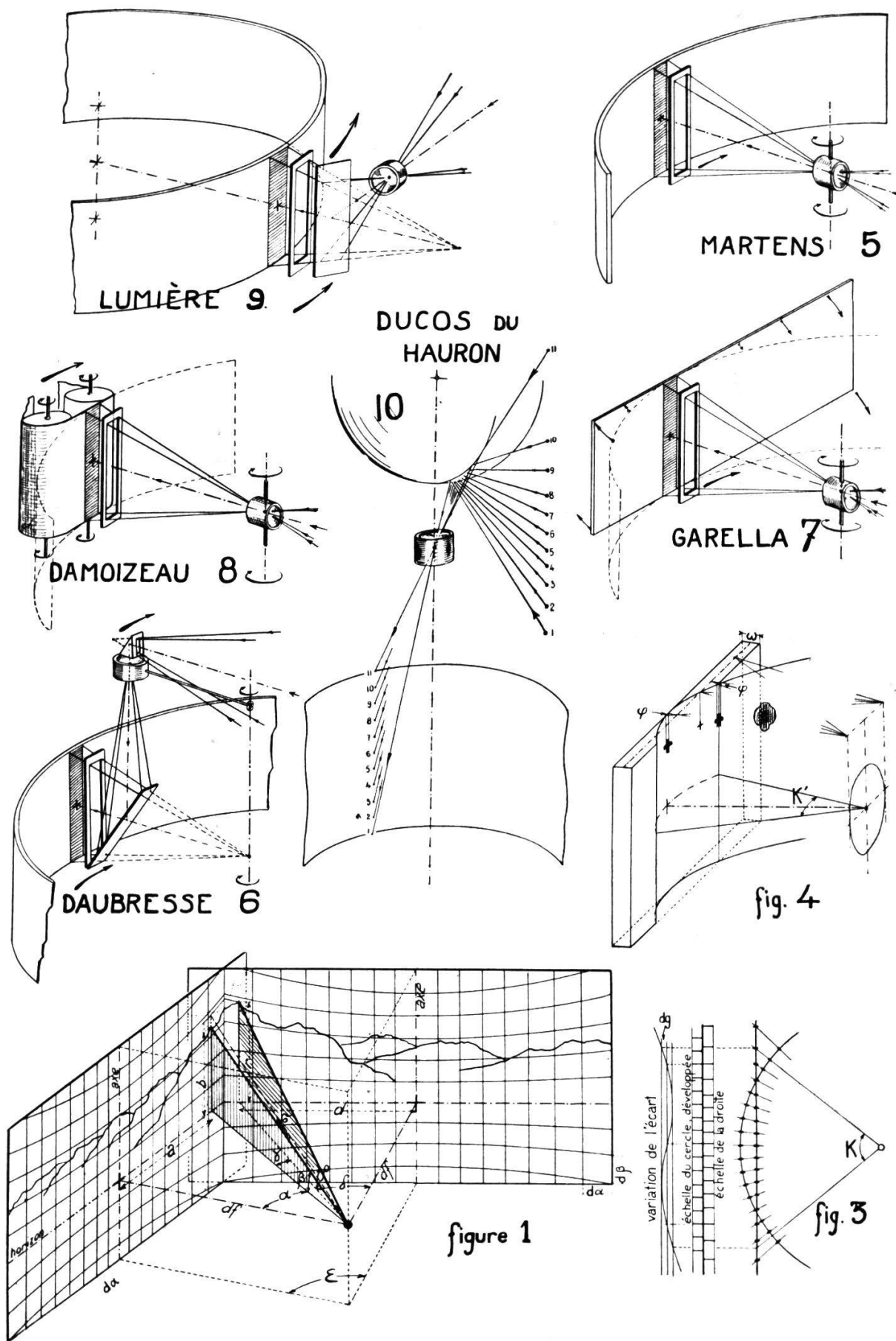
Les désavantages des panoramas cylindriques étaient :

- une finesse d'image moins grande que sur vues planes ;
- la nécessité d'un appareil spécial à emploi limité, plus encombrant et plus lourd qu'un appareil ordinaire ;
- l'obligation de manipuler de longs formats ;
- l'imprécision de l'orientation interne (glissements, retraits).

Les progrès de la construction et les moyens de développement actuels réduisent ces inconvénients.

Les avantages en avaient déjà été vus par certains des auteurs cités, spécialement par le commandant MÖESSARD qui pensait créer une « cylindrogrammétrie » pour le lever topographique.

Il fait ressortir entre autres, qu'au point de vue perspectif, si l'effet pittoresque est parfois bizarre, « la distance des images, comptée sur l'horizontale du cliché, est toujours proportionnelle à l'écartement angulaire des objets correspondants



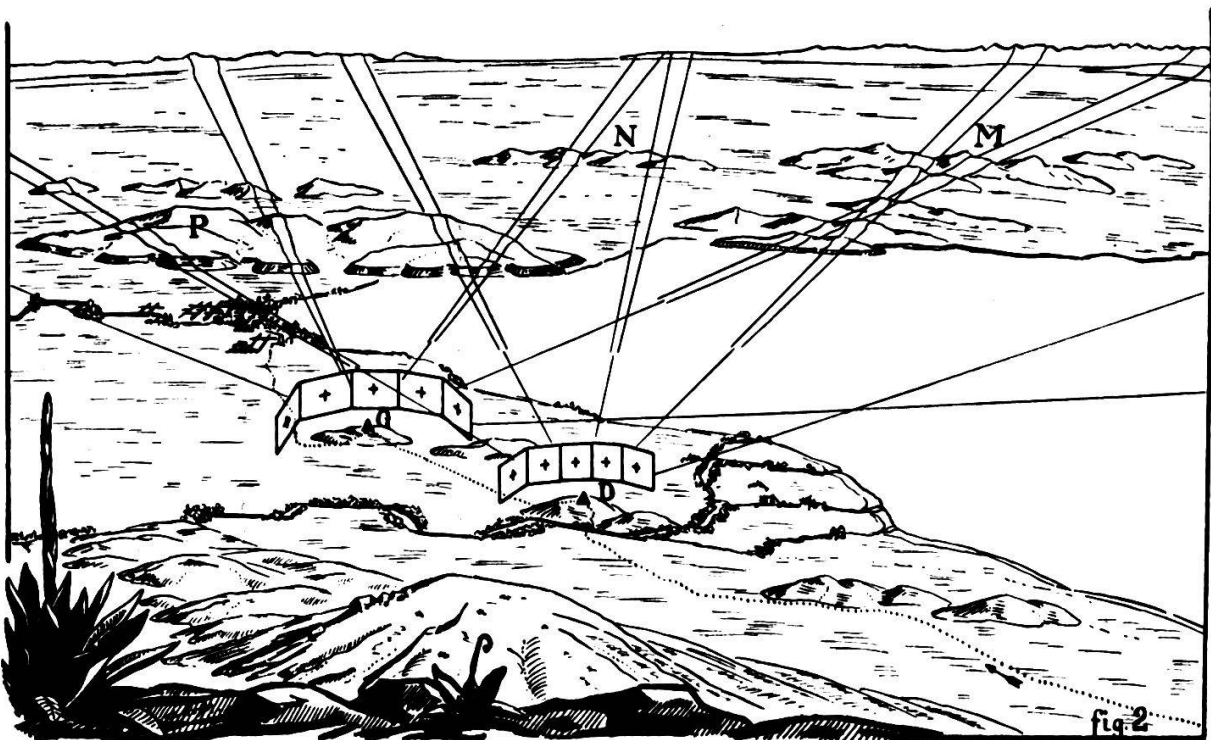
dans la nature, et la grandeur de ces images est toujours inversement proportionnelle à la distance des objets à l'observateur ». [(18), p. 44]. Sur la vue développée on peut donc mesurer aisément tous les angles au moyen de deux échelles très simples :

$$\alpha = k \cdot a \quad \text{et} \quad \operatorname{tg} \beta = b : df$$

Remarquons aussi :

- que ces vues n'ont plus aucun raccord; la relation angulaire entre deux points quelconque est donc extrêmement simple ; l'imprécision ne dépend plus que de deux facteurs ; le terrain n'est pas divisé en « alvéoles » et, pour un lever expédié, le rendement photogrammétrique est augmenté ;
- les orientements internes et externes sont totaux : quelques visées seules suffisent à les déterminer et les opérations géodésiques aux stations sont simplifiées ; l'ajustage est unique pour toute la vue ;
- la variation azimutale (comme du reste celle de site) de contraste peut être atténuée.

Par conséquent, à la restriction près de la précision générale des vues, les opérations de restitution pour larges champs sont plus simples. Les méthodes seront sensiblement différentes de celles de la restitution de vues planes ; si nous ne bénéficions plus des simplifications du cas photogrammétrique normal, du reste assez rare (vues parallèles entre elles et à la base [(56),



p. 306), nous pouvons introduire par contre les coordonnées polaires rapportées à une des stations et à la base, ce qui permet d'envisager des schémas simples de dispositifs reconstituteurs.

Du point de vue manipulations photographiques, classement et économie de matériel (pellicule, papier), c'est également avantageux.

Comme l'avait vu MÖESSARD, la cylindrographie peut être précieuse pour le levé topographique rapide. Encore ne faut-il pas surestimer ses avantages, qui dépendent beaucoup du perfectionnement et de la simplification des appareils.

Remarquons enfin que les vues cylindriques se prêtent fort bien, du moins par sections de tiers de tour faites à partir d'un triplet de stations, à l'examen stéréoscopique des images; leur disposition superposée résout élémentairement la question [(57) p. 352, (58)].

Perroy, le 27 février 1936.

En fin de communication, l'auteur présentait un agrandissement d'une de ses vues, réalisé par un dispositif original, et faisait défiler sur l'écran quelques panoramas: « Coteau de Bougy », « Rade de Genève », ..., « Fribourg », ce dernier présenté en relief¹.

BIBLIOGRAPHIE

La liste bibliographique suivante, certainement très incomplète, facilitera la recherche de quelques-uns des matériaux que nous possédons en Suisse sur cette question. Nous indiquons après certaines publications la bibliothèque où elles se trouvent et leur cote :

B. C. = Bibliothèque cantonale, Lausanne.

P. S. = Institut de police scientifique, Lausanne.

I. P. = Photographisches Institut Eidg. Techn. Hochschule, Zurich.

(1) HOLM, E. v. — *Das Objectiv im Dienste der Photographie*. Gustav Schmidt, Berlin, 1902. (P. S. — F. 126)

(2) QUÉNISSET, F. — *Bull. Soc. fr. Photo.*, 1934, p. 201. (B. C. — B. 1896)

(3) WOOD. — *Physical Optics*.

¹ Vu la disposition horizontale de la salle, les petits appareils individuels d'examen offerts aux assistants étaient des demi-stéréoscopes de CAZE tenus verticalement devant les yeux, que M. PH. ROCHAT avait bien voulu construire gracieusement dans son atelier de l'avenue Recordon, ce dont l'auteur le remercie.

- (4) CLERC, L.-P. — Applications de la Photographie aérienne. Doin, Paris, 1921.
- (5) CARLIER, A.-H. — La Photographie aérienne. Delagrave, Paris, 1921.
- (6) HOUARD, G. — La Cartographie aérienne. *La Science et la Vie*, XII, N° 33, juin 1927, p. 37.
- (7) EDER, J.-M. — Ausführliches Handbuch der Photographie, 1^{re} partie. Knapp, Halle, 1884, p. 411. (I. P.)
- (8) RITTER v. REISNIGER, Fr. — Die ersten Panorama-apparate. *Photo. Correspondenz*, 1902, N° 300, p. 297. (P. S.)
- (9) CROMER, J. — Quelques épreuves et documents relatifs à l'histoire de la photographie panoramique. *Bull. Soc. fr. Photo.*, 1930, 3^{me} série, t. XVII, p. 170. (B. C. — B. 1896)
- (10) EDER, J.-M. — Ausführliches Handbuch der Photographie, 2^{me} partie, 2^{me} éd., 1891, pp. 601-612. (P. S. — F. 167)
- (11) *C. R. Acad. Sc. Paris*, 23 juin 1845.
- (12) *Dingler's Polytechn. Journal*, t. 97, p. 239.
- (13) *Photo. Archiv.*, 1865, p. 116.
- (14) *Photo. Archiv.*, 1866, p. 7.
- (15) LEREBOURS et SECRETAN. — Traité de Photographie, 5^{me} éd., pp. 61, 270, 274.
- (16) *La Nature*, N° 633, 18 juillet 1885. (B. C. — B. 2015)
- (17) MÖESSARD, P. — Le cylindrographe, appareil panoramique.
1^{re} partie: Le cylindrographe photographique.
- (18) 2^{me} partie: Le cylindrographe topographique.
Gauthier-Villars, Paris, 1889.
- (19) MÖESSARD, P. — La Topographie. *Encyclopédie scientifique des Aides-mémoire Lauté*, p. 31, Paris.
- (20) SCHIFFNER. — *Photo. Correspondenz*, 1890, N° 352, pp. 46-48. (Analyse des précédents). (P. S.)
- (21) *British Journ. of Photography*, 22 juin 1900.
- (22) *Eder Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik*, 1901, 15^{me} éd. (I. P.)
- (23) *Bull. Soc. fotografica italiana*, 1900, p. 132.
- (24) G. M. — Le Kodak panoramique. *La Nature*, 1900, p. 316. (B. C. — B. 2015)
- (25) FRISIUS. — Ueber Panoramakamera und deren zweckmässigen Anwendung. *Photogr. Industrie*, Ann. 25, H. 14, 1927. (I. P.)
- (26) KRAUSS, M. — *Eder Jahrbuch für Photogr. u. Reproduktionstechn.* 1907, p. 91, 21^{me} éd. (I. P.)
- (27) *Bull. Soc. fr. Photo.*, 1906, p. 430. (B. C. — B. 1896)
- (28) PEUVION. — (GARELLA) *Mém. Soc. Sc. de Lille*, 1850.
- (29) GARELLA, N. — Nouvel appareil de photographie plano-panoramique. Alliens, Etampes, 1858.
- (30) LONDE, A. — La photographie panoramique. Nouvel appareil de M. Damoizeau. *La Nature*, 17 janv. 1891, N° 902, p. 102. (B. C.)
- (31) PIZZIGHELLI, G. — Panorama-Apparate von G. Damoizeau. *Photogr. Corresp.*, N° 367, 1891, pp. 183-185. (P. S.)
- (32) EDER, J.-M. — Damoizeau's Cylindrograph. *Photogr. Corresp.*, N° 391, 1893, p. 168. (P. S.)

- (33) PIZZIGHELLI, G. — Der verbesserte Cyclograph v. M. Damoizeau. *Photogr. Corresp.*, 1894, pp. 528-530. (P. S.)
 - (34) PIZZIGHELLI, G. — Cyclograph mit fixer Bildweite v. M. Damoizeau. *Photogr. Corresp.*, 1894, p. 575-577. (P. S.)
 - (35) LONDE, A. — Cyclographe à foyer fixe de M. Damoizeau. *La Nature*, 1894, pp. 7-10. (B. C. — B. 2015)
 - (36) COUSIN. — Explication d'un cyclographe Damoizeau, *Bull. Soc. fr. de Photo.*, 1930, p. 64. (B. C. — B. 1896)
 - (37) *La Nature*, 1910, I, Supplément p. 195. (B. C. — B. 2015)
 - (38) LUMIÈRE, A. et L. — Nouvel appareil photographique réversible « le photorama ». *Bull. Soc. fr. de Photo.*, 1902, pp. 121-132 (B. C. — B. 1896), et *Rev. suisse de Photo.*, 1902, pp. 60-71 (B. C. — B. 2394)
 - (40) *Photo Chronik*, 1907, p. 191.
 - (41) GAUDIN, M.-A. — *La lumière*, 16 janv. 1858.
 - (42) *Kreutzner's Zeitschr. f. Photogr.*, 1860, p. 144.
 - (43) *Photo. Corresp.*, 1873, p. 104.
 - (44) MARTIN. — *Photo. Corresp.*, 1880, p. 132.
 - (45) *Bull. Soc. d'Encouragement*, 1856, p. 800.
 - (46) *Kreutzner's Jahrber. d. Photogr.*, 1856, p. 141.
 - (47) *C. R. Ac. Sc.*, 1856, t. 43, p. 1081.
 - (48) *Cosmos*, t. I, p. 655. (B. C. — B. 8186)
 - (49) *Kreutzner's Jahrber. d. Photogr.*, 1856, p. 144.
 - (50) *Kreutzner's Jahrber. d. Photogr.*, 1857, p. 391 (de *Liverpool and Manchester Photo. Journ.*).
 - (51) *Abridgments of Specification relating to Photogr.*, 1861, p. 97.
 - (52) *Bull. Soc. fr. de Photo.*, 1866, N° 6.
 - (53) SCHNAUSS. — *Photo Lexikon*, 2^{me} éd., 1864, p. 273, et 3^{me} éd., 1882, p. 321.
 - (54) *Photogr. Corresp.*, t. 2, p. 126.
 - (55) SCHNAUSS. — *Photo Lexikon*, 1882, p. 322.
 - (56) CHOFFAT, Ph. — De l'application de la téléphotographie en topographie d'exploration. *Bull. S. V. S. N.*, Vol. 58, N° 236, 1935, pp. 293-318.
 - (57) CHOFFAT, Ph. — Projections lumineuses en relief. *Bull. S. V. S. N.*, Vol. 58, N° 237, 1935, pp. 359-364.
 - (58) MÖESSARD. — *Annuaire international de Photographie*, 1898.
-