

# Aspects actuel de certains problèmes photogrammétriques

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **57 (1931)**

Heft 18

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44162>

## **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.

# BULLETIN TECHNIQUE

Réd. : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE DE TECHNIQUE SANITAIRE

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Aspect actuel de certains problèmes photogrammétriques.* — *Passage à niveau de Territet.* — *Concours pour un bâtiment d'école des garçons de la commune de Sion (suite et fin).* — *Le Palais des Nations.* — *Le projet de M. Albert Thomas.* — SOCIÉTÉS : *Société suisse des ingénieurs et des architectes.* — BIBLIOGRAPHIE. — *Service de placement.*

## Aspect actuel de certains problèmes photogrammétriques.

Communiqué par la maison Leupin et Schwank, à Berne.

La plupart des levés topographiques étaient effectués, jusqu'ici, au tachéomètre ou à la planchette. La photogrammétrie est préférée, aujourd'hui, dans la majorité des cas. Il y a pourtant moins de vingt ans que l'emploi de cette méthode a commencé à se généraliser. Ce succès si rapide tient à l'exactitude remarquable et aux délais d'exécution très courts qui peuvent être atteints. Le tachéomètre et la planchette semblent devoir n'être utilisés, à l'avenir, que pour combler les lacunes laissées par le lever photogrammétrique. On a recours à ces méthodes lorsqu'il s'agit de lever, par exemple, des régions fortement boisées, des angles morts, des terrains plats que l'on ne peut dominer d'aucune façon.

L'exactitude avec laquelle la photogrammétrie est à même de rendre la forme d'un terrain, en dépit des obstacles à la visibilité, dépend avant tout de la surélévation des points de vue. L'opérateur cherche toujours, par conséquent, à dominer son terrain ; mais c'est là que la méthode photogrammétrique se heurte souvent à de très grandes difficultés. Il est donc bien naturel que l'on se soit appliqué à tirer parti des moyens offerts par l'aéronautique : ballons captifs, ballons libres, dirigeables, avions enfin.

Les essais approfondis entrepris en 1910 déjà à l'aide de ballons captifs donnèrent un résultat négatif. La faible maniabilité de ces ballons, la hauteur insuffisante à laquelle ils peuvent s'élever, l'emploi de plaques photographiques inadéquates expliquent cet insuccès. Le ballon libre est par trop indépendant des volontés de son pilote pour entrer en ligne de compte. Le dirigeable est un engin compliqué et encombrant ; son « plafond » est trop bas.

L'avion, par contre, a présenté d'emblée la plupart des qualités requises, et la *photogrammétrie aérienne* a vu ses progrès liés intimement à ceux de l'aviation.

La construction d'avions stables pendant le vol, l'élaboration d'objectifs photographiques joignant une faible

distorsion à une haute luminosité, la création de plaques photographiques très sensibles à grain acceptablement fin, ont constitué les facteurs décisifs du développement de la photogrammétrie aérienne.

Cette branche cadette de l'art du géomètre et du topographe est mise en œuvre, selon le but poursuivi, sous deux formes très différentes : le *redressement* et la *restitution*.

### Le redressement.

Supposons que l'on photographie une figure plane, en dirigeant l'axe optique de la chambre photographique normalement au plan de la figure. La photographie obtenue ainsi représente une figure semblable à la figure primitive, à une échelle définie par le rapport de deux segments homologues quelconques.

Admettons maintenant que l'axe optique ne soit pas normal au plan de la figure. La figure que l'on obtient est déformée, mais elle peut être projetée à nouveau, de telle façon qu'elle devienne semblable à la figure initiale. Il faut, pour déterminer les angles sous lesquels la projection doit s'effectuer, connaître les positions relatives de trois points ou de deux segments de la figure primitive.

Il est facile de voir que l'on n'arrivera jamais, sur la base d'une photographie, à reconstituer une figure semblable à la figure primitive si cette dernière n'est pas plane. On n'arrivera jamais non plus, en principe, à en reconstituer une projection orthogonale ; les méthodes que l'on pourrait imaginer dans ce but se heurtent toutes à l'indétermination fondamentale du problème.

Ce qui vient d'être expliqué définit exactement le champ d'application du redressement en tant que méthode de lever.

A-t-on photographié du bord d'un avion un terrain horizontal, il suffit de projeter la photographie en observant certaines règles pour obtenir, à une échelle déterminée, une image non déformée du terrain. La projection ou redressement rachète l'effet de la non-verticalité de la direction dans laquelle la vue a été prise, et permet le choix de l'échelle. Captée photographiquement, l'image devient un *plan photographique* duquel on peut extraire,



Fig. 1. — Aérophoto. — Vue d'ensemble pour un projet d'accumulation.

dans la mesure où ils sont identifiables, les éléments d'un plan ordinaire ou d'une carte.

Le redressement exige un appareil spécial dont il existe actuellement divers types sur le marché. La photographie originale est projetée sur un écran que l'on peut éloigner, rapprocher ou incliner jusqu'à ce que les images d'au moins trois points de repère aient atteint leur position réciproque vraie à l'échelle définitive.

Un « plan photographique » ne renseigne en aucune façon sur les dénivellations pouvant exister dans l'étendue du terrain photographié. Il n'est semblable au plan du terrain que dans la mesure où ce dernier est suffisamment plan et horizontal.

Si l'on arrivait à diriger l'axe optique de la chambre photographique exactement vers le nadir, le redressement se réduirait à un changement d'échelle et il suffirait de connaître la position de deux points de repère. Malheureusement, cette condition ne peut pas être remplie dans la pratique, car il faut compter avec les oscillations de l'avion, et avec l'inertie des nivelles auxquelles l'on devrait avoir recours dans ce cas. Il demeure donc indispensable de disposer de trois points de repère pour chaque vue à redresser. On s'efforce néanmoins de prendre les vues aussi verticales que possible, afin de réduire au minimum l'influence des obstacles à la visibilité. Le redressement est alors plus facile et plus exact.

L'exactitude des « plans photographiques » peut atteindre 0,1 à 0,2 mm lorsque le terrain est bien régulier.

Dans un lever photogrammétrique aérien, la hauteur de vol de l'avion, l'échelle du plan que l'on veut obtenir et son exactitude graphique ne sont pas indépendantes. A égalité d'exactitude, la plus grande hauteur de vol admissible (c'est-à-dire la hauteur de vol permettant de travailler le plus économiquement) est fonction inverse de

l'échelle, car elle est limitée par la grossièreté constante du grain des plaques photographiques. Veut-on, pour une échelle donnée, augmenter la hauteur de vol, on augmente l'importance du grain par rapport aux détails du terrain, d'où diminution de l'exactitude ; pour rétablir cette dernière, il faut réduire l'échelle. Outre le grain des plaques, il est encore un autre facteur constant qui tend à diminuer l'exactitude : le déplacement de l'avion pendant l'ouverture de l'obturateur de la chambre photographique. Or, son influence augmente avec l'échelle ; il devient donc illusoire, à partir d'un certain point, de vouloir augmenter l'échelle en acceptant une diminution de la hauteur de vol, car les inexactitudes dues au déplacement de l'avion deviennent prépondérantes. D'une vitesse de 100 km à l'heure, la durée d'exposition étant de  $\frac{1}{100}$  de seconde, il résulte pour chaque point photographié une indécision d'environ 30 cm (mesurée sur le terrain) 0,3 mm sur un plan au  $\frac{1}{1000}$ .

Tenant compte des facteurs susmentionnés, auxquels vient se superposer l'effet des vibrations de l'avion, l'indécision globale avec laquelle il faut compter ne descend guère au-dessous de 40 à 80 cm (sur le terrain). Il devient par conséquent difficile, avec l'outillage actuellement disponible, d'effectuer des levés aériens aux échelles supérieures à  $\frac{1}{2500}$ .

Les plans et les cartes obtenus par redressement peuvent être utiles dans bien des cas, malgré l'absence de tous renseignements altimétriques. On peut d'ailleurs les compléter à l'aide de cotes déterminées par nivellement. Le « plan photographique » est même quelquefois très supérieur aux plans plus précis établis par d'autres méthodes. Ainsi, lorsqu'on veut représenter le cours d'un fleuve régularisé ou à régulariser ; il est alors bien plus parlant, bien plus explicite (surtout pour le non-technicien)

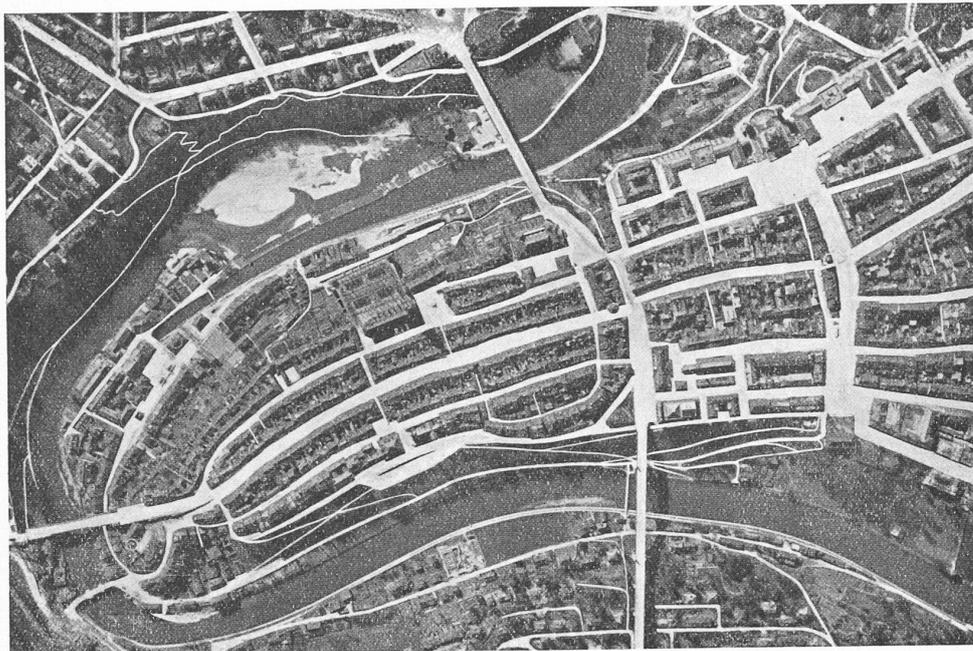


Fig. 2. — Aérophoto redressée pour l'étude du plan d'extension d'une ville. Echelle 1 : 7500.

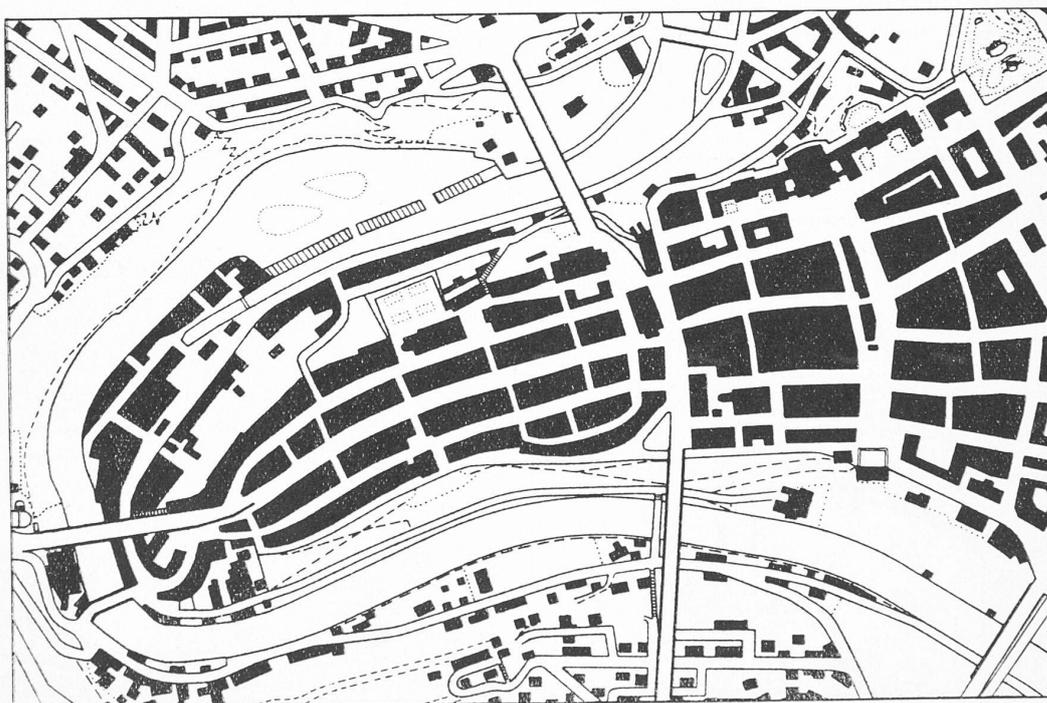
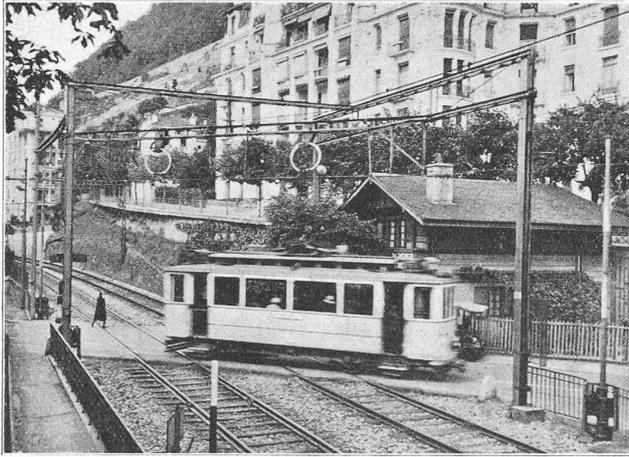


Fig. 3. — Plan de situation de la même ville. Echelle 1 : 7500.

que n'importe quel plan dessiné. Il peut rendre de grands services dans l'établissement de projets d'assainissement, de plans d'extension (là de nouveau, on apprécie beaucoup ses vertus descriptives). Le redressement se prête enfin très bien aux levés cadastraux de grands plantages, ou aux levés cartographiques d'immenses plaines, comme celles que l'on peut rencontrer, par exemple, le long de l'Amazone. (Fig. 1 à 3.)

Il faut se garder d'estimer sous un jour trop favorable les possibilités offertes par la photogrammétrie aérienne. Un optimisme exagéré peut conduire à de lourdes déceptions. Ainsi, l'on ne doit pas oublier que le nombre annuel des jours favorables à la prise des vues est généralement restreint et que les aéroports ne peuvent pas être improvisés n'importe où. Mais l'on ne doit surtout jamais perdre de vue la nécessité absolue de déterminer par

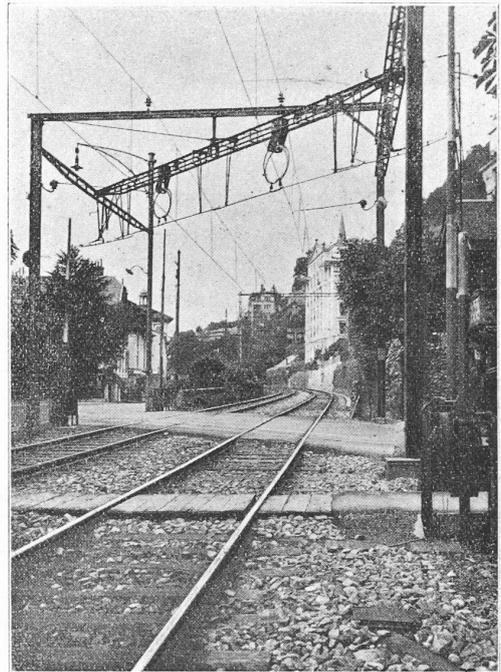
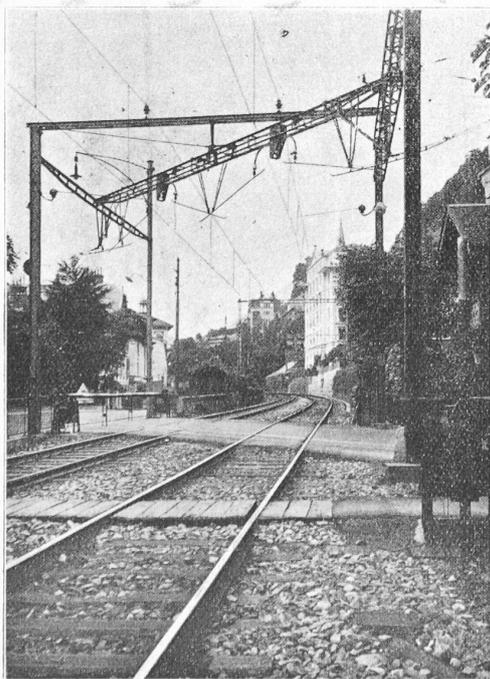


Ciseaux fermés pour le passage du tramway.

## PASSAGE A NIVEAU DE TERRITET

une triangulation ou par une polygonation précise, effectuée au niveau du sol, les points de repère sans l'aide desquels il n'est pas question d'obtenir un vrai plan ou une vraie carte. A-t-on survolé et photographié une contrée en renonçant aux points de repère, le résultat n'est jamais qu'un ensemble de *photographies aériennes*, susceptibles de donner, par un assemblage plus ou moins heureux, une *mosaïque photographique*; mais non pas un « plan photographique ».

Photographies aériennes et « mosaïques photographiques » peuvent faciliter notablement certains travaux de l'ingénieur et du géographe. Leur champ d'application est limité, toutefois, aux cas où *l'on n'entend pas faire de mesures*. Il arrivera qu'on en tire un très



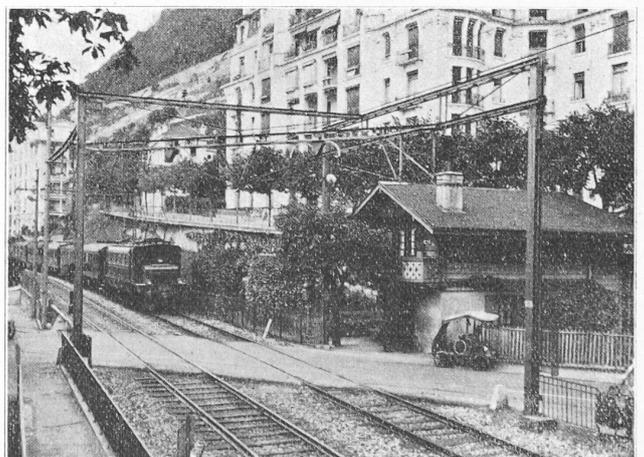
bon parti si l'on doit, par exemple, esquisser de grands projets de canaux ou de chemins de fer dans les régions dont les cartes sont encore très rudimentaires; pour certaines études d'urbanisme; comme auxiliaires du tourisme (itinéraires), de l'aviation, de la réclame, etc.

(A suivre.)

## Passage à niveau de Territet.

*Croisement des lignes de contact des Chemins de fer fédéraux avec celle du tramway Vevey-Montreux-Chillon-Villeneuve.*

Au cours de l'étape d'électrification des Chemins de fer fédéraux de Lausanne à Saint-Maurice, s'est posé le problème très spécial du croisement, au passage à niveau



Ciseaux ouverts pour le passage du train.