

# Photogrammétrie multi-images

(3ème partie)

Claude Daguillon (Rollei-Metric Services)

Cet article fait suite à deux autres textes du même sujet et du même auteur parus dans les deux derniers numéros 66 et 67 d'XYZ. Un prochain article traitera de la précision des monocomparateurs.

## précision planification prises de vues

Les critères essentiels intervenant dans la précision d'une prise de vue photogrammétrique sont :

- l'échelle de la photo,
- la précision de mesure des points photos,
- la configuration géométrique de l'ensemble des photos.

Pour estimer la précision à atteindre, on considère que :

La précision de mesure d'une photo à l'aide du curseur-loupe d'un digitalisateur est de 0,05 à 0,10 mm. Ceci est largement supérieur à la résolution d'un digitalisateur de 0,025 mm. Le facteur d'agrandissement d'une photo intervient de façon linéaire. La précision au cliché moyen-format, agrandi 4 fois est de l'ordre de 0,020 mm.

Lorsqu'on observe une mesure dans une photo, dans un plan Z-X de l'objet (par exemple façade de bâtiment) parallèlement au plan image, il s'ensuit une précision de l'objet ( $s_x, s_z$ ) égale au produit du facteur d'échelle de l'image ( $m_b$ ) par la précision de mesure sur la photo ( $s_x', s_y'$ )

$$[\text{éq - 1}] s_x = s_x' * m_b = s_z = s_y' * m_b$$

Pour déterminer la profondeur d'un point de l'objet ( $y$ ) on doit utiliser une 2ème photo. C'est ici qu'intervient le rapport de la distance de la caméra ( $b$ ) à l'éloignement de l'objet ( $d$ ). Ce facteur est désigné comme relation de base :

$$[\text{éq - 2}] s_y = s_x' * m_b * d/b$$

On n'obtient pas un facteur d'échelle d'image homogène dans une même zone en raison de l'éloignement différent de l'objet par rapport à la station de prise de vue. Un facteur d'échelle local s'applique rigoureusement pour chaque point de la photo.

Pour l'estimation de la précision, le facteur d'échelle de l'image peut être déterminé par le rapport d'une dimension de l'objet (objet) à la dimension de l'élément homologue dans la photo soit :

$$[\text{éq - 3}] m_b = \text{objet}/\text{photo}$$



L'analyse du projet doit définir les conditions techniques de prises de vues qui assureront la précision requise.

La localisation des stations de prises de vues est fonction du facteur d'échelle de la photo (couple format-objectif), mais doit aussi tenir compte des directions, couvertures et convergences des vues et de l'accessibilité de l'objet.

Voici un exemple de calcul. Un bâtiment doit être mesuré selon une précision objet de  $\pm 1$  cm. La précision de la mesure cliché est estimée à 0,020 mm. Il en résulte un facteur d'échelle maximal d'après [éq - 1] de :

$$s_x = s_z = \pm 10 \text{ mm et } s_x' = s_y' = \pm 0,020 \text{ mm} \\ m_b = 10 / 0,020 = 500$$

Si on utilise pour les prises de vue un Rolleiflex 6006 métrique, moyen format, avec un objectif de 40 mm ( $C = 40$  mm), la distance de prise de vue peut être calculée par :

$$[\text{éq - 4}] d = m_b * C$$

$$\text{cela donne pour l'exemple : } S = 40 \text{ mm} * 500 = 20 \text{ m}$$

Le format utile de l'image de 50 mm, implique une dimension maximale de l'objet dans la photo d'après [éq - 3] de :

$$\text{objet} = \text{image} * m_b = 50 \text{ mm} * 500 = 25 \text{ m}$$

Une photo devrait contenir alors une vue de l'objet de 25 m. Si on prend la même estimation pour une précision exigée objet de  $\pm 3$  cm, on obtient une dimension d'objet de 75 m.

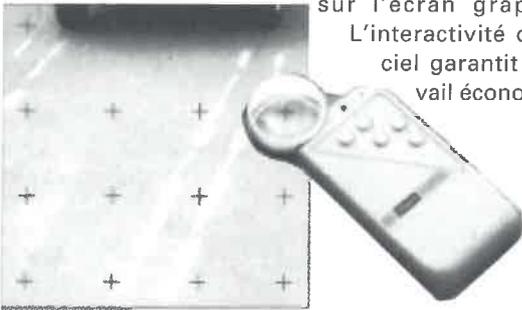
Cette méthode de calcul n'est qu'une approche grossière, mais elle permet aisément d'établir un projet de relevé.

Pour une planification plus détaillée, on peut également s'appuyer sur des procédés graphiques.

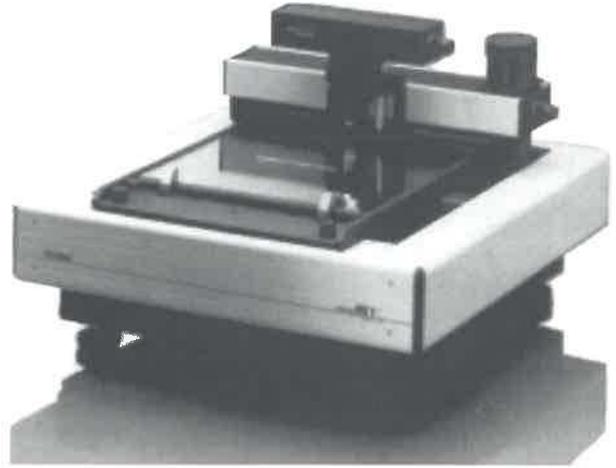
Pour cela, on dresse un plan approché de l'objet avec les conditions de recouvrement et les reports des faisceaux des visées, ces derniers dépendants des couples format-objectif.

Le poste de travail RolleiMetric est une station de travail graphique avec PC dans un environnement habituel de bureau. Les mesures sont effectuées avec un convertisseur analogique-numérique sur des agrandissements des images photogrammétriques. La loupe lumineuse à fils croisés garantit des résultats fiables des mesures.

La sortie simultanée des résultats de calculs a lieu sur l'écran graphique. L'interactivité du logiciel garantit un travail économique.



Le scanneur à réseau Rollei RS1-C permet, grâce à la numérisation partielle des images photogrammétriques, la mesure automatique des points d'image avec une précision de l'ordre du micromètre. Cet appareil peut numériser des originaux en donnant la plus haute résolution.



## VUES AERIENNES METRIQUES

Toutes échelles - Toutes émulsions : Pour toutes applications

**Missions sur mesure ou photothèque**

**AGRANDISSEMENTS GÉANTS - POSTERS IMPRIMÉS**  
Travaux photographiques de précision (cartographie)



**AU SERVICE DES AMENAGEURS**

670, rue Jean Perrin - Z.I. - 13851 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

Téléphone : 42.60.05.45 - Télécopie : 42.24.26.04