

## Objet

Qu'elle soit aérienne ou terrestre, la photogrammétrie est une technique qui permet d'effectuer des mesures spatiales à partir de clichés photographiques, en utilisant la parallaxe obtenue entre des images acquises selon des points de vue différents.

Reproduisant la vision stéréoscopique humaine, la photogrammétrie a longtemps exploité celle-ci pour reconstituer le relief de la scène à partir de cette différence de points de vue. Actuellement, elle exploite de plus en plus les calculs de corrélation entre des images désormais numériques.

Cette technique repose entièrement sur une modélisation rigoureuse de la géométrie des images et de leur acquisition afin de reconstituer une copie 3D fidèle de la réalité. Le développement des clichés numériques et des moyens de calculs de plus en plus puissants ont fortement fait évoluer les applications de photogrammétrie (multiplication des clichés, bruit réduit, prise de vues convergentes, mise en œuvre facilitée, traitements rapides, exactitude des résultats...).

Appliquée aux relevés des réseaux cette technique peut être mise en œuvre principalement de deux manières :

- Acquisition de clichés par des prises de vues terrestres



- Acquisition par voies aériennes notamment en utilisant un drone (UAV) et en respectant la législation en vigueur



## Processus d'obtention des données

### A) Méthode d'acquisition des données

- ✓ L'appareil photo numérique doit être de bonne qualité.
- ✓ Les clichés doivent être réalisés avec une géométrie permettant une exploitation des images optimales c'est-à-dire avec un fort recouvrement et des angles pas trop convergents. Il faut rappeler que dans les angles morts aucun traitement ne sera possible.
- ✓ Les clichés doivent être réalisés en fouilles ouvertes.
- ✓ Le géoréférencement du nuage de points corrélé à partir de ces images revient à déterminer les paramètres d'orientation externe du bloc d'images. Cette étape est essentielle pour des relevés de récolement classe A. Il est impératif de disposer de points de référence comme des piquets de part et d'autre de la tranchée avec mesurage GNSS et/ou tachéométrique de ces points visibles sur plusieurs images.

## B) Traitement de la donnée

- ✓ Les algorithmes utilisés par les différents logiciels existants sur le marché exploitent la théorie photogrammétrique reliant les coordonnées images 2D d'un objet à ses coordonnées 3D.
- ✓ Les paramètres d'orientation interne et relative du bloc d'images (pouvant d'ailleurs être hétérogènes – différents appareils photo pouvant être utilisés dans le même bloc) sont déterminés par calcul inverse à l'aide de la très forte redondance fournie par la corrélation pixel par pixel, généralement dans le cadre d'un calcul de compensation en bloc par les moindres carrés et simultanément aux coordonnées 3D de chaque point constituant le nuage.
- ✓ Avec un nombre suffisant d'images réalisées dans des conditions proches du cas normal, on obtient toujours un résultat relativement « bluffant ».
- ✓ Si la géométrie interne et externe des prises de vues est instable ou défavorable (champ de prise de vue trop étroit), la précision du relevé 3D sera hétérogène et très difficile à quantifier et garantir.

## C) Avantages – inconvénients

### Avantages :

La mise en œuvre du procédé photogrammétrique présente l'avantage de ne pas générer des temps d'acquisition trop longs. Un bloc image pourra être réalisé rapidement sur le terrain, sans retarder outre mesure les opérations de remblaiement.

Le modèle 3D corrélé (ou image solide) obtenu présentera une grande exhaustivité dans la description des surfaces modélisées. Il est à noter que les contrastes obtenus sur des tranchées de génie civil sont en général très favorables à une corrélation de qualité.

### Inconvénients :

**Sur site la prise de vue doit couvrir tous les éléments du réseau sans angles morts et en gardant les caractéristiques géométriques mentionnées ci-dessus.**

**La prise de vue doit inclure les points de géoréférencement.**

La durée du post-traitement est variable selon les solutions logicielles utilisées et la qualité des images en entrée. Des difficultés de corrélation peuvent être rencontrées si les images ne sont pas prises en nombre suffisant et selon une disposition adéquate.

Le géoréférencement nécessite la prise de points de calage sur des repères dont la pérennité est rarement assurée en conditions de chantier.

*À l'exception des prescriptions en rouge, il s'agit ici de recommandations génériques non exhaustives qu'il appartient à l'entreprise d'adapter, le cas échéant, pour tenir compte de son analyse technique complémentaire préalable au chantier.*