

Introduction

L'imagerie aérienne au service des scientifiques peut être fournie par différentes plateformes équipées de capteurs imageurs spectraux allant de la basse à la haute résolution spatiale : satellites, avions ou drones. Un système de prise de vues aériennes supporté par un cerf-volant est un ancien outil à reconsidérer à l'heure de la miniaturisation des capteurs. Associant faible coût, haute résolution et mise en oeuvre simple, il donne accès à des produits de cartographie et topographie.

Matériel et Protocole



Photos 1(a) et (b) : décollage du cerf-volant pour vent léger (a) et pendule amorti dit «picavet» (b).

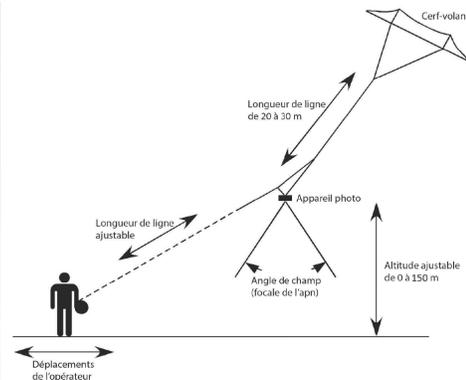


Fig. 1 : système de mise en oeuvre.

Cette technique de photographie aérienne par cerf-volant utilise des articles du commerce :
 - une ligne simple ;
 - un cerf-volant stable de 2m (photo 1a) pour les vents faibles et de 1m pour les vents plus forts.

Un appareil photo numérique (14 Mpx, focale de 28 mm) est suspendu au fil par un système de pendule amorti, dit de « Picavet » (Photo 1b), de telle sorte que les clichés soient pris verticalement à basse altitude (0-150m). Selon le matériel choisi le coût du système complet varie de 800 à 1500 euros.

La séquence des photos est pilotée par une fonction intervallo-mètre, typiquement réglée à 10 secondes, la longueur du fil détermine l'altitude de prise de vues et les déplacements de l'opérateur permettent la couverture de la zone étudiée (Fig. 1).

Orthophotos et MNT pour le suivi des dynamiques morphosédimentaires des dépôts de tempêtes

Méthode : le système est placé au dessus du terrain à étudier, à une altitude d'environ 50m. Des mires sont placées au sol et leurs positions géographiques sont relevées au DGPS. Pendant le survol, plusieurs transects sont réalisés pour s'assurer de la couverture complète avec un recouvrement (>60 %) entre chaque cliché.

A partir des photographies brutes, le logiciel Photoscan Professional (AGISOFT) permet de reconstituer en 3D la surface de la zone étudiée par la méthode SFM (*Structure From Motion*).

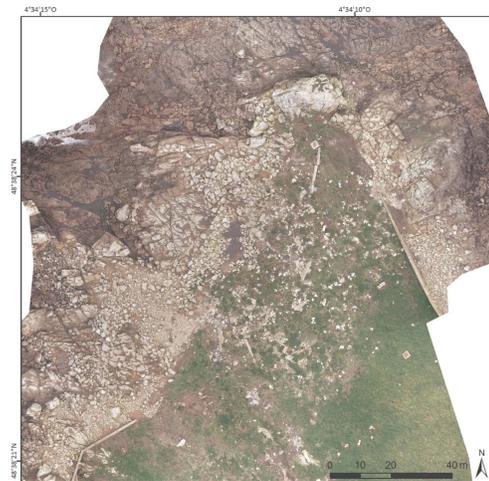


Fig. 2 : Orthophotographie du champ de blocs de l'île Vierge (Plouguerneau).
 Résolution de l'orthophoto : 1 cm
 Nombre de points de référence : 8
 Précision des points de référence : 2 cm en horizontal, 5 cm en vertical (DGPS)

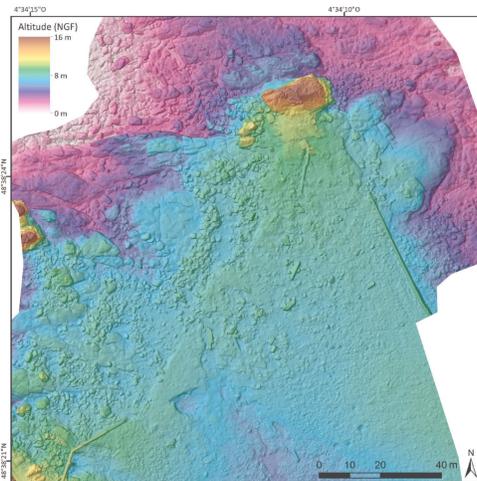


Fig. 3 : Modèle numérique de terrain du champ de blocs de l'île Vierge (Plouguerneau).
 Résolution de la grille du MNT : 4 cm
 Nombre de points de référence : 70 (DGPS également)
 Offset moyen du modèle par rapport à 100 points de contrôle : 10 cm

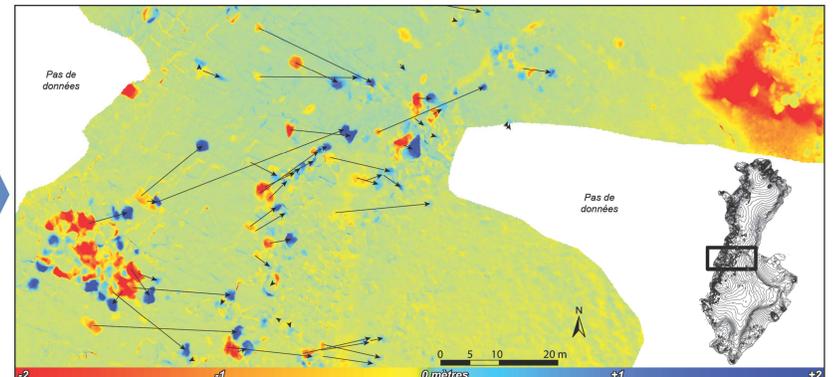


Fig. 4 : Exemple de retranscription des dynamiques des mégablocs par comparaison de nuages de points issus de la méthode présentée. Le rouge correspond à de l'érosion, le bleu à du dépôt, les flèches illustrent les déplacements effectués par les blocs.

Produits : l'orthophotographie (Fig. 2) et le Modèle Numérique de Terrain (Fig. 3) ainsi obtenus deviennent de véritables outils de cartographie haute résolution pour la mesure ponctuelle et le suivi à différentes échelles de temps. Sont présentés ici les produits provenant des survols de l'île Vierge et de Baneg en Bretagne, où l'érosion des falaises rocheuses et les dynamiques morphosédimentaires des mégablocs sont associées aux événements météo-marins extrêmes (Fig. 4).

Conclusion

Cette méthode de prise de vue aérienne par cerf-volant permet des mesures morphologiques à **haute résolution** spatiale et temporelle. Le système est adapté pour des zones d'études de plusieurs centaines de mètres de coté. Cet outil montre ici son **efficacité**, sa **facilité** de mise en oeuvre (une à deux personnes), et son **faible coût** pour l'étude des dynamiques morphosédimentaires des dépôts de tempêtes.

Le système de prise de vue peut être équipé d'un retour vidéo au sol en temps réel pour avoir une meilleure estimation de la zone couverte pendant le survol. Le capteur embarqué peut également être de nature différente :

- anémomètre, hygromètre, thermomètre ...
- capteur Infra Rouge ou proche Infra Rouge
- pièges à particules, aérosols, etc.

Limites du système

- dépendant de la direction du vent
- nécessité d'une zone de décollage dégagée

Avantages sur le terrain

- système économique, écologique et silencieux
- déploiement facile (une ou deux personnes)
- facilités légales
- possibilités de longs vols (plusieurs heures)
- large condition d'utilisation (10 à 40 km/h de vent)

Autres applications :

- Couverture végétale
- Comptage d'oiseaux (Delord et al. 2015)
- Trait de côte, etc...