

# Technique d'auscultation surfacique par lasergrammétrie

## ➤ Présentation

La surveillance surfacique permet de surveiller de manière globale tout un secteur. Cette technique ne détermine plus l'évolution d'un point discret mais de l'ensemble d'une surface, en tenant compte des points mesurés sur l'objet à surveiller et de la surface modélisée après filtrage.

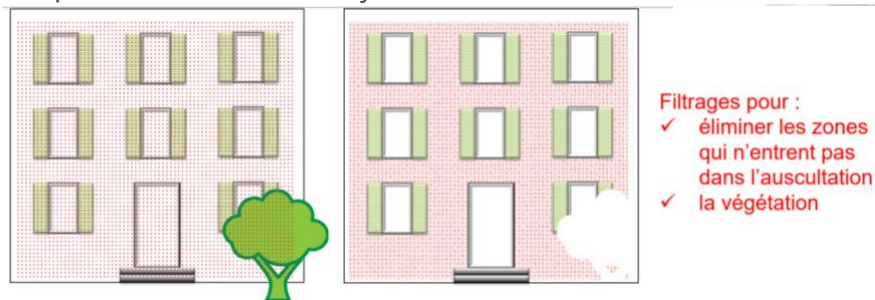
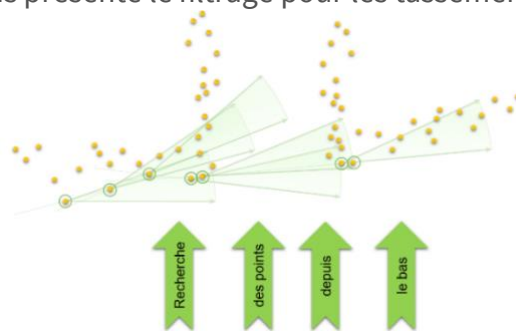


Figure 1 : Exemple schématique avec la numérisation d'une façade et la modélisation utilisée pour l'auscultation

L'acquisition peut se faire sur l'ensemble d'un secteur ou simplement sur de petites surfaces qui remplacent la pose d'un repère.

Pour numériser, il est possible d'utiliser des scanners lasers terrestres ou les fonctions de numérisations de certaines stations totales du marché. Suivant l'instrumentation employée, la densité des points doit être adaptée au temps disponible entre 2 cycles de mesures. Le nombre de points va uniquement avoir une influence sur la plus petite déformation surfacique décelable, mais n'aura que très peu d'influence sur la précision des déplacements.

Avant la modélisation, le nuage de point est filtré pour ne garder que les points spécifiques de la surface. L'exemple ci-dessous présente le filtrage pour les tassements.



## ➤ Quelques exemples de mise en pratique

De nombreux projets ont démontrés la capacité de cette technique à détecter des mouvements de l'ordre du cm pour les surfaces naturelles et de l'ordre de quelques mm pour les ouvrages construits.

Ci-dessous, quelques exemples réalisés par la heig-vd, sous la direction de Vincent Barras (aujourd'hui directeur de 3sigmas SA) :

- **AusMon** : surveillance surfacique de l'Abbatiale de Payerne (Projet CTI n°16406.1 INNO13-16-IW)

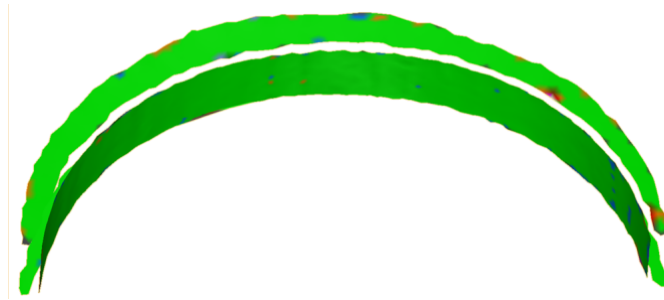


Figure 2 : Représentation d'une des arches de l'abbatiale entre les campagnes du 3.02.2014 et 12.05.2014). Les mesures géodésiques n'avaient pas constaté de mouvements significatifs.

- **Surfbarrage** : projet en cours avec swisstopo et l'EPFZ pour évaluer l'apport de la surveillance surfacique pour les barrages

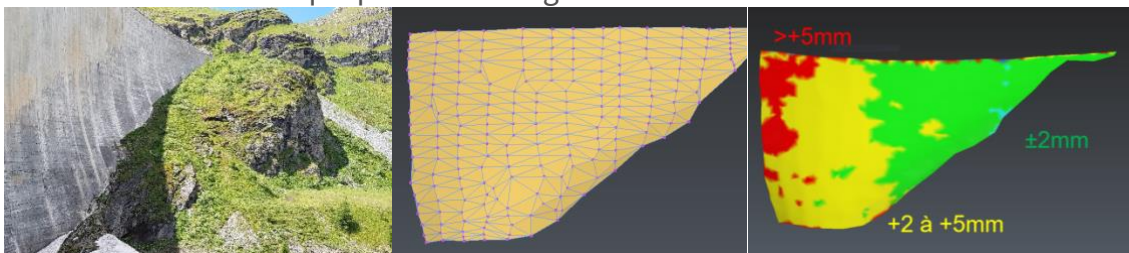


Figure 3 : Barrage de Moiry : Numérisation, modélisation et différence entre 2 niveaux du lac, 2018

- **Auli H** : Surveillance de la falaise d'Hauterive (Fribourg) entre 2014 et 2016 avec filtrage de la végétation sur en fonction des saisons avec une détection des zones de décrochement à 2cm

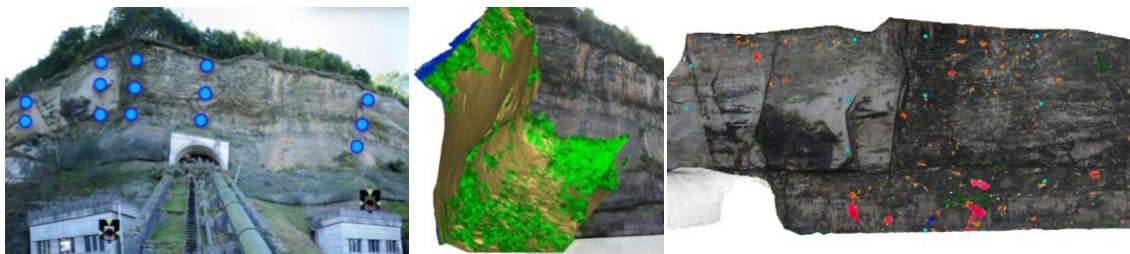


Figure 4 : Falaise surveillée par mesures géodésiques et auscultation surfacique (à gauche : points de contrôle, au milieu : résultat du filtrage, à droite : représentation des décrochements sur une vue 3D texturée)

### ➤ Relevé images à haute résolution

L'apport d'un relevé photographique permet :

- Une validation visuelle des mouvements détectée
- Un historique de l'évolution de l'ouvrage sous surveillance

Grâce à une tête robotisée et des objectifs adaptée, il est possible de définir la relation de la vue panoramique en fonction de chaque besoin.



Figure 5 : A gauche : tête robotisée / au centre : visite virtuelle / à droite : vue 3D en ligne avec texture

➤ **Surveillance surfacique automatique**

Les filtres disponibles et les possibilités de scripter les logiciels traitement des nuages de points permettent d'intégrer aujourd'hui ces traitements dans une solution de monitoring.