

Dimensionnement de cavité par sonde Laser

Le **Département Géophysique et Mesures** de Fondasol est équipé d'une sonde Laser permettant la modélisation et le dimensionnement d'une cavité à partir d'un ou plusieurs sondages.

Ce type de système fonctionne pour des cavités franches, **hors d'eau**.

Bien sur, seules les parties de la cavité situées dans le champ de vision du faisceau laser peuvent être cartographiées.

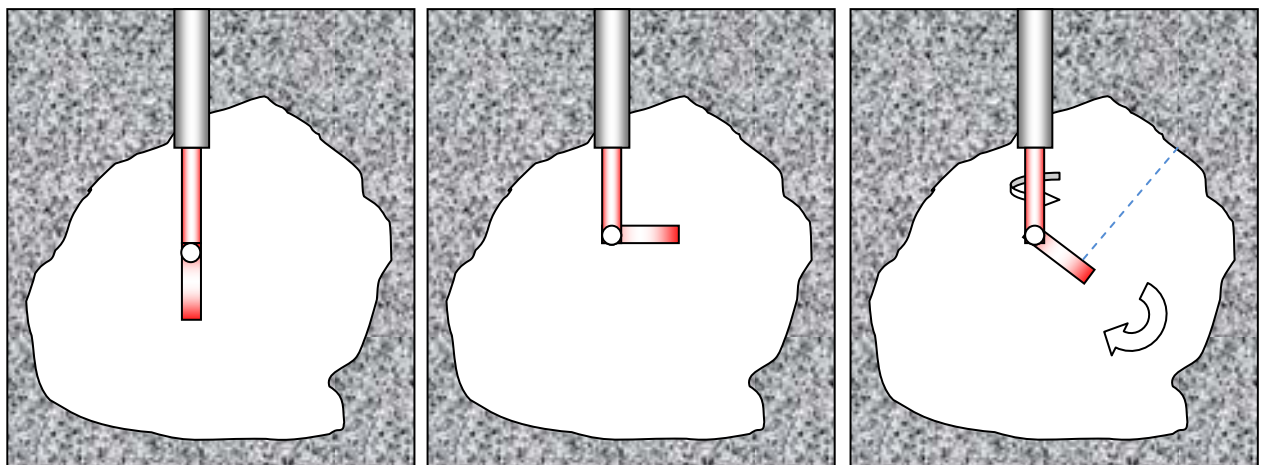
Pour des cavités de géométrie complexe, le dimensionnement doit être réalisé à partir de plusieurs sondages dont la position relative est connue. Le rendu final est obtenu par assemblage des mesures partielles.

Principe de mesure et mise en œuvre

Un rayon laser est projeté sur la cible (paroi). La paroi renvoie ce rayon vers l'appareil. Le temps mis par le rayon pour aller et revenir est mesuré et la distance séparant l'utilisateur de la cible est calculée sur la base d'une vitesse de propagation connue.

Une fois la sonde descendue dans la cavité (Etape 1), le bras laser est déplié et positionné à l'horizontal (Etape 2).

L'acquisition est réalisée en continue, à raison de 400 points de mesure par seconde. La sonde tourne sur elle-même sur 360° et le bras s'incline de 0 à 180° par palier de 2° ou 5° au choix de manière à couvrir la totalité du volume (Etape 3).



Etape 1

Etape 2

Etape 3

L'orientation de la sonde en profondeur est réalisée depuis la surface à l'aide d'un système de tiges de guidage de type "boretrack".

La sonde est équipée d'une caméra permettant des prises de vue endoscopiques.

Mise en œuvre

La cavité doit être hors d'eau. Le forage doit être tubé jusqu'au toit de la cavité.

Diamètre du tubage : 80 mm intérieur.

Profondeur de mesure : jusqu'à 45 m (profondeur de la sonde).

Dépouillement et interprétation

La mesure de la distance entre sonde et paroi de la cavité associée avec l'orientation et l'inclinaison de la sonde permettent d'obtenir un nuage de points géométriquement référencés.

Une représentation en 3D de la cavité auscultée est générée à partir de ce semis de points.

Les dimensions, l'orientation et le volume de la cavité sont déterminés à partir du modèle 3D ainsi obtenu.



Bras laser déplié en position de mesure



Système en opération

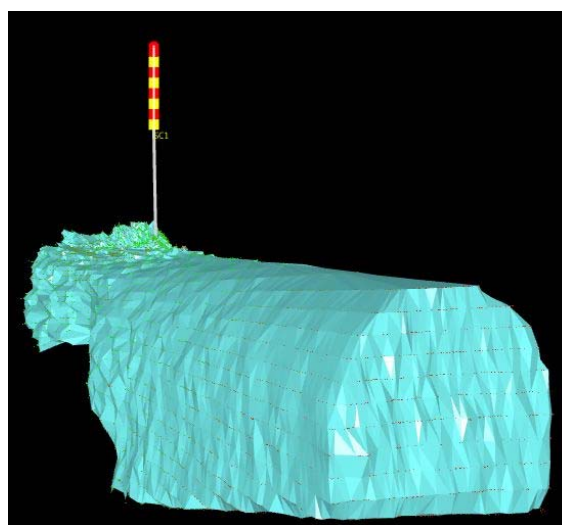
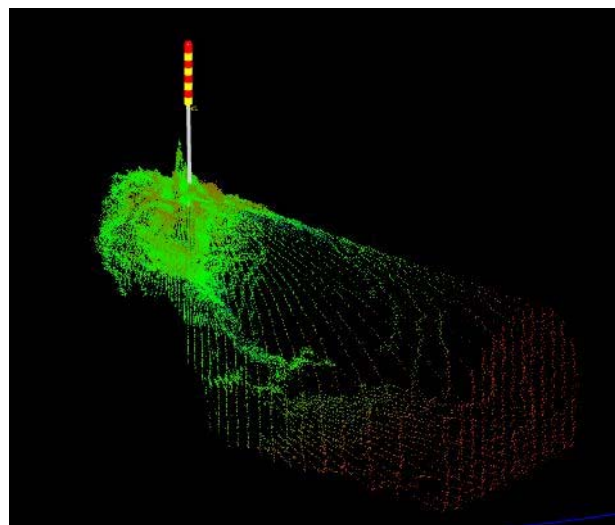
Exemples de mesure :

Nous présentons ci-dessous des exemples de dimensionnement de cavités réalisés par le Département Géophysique et Mesures de Fondasol.

Exemple I : Saverne (68):

Dimensionnement d'une ancienne cave partiellement comblée, repérée sous chaussée par prospection radar.

Modèle élaboré à partir de 242 564 points de mesure. Volume : 11.98 m³

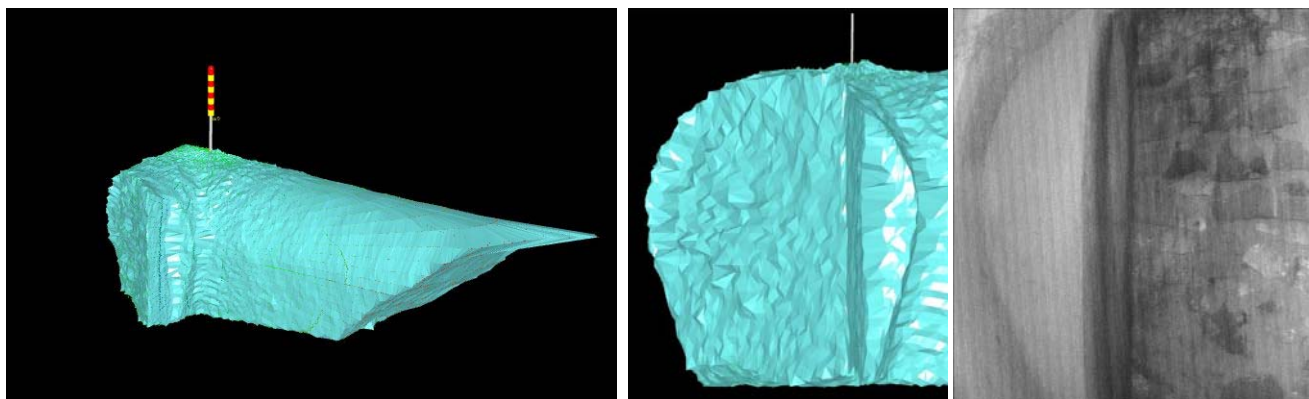


Exemple 2 : Bourges (18) :

Dimensionnement de plusieurs salles souterraines dont une ancienne galerie murée à une extrémité et remblayée à l'autre extrémité.

L'image vidéo présentée montre le mur vu de l'intérieur de la cavité à l'aide de la caméra embarquée dans la sonde et la forme du piédroit fidèlement reproduite par le modèle 3D obtenu. On notera la petite cloche d'effondrement générée par le forage visible en voute.

Modèle élaboré à partir de 242 583 points de mesure. Volume 15.13 m³.

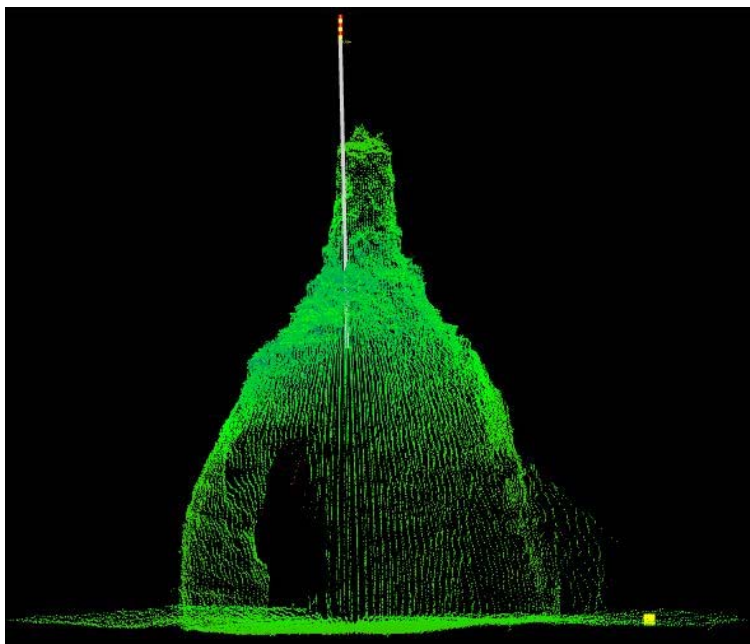


Exemple 3 : Faches-Thumesnil (59) :

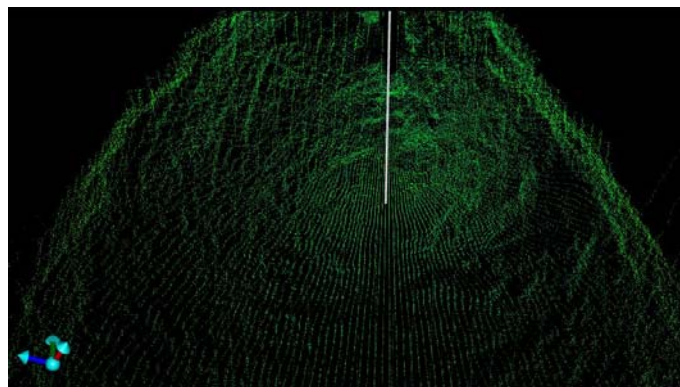
Dimensionnement d'une catiche.

Le modèle 3D obtenu permet de voir la forme caractéristique de la catiche qui montre plusieurs ouvertures correspondant à des galeries latérales.

Modèle élaboré à partir de 63926 triangulations. Volume 235.9 m³.



Vue générale de la catiche



Vue de détail du semis de points.