

## **Le scanner laser 3D mobile, un outil complémentaire à la microgravimétrie pour la détection fine de cavités souterraines en milieu urbain. Application aux crayères de Champagne.**

*S. Yart ; T. Jacob ; Y. Hannion ; P. Pannet ; F. Masson*

En Champagne, l'extraction de la craie s'est faite par des exploitations souterraines pyramidales appelées crayères. Ces cavités, de 15 à 40 m de profondeur et de 1000 à plus de 5000 m<sup>3</sup> de volume, sont souvent regroupées en grappes pouvant compter jusqu'à plusieurs dizaines d'ouvrages, aujourd'hui situés en zone urbaine. Certaines de ces exploitations ont été reconverties pour d'autres usages. D'autres ont été comblées. D'autres enfin ont été laissées vides et abandonnées. L'extension des zones urbanisées nécessite de retrouver et de caractériser ces vides souterrains afin de les intégrer dans le dimensionnement des projets d'aménagement.

La microgravimétrie, méthode non destructive et facile à mettre en œuvre sur de grandes surfaces, est couramment utilisée pour la détection de vides souterrains. Cependant l'interprétation des anomalies gravimétriques mesurées peut s'avérer complexe du fait (i) de la coalescence d'anomalies générées par des volumes de vides importants et proches les uns des autres, et (ii) de la présence du bâti et des infrastructures souterraines qui influencent les variations locales de la gravité en milieu urbain.

Nous présentons ici deux cas d'étude où la réalisation d'un relevé 3D à l'aide d'un scanner laser mobile ZEB-REVO permet d'affiner l'interprétation de la microgravimétrie. La mise en œuvre d'un relevé au ZEB-REVO permet d'obtenir en peu de temps, et avec une précision infra-métrique, un modèle numérique 3D d'objets complexes et difficilement accessibles aux techniques de topographie classique.

Le premier site étudié est un chantier de réhabilitation d'un ancien terrain militaire sous-cavé en périphérie de Châlons-en-Champagne. Des fouilles entreprises aux apex des anomalies mises en évidence par microgravimétrie ont permis de retrouver et d'ouvrir les essors de deux groupes de crayères vides. Le relevé 3D de ces crayères a été utilisé pour simuler la carte d'anomalie gravimétrique générée par ces vides. Cette anomalie calculée, une fois retranchée à l'anomalie mesurée, permet de démontrer l'existence et de localiser d'autres crayères non retrouvées à proximité.

Le second site se situe dans le quartier historique de St Rémi à Reims. Plusieurs galeries accessibles sous les monuments historiques du quartier ont été relevées par ZEB-REVO, et leurs effets ôtés à l'anomalie gravimétrique résiduelle. Des anomalies persistantes sont mise en évidence, témoignant de la présence de vides non-reconnus.

Ces deux exemples illustrent que le couplage entre microgravimétrie et relevé 3D des cavités est une méthodologie qui permet d'affiner la détection des cavités, et se doit d'être mise en œuvre dès qu'applicable.