

# Inspection non invasive des racines des arbres avec GPR à ondes de fréquence étagées

De nombreux pays à travers le monde plantent davantage d'arbres dans les zones urbaines pour des raisons esthétiques, de santé publique et environnementales, mais cela augmente le risque de blessures et de décès dus à la chute d'arbres. Surtout pour les grands arbres, il est très important d'inspecter le système complet des racines des arbres pour détecter tout dommage aux racines pouvant entraîner la mort ou l'effondrement des arbres.

Idéalement, les racines sont surveillées de manière non invasive pour minimiser les dépenses en temps et en main-d'œuvre, et pour réduire les risques de dommages causés à la structure des racines des arbres et à l'environnement du sol.

## Défi

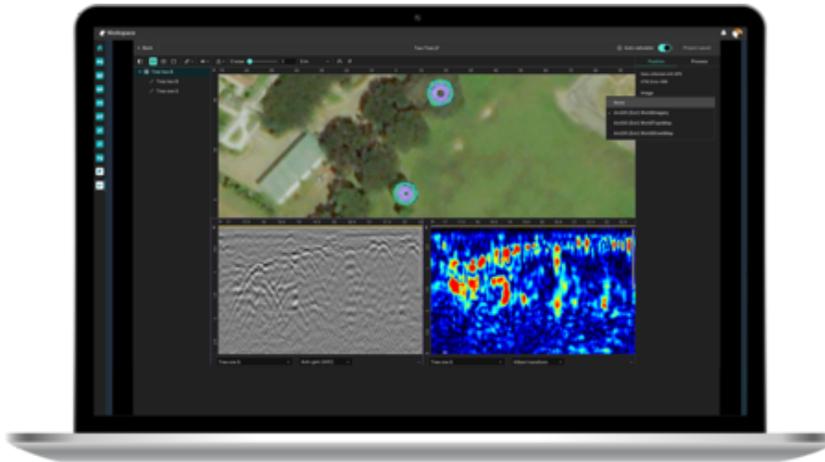
Traditionnellement, plusieurs méthodes ont été utilisées pour évaluer les systèmes racinaires des arbres. Il s'agit notamment de prendre des photographies avec un appareil photo miniature placé à l'intérieur d'un tube transparent (minirhizotron) qui est inséré dans le sol ; pelles pneumatiques à haute pression et excavation physique. Ces méthodes sont chronophages, à forte intensité de main-d'œuvre et potentiellement dommageables pour la structure racinaire des arbres et l'environnement du sol. Ils ne conviennent pas non plus pour une surveillance continue des racines sur de longues périodes.

Le radar à pénétration de sol (GPR) est une méthode CND pratique, efficace et adaptée pour l'inspection des racines à grande échelle. Sa résolution est suffisante pour résoudre les racines grossières d'un diamètre de 2 à 3 cm et plus.

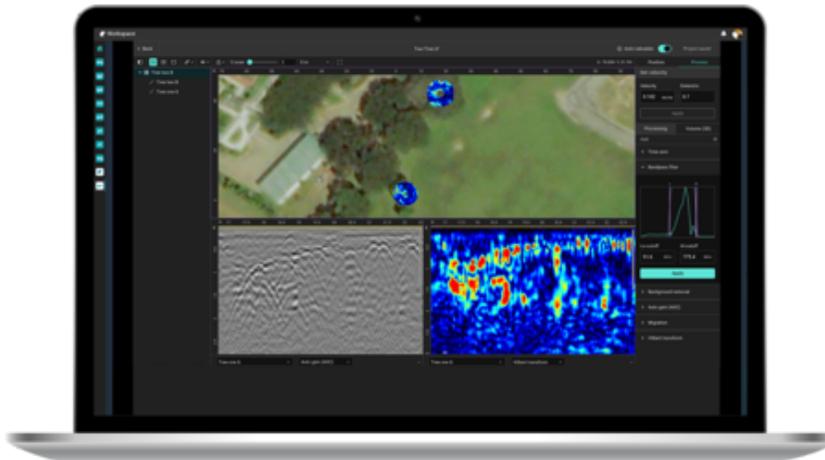
Le but de cette étude était de mener une enquête GPR sur deux arbres pour identifier les structures racinaires souterraines des arbres (en particulier les racines d'ancrage ; diamètres supérieurs à 2 à 3 cm) et d'étudier les conditions du sol. Pour les deux arbres, la zone d'investigation était un cercle de diamètre 6-7m. Dans le passé, des difficultés avec la configuration du GPR et des données de mauvaise qualité rendaient cette application très difficile. C'était auparavant difficile de collecter et d'afficher des données sur le site et plusieurs réflexions parasites étaient visibles.

## Solutions

[Proceq GS8000](#) est un système de cartographie souterraine qui utilise [Technologie GPR à ondes continues à fréquence étagée](#) (SFCW). Les avantages de SFCW incluent un rapport signal/bruit amélioré, une plage dynamique améliorée et une bande passante ultra-large (pour le GS8000, elle est de 40 MHz à 3400 MHz). Proceq GS8000 possède un récepteur GNSS intégré, MA8000, pour la collecte de données de position.

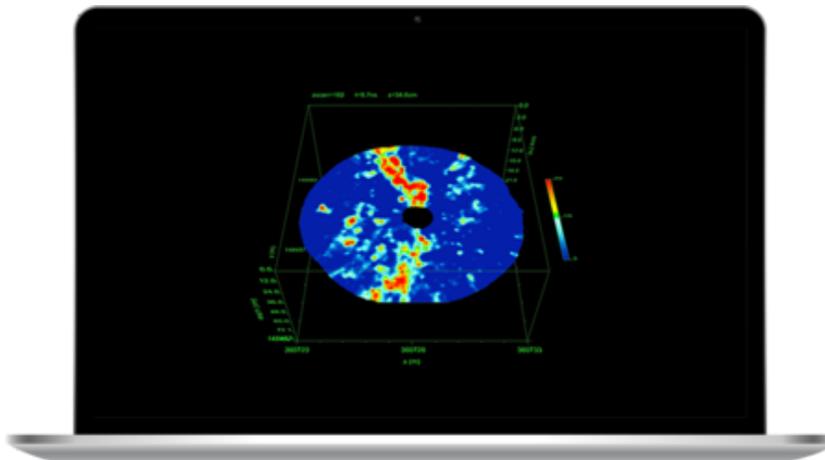


Avec son traitement automatique et sa puissance de cloud computing, il suffit peut-être d'attendre 1 ou 2 minutes, le radargramme 2D et la vue en coupe 3D ont été générés automatiquement.

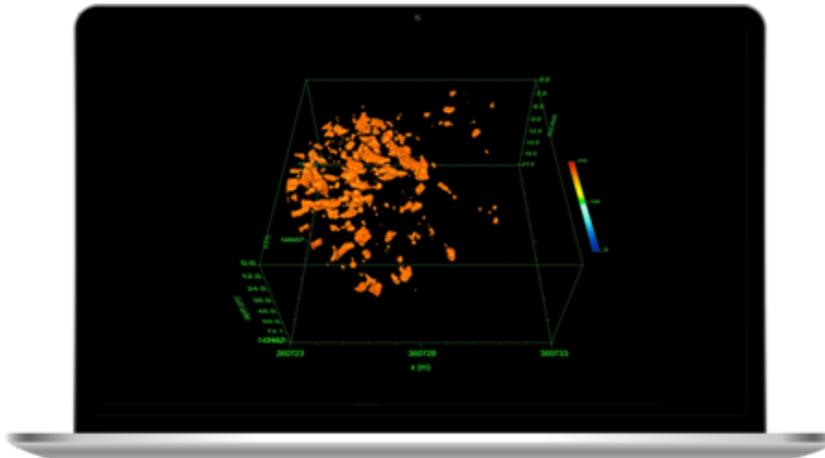


Depuis que les données ont été collectées avec une précision centimétrique GNSS, les résultats des tranches de profondeur pourraient être superposés sur une carte géographique. Nous pouvons facilement comprendre la distribution du système racinaire des arbres au sein de la couverture de mesure. En localisant la position géographique, nous pouvons localiser ce que nous voulons à l'emplacement réel.

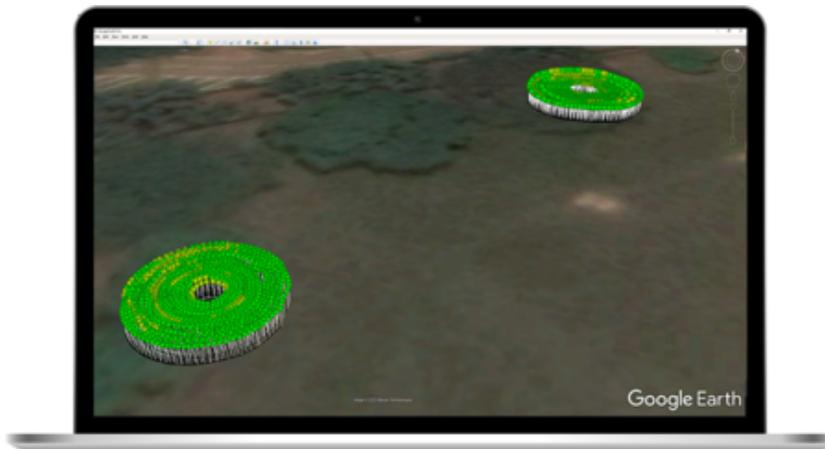
Les données GPR ont également été téléchargées sur un PC et traitées à l'aide de [logiciel GPR-Slice](#). Les étapes suivantes ont été réalisées dans GPR-SLICE : Gain par lots 1D et étapes de filtrage 2D, correction de gain automatique, migrations et autres corrections 2D.



2D results of one tree displayed in GPR SLICE. A depth or time-slice view is shown. This is a cross-section parallel to the ground surface.



3D results displayed in GPR-SLICE. The 3D orange shapes are areas of higher reflection amplitude and they represent the architectures of tree roots, in particular the anchorage roots.



GNSS positions around the two trees, overlaid on Google Earth image. Green colour indicates an excellent GNSS correction status and yellow indicates a less good status.

L'image 2D traitée était affichée sous forme de ligne continue. Les données GNSS ont ensuite été automatiquement intégrées aux données GPR pour obtenir une représentation correcte des cercles concentriques autour des arbres. Un cylindre de données 3D est obtenu, avec un trou au milieu représentant le tronc de l'arbre. Les données ont été découpées et maillées pour obtenir 40 profils. Il est possible de déterminer facilement l'emplacement exact des racines et d'éventuelles anomalies. Par exemple, l'image 3D montre clairement les racines des arbres largement réparties sur un côté, d'une profondeur d'environ 12 cm à 60 cm, ce qui n'est pas idéal.

## Conclusion

[Proceq GS8000](#) s'est avéré être un candidat idéal pour une inspection fiable et non invasive des racines des arbres. Il est rapide, sûr pour l'opérateur et n'endommage pas les racines des arbres ou le sol. Si nécessaire, elle peut être répétée à intervalles fréquents pour surveiller de près les racines des arbres. L'utilisation du récepteur GNSS, MA8000, et du logiciel de post-traitement, [GPR Insights](#) et GPR-SLICE rendent l'interprétation des données beaucoup plus facile et rapide.

À partir de cette étude, nous suggérons fortement que l'association de données géophysiques à haute densité avec des données SFCW GPR limpides est essentielle pour interroger une structure racine d'arbre complexe.

En savoir plus sur le système de cartographie du sous-sol GS8000 sur notre [Espace d'inspection](#).



**Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved.** The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.