

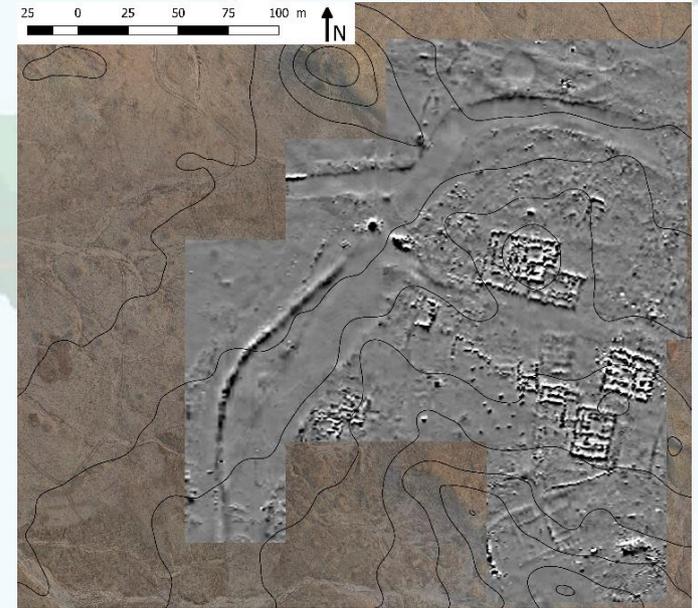
ZheoPS-RTK

ou l'acquisition microtopographique *low-cost* sans GPS.



Lionel Darras, IE CNRS
UMR5133-Archéorient, Lyon

Quel est le contexte général de nos applications pour le laboratoire ?



Quel est le contexte particulier de certaines applications ?



Résumé du contexte et du besoin

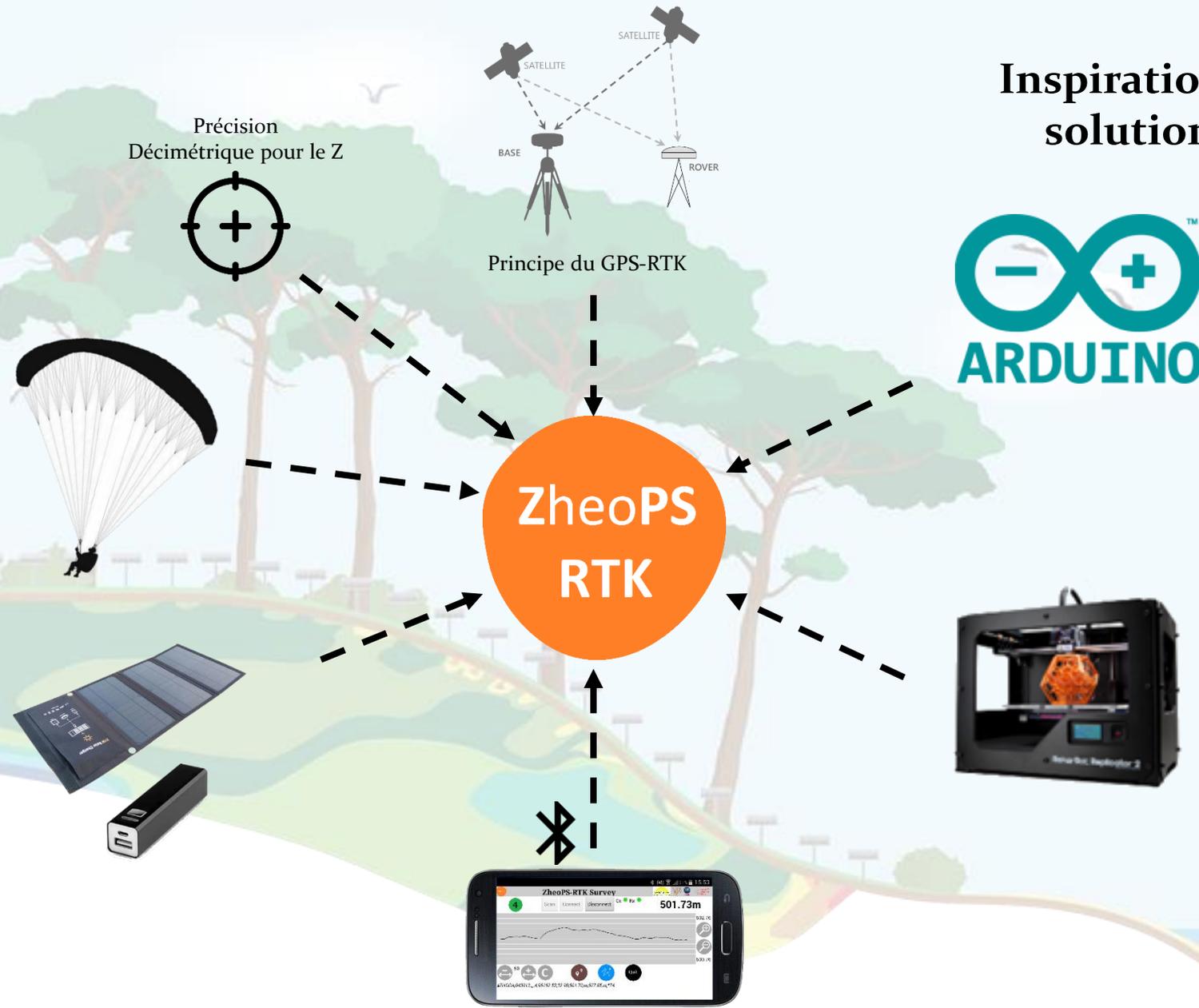


Illustrations Komkwat Studio

→ Comment mesurer simplement la microtopographie d'un site où l'utilisation d'un récepteur GPS de précision est impossible ?

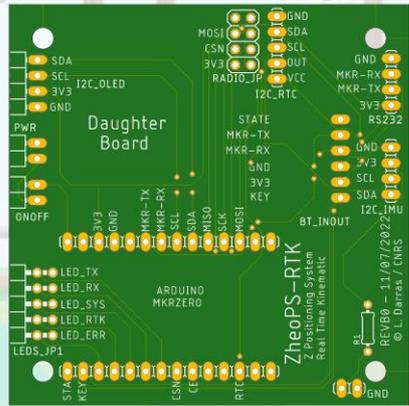
ZheoPS-RTK ou l'acquisition microtopographique low-cost sans GPS.

Inspirations pour une solution *low-cost*

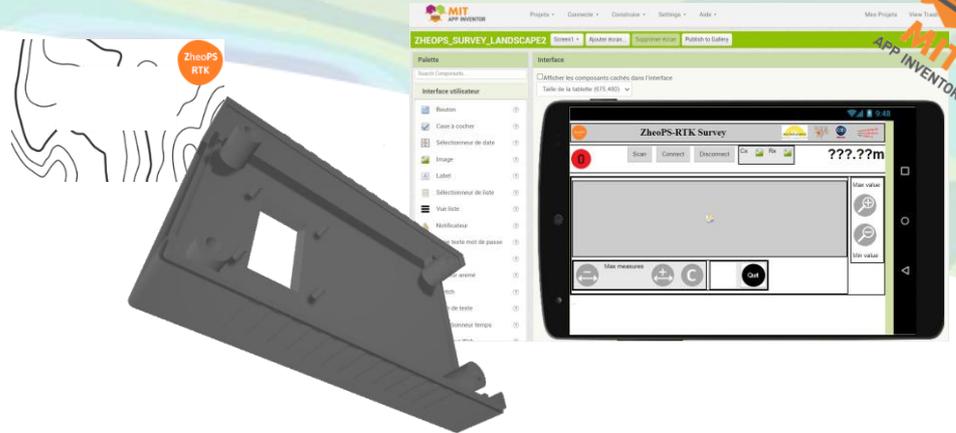


ZheoPS-RTK ou l'acquisition microtopographique low-cost sans GPS.

Matériel et prototypes *low-cost*



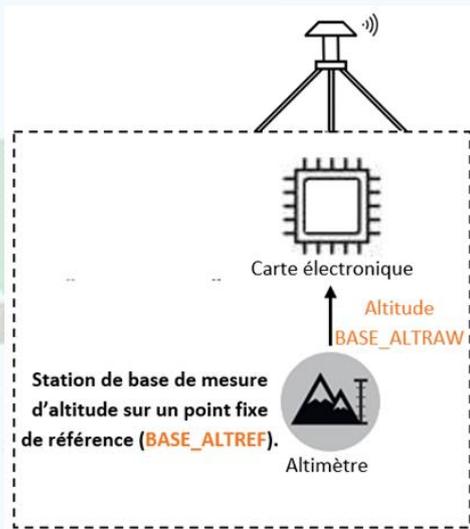
= >



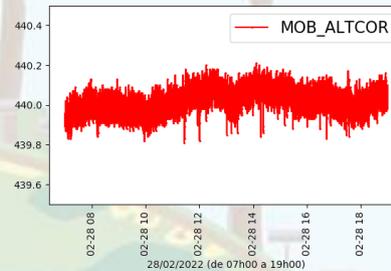
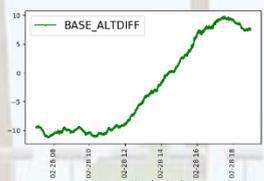
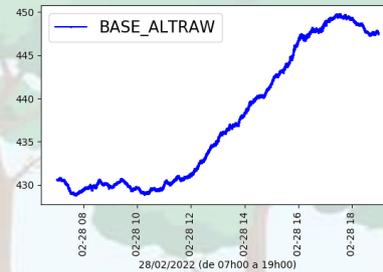
Cost-effective / Open source / Accessible / Sustainable Technologies

ZheoPS-RTK ou l'acquisition microtopographique low-cost sans GPS.

Principe et fonctionnement

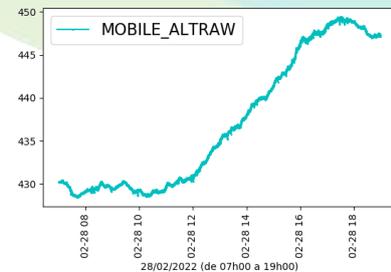
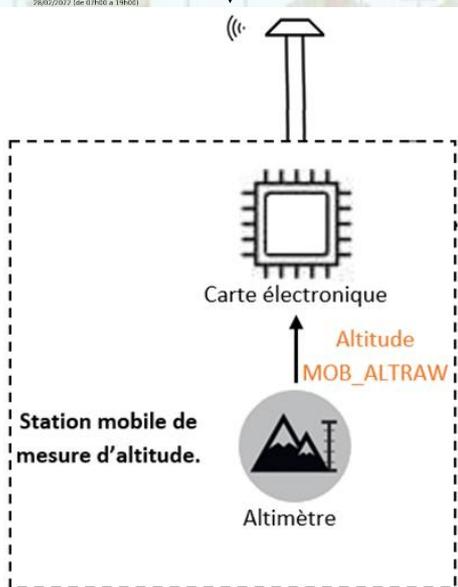


BASE_ALTREF = 440,0 m



Trame NMEA / RS232 ou Bluetooth

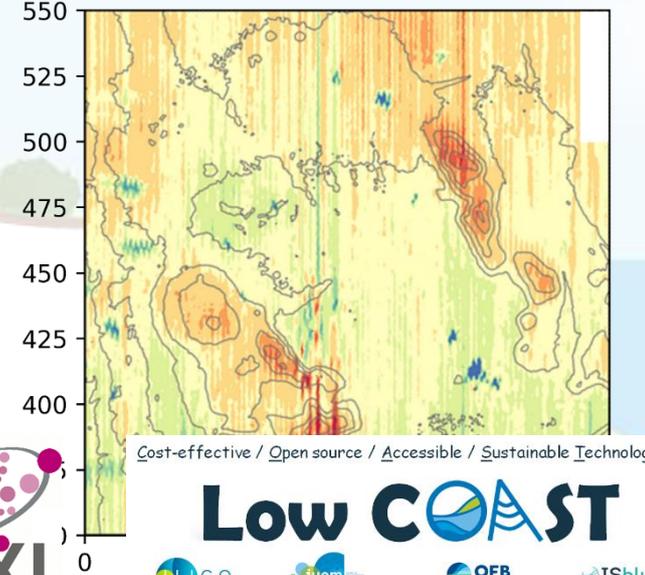
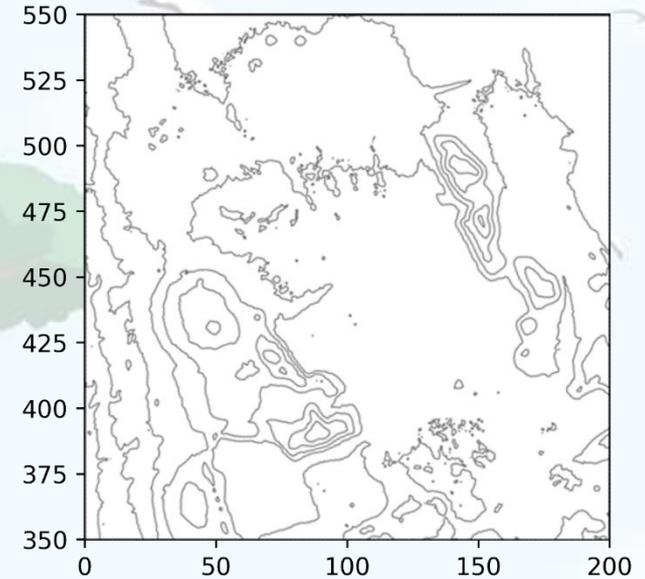
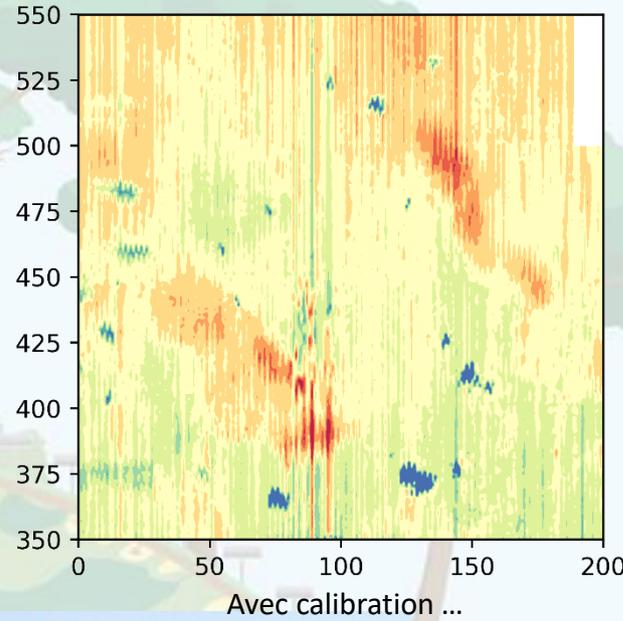
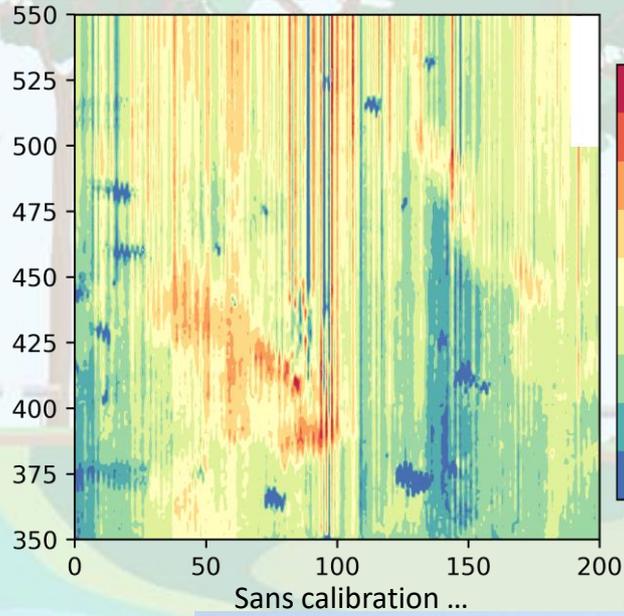
\$ZHGGGA,085734,,,,,1,,,518.79,m,,,,*79



ZheoPS-RTK ou l'acquisition microtopographique low-cost sans GPS.



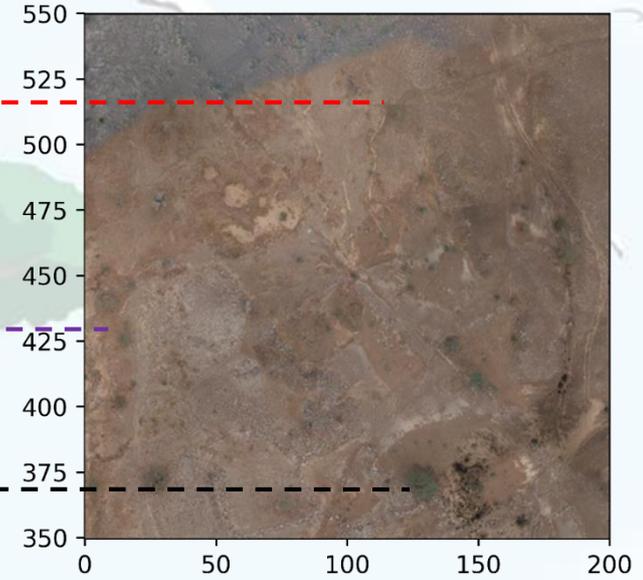
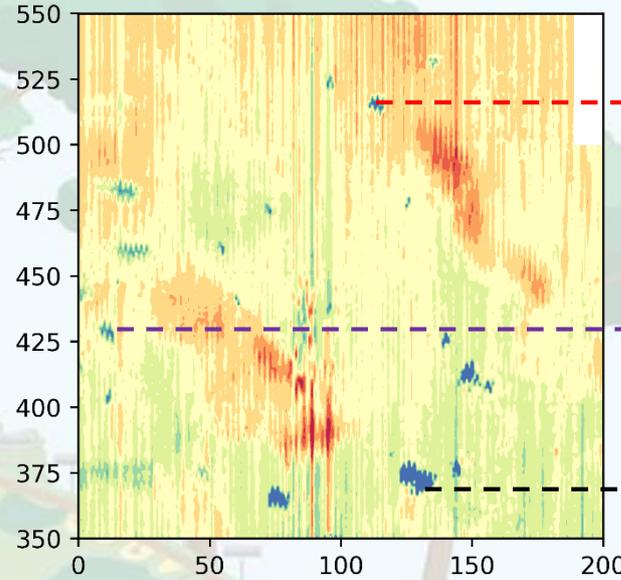
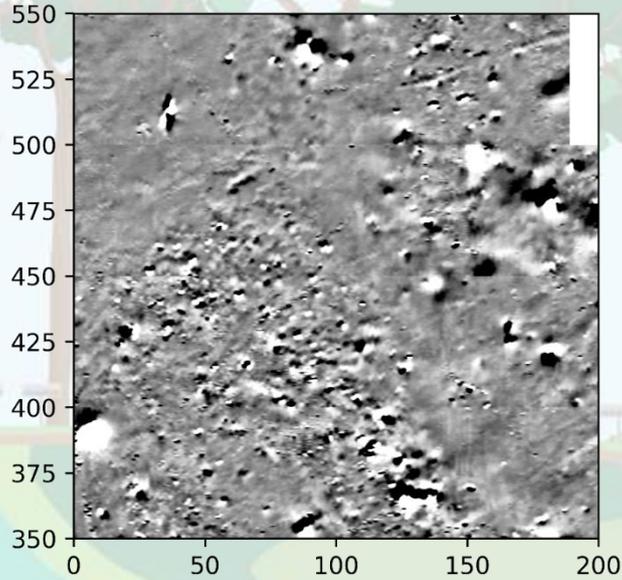
Premiers essais réalisés !
Avec le 1er prototype ZheoPS (sans RTK) au sultanat d'Oman (Février 2020)



ZheoPS-RTK ou l'acquisition microtopographique low-cost sans GPS.

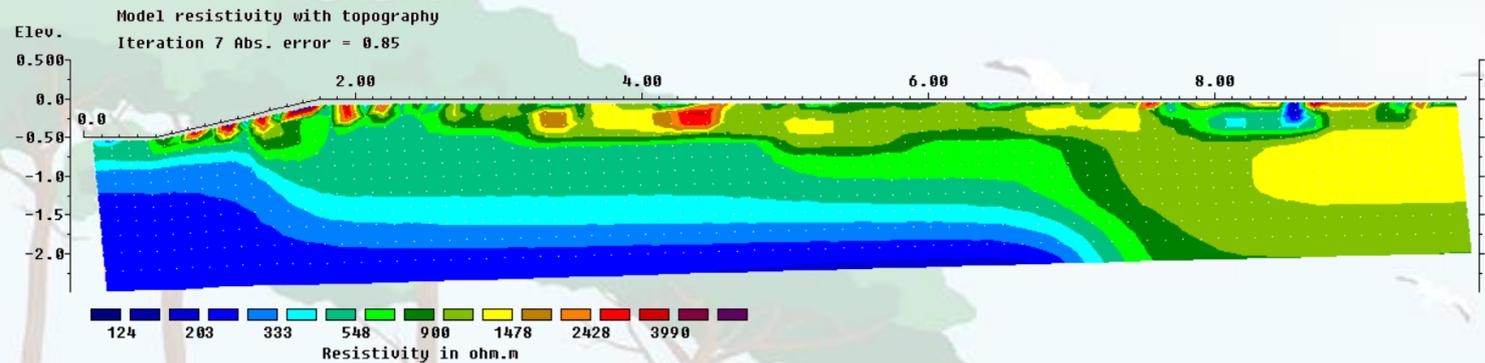


Premiers essais réalisés !
Avec le 1er prototype ZheoPS (sans RTK) au sultanat d'Oman (Février 2020)





Prochains essais ... !
Avec le prototype actuel ZheoPS-RTK



Fin Septembre 2022 :

... et toute autre éventuelle idée !

*Mesure de la microtopographie d'un profil
de tomographie électrique en milieu
souterrain dans des galeries sous le « palais
des miroirs » à Saint-Romain en Gal (Isère)*



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

... et RDV au poster pour plus d'échanges.



ZheoPS-RTK, Instrument low-cost d'acquisition de la microtopographie sans GPS

Lionel DARRAS, UMR5133-Archéorient, lionel.darras@mam.fr



Contexte

Lors de prospections géophysiques effectuées dans le cadre de recherches archéologiques ou géologiques en environnement littoral, un relevé microtopographique précis est souvent indispensable pour prendre en compte l'influence du relief sur les mesures. En général, il est possible de coupler un récepteur GPS-RTK à l'instrument géophysique pour mesurer la microtopographie en Z d'une précision de 4 cm (2 m avec un récepteur GPS naturel) ... mais pas sur tous les types de terrain :

- Lorsque le lieu étudié ne contient aucun arbre (fig. 1), chaque point de mesure peut être positionné (X, Y, Z) par GPS. Une carte microtopographique continue peut ainsi être construite pour interpréter les mesures géophysiques.
- Lorsque quelques arbres occupent l'espace étudié (fig. 2), quelques points proches des arbres ne pourront pas être positionnés par un récepteur GPS suite à l'absence temporaire de couverture des satellites. Une carte microtopographique est construite de manière discontinue avec des mesures interpolées proches des arbres.
- Dans un environnement boisé (fig. 3), le manque de couverture de réception permanente des satellites ne permet aucune mesure de la microtopographie par GPS. Connaître la microtopographie du site reste pourtant essentielle pour une interprétation des mesures géophysiques ...



fig. 1



fig. 2



fig. 3

Idée originale

Les parapatistes utilisent un altimètre barométrique d'une précision de 10 cm pour leur indiquer en temps réel leur variation d'altitude. Les mesures de ce type d'altimètre varient en fonction de l'altitude et des conditions météorologiques. Pour supprimer les variations autres que celles liées à l'altitude, ZheoPS-RTK utilise cet altimètre en s'inspirant du système GPS-RTK avec deux récepteurs : une base et un mobile.

ZheoPS-RTK

Le système utilise une carte Arduino et un capteur altimétrique. La pression barométrique variant selon les conditions météorologiques, le système est constitué de deux récepteurs :

- Le récepteur de base (fig. 4) mesure en un point fixe l'altitude (fig. 5, courbe bleue) et transmet par radio son écart avec l'altitude de référence saisie par l'opérateur.
- Le récepteur mobile (fig. 6) mesure l'altitude (fig. 5, courbe grise) et utilise la correction reçue par radio pour corriger l'altitude (fig. 5, courbe orange). Il transmet ses mesures sous forme de trames NMEA à l'instrument de prospection géophysique couplé, ou par Bluetooth à l'application ZheoPS-RTK Survey.

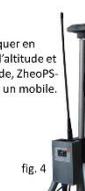


fig. 4



fig. 5

ZheoPS-RTK Survey

ZheoPS-RTK Survey est une application développée pour acquérir par Bluetooth les trames de données transmises par le récepteur mobile ZheoPS-RTK. Elle permet de visualiser les mesures (fig. 7a) et de les enregistrer, soit lors de prises de points de mesure (fig. 7b), soit lors de mesures continues en suivant des profils (fig. 7c). L'application a été développée avec le logiciel « MIT App Inventor » pour smartphones et tablettes.



fig. 7 - Mesure d'altitude de points de mesures d'une tomographie électrique en environnement côtier via l'application ZheoPS-RTK Survey.

Bilan

ZheoPS-RTK a été développé pour des applications géophysiques dans un contexte archéologique. Le système sera utile dans d'autres applications scientifiques disposant de leur propre repère (X, Y) pour lesquelles la mesure d'une microtopographie d'une précision décimétrique permettrait une meilleure interprétation des mesures dans tout environnement (forestier, urbain, souterrain).

Références bibliographiques

Lionel Darras. Acquisition de mesures topographiques appliquée aux prospections géophysiques en milieu couvert. E3S Web of Conferences, EDP Sciences, 2022, 342, pp.02002. (10.1051/e3sconf/202234202002). (hal-03689164)

Illustrations: Kamelwa1/Studio



Cost-effective / Open source / Accessible / Sustainable Technologies

