

Estimation *a priori* de l'incertitude altimétrique des positionnements GNSS en RTK ou en statique post-traité : existe-t-il un modèle ?

■ Thomas TOUZÉ

Avec un pareil titre, est-il nécessaire d'écrire un court article ? Peut-être est-il utile, malgré tout, que je précise un peu plus nos besoins à DTG sur ce point. En effet, je soupçonne que nous ne soyons pas les seuls à en souffrir.

Au sein du service de topographie de DTG (Division technique générale) à EDF, nous sommes principalement amenés à employer ces deux modes de positionnement GNSS dans les contextes suivants :

- statique post-traité sur des sessions de 12 h (en général) pour la détermination de nouveaux points de référence sur nos ouvrages ;
- RTK local ou avec un service national de N-RTK pour les levés topographiques ou bathymétriques.

Les barrages ayant fortement tendance à se trouver en moyenne ou haute montagne, la densité de stations permanentes se réduit, ce qui augmente les longueurs et dénivelées des lignes de base, tant pour le statique que pour le N-RTK. Comme la grande majorité des topographes, nous savons que l'incertitude altimétrique que nous pouvons espérer est centimétrique, qu'elle se dégrade avec la longueur et la dénivelée, que la configuration géométrique influe, ainsi que les conditions de la troposphère.

Mais selon les valeurs de ces différents paramètres, quelle incertitude pouvons-nous espérer obtenir ? 2 cm, 5 cm ou 10 cm (selon un intervalle de confiance à 95 %, soit à 2 sigmas) ? L'ordre de grandeur reste à peu de chose près le même, mais d'un point de vue opérationnel, cela change complètement les analyses possibles avec les données acquises. Certes, nous n'avons pas toujours besoin d'atteindre la meilleure incertitude, en revanche nous avons toujours besoin de connaître celle que nous obtenons afin de donner leur juste poids aux données que nous traitons.

Les instruments, lors des levés RTK, ou les logiciels, lors des post-traitements, fournissent des indicateurs de précision qui quantifient la dispersion des points au cours de la session d'enregistrement, mais ceux-ci ne nous informent pas ou peu du biais de la mesure, de sa justesse (au sens du BIPM). Pour illustrer ce biais de mesure, voici deux exemples.

1. Nous avons testé en temps réel pendant plusieurs heures l'écart de positionnement RTK d'un bateau par rapport à une station locale à moins de 5 km et par rapport à un service national de N-RTK dont la station la plus proche était à 20 km

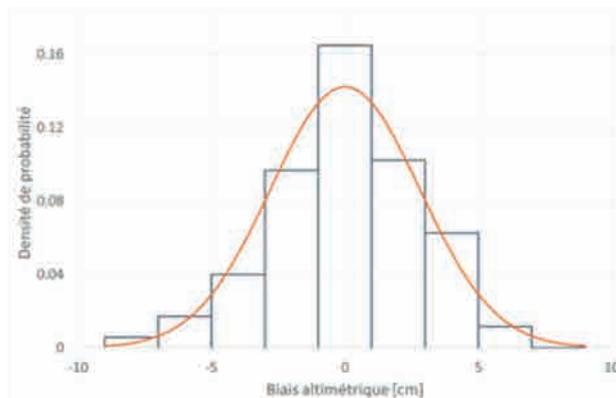


Figure 1. Histogramme des biais de positionnement altimétrique déduit de l'analyse des zones stables de 88 bathymétries.

(et 1 000 m de dénivelée). Le premier jour, nous avons 1 cm d'écart moyen, le lendemain, dans des conditions météorologiques similaires, 10 cm.

2. Sur une centrale nucléaire contrôlée mensuellement depuis 2014, l'analyse des zones stables déduites statistiquement de 88 bathymétries (avec un positionnement N-RTK dont la station la plus proche est à 22 km et 10 m de dénivelée), nous calculons un biais de positionnement altimétrique GNSS centré en 0 et d'écart-type 2.8 cm.

Nous aimerions ainsi disposer d'un abaque ou d'une formule permettant de déduire, selon les caractéristiques principales de nos lignes de base (longueur, dénivelée, durée, DOP), les intervalles de confiance dans lesquels leurs incertitudes (justesses et fidélités combinées) devraient se trouver.

J'ai sans doute insuffisamment parcouru la bibliographie, je ne suis donc pas parvenu à trouver réponse à cette question. Et ma maîtrise limitée du positionnement GNSS m'empêche de dire si ce sujet serait dimensionné pour une thèse de master ou une thèse de doctorat. Ce dont je suis certain, c'est de l'intérêt concret du résultat pour tous les professionnels.

Peut-être, chère communauté, connaissez-vous l'ouvrage qui répondrait à cette attente ? Chères écoles d'ingénieur, est-ce que cela vous semble un travail digne d'intérêt ? Je suis à votre disposition pour en parler. ●

Contact

Thomas Touzé, EDF Hydro / DTG
thomas.touze@edf.fr