

n°19 - Avril 2023

## Altitudes 'orthométriques normales' ou la récupération du patrimoine métropolitain

### Vous avez dit altitude orthométrique normale ?

#### Altitude orthométrique

Altitude obtenue en divisant la cote géopotentielle d'un point par la valeur moyenne de la pesanteur réelle entre le géoïde et le point considéré, comptée le long de la ligne de force du champ de pesanteur.

Note : L'altitude orthométrique d'un point s'interprète comme la longueur de la ligne de force reliant ce point au géoïde. La surface de référence des altitudes orthométriques est donc, en théorie, le géoïde. Mais comme la variation de l'intensité de la pesanteur à l'intérieur de la croûte terrestre n'est pas mesurable en pratique, on la modélise et les altitudes orthométriques ne peuvent pas être exactement calculées.

#### Altitude normale

Altitude obtenue en divisant la cote géopotentielle d'un point par la valeur moyenne de la pesanteur normale à mi-altitude, comptée le long de la ligne de force du champ normal au point considéré.

Note : La surface de référence théorique des altitudes normales est le quasi-géoïde. Contrairement aux altitudes orthométriques, les altitudes normales se calculent sans aucune hypothèse sur les variations de la pesanteur à l'intérieur de la croûte terrestre.

#### Altitude orthométrique normale ou orthonormale

Type d'altitude obtenu en appliquant aux dénivelées géométriques une correction qui ne dépend pas de la pesanteur réelle mais de la pesanteur normale.

Note : L'altitude dite « orthométrique NGF-Lallemand » est en réalité une altitude orthométrique normale.

La France métropolitaine a connu 3 grandes réalisations altimétriques de précision au cours de son histoire, bien ancrées dans le paysage et dans les archives. On considère le NGF établi par P.A.Bourdaloüé de 1857 à 1864, puis le NGF établi par Charles Lallemand à partir des années 1880 et enfin le NGF établi par l'IGN à partir de 1962. Dans les faits, l'IGN décida alors la remise en état du réseau de base en conservant l'origine du réseau Lallemand. Le type d'altitude choisi fut normal. Ce réseau appelé IGN69 pour la France continentale présente une différence qui augmente vers le Nord (*les altitudes IGN69 sont supérieures à celles du NGF Lallemand, de 60 cm à Dunkerque et d'environ 33 cm à Paris*).

Cette succession de réalisations nécessite encore en 2023 de procéder çà et là à des conversions entre les deux derniers pour les utilisateurs professionnels, géomètres, urbanistes, aménageurs, hydrologues, etc... qui souhaitent une migration de leurs archives dans le repère de référence altimétrique légal IGN69 (ou IGN78 pour la Corse).

Pour cela, le professionnel ne pouvait s'appuyer jusqu'ici que sur un abaque proposé par feuille IGN au 1/50.000°, peu précis car fortement sous échantillonné, et en outre incomplet sur la région Grand-Est. C'est la consultation sporadique, au fil de l'eau, des registres manuscrits lors de réponses du SGM à des besoins des utilisateurs, qui a constitué un premier vivier de valeurs co-localisées. Cette base a été augmentée par le concours de grands opérateurs (EDF, Compagnie Nationale du Rhône, etc..) La saisie systématique mais criblée a permis au SGM en 2022 de répartir et densifier les points de calage et de contrôle pour l'élaboration d'une grille ou carte donnant des valeurs de la constante C (en centimètres) telle que (Altitude NGF-Lallemand) + C = Altitude NGF-IGN69 ou -IGN78 par interpolation bilinéaire

Deux formats sont proposés: le format propriétaire *Golden Software ASCII Grid*, et le format texte SGM dit "*format Circé*". L'utilisateur a la possibilité de télécharger un *Geopackage* et un projet QGIS (v3.16.5 ou plus récentes), permettant de visualiser et d'exploiter la grille de corrections sous forme de courbes d'isovaleurs en mètres, ainsi que le masque de précision (écart-type en cm).

<https://geodesie.ign.fr/index.php?page=grilles>

Cependant, malgré cette amélioration substantielle en matière d'information géodésique, il reste encore de nombreuses zones « à trous » pour lesquelles cette première version ne remplit pas le critère fixé : couvrir le territoire avec un buffer de 10km sur le repère disposant d'une valeur de correction. En attendant la fin de ce travail de fourmi que constitue le déchiffrement des registres manuscrits à la plume, lorsque l'écart n'est pas fourni par la grille, ou que la précision de la correction est jugée insuffisante, l'utilisateur peut écrire à [geodesie@ign.fr](mailto:geodesie@ign.fr) en précisant, selon l'étendue de son chantier :

- le matricule du repère de nivellement le plus proche
- le nom de la commune concernée

