

n°13 - Septembre 2022



La principale limite du RGP tient au fait que ses stations sont nécessairement implantées sur la terre ferme. Dans le but de disposer également de valeurs de ZTD au-dessus des mers, des expérimentations associant les équipes du SGM et de Météo France sont en cours pour équiper des porte-containers de récepteurs GNSS. Les données sont ici transmises au moyen de système de transmission satellite vers l'IGN, ou un calcul en mode PPP (positionnement ponctuel précis) est réalisé pour obtenir des valeurs de ZTD. Deux navires de la compagnie CMA-CGM faisant la liaison entre la métropole et les Antilles, sont déjà équipés, et deux autres doivent l'être dans les mois à venir. Depuis quelques jours les valeurs de ZTD sont transmises de façon régulière à Météo France pour utilisation dans les modèles de prévision météo.

Illustrations : comparaison entre la carte des valeurs de ZTD issues des calculs GNSS sur les stations du RGP, et la carte produite par Météo France à partir de données radar météo.

Le délai troposphérique zénithal : une bonne collaboration

GNSS et Météo

Si Météo France et l'IGN ont en commun l'usage de certaines technologies, comme les satellites d'observation, et sont réunis géographiquement au sein du pôle Géosciences de Saint-Mandé depuis 2011, il peut sembler difficile de trouver des points communs aux activités des deux organismes, l'un tourné vers le ciel et l'autre vers le sol. Des collaborations existent cependant depuis de nombreuses années, en particulier dans l'emploi des techniques de positionnement par satellite (GNSS).

En effet, une des sources d'erreur du positionnement par GNSS est le retard subi par les signaux émis par les satellites lorsqu'ils traversent l'atmosphère et en particulier sa couche basse, la troposphère. Ce retard, d'autant plus important que la troposphère est chargée en vapeur d'eau, se traduit en imprécision sur les coordonnées calculées, principalement dans la direction verticale.

Les calculs GNSS précis mis en œuvre de façon régulière au SGM permettent précisément de quantifier ce retard, nommée délai troposphérique zénithal (ou ZTD), qu'il est possible de convertir en une estimation de la quantité de vapeur d'eau dans la troposphère à la verticale de l'antenne GNSS considérée. Il s'agit de l'observation indirecte d'une information utile à la connaissance de l'atmosphère et donc à la prévision météorologique.

Dans le cadre du réseau GNSS permanent (RGP) opéré par l'IGN, ce sont environ 450 stations GNSS de métropole qui sont intégrées chaque heure dans le calcul d'un réseau global, qui permet de fournir à Météo France une estimation de ZTD en autant de points du territoire. La principale contrainte est de respecter un délai maximal de transmission des résultats de 25 minutes pour permettre l'assimilation de ces données dans la session suivante du calcul de prévision météorologique. Deux calculs similaires regroupent les stations GNSS de l'Atlantique Ouest (Saint-Pierre et Miquelon, Antilles, Guyane) et de l'Océan Indien (Réunion et Mayotte).

Ces informations issues du RGP représentent certes que quelques pourcents de toutes les observations utilisées par les modèles de prévision météorologiques mais n'en demeurent pas moins essentielles par leur densité géographique et leur régularité, en particulier durant la période récente de confinement durant laquelle les avions de ligne, grands pourvoyeurs d'observations atmosphériques, ne pouvaient pas voler.

