



**HAL**  
open science

## Le GNSS pour la météorologie

Karen Boniface, Cedric Champollion

► **To cite this version:**

| Karen Boniface, Cedric Champollion. Le GNSS pour la météorologie. 2014, n°6, p.6. hal-03713084

**HAL Id: hal-03713084**

**<https://hal.science/hal-03713084v1>**

Submitted on 11 Jul 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## LE GNSS POUR LA MÉTÉOROLOGIE

Par Karen Boniface et Cédric Champollion

Longtemps l'atmosphère a été la boîte noire des géodésiens. Les mesures géodésiques contiennent généralement un signal d'origine météorologique considéré comme un élément perturbateur. Lors du traitement de données GNSS en particulier, on estime précisément les perturbations atmosphériques pour mieux les exclure. Une partie du temps de propagation de l'onde émise par les satellites GNSS est due à la vapeur d'eau atmosphérique : il est nommé "retard" par les enfants prodiges de la géodésie. Comme si l'atmosphère terrestre était une anomalie. Malgré les menaces du maître, intéressons-nous à l'élément perturbateur et ouvrons la boîte noire des applications du GNSS à la météorologie. Un GNSS permet donc de mesurer précisément la vapeur d'eau atmosphérique en continu, jour et nuit, qu'il vente ou qu'il pleuve. C'est un avantage majeur comparé aux autres sources de données de vapeur d'eau en météorologie souvent limitées. A partir de ce constat, le GNSS peut être intégré de manière originale aux campagnes de mesures météorologiques. Par exemple pour mieux prévoir les pluies cévenoles, il est nécessaire de bien connaître l'état de l'atmosphère au-dessus de la mer Méditerranée. Or les mers et les océans ont des lacunes d'observation météorologique. On a donc démontré (Figure 6) qu'un GNSS embarqué sur un bateau pouvait mesurer précisément la vapeur d'eau et combler à terme cette lacune.

En plus de l'observation directe de la vapeur d'eau, le GNSS est aussi utilisé pour mieux contraindre l'état initial des prévisions numériques du temps (assimilation de données). C'est depuis quelques années une donnée supplémentaire utilisée opérationnellement par Météo-France pour ces prévisions grâce au traitement routinier de l'IGN. La mesure du « retard » atmosphérique par GNSS est ainsi passée (en trois générations de thèse) de la principale perturbation du signal à la principale utilisation des données GNSS de RENAG. En recherche, les travaux se poursuivent sur la mesure de la variabilité du champ de vapeur et sa description en 3 dimensions : la tomographie.

**Zoom:** La campagne VAPIMED visait à caractériser les processus météorologiques en relation avec le cycle de l'eau afin d'améliorer la compréhension du comportement à méso-échelle de l'eau sous ses différentes formes (vapeur d'eau, précipitations et processus micro-physiques). Afin d'évaluer la validité des

mesures d'humidité GNSS sur des plateformes mobiles, un récepteur GNSS provenant du parc mobile GPS-MOB a été installé sur le ferry Paglia Orba (SNCM) de septembre 2008 à janvier 2009. L'instrumentation déployée comporte un récepteur GNSS Trimble NetRS fixé sur le bateau à environ 30 m au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs traitements GNSS spécifiques ont permis de mettre en évidence que des écarts importants sur la quantification de la vapeur d'eau existent

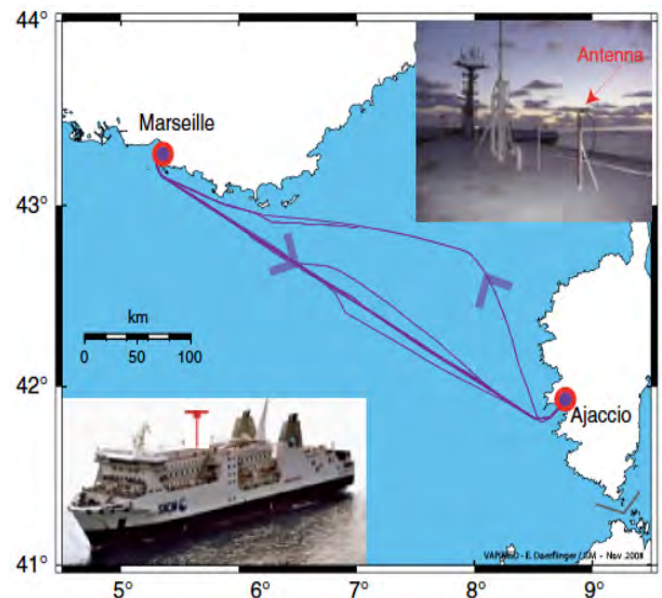


Figure 6: Trajets de navigation principaux au cours de la campagne VAPIMED et position de l'antenne GNSS. (Crédit : E. Doerflinger).

entre les observations GNSS et les analyses issues des modèles météorologiques (AROME et ALADIN, Météo France) pour des situations météorologiques bien particulières. L'estimation des délais troposphériques par GNSS sur bateau peut atteindre une précision de l'ordre de 2-3 mm en termes de RMS. Cette grande précision est primordiale pour la recherche météorologique sur les processus notamment de méso-échelle en mer mais aussi pour la calibration de capteurs satellitaires délivrant une mesure de vapeur d'eau. L'expérience se continue actuellement dans le programme HYMEX.

### Contacts :

Karen Boniface, ISTERre, Grenoble

Cédric Champollion, Géosciences Montpellier