HAL
open science

Physalia : Plateforme HYdrographique pour la Surveillance Altimétrique du Littoral

Aurelien Pira, Julien Ancelin, T. Coulombier, Denis Dausse, Valérie Ballu, Laurent Testut, Lilia Mzali, Alain Gaugue

To cite this version:

Aurelien Pira, Julien Ancelin, T. Coulombier, Denis Dausse, Valérie Ballu, et al.. Physalia : Plateforme HYdrographique pour la Surveillance Altimétrique du Littoral. Lettre d'information Résif, 2021, 20, pp.13-14. hal-03508116v2

HAL Id: hal-03508116

https://hal.inrae.fr/hal-03508116v2

Submitted on 30 Jun 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.

Physalia : Plateforme HYdrographique pour la Surveillance Altimétrique du Littoral.

Bien que l'utilisation des marégraphes reste encore la technique couramment utilisée pour la mesure du niveau de la mer à la côte, plusieurs expériences ont montré l'intérêt des bouées GNSS appliquées à cet usage, notamment dans des zones où l'utilisation de marégraphes traditionnels est rendue difficile. Cette solution est en théorie onéreuse, car utilisant des récepteurs GNSS coûteux, mais c'est sans compter sur l'arrivée des matériels à faibles coûts et des logiciels Open Sources.

Structure et caractéristiques

Les bouées Physalia apportent une solution concrète au déploiement d'instruments fiables et évolutifs, tout en limitant les coûts de développement et d'utilisation. Les bouées sont construites autour d'une platine centrale réalisée en impression 3D, trois bras équipés de flotteurs ainsi que d'une quille lestée. Cette configuration leur apporte une excellente stabilité tout en permettant un transport aisé avec une masse totale par dispositif avoisinant les 7 Kg.

Le choix du récepteur GNSS a été porté sur la puce u-blox F9P

Bouées Physalia - Crédits : Julien Ancelin, INRAE

bi-fréquence et multi-constellations. Il est associé à une antenne multi bandes DA910. La réception des corrections et l'envoi des données dans une base distante sont assurés par une liaison 4G.

L'ensemble des logiciels nécessaires au fonctionnement de la bouée sont centralisés sur un Raspberry Pi ZéroW.

Les bouées utilisent la librairie RTKlib pour l'enregistrement des données brutes GNSS ainsi que pour leurs localisations par Cinématique temps réel. Les corrections sont obtenues par le réseau de stations GNSS collaboratif Centipède qui est en libre accès.

Les bouées embarquent une batterie d'une capacité de 20 000 mAh suffisante pour des levés journaliers. Il est également possible d'utiliser un circuit de recharge secteur ou photovoltaïque pour une utilisation plus longue en marais.

Performances

Des essais ont été réalisés à proximité du marégraphe permanent de l'île d'Aix (Charente-Maritime). Les données obtenues ont été filtrées dans le but de s'affranchir de l'effet des vagues. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des paramètres statistiques mesurés.

Les différences observées, notamment durant la période de flot, ont été interprétées comme étant liées aux paramètres hydrodynamiques de la région. Les courants de flots importants de direction ouest-est, présents lors de l'expérimentation, ont alors pu provoquer un phénomène de convergence de l'eau au pied du marégraphe, entraînant une légère surcote. Par ailleurs, des phénomènes de résonance peuvent avoir lieu au pied de la jetée, particulièrement exposée à la houle. Les bouées ont également pu subir un léger enfoncement lié à la tension des lignes d'amarrage.

Les résultats obtenus restent toutefois concluants et montrent la capacité des bouées Physalia à effectuer des mesures précises du niveau de la mer avec des différences moyennes entre les valeurs relevées par les bouées et le marégraphe comprises entre 0,25 et 0,97 cm pour les valeurs obtenues en RTK et entre 0,57 et 1,04 cm pour les valeurs obtenues en post-traitement. L'erreur quadratique moyenne calculée sur les données obtenues en post-traitement est comprise entre 1,93 et 2,12 cm. Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus par André et al. (2013) et sont en adéquation avec les standards de la marégraphie.

Les bouées Physalia ouvrent de nouvelles perspectives pour l'étude du niveau de la mer et des marais littoraux, et notamment pour des usages de surveillance. Leur faible coût et leurs bonnes performances favoriseront une multiplication des dispositifs et des déploiements massifs permettant l'usage des bouées GNSS pour des études de topographie dynamique à fine échelle spatiale.

A. Pira, J. Ancelin, T. Coulombier, D. Dausse, V. Ballu, L. Testut, L. Mzali, A. Gaugue

En savoir plus

Physalia : physalia.centipede.fr
librairie RTKlib : rtklib.com
Centipède : centipede.fr

Bouée	Coefficient de détermination R^2	Erreur moyenne absolue (cm)	Écart-type des différences (cm)	RMSE (cm)
Valeurs RTK				
INRAE 1	0.9995	0.25	2.73	2.75
LIENSS 1	0.9996	0.97	2.87	3.03
LIENSS 2	0.9996	0.53	2.33	2.39
Valeurs PPK				
INRAE 1	0.99974	0.66	1.85	1.96
LIENSS 1	0.99976	0.57	1.84	1.93
LIENSS 2	0.99971	1.04	1.85	2,12

Valeurs statistiques calculées sur les différences entre les données filtrées