



**HAL**  
open science

## **Alparray : Trois ans de mesures sismologiques pour comprendre les Alpes**

Anne Paul, Coralie Aubert, Maxime Bès de Berc, Jean-Xavier Dessa, Cécile  
Doubre, Hélène Jund, Xavier Martin, Laurent Metral, Catherine Péquegnat,  
David Wolyniec

► **To cite this version:**

Anne Paul, Coralie Aubert, Maxime Bès de Berc, Jean-Xavier Dessa, Cécile Doubre, et al.. Alparray :  
Trois ans de mesures sismologiques pour comprendre les Alpes. 2020, pp.12-13. hal-03663491

**HAL Id: hal-03663491**

**<https://hal.science/hal-03663491v1>**

Submitted on 12 May 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.

## Alparray Trois ans de mesures sismologiques pour comprendre les Alpes

AlpArray est un consortium de projets de recherche d'une dizaine de pays européens qui vise à préciser les structures profondes des Alpes (croûte et manteau supérieur) pour mieux comprendre la dynamique de la chaîne. AlpArray s'est appuyé sur le déploiement d'un réseau sismologique dense et homogène <sup>1</sup> (maille ~50 km) à terre et en mer, sur 11 pays. Les 352 stations des réseaux large-bande permanents ont été complétées par 246 stations temporaires terrestres et 30 sismomètres fond de mer. Déployé à partir de l'été 2015, le réseau terrestre complet a fonctionné de mi-2017 à fin 2019 et le réseau fond de mer pendant 8 mois en 2017-2018.

AlpArray-FR est la composante française d'AlpArray, associant les laboratoires ISTerre à Grenoble, IPGS à Strasbourg et Geoazur à Nice. Financé par l'Agence nationale de la recherche, ce projet a permis l'installation et la maintenance de 63 stations temporaires terrestres de l'Alsace à la Corse <sup>2</sup> et huit sismomètres fond de mer en Méditerranée <sup>3</sup>. Il a aussi accéléré l'installation de 17 stations permanentes de Résif-RLBP, et huit stations temporaires sont devenues des sites permanents. L'essentiel des stations temporaires terrestres étaient équipées avec des instruments large-bande du parc Résif-Sismob, alors que le parc d'OBS Insu-IPGP a fourni sept instruments large-bande et Geoazur le huitième. 29 sismomètres fond de mer AlpArray ont été déployés en Mer Ligure et à l'ouest de la Corse en juin 2017 par une équipe scientifique franco-allemande (ISTerre, IPGP, Geomar Kiel) à bord du Navire océanographique Pourquoi-Pas? Après huit mois d'immersion par des fonds de 1100 à 2800 m, les instruments ont été récupérés en février 2018 depuis le navire océanographique allemand Maria S. Merian.

De nombreux personnels techniques et scientifiques des trois laboratoires ont contribué à la bonne marche du réseau temporaire terrestre AlpArray-FR. Deux ingénieurs en CDD ont travaillé à temps plein à ISTerre (1,5 an) et à l'IPGS (1 an) sur la prospection des sites et l'installation. L'installation de chaque station, suivant une procédure définie à ISTerre sur la base d'expériences précédentes, a pris 1/2 à 1 journée (à 2 personnes) selon le type d'installation. La télétransmission par le réseau 3G a permis de surveiller à distance le fonctionnement des stations grâce à l'outil de supervision Synapse<sup>1</sup>. Les pannes ont ainsi été rapidement détectées, réparées à distance ou lors d'interventions sur place. En moyenne, trois interventions ont été nécessaires par site sur la durée du projet pour améliorer les installations ou effectuer des opérations de maintenance. Les principales causes de panne ont été : télétransmission inexistante ou intermittente, capteur



1 - Carte des stations temporaires et permanentes installées dans les Alpes pendant le projet AlpArray (voir légende carte) - Crédits : Anne Paul



2 - Station sismologique temporaire Z3.A178A installée sur la commune de Lathuile (74) - Crédits : Anne Paul

1 <https://www.resif.fr/donnees-et-produits/logiciels-et-outils/>

inondé, carte mémoire déficiente (numériseurs anciens), vandalisme (quatre stations), sous-dimensionnement de l'alimentation solaire. Les principaux enseignements sont d'une part que sans télétransmission, une expérience de cette taille est difficile sinon impossible, d'autre part que les installations en extérieur avec capteur enterré et panneaux solaires sont une source incessante de problèmes pour un gain négligeable en qualité de donnée.

Les données étaient, pour la majorité des stations, transmises en temps quasi-réel au nœud A SisMob et mises à disposition au nœud B dans un délai de 3 jours. La mise en place de la base de données et des codes de traitement automatique a mobilisé l'équivalent d'une année temps plein des personnels du centre de données Résif. Le volume total de l'archive Alparray-FR est de 2.1To. Le pourcentage de données disponibles est excellent et dépasse 95%. Les données de toutes les stations temporaires AlpArray sont regroupées sous le même code réseau Z3, archivées et distribuées par 6 nœuds du système EIDA (European Integrated Data Archive). Elles sont sous embargo jusqu'au 01/04/22, soit 3 ans après la fin officielle de l'expérience.

Les données sont en cours de valorisation dans tous les pays participants. A ce jour, la contribution principale des équipes françaises porte sur la tomographie de bruit ambiant (5 publications parues, 1 en révision, 2 en préparation)<sup>2</sup>. Les données AlpArray-FR ont été intégrées à la localisation des séismes par le BCSF-ReNaSS, contribuant à une meilleure connaissance de la sismicité.

2 Ces recherches feront l'objet d'un article dans un numéro ultérieur

3 M. Bès de Berc, J-X. Dessa, C. Doubre, H. Jund, X. Martin, L. Métral, C. Péquegnat, D. Wolyniec

Trente stations fonctionnaient encore lors du séisme du Teil (11/11/19), dont une située à 9 km de l'épicentre. Les enregistrements ont été mis à disposition de la communauté.

Anne Paul, Coralie Aubert et groupe technique AlpArray-FR<sup>3</sup>

### ■ En savoir plus

AlpArray : [www.alparray.ethz.ch/](http://www.alparray.ethz.ch/)

AlpArray-FR : <https://lc.cx/EuvPZVYuX>



3 - Récupération du sismomètre fond de mer Z3.A413A (OBS large-bande du parc Insu-IPGP) à bord du navire océanographique Maria S. Merian - Crédits : Anne Paul