HAL
open science

L'observatoire du Larzac

Cedric Champollion, Sandrine Baudin, Nicolas Le Moigne

▶ **To cite this version:**

Cedric Champollion, Sandrine Baudin, Nicolas Le Moigne. L'observatoire du Larzac. 2019, pp.14-15. hal-03662655

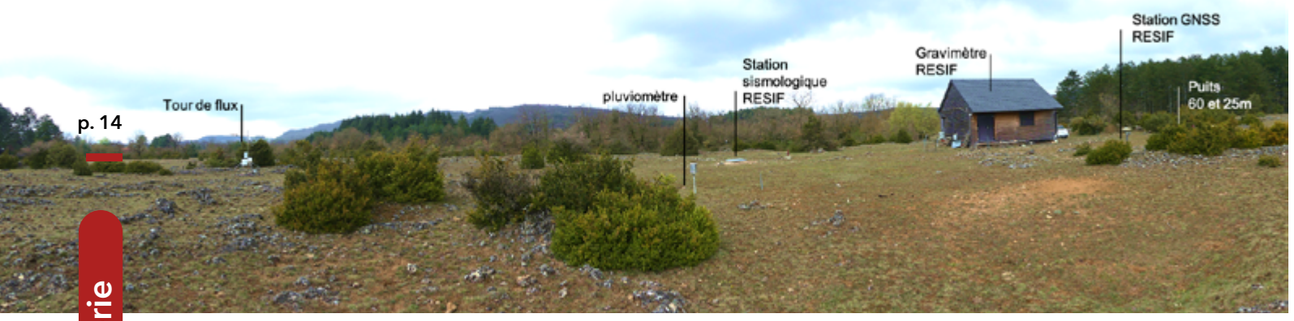
HAL Id: hal-03662655

https://hal.science/hal-03662655v1

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.



1– L'Observatoire du Larzac en 2021 - Crédits : OSU Oreme

L'observatoire du Larzac

Un territoire, une histoire

Niché au sud du Massif central dans la partie méridionale des Grands Causses, le plateau du Larzac accueille un site multi-instrumenté dédié aux géosciences et processus environnementaux. Ce territoire est façonné, tant par son climat à double influence, méditerranéenne et atlantique, que par sa géologie, composée de plateaux calcaires et dolomitiques avec un système karstique qui fait en grande partie la particularité du site.

Ici plane encore l'esprit des Templiers dans l'architecture et le pastoralisme. Territoire longtemps dépeuplé, c'est au début des années 70 qu'un soulèvement populaire et non violent investit le Larzac afin de stopper le projet d'agrandissement du camp militaire. Cette lutte durera plus de dix ans.

A cette époque plusieurs chercheurs montpelliérains sont sollicités pour leur expertise afin de défendre ce territoire typique et fragile de par sa ressource en eau. Certains se rappelleront avoir chanté « Garderem lo Larzac » en brandissant des banderoles ! Fort de ces liens, c'est dans les années 90 que les premières mesures de la pesanteur seront réalisées. De manière régulière à partir de 2006, celles-ci définiront les premières méthodes de mesures dans ce domaine, notamment pour montrer le potentiel de la gravimétrie pour la quantification de la ressource en eau en milieu karstique. Résif n'était pas encore né.

En 2006, une convention pour la mise à disposition de parcelles est établie avec la Société Civile des Terres du Larzac, née de la lutte, permettant de construire l'Observatoire en 2011.

Une infrastructure technique au service de la science

A la marge des centres urbains, l'Observatoire du Larzac 1 est dans un environnement calme au sens sismologique du terme. Le bâtiment a été étudié et construit afin d'accueillir plusieurs gravimètres et/ou équipements très sensibles. Il est élevé sur piliers de béton et dispose de trois dalles instrumentales totalement dissociées de la structure. La température y est contrôlée et des lignes de gaz neutre sont disponibles. Les mesures peuvent être transmises en continu grâce à l'ADSL.

La particularité historique de l'Observatoire du Larzac est l'association instrumentale et thématique entre les méthodes géophysiques et les processus environnementaux. Le site est ainsi équipé de tous les instruments nécessaires au suivi hydro-météorologique (tour de flux, stations météo, plusieurs puits permettant des mesures de conductivité et de débits des écoulements souterrains). Un parc de pluviomètres de surface et souterrains complète l'instrumentation. Un projet de mise en place d'un réseau IoT LoRaWan privé est en cours (voir encadré page suivante).

Activités de l'observatoire

Les signaux environnementaux (hydro-météorologiques) sont les plus significatifs dans les mesures géophysiques : événements pluvieux intenses méditerranéens de l'Automne, étés particulièrement chauds et secs et complexité karstique du sous-sol.

Les suivis géophysiques intègrent par ailleurs les trois composantes de Résif.

Un gravimètre supraconducteur iGrav#002 GWR 2, intégré au réseau gravimétrique permanent Résif, mesure en continu depuis 10 ans la pesanteur terrestre et les variations du bilan de masse.

2– Gravimètre supraconducteur iGrav, 2019
Crédits : V. Bertrand - En savoir plus : hal.archives-ouvertes.fr/RESIF/hal-03206882

Un sismomètre Large-Bande intégré à Résif-RLBP fonctionne en continu depuis 5 ans.

Enfin, une station de référence GNSS Résif-Rénag 3 mesure les déformations depuis sept ans, en complément de mesures existantes d'inclinométrie longue base.

Les déformations du Causse du Larzac sont actuellement en cours d'étude préliminaire dans le nouveau Service national d'observation ISDeform du CNRS.

3– Station GNSS Résif-Rénag HOLA, 2017
Crédits : S. Baudin - En savoir plus : hal.archives-ouvertes.fr/RESIF/hal-03207751

L'ensemble de ces observations géophysiques de haute qualité et le faible niveau de bruit sismique ambiant font de l'observatoire du Larzac un site privilégié pour le test ou la validation de nouveaux capteurs géophysiques.

L'observatoire a accueilli régulièrement l'AQGB#001 (développé par l'entreprise Muquans, en association avec des chercheurs du CNRS, de l'Institut d'optique Graduate School et de l'Observatoire de Paris et financé sur les crédits Equipex Résif-Core) pour des phases de tests métrologiques et de comparaison avec le gravimètre supraconducteur ou avec le gravimètre absolu (FG5#327).

Il est ainsi possible d'utiliser la gravimétrie pour suivre les ressources en eau souterraine ou d'utiliser les mesures de vent à haute-fréquence (10 Hz) pour comprendre la structure du bruit sismologique ambiant.

Gestion des données

Toutes ces données sont archivées et diffusées grâce au service d'information de l'OSU Oreme via la page web dédiée, sur les portails Résif et internationaux, comme Igets pour la gravimétrie.

Avenir du site

L'Observatoire du Larzac est une plateforme expérimentale proposant des données de référence (GNSS, sismologie, gravimétrie) et des services (piliers de mesures, service réseau et IoT Lora en cours de test actuellement). L'observatoire est aussi un site du SNO H+ et de l'infrastructure de recherche Ozcar, dédiée à l'étude de la zone critique (interface sol-air), avec des capteurs environnementaux existants et en cours de déploiement :

- une station "moisture Cosmic rays"[1]. C'est la seule instrumentation existante pour suivre l'humidité du sol à une échelle spatiale de plusieurs centaines de mètres carrés, basée sur les interactions entre le rayonnement cosmique (les neutrons rapides) et l'eau du sol.
- des mesures du flux de sève dans les pins, chênes et buis alentours en partenariat avec les laboratoires Metis (Sorbonne Université) et Emmah (Inrae Avignon). L'objectif est de relier le développement (écophysiologie) des arbres, notamment le développement racinaire, avec la teneur en eau du sol dans un écosystème complexe (karstique et méditerranéen).

Cette ouverture est indissociable des données géophysiques observées et se prolonge dans eLTER, jusqu'au suivi des socio-écosystèmes incluant l'impact de l'homme dans le déséquilibre ou la résilience des territoires : « Garderem lo Larzac ».

1 cosmos.ceh.ac.uk/

L'observatoire dans Ozcar et eLTER

A la manière de l'intégration européenne de Résif dans Epos, la déclinaison européenne d'Ozcar est l'infrastructure eLTER. L'ambition d'eLTER est de coordonner à l'échelle européenne des suivis environnementaux des surfaces continentales (ou de la zone critique), incluant la partie sociétale issue en France du Réseau des Zones Ateliers de l'INEE. L'Observatoire du Larzac est un site pilote d'eLTER au travers des projets eLTER-plus et eLTER-PPP.

Cédric Champollion, Sandrine Baudin, Nicolas Le Moigne

En savoir plus

Données Oreme : data.oreme.org/observation/gek
SNO H+ : hplus.ore.fr/
Ozcar : www.ozcar-ri.org/
eLTER : www.lter-europe.net/
Réseau ZAE Inee : www.za-inee.org/

L'observatoire du Larzac et les IR impliquées - 2021

Réseau IoT LoRaWan

Cette technologie radio fonctionne sous le protocole LoraWan sur la bande libre des 868 MHz. La portée peut s'étendre jusqu'à 15 km en champ libre pour des données ne nécessitant pas de transmission supérieure à 50 Kbps. Le réseau est indépendant des fournisseurs Télécom et sécurisé. Les capteurs sont bas niveau d'énergie ne nécessitant pas d'alimentation extérieure (piles données pour 5 à 10 ans selon la fréquence de communication). Déployés dans le rayon de portée, ils sont configurables grâce à la passerelle IoT située à l'Observatoire et disposant d'un serveur embarqué qui ordonne les données collectées, puis les transfère au serveur de l'Oreme via l'ADSL. Concrètement, nous allons équiper dans un premier temps les pluviomètres de surface et souterrains avec des modules outdoor (contacteur sec pour mesurer la bascule des augets, température, humidité et pression intégrées). L'objectif est d'automatiser la transmission des données et de rendre la maintenance efficiente en cas d'avarie.