



4^E RENCONTRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES RESIF

Biarritz, 12-14 novembre 2019

<https://rst-resif-19.sciencesconf.org/>

Comité d'Organisation Scientifique

Véronique Bertrand - RESIF/EOST

Marie Calvet - IRAP/CNRS/UT3

Lydie Guillerot - IPGP

Anthony Mémin - Géoazur / Unice

Jérôme Vergne - EOST

Andrea Walpersdorf - ISTerre

Comité Local d'Organisation

Marie Calvet - IRAP/CNRS/UT3

Dolorès Granat - IRAP/CNRS/UT3

Hélène Pauchet - IRAP/CNRS/UT3

Matthieu Sylvander - IRAP/CNRS/UT3

Table des matières

RESIF État des lieux	5
Etat des lieux du réseau de l'Observatoire Sismologique du Nord-Est de la France (ObsNEF, EOST), Cécile Doubre [et al.]	6
RESIF-DC, Jonathan Schaeffer [et al.]	7
Les puits Résif, leur vie, leur oeuvre ..., Didier Brunel [et al.]	8
Quelques activités depuis les dernières journées Résif..., Didier Brunel [et al.]	9
Stations RLBP opérées par OREME pour RESIF: Bilan et perspectives, Christel Tiberi [et al.]	10
Avancement du projet RESIF-CLB à ISTERre, Mickael Langlais [et al.]	11
SisMob, état des lieux, Coralie Aubert [et al.]	12
Antenne Nord-Ouest du RLBP: avancement du projet et perspectives, Damien Fligiél [et al.]	13
RESIF-CLB - Avancement du projet dans le Sud-Ouest français., Hélène Pauchet [et al.]	14
Noeuds A VOLCANO et GEOSCOPE de l'IPGP, Constanza Pardo [et al.]	15
Les armoires contrôle-commande du Réseau Large Bande Permanent, Olivier Charade [et al.]	16
Morumotto / Siqaco project, Olivier Geber [et al.]	17
Vers un nouveau portail web RESIF, Laurent Stehly	18

Résultats RESIF	19
Crustal Structure across the Western Afar Margin from the Uplifted Plateau to the Rift Axis using Receiver Functions, Abdulhakim Ahmed [et al.]	20
Vers le développement de modèles de prédiction des mouvements sismiques dirigés par les données : premiers résultats sur les données RESIF RAP & RLBP, Boumédiène Derras [et al.]	21
Caractéristiques des signaux d’explosions de contre-minage en mer, enregistrés sur les côtes et aux stations permanentes RESIF, Eric Beucler [et al.]	22
The Prompt ElastoGravity Signals (PEGS) : Detection capabilities and limitations of very broadband seismometers, Martin Vallée [et al.]	23
RESIF hors limites	24
SARI: interactive & online time series analysis software, Alvaro Santamaria	25
Putting ocean bottom seismometer data in EIDA data centers, Wayne Crawford [et al.]	26
Contribution française à la gravimétrie polaire, Anthony Memin [et al.]	27
SismoCitoyen : un projet combinant sismologie et sciences humaines par le déploiement d’un réseau dense low cost hébergé par les citoyens, Marc Grunberg [et al.]	28
LSBB : LABORATOIRE SOUTERRAIN A BAS BRUIT : Une infrastructure de recherche interdisciplinaire en région PACA pour la recherche académique et industrielle en environnement bas bruit, Stéphane Gaffet	29
Axe transverse Sismicité	30
Large-N semi-permanent seismic arrays : Technical choices and strategy for the FaultScan experiment, Coralie Aubert [et al.]	31
Impact du rebond post-glaciaire alpin : modélisation numérique et analyse GNSS., Juliette Grosset [et al.]	32
Seismic strain in the tectonic transfert zone between the western Alps and the Rhône Valley, Estelle Hannouz [et al.]	33
Catalogue de sismicité instrumentale en Mw pour la France métropolitaine : construction d’un jeu de référence en Mw unifiée, Aurore Laurendeau [et al.]	34

Estimation of moment magnitude (Mw) for small-to-moderate magnitude earthquakes in metropolitan France, Sophie Lambotte [et al.]	35
The M6 1799 Vendée earthquake (France): a multidisciplinary investigation of the active fault., Caroline Kaub [et al.]	36
Les shakemaps des séismes impactant la France : Bilan et perspectives, Antoine Schlupp [et al.]	37
Les évènements sismiques des 10 dernières années enregistrés par le CEA/LDG : implication pour l'aléa sismique de la France métropolitaine, Clara Duverger [et al.]	38
Gravimétrie	39
Towards joint modelling and inversion of surface displacements and microgravimetric temporal variations for the characterization of eruptive sources at the Piton de la Fournaise volcano, Anne Barnoud [et al.]	40
Géophysique environnementale	41
Synergie RESIF/OZCAR: l'observatoire géophysique du Larzac, Cédric Champollion [et al.]	42
Instrumentation du futur	43
Distributed sensing of earthquakes and ocean-solid Earth interactions analysis using fiber optic telecom seafloor cables, Diane Rivet	44
La contribution du DASE aux réseaux régionaux du RAP/Renag, Charly Lallemand	45
ForM@Ter : pôle de données et de services Terre Solide au sein de l'Infrastructure de Recherche Data Terra, Emmanuel Chaljub [et al.]	46
Vers une proposition de Géodésie Sous-Marine pour RESIF, Jean-Mathieu Nocquet [et al.]	47
Mayotte	48
Regional and teleseismic analysis of the early stages of the magmatic process, offshore Mayotte, Comoro Islands., Jean Letort	49
Detection and analysis of low frequency volcanic tremors from the Mayotte volcanic activity, Poli Piero	50

Effets de site sur les stations sismologiques de Mayotte, Agathe Roullé [et al.] . . .	51
Detection, location and characterization of VLF events during the 2018-2019 seismic-volcanic crisis in Mayotte, Angèle Laurent [et al.]	52
Liste des participants	52
Liste des auteurs	56

RESIF État des lieux

Etat des lieux du réseau de l'Observatoire Sismologique du Nord-Est de la France (ObsNEF, EOST)

Cécile Doubre * ¹, Maxime Bès De Berc ², Hélène Jund ³, Hervé Wodling ³,
Celeste Broucke ³

¹ Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS) – université de Strasbourg, INSU – 5 Rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX, France

² Université de Strasbourg, CNRS, IPGS/EOST, UMR7516, 5 rue René Descartes, 67000 Strasbourg, France – CNRS : UMR7516, Université de Strasbourg : UMR7516, université de Strasbourg : UMR7516 – France

³ Université de Strasbourg, CNRS, EOST, UMS830, F-67000 Strasbourg, France – Université de Strasbourg : UMS830, CNRS : UMS830, université de Strasbourg : UMS830 – France

L'évolution récente du réseau comprend à la fois la densification dans le cadre de RESIF-CORE, mais aussi d'autres projets. Nous présentons ici l'état des lieux du réseau sur l'ensemble de la région. Les différents obstacles et limites rencontrés ces deux dernières années seront également présentés.

*Intervenant

RESIF-DC

Jonathan Schaeffer * , Catherine Péquegnat *

¹, David Wolyniec *

, Jérôme Touvier *

¹ Institut des sciences de la Terre (ISTerre) – CNRS : UMR5275, IFSTTAR, IFSTTAR-GERS, Université de Savoie, Université Joseph Fourier - Grenoble I, INSU, OSUG, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, PRES Université de Grenoble – BP 53 38041 Grenoble cedex 9, France

Le centre de donnée RESIF assure la mise en sécurité et la distribution des données validées et des métadonnées.

Le poster mettra en évidence les nouveaux services proposés par RESIF-DC à la communauté et montrera des statistiques du centre de données.

Nous présenterons aussi comment le centre de donnée peut répondre aux nouveaux enjeux (calcul intensif, données des réseaux denses, ...)

*Intervenant

Les puits Résif, leur vie, leur oeuvre ...

Didier Brunel * ¹, Xavier Martin *

¹, Jérôme Cheze ¹, Christophe Maron ¹, Fabrice Peix ¹, Diane Rivet ¹,
Bertrand Delouis ¹

¹ Geoazur – Université Côte d’Azur, CNRS, IRD, Observatoire de la Côte d’Azur, Géoazur – France

Nous suivons la vie d’un puits Résif, depuis sa création, jusqu’à son sablage. Un comparatif des signaux est fait sur les puits Résif de l’OCA-Géoazur.

*Intervenant

Quelques activités depuis les dernières journées Résif...

Didier Brunel * ¹, Xavier Martin *

¹, Jérôme Cheze ¹, Christophe Maron ¹, Fabrice Peix ¹, Diane Rivet ¹,
Bertrand Delouis ¹

¹ Geoazur – Université Côte d’Azur, CNRS, IRD, Observatoire de la Côte d’Azur, Géoazur – France

Sur les 2 dernières années écoulées, plusieurs actions importantes ont jalonné l’exploitation des stations Résif dont l’OCA-Géoazur assure l’exploitation. Parmi ces activités nous présentons: L’azimutage de tous les capteurs Résif, la mise en puits des capteurs des stations de la Durance au moyen d’un nouveau système de cuves étanches, les jouvences des stations ISO, SAOF et PIAF ainsi que l’installation du capteur fond de puits de la station ARTF.

*Intervenant

Stations RLBP opérées par OREME pour RESIF: Bilan et perspectives

Christel Tiberi * ¹, Sandrine Baudin ¹, Stéphanie Gautier-Raux ¹, Nicolas Lemoigne ¹

¹ Géosciences Montpellier – Université Montpellier 2 (FRANCE), Centre national de la recherche scientifique - CNRS (France) – France

L'OREME a en charge 4 stations du réseau RLBP-CLB en région Occitanie. Trois d'entre elles sont opérationnelles, une (REST) reste à installer en forage au nord de Montpellier. Ce poster est l'occasion de faire le point sur ces 4 sites qui ont chacun leurs spécificités. C'est l'occasion également d'envisager "l'après installation", et de raccorder une tâche d'observation nationale à des problématiques régionales et environnementales.

*Intervenant

SisMob, état des lieux

Coralie Aubert * ¹, Sandrine Roussel *

², Florent Brenguier *

², David Wolyniec *

², Axel Jung *

2

¹ Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) – Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, Institut national des sciences de l'Université, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, PRES Université de Grenoble, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275, Université Grenoble Alpes, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université – France

² Institut des Sciences de la Terre – CNRS : UMR5275 – France

Etat des lieux du parc national d'instruments sismologiques mobiles terrestres, SisMob.

*Intervenant

Antenne Nord-Ouest du RLBP: avancement du projet et perspectives

Damien Fligiel * ¹, Pierrick Gernigon ¹, Mickaël Bonnin ^{2,1}, Eric Beucler ²,
Kémi Kouadio ¹

¹ Observatoire des sciences de l'Univers Nantes Atlantique – Centre national de la recherche scientifique
- CNRS (France) – France

² Laboratoire de Planétologie et Géodynamique UMR6112 – Centre National de la Recherche
Scientifique : UMR6112, Université de Nantes, Université d'Angers – France

L'observatoire des sciences de l'Univers Nantes-Atlantique (OSUNA) opèrera d'ici à la fin de l'année 2020 un peu moins de 30 stations du réseau large-bande permanent (RLBP) situées dans le quart Nord-Ouest de la France. Ce poster présente l'état d'avancement du projet RESIF-CLB dans cette région et met l'accent sur les difficultés rencontrées par l'équipe lors du déploiement des instruments dans les puits de forage (réduction du bruit basse-fréquence sur les composantes horizontales).

*Intervenant

RESIF-CLB - Avancement du projet dans le Sud-Ouest français.

Hélène Pauchet * ¹, Frank Grimaud ¹, Sébastien Benahmed ¹, Matthieu Sylvander ¹, Marie Calvet ¹

¹ Observatoire Midi-Pyrénées – Université Paul Sabatier-Toulouse III - UPS, CNRS : UMR5277 – France

Ce poster présente les dernières installations réalisées dans le cadre du projet CLB à l'observatoire Midi-Pyrénées (OMP). Nous nous intéresserons plus particulièrement à la qualité des données des stations installées dans le bassin aquitain.

Nous présenterons également les mesures d'orientation des capteurs en forage et un retour d'expérience sur les armoires de supervision.

*Intervenant

Noeuds A VOLCANO et GEOSCOPE de l'IPGP

Constanza Pardo * ¹, Jean-Marie Saurel *

1

¹ Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – Centre National de la Recherche Scientifique :
UMR7154 UMS3454, Université de Paris – France

Etat de lieux et travaux réalisés les deux dernières années.

*Intervenant

Les armoires contrôle-commande du Réseau Large Bande Permanent

Olivier Charade * ¹, Jérôme Eysseric ², Michel Couturier , Pierre Douvillé

¹ Division Technique de l'INSU – CNRS : UPS855 – France

² Institut Pythéas – Institut de Recherche pour le Développement : UMS3470, Aix Marseille Université
: UMS3470, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et
l'agriculture, Centre National de la Recherche Scientifique : UMS3470 – France

Le projet Construction Large Bande a été lancé en 2010 avec l'objectif d'étendre le RLBP d'une quarantaine de stations sismologiques à près de deux cents à l'horizon 2020.

Si le projet a bénéficié d'un financement EQUIPEX en plus du soutien récurrent de l'INSU, il n'a jamais été question de renforcer le personnel des observatoires pour maintenir la future antenne vélocimétrique de RESIF.

C'est ainsi que s'est imposée l'idée d'une station télé-opérable et capable d'effectuer un certain nombre d'actions en autonomie afin de minimiser les missions de maintenance sur le terrain.

*Intervenant

Morumotto / Siqaco project

Olivier Geber , Constanza Pardo * ¹, Jean-Marie Saurel *

, Arnaud Lemarchand ², Nicolas Leroy , El-Madani Aissaoui ³, Claudio Satriano ³, Tristan Didier

¹ Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – Centre National de la Recherche Scientifique :
UMR7154 UMS3454, Université de Paris – France

² IPGP – IPGP Paris – France

³ Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – IPG PARIS – IPGP, 1 rue Jussieu, 75238 Paris
cedex 05, France

Morumotto is a software part of the Siqaco (seismic quality control) project.

The software is designed to automatically fetch data from a pool of different sources (seismic station, local archive...) in order to build a seismic data archive. It also corrects overlaps and requests data to fill the gaps.

The software is modular, as it is able to integrate new sources plugins to fit any kind of Seismic Network and new data format/structure

It comes with a web interface for visualisation, quality control and configuration

*Intervenant

Résultats RESIF

Crustal Structure across the Western Afar Margin from the Uplifted Plateau to the Rift Axis using Receiver Functions

Abdulkhakim Ahmed ¹, Cécile Doubre * ², Sylvie Leroy ³, Derek Keir ⁴,
Carolina Pagli ⁵, James Hammond ⁶

¹ Institut de physique du globe de Strasbourg – université de Strasbourg, Institut national des sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7516, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers – France

² Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS) – université de Strasbourg, INSU – 5 Rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX, France

³ Institut des Sciences de la Terre de Paris – Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7193 – France

⁴ SOES, Southampton, UK – Royaume-Uni

⁵ Université de Pise – Italie

⁶ Department of Earth Sciences, Birkbeck, University of London – Royaume-Uni

Imaging the crust in Afar and its surrounding regions provides an opportunity to understand how rifting has evolved from the continental extension to the incipient oceanic spreading segments. Using the Receiver Functions calculated at 28 stations installed along 2 profiles across the western margin of Afar, we focus on the spatial evolution of the Moho depth and the crustal properties involved over the rift evolution. We evidence distinct types of crustal thinning along these profiles, with beta larger in the North where the rifting segments are more evolved.

*Intervenant

Vers le développement de modèles de prédiction des mouvements sismiques dirigés par les données : premiers résultats sur les données RESIF RAP & RLBP

Boumédiène Derras * ^{1,2}, Céline Beauval ³, Emeline Maufroy ³, Pierre-Yves
Bard ³

¹ laboratoire d'Évaluation et Management du Risque (RISAM)-Tlemcen – Algérie

² Université de Saida – Algérie

³ Institut des Sciences de la Terre – Université Grenoble Alpes, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux – France

Nous analysons la capacité des réseaux de neurones artificiels à prédire les mouvements sismiques issus des données françaises. Nous dérivons un premier modèle de prédiction dans la gamme magnitude-distance couverte par les données. Ce modèle préliminaire rend compte de certains effets de premier ordre comme l'atténuation, la magnitude et les conditions de site. Les premières analyses montrent que les incertitudes sont élevées en France. L'analyse des résidus donne des indications sur le poids relatif des paramètres et souligne l'importance d'affiner leur estimation. Nous testons par exemple l'impact du type d'estimation de Vs30 (mesuré vs. approximé) sur la réduction des incertitudes.

*Intervenant

Caractéristiques des signaux d’explosions de contre-minage en mer, enregistrés sur les côtes et aux stations permanentes RESIF

Eric Beucler *¹, Mickaël Bonnin¹, Anne Deschamps², Thierry Garlan³, Nathalie Favretto Cristini⁴, Fang Wang⁴, Diego Mercerat⁵, Paul Cristini⁴, Xavier Martin², David Ambrois⁶, Xavier Mathias³, Émeric Brenon³, Olivier Morio³, Yann Stéphan³, Michel Pernoud⁵, Philippe Langlaude⁵

¹ Laboratoire de Planétologie et Géodynamique UMR6112 – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6112, Université de Nantes, Université d’Angers – France

² Géoazur – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7329, Université Nice Sophia Antipolis, Institut de Recherche pour le Développement – France

³ Service Hydrographique et Océanographique de la Marine – Ministère de la Défense – France

⁴ Laboratoire de Mécanique et d’Acoustique [Marseille] – Aix Marseille Université : UMR7031, Ecole Centrale de Marseille : UMR7031, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7031 – France

⁵ cerema Méditerranée – CEREMA, CEREMA – France

⁶ Géoazur – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7329, Observatoire de la Cote d’Azur, Université Nice Sophia Antipolis, Institut de Recherche pour le Développement – France

Le projet POSA a pour but de décrire et quantifier l’énergie sismique se propageant sur les côtes lors des explosions de contre-minage menées par la Marine. En 2018, un déploiement de capteurs proches des côtes a permis d’enregistrer les champs d’ondes sur une large gamme de fréquences. Le signal lié aux explosions se caractérise par deux phases d’énergie (ondes de compression dans le milieu solide et dans l’eau). L’efficacité de la conversion eau/roche dépend fortement de la topographie et de la nature de la côte. Les stations RESIF permanentes n’enregistrent que la partie basse-fréquence de ce signal.

*Intervenant

The Prompt ElastoGravity Signals (PEGS) : Detection capabilities and limitations of very broadband seismometers

Martin Vallée * ¹, Kévin Juhel ^{2,1}, Jean-Paul Ampuero ³, Pascal Bernard ⁴,
Jean-Paul Montagner ⁵, Matteo Barsuglia ⁶, Team Geoscope

¹ Institut de physique du globe de Paris – IPG PARIS – France

² AstroParticule et Cosmologie – Université Paris Diderot - Paris 7 – France

³ Géoazur – Université Côte d’Azur, IRD, CNRS, Observatoire de la Côte d’Azur, Géoazur – France

⁴ Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – IPG PARIS – IPGP, 1 rue Jussieu, 75238 Paris
cedex 05, France

⁵ Institut de Physique du Globe de Paris, Sorbonne Paris Cité, Seismology Group, CNRS UMR 7154,
Paris, France, – CNRS : UMR7154 – France

⁶ AstroParticule et Cosmologie (APC - UMR 7164) – CEA, Université Paris VII - Paris Diderot,
Observatoire de Paris, IN2P3, CNRS : UMR7164 – APC - UMR 7164, Université Paris Diderot, 10 rue
Alice Domon et Léonie Duquet, case postale 7020, F-75205 Paris Cedex 13, France

Prompt ElastoGravity Signals (PEGS) originate from the gravitational perturbations associated with the mass redistribution carried by elastic waves. As such, they are the earliest deformation signals observable after an earthquake. Today, PEGS were clearly observed with (very) broadband seismometers for 6 large magnitude earthquakes ($M_w > 7.8$), and can be accurately modeled by several approaches. After summarizing these main observational results of the last two years, we will then concretely illustrate when detection can or cannot be achieved with seismometers, based on the characteristics of the lowest-noise very-broadband stations (Geoscope, Global Seismic Network, FNET).

*Intervenant

RESIF hors limites

SARI: interactive & online time series analysis software

Alvaro Santamaria * ¹

¹ Géosciences Environnement Toulouse – Institut de Recherche pour le Développement : UR234,
Université Paul Sabatier - Toulouse 3 : UM97, Centre National de la Recherche Scientifique :
UMR5563, Centre national d'études spatiales - CNES (FRANCE) – France

SARI allows users to visualize time series, from GNSS positions or any other series, and interactively remove outliers and discontinuities, fit parametric and non-parametric models and save the results. A comprehensive list of features is included to help the user extracting relevant information from unevenly sampled series, including spectral analysis with the Lomb periodogram and wavelet transform; signal filtering with the Kalman filter and the Vondrák smoother; estimation of the time-correlated stochastic noise of the residuals and automatic offset detection. SARI can be run on a public web server with no other requirement than an Internet connection.

*Intervenant

Contribution française à la gravimétrie polaire

Anthony Memin * ¹, Yves Rogister , Jacques Hinderer ², Jean-Daniel Bernard ³

¹ Université Côte d'Azur, CNRS, IRD, Observatoire de la Côte d'Azur, Géoazur – Université Côte d'Azur, CNRS, IRD, Observatoire de la Côte d'Azur, Géoazur – France

² Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS) – Institut national des sciences de l'Université, université de Strasbourg, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7516, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université – 5 Rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX, France

³ EOST Strasbourg – Institut de Physique du Globe de Strasbourg, UMR7516 CNRS / Université de Strasbourg / EOST – Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre 5, rue René Descartes 67084 Strasbourg Cedex France, France

Nous présentons le résultat des campagnes de gravimétrie polaire qui se sont déroulées en Antarctique, dans les Terres Australes et au Svalbard depuis 2000.

*Intervenant

SismoCitoyen : un projet combinant sismologie et sciences humaines par le déploiement d'un réseau dense low cost hébergé par les citoyens

Marc Grunberg * ¹, Antoine Schlupp *

1,2

¹ Université de Strasbourg, CNRS, EOST, UMS830, F-67000 Strasbourg, France – Université de Strasbourg : UMS830, CNRS : UMS830, université de Strasbourg : UMS830 – France

² Université de Strasbourg, CNRS, IPGS/EOST, UMR7516, 5 rue René Descartes, 67000 Strasbourg, France – CNRS : UMR7516, Université de Strasbourg : UMR7516, université de Strasbourg : UMR7516 – France

After a first deployment of 8 low cost seismic stations in 2017 around Strasbourg, we launched end of 2018 a multidisciplinary project of citizen seismology called SeismoCitizen. It associates Seismology with Social/Human science research. It is intended to build a real network of observation sites in urban and peri-urban areas, based on internet-connected stations hosted by volunteer citizens, who will also participate in a survey conducted by sociologists.

*Intervenant

LSBB : LABORATOIRE SOUTERRAIN A BAS BRUIT : Une infrastructure de recherche interdisciplinaire en région PACA pour la recherche académique et industrielle en environnement bas bruit

Stéphane Gaffet * ¹

¹ Laboratoire Souterrain à Bas Bruit – Université Nice Sophia Antipolis, Université d’Avignon et des
Pays du Vaucluse, Centre National de la Recherche Scientifique, Aix-Marseille Université - AMU –
France

Unité Mixte de Service pluri-tutelle le *Laboratoire Souterrain à Bas Bruit* de Rustrel (LSBB) contribue au développement des connaissances à l’échelle nationale, européenne et internationale. Infrastructure de recherche interdisciplinaire, le LSBB est en capacité *(i)* d’accueillir des grands instruments, *(ii)* d’héberger des plateformes scientifiques, *(iii)* de fournir des observations en temps réels aux observatoires nationaux, *(iv)* de développer et accueillir des collaborations et instrumentations ultra-sensibles multi-physiques académiques et industrielles dans un environnement anthropique, géologique, électromagnétique et hydrogéologique à forts enjeux de connaissance.

*Intervenant

Axe transverse Simicité

Large-N semi-permanent seismic arrays : Technical choices and strategy for the FaultScan experiment

Coralie Aubert *¹, Florent Brenguier *

², Frank Vernon *

³, Christopher Johnson *

³, Ildut Pondaven *

2

¹ Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) – Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, Institut national des sciences de l'Univers, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, PRES Université de Grenoble, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275, Université Grenoble Alpes, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers – France

² Institut des Sciences de la Terre – Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, Institut national des sciences de l'Univers, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, PRES Université de Grenoble, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275, Université Grenoble Alpes, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers – France

³ Institute of Geophysics and Planetary Physics [San Diego] – États-Unis

The FaultScan project aims to operate large-N semi-permanent seismic arrays of 400 stations during at least 3 years to probe the San Jacinto fault at depth (California, USA). The original idea of the project is to show that seismic noise generated by vehicle traffic and especially by heavy freight trains, can be turned into a powerful repetitive seismic source to continuously probe the Earth's crust, especially in seismic fault zones, at a few kilometers depth.

This poster will show the different types of instruments tested at ISTerre to find the best solution to operate such dense arrays.

*Intervenant

Impact du rebond post-glaciaire alpin : modélisation numérique et analyse GNSS.

Juliette Grosset * ¹, Stéphane Mazzotti ¹, Philippe Vernant , Jean Chery

¹ Géosciences Montpellier – Université de Montpellier – France

Le réseau permanent GNSS montre un soulèvement au niveau des Alpes. Le rebond post-glaciaire induit par la fonte du glacier alpin est envisagé comme processus majoritaire pour expliquer ce soulèvement. La modélisation numérique en éléments finis est choisi pour étudier l'impact des processus transitoires de rebond. Ces modèles sont comparés avec 1) les vitesses verticales GNSS affectées d'un lissage gaussien (Masson et al., 2019) et 2) les vitesses verticales GNSS brutes.

*Intervenant

Seismic strain in the tectonic transfert zone between the western Alps and the Rhône Valley

Estelle Hannouz * ¹, Christian Sue ², Andrea Walpersdorf ¹, Stéphane Baize ³, Stéphane Mazzotti ⁴, Anne Lemoine ⁵, Marguerite Mathey ¹

¹ Isterre Grenoble – Université Grenoble Alpes – France

² UMR 6249 - Laboratoire Chrono-environnement – Université de Franche-Comté – Besançon, France

³ Institut Radioprotection et Sûreté Nucléaire (IRSN) – Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) – Fontenay-aux-Roses, France

⁴ Géosciences Montpellier – Université de Montpellier, Université de Montpellier – France

⁵ Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Orléans, France

With this study, we want to see how the transfer of active tectonics is translated from the Western Alps to the Rhone Valley and the alpine foreland in terms of stresses and seismic deformations. The Rhone Valley, however, remains poorly resolved in seismic datas (e.g. only few focal mechanisms). It is why we try to use a new method of strain rate calculation adapted to our area : to combine the total energy obtained with a statistical integration of a Gutenberg-Richter distribution with an average mechanism calculated from a stress inversion. We finally compare our results with those obtained by geodesy.

*Intervenant

Catalogue de sismicité instrumental en Mw pour la France métropolitaine : construction d'un jeu de référence en Mw unifiée

Aurore Laurendeau * ¹, Christophe Clément ¹, Oona Scotti ¹

¹ Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire – Ministère de l'écologie de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire – France

Plusieurs études ont montré que les Mw SI-Hex pouvaient être sous-estimées par rapport à d'autres catalogues. Ce travail explore une stratégie alternative d'estimation des Mw. Les Mw " directes " sont collectées auprès de plusieurs instituts sismologiques ou études spécifiques. Ces Mw sont analysées successivement selon leur provenance (du mondial au spécifique) à partir d'inter-comparaisons, puis les écarts systématiques observés par rapport à une Mw GCMT considérée comme référence sont corrigés. Un jeu de référence en Mw unifiées est ainsi constitué. Il est finalement comparé avec les Mw des catalogues des pays voisins et avec la magnitude locale du LDG.

*Intervenant

Estimation of moment magnitude (Mw) for small-to-moderate magnitude earthquakes in metropolitan France

Sophie Lambotte * ¹, Marc Grunberg *

2

¹ Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS) – université de Strasbourg, INSU, CNRS : UMR7516 – 5 Rue René Descartes 67084 STRASBOURG CEDEX, France

² Université de Strasbourg, CNRS, EOST, UMS830, F-67000 Strasbourg, France – Université de Strasbourg : UMS830, CNRS : UMS830, université de Strasbourg : UMS830 – France

Reliable estimation of Mw for small seismic events is important to assess regional ground-motion attenuation and seismic hazard, however it is still a challenge and generally not performed routinely. Ml to Mw scaling are generally used for small seismic events, but can lead to inappropriate Mw scaled from ML due to lack of knowledge of attenuation. For the metropolitan French seismicity between 2014 and 2018 located by the BCSF-RéNaSS, we performed a computation of moment magnitude using a spectral fitting method, and carried out an exhaustive study of magnitudes at the stations used.

*Intervenant

The M6 1799 Vendée earthquake (France): a multidisciplinary investigation of the active fault.

Caroline Kaub * ¹, Laurent Bollinger ², Laurent Geoffroy ¹, Julie Perrot ¹,
Pascal Le Roy ¹, Christine Authemayou ¹

¹ Laboratoire Géosciences Océan – Université de Brest – France

² Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) – MESR, Ministère de la
défense – BP12. 91680 BRUYERES LE CHATEL, France

Just before 4 a.m. on January 25th, 1799 a large historical earthquake affected the coastal Vendée and the Nantes area, devastating Bouin (Publicateur de Nantes, 1 Ventose an VII, Limasset et al. 1992). Despite several historical informations, the seismogenic sources potentially responsible for this event remain marginally documented. Here we present a focused multidisciplinary study in the epicentral area of the 1799 earthquake aiming at the identification of faults potentially responsible for this event. We combined outcomes from marine geophysics (seismic reflexion, HR bathymetry), onshore drilling data, gravity modelization, morphometric analysis and a temporary seismological experiment.

*Intervenant

Les shakemaps des séismes impactant la France : Bilan et perspectives

Antoine Schlupp * ¹, Didier Bertil *

2

¹ Université de Strasbourg, CNRS, EOST, UMS830, F-67000 Strasbourg, France – Université de Strasbourg : UMS830, CNRS : UMS830, université de Strasbourg : UMS830 – France

² Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – 3 avenue Claude Guillemin BP 36009 45060 ORLEANS Cedex 2, France

Des shakemaps sont calculées en France de façon opérationnelle et automatique avec diffusion en ligne : depuis 2012 dans les Pyrénées (projet Sispyr, sispyr.eu), depuis 2015 dans le sud-est de la France (Projet CASSAT, sismoazur.oca.eu), depuis 2016 pour la France métropolitaine et les Antilles françaises (BCSF-RéNaSS, franceseisme.fr). Elles s'appuient sur un programme USGS, ShakemapTM, qui tient compte des données instrumentales et macrosismiques. Les données françaises sont celles des stations temps-réel RESIF et les données macrosismiques collectées par le BCSF-RéNaSS.

*Intervenant

Les évènements sismiques des 10 dernières années enregistrés par le CEA/LDG : implication pour l'aléa sismique de la France métropolitaine

Clara Duverger * ¹, Gilles Mazet-Roux ¹, Laurent Bollinger ¹, Yves Cansi ¹,
Bruno Hernandez ¹

¹ CEA-DAM – CEA – France

L'activité sismique passée de la France métropolitaine est actuellement documentée dans différents catalogues couvrant les périodes historique et instrumentale. Le catalogue instrumental publié le plus récent sur le territoire est celui du programme SiHex qui intègre les données mixées de plusieurs réseaux nationaux et régionaux et couvre la période de 1962 à 2009. Cette contribution résume 10 années d'évènements sismiques enregistrées par le réseau national du CEA/LDG de 2010 à 2019 qui pourront compléter les catalogues servant aux études d'aléa sismique, afin de caractériser au mieux le plus de sources sismogéniques possibles.

*Intervenant

Gravimétrie

Towards joint modelling and inversion of surface displacements and microgravimetric temporal variations for the characterization of eruptive sources at the Piton de la Fournaise volcano

Anne Barnoud * ¹, Valérie Cayol ², Lydie Gailler ¹, Delphine Smittarello ³, Olivier Bodart ⁴, Alexis Hrysiewicz ⁵, Farshid Dabaghi , Jean-Luc Froger ⁵, Aline Peltier ⁶, Oryaëlle Chevrel ¹, Jérémy Roullet , Marie Chaput

¹ Laboratoire Magmas et Volcans, Université Clermont-Auvergne – CNRS : UMR6524, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR163 – France

² Laboratoire Magmas et Volcans – Université de Lyon | UJM St-Etienne, CNRS : UMR6524, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR163, Université Clermont Auvergne – France

³ Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) – Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275 – France

⁴ Université Jean Monnet - Saint-Etienne (ICJ) – Institut Camille Jordan – France

⁵ Laboratoire Magmas et Volcans (LMV) – Université Clermont Auvergne, Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS : UMR6524, Institut de Recherche pour le Développement : UMR163 – Campus Universitaire des Cézeaux, 6 Avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière Cedex, France

⁶ Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise (OVPF) – IPGP, 14 RN3-Km27, 97418, La Plaine des Cafres, La Réunion, France, La Réunion

We aim at developing numerical tools to jointly model and invert surface displacements (InSAR/GNSS) and gravimetric temporal variations to improve the characterization of eruptive sources at the Piton de la Fournaise volcano. The GNSS and InSAR data are acquired, processed and made available routinely by the OVPF and OPGC national services. We established a new microgravimetric network and acquired repeated measurements between May and September 2019 using Scintrex CG5 and CG6 relative gravimeters (Gmob-RESIF). The poster briefly describes the project and presents the data for the three consecutive eruptions of June, July and August 2019.

*Intervenant

Géophysique environnementale

Synergie RESIF/OZCAR: l'observatoire géophysique du Larzac

Cédric Champollion ¹, Sandrine Baudin ¹, Jean Chery ¹, Anne-Karin Cooke ^{1,2}, Erik Doerflinger * ¹, Nicolas Lemoigne *

¹, Christel Tiberi ¹, Philippe Vernant *

1

¹ Géosciences Montpellier – CNRS-Université de Montpellier-Université de Guadeloupe – France

² Muquans, Talence, France, – Muquans, Talence, France – France

L'observatoire du Larzac est dédié à l'observatoire géophysique des karsts. Les moyens instrumentaux géophysiques utilisés sont intégrés dans l'IR RESIF et dans l'IR OZCAR. Ainsi il existe une possibilité quasi-unique de développer sur ce site expérimental les synergies entre RESIF et OZCAR. Les thématiques communes aux deux IR sont variées, depuis les études méthodologiques jusqu'aux applications en géophysique environnementale. Le poster présentera l'instrumentation existante, les projets en cours et à venir.

*Intervenant

Instrumentation du futur

Distributed sensing of earthquakes and ocean-solid Earth interactions analysis using fiber optic telecom seafloor cables

Diane Rivet * ¹

¹ Geoazur – Université Côte d’Azur, Observatoire de la Côte d’Azur, CNRS, IRD, Géoazur – France

Two thirds of the surface of our planet are covered by water and are poorly instrumented, which has prevented the earth science community from addressing key scientific questions. The potential to leverage existing fiber optic telecom cables that criss-cross the oceans, by turning them into dense arrays of seismo-acoustic sensors, remains to be evaluated. We report Distributed-Acoustic-Sensing measurements on two telecom cables deployed offshore Toulon and Methony, Grece. Our observations demonstrate the capability to monitor with great details the ocean-solid earth interactions. DAS also offers high sensitivity to seismic waves whose signal characteristics are comparable to those of seismic stations.

*Intervenant

La contribution du DASE aux réseaux régionaux du RAP/Renag

Charly Lallemand * ¹

¹ CEA – CEA-LDG – France

Actuellement, le CEA maintient 3 stations (QUIF, SMFF et BAIF) faisant partie du GIS-RAP (Groupement d'Intérêt Scientifique - Réseau Accélérométrique Permanent), dont le CEA est un membre actif. Le CEA entretient aussi deux stations accélérométriques (EPF et CABF) financées entièrement par le CEA, et dont les données sont partagées avec la communauté scientifique. Ces dernières stations sont équipées de numériseurs permettant l'acquisition " en déclenché " du signal. Actuellement elles font l'objet d'une évolution afin de passer en acquisition " en continu ". De plus, à cela s'ajoute trois stations GPS (CHRN, TENC, GRJF) qui font aussi l'objet d'une jouvence.

*Intervenant

ForM@Ter : pôle de données et de services Terre Solide au sein de l'Infrastructure de Recherche Data Terra

Emmanuel Chaljub *¹, Aude Chambodut *

², Emilie Deschamps-Ostanciaux *

³, Michel Diamant ³, Olivier Jamet ³, Cecile Lasserre ⁴, Mioara Mandaia ⁵,
Catherine Proy ⁶

¹ Institut des Sciences de la Terre – Université Joseph Fourier - Grenoble 1, Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, Institut national des sciences de l'Univers, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR219, PRES Université de Grenoble, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5275, Université Grenoble Alpes, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers – France

² Ecole et Observatoires des Sciences de la Terre – Institut de Physique du Globe de Strasbourg, UMR7516 CNRS / Université de Strasbourg / EOST – France

³ IGP – Centre national de la recherche scientifique - CNRS (France), Institut de Physique du Globe de Paris – France

⁴ Laboratoire de Géologie de Lyon - Terre, Planètes, Environnement [Lyon] – Université Claude Bernard - Lyon I – France

⁵ Centre National d'Études Spatiales (CNES) – CNES – 18, Av. Edouard Belin, 31055 Toulouse, France

⁶ Centre National d'Études Spatiales (CNES) – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – 18 avenue Edouard Belin 31401 Toulouse cedex 9, France

**ForM@Ter : pôle de données et de services Terre Solide au sein de l'Infrastructure
de Recherche Data Terra**

*Intervenant

Vers une proposition de Géodésie Sous-Marine pour RESIF

Jean-Mathieu Nocquet * ¹, Valérie Ballu *

2

¹ GeoAzur – Observatoire de la Cote d’Azur, IRD, CNRS : UMR7329, Université de Nice
Sophia-Antipolis, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, INSU – France

² Littoral ENvironnement et Sociétés - UMR 7266 (LIENSs) – Université de La Rochelle, Centre
National de la Recherche Scientifique : UMR7266 – Bâtiment Marie Curie Avenue Michel Crépeau 17
042 La Rochelle cx1 - Bâtiment ILE 2, rue Olympe de Gouges 17 000 La Rochelle, France

De nombreux processus actifs ont lieu sous l’eau. Mesurer les mouvements du sol en mer constitue un enjeu de l’observation de la Terre pour les années à venir. En complément de l’atelier "Sismologie & Géodésie Fond de Mer", ce poster illustrera quelques pistes en vue de la définition d’un projet d’une infrastructure associée à RESIF pour permettre les mesures géodésiques en milieu marin.

*Intervenant

Mayotte

Regional and teleseismic analysis of the early stages of the magmatic process, offshore Mayotte, Comoro Islands.

Jean Letort * ¹

¹ Institut de recherche en astrophysique et planétologie – Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
(FRANCE) – France

Analysis of global data provided a detailed picture of the early stages of the magmatic process occurring offshore Mayotte, without any on-site monitoring. One resonance signal (VLP) was first detected by regional stations (January 2018) before the start of the seismic crisis where volcano-tectonic events (VT) migrated upward opening a pathway for the magma to the surface, as seen on ABKAR, Kazagsthan (May-June 2018). Then, later VTs marked the progressive failure of the magma reservoir's roof. VLPs were detected with resonance frequency changes and triggered by deep VTs, which seems to link the resonance source location to the reservoir.

*Intervenant

Detection and analysis of low frequency volcanic tremors from the Mayotte volcanic activity

Poli Piero * ¹

¹ ISTerre – CNRS : UMR5275 – France

We apply a detection approach to LFTs signals that were generated during Mayotte volcanic crisis where it allowed us to detect > 200 LFT occurring with a nearly continuous rate during more than one year of sustained volcanic activity. Furthermore, we observe strong correlation between the LFTs occurrence and the geodetic deformation observed with GPS that in turn is likely related to the slowly emptying magmatic chamber. We then use then the monochromatic character of the LFTs spectra and measure time evolution of its dominant frequency, whose variation is also in agreement with the evolution volume of the magmatic chamber

*Intervenant

Effets de site sur les stations sismologiques de Mayotte

Agathe Roullé * ¹, Didier Bertil ¹, Alison Colombain ², Benjamin François ²

¹ Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – 3 avenue Claude Guillemin BP 36009 45060 ORLEANS Cedex 2, France

² Bureau de recherches géologiques et minières – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – France

Actuellement, 8 sites sont instrumentés en continu sur Mayotte dans le cadre du réseau REVOSIMA. Parmi eux, au moins 6 d'entre eux sont situés sur des formations d'altération très présentes sur l'île.

L'analyse des signaux a permis de mettre en évidence des effets de site sur 6 des 8 sites instrumentés avec i) des PGA plus forts sur ces sites que sur la station de référence et ii) la présence de pics prononcés sur les rapports H/V.

Ces informations sont importantes pour l'utilisation de ces données sismologiques pour la surveillance de la sismicité (magnitude, shakemaps) et l'estimation de l'aléa sismique.

*Intervenant

Detection, location and characterization of VLF events during the 2018-2019 seismovolcanic crisis in Mayotte

Angèle Laurent ^{*} ¹, Claudio Satriano ², Pascal Bernard ²

¹ Institut de Physique du Globe de Paris – Institut national des sciences de l'Univers, IPG PARIS, Université Paris Diderot - Paris 7 : UMR7154, Université de la Réunion, Institut national des sciences de l'Univers – France

² Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – IPG PARIS – IPGP, 1 rue Jussieu, 75238 Paris cedex 05, France

During the seismovolcanic crisis of Mayotte, that started in May 2018 to the east of the island, an energetic very low frequency signal (VLF) was recorded on November 11, 2018. In this study we detected and analyze several hundredths of such signals, all along the duration of the Mayotte crisis. We used two different type of detectors: a STA/LTA triggering and one based on the signal spectrogram. Event location is performed through spatial 3D back-projection of station-pair cross-correlation functions (Poiata et al., 2016). To investigate the possible physical origin of such signals, we propose and discuss different type of resonating sources.

*Intervenant

Liste des participants

- Antoni-Micollier Laura
- Arnoul Patrick
- Arroucau Pierre
- Aubert Coralie
- Ballu Valérie
- Barnoud Anne
- Battaglia Jean
- Bazin Sara
- Beaunay Stéphanie
- Beauval Céline
- Benahmed Sebastien
- Bernard Pascal
- Bertil Didier
- Bertrand Véronique
- Beucler Éric
- Bonnin Mickaël
- Bonvalot Sylvain
- Boy Jean-Paul
- Broucke Céleste
- Gaffet Stéphane
- Galve Audrey
- Geli Louis
- Gernigon Pierrick
- Gimbert Florent
- Gounon Alisson

- Grosset Juliette
- Grunberg Marc
- Guinet Cyril
- Cardaliaguet Jean
- Chaljub Emmanuel
- Chambodut Aude
- Charade Olivier
- Chevrot Sébastien
- Clement Christophe
- Clouard Valerie
- Colombain Alison
- Coutant Olivier
- Crawford Wayne
- Catherine Pequegnat
- Delahayes Aurore
- Delouis Bertrand
- Derras Boumédiène
- Doubre Cécile
- Dretzen Rémi
- Duverger Clara
- Fligiel Damien
- Hannouz Estelle
- Hernandez Bruno
- Hibert Clément
- Hok Sébastien
- Hollender Fabrice
- Jomard Hervé
- Jund Helene
- Kaub Caroline
- Lallemand Charly
- Lamarque Gaëlle
- Lambotte Sophie

- Langlais Mickael
- Lardjane Nicolas
- Laurendeau Aurore
- Laurent Angèle
- Le Moigne Nicolas
- Léger Félix
- Lehuteur Maximilien
- Lemoine Anne
- Letort Jean
- Lognonne Philippe
- Maggi Alessia
- Manchuel Kevin
- Masson Frédéric
- Maufroy Emeline
- Mazet-Roux Gilles
- Mazzotti Stephane
- Memin Anthony
- Merlet Sébastien
- Nocquet Jean-Mathieu
- Olivier Serge
- Oregioni Davide
- Pardo Constanza
- Pauchet Hélène
- Perrot Julie
- Pestourie Romain
- Piero Poli
- Renouard Alexandra
- Rigo Alexis
- Rivet Diane
- Roullé Agathe
- Santamaria Alvaro

- Satriano Claudio
- Saur Sébastien
- Saurel Jean-Marie
- Schaeffer Jonathan
- Schlupp Antoine
- Sèbe Olivier
- SÉnÉchal Guy
- Seydoux Léonard
- Sira Christophe
- Stehly Laurent
- Sylvander Matthieu
- Tiberi Christel
- Traversa Paola
- Vallée Martin
- Vergne Jérôme
- Vermeulen Pierre
- Vernant Philippe
- Vignon Damien
- Voisin Christophe
- Walpersdorf Andrea
- Wolyniec David

Liste des auteurs

- AHMED, Abdulhakim, 17
Aissaoui, El-Madani, 14
Ambrois, David, 19
Ampuero, Jean-Paul, 20
Aubert, Coralie, 8, 9, 28
Authemayou, Christine, 33
- Baize, Stéphane, 30
Ballu, Valérie, 44
Bard, Pierre-Yves, 18
Barnoud, Anne, 37
Barsuglia, Matteo, 20
Baudin, Sandrine, 7, 39
Beauval, Céline, 18
Benahmed, Sébastien, 11
Bernard, Jean-Daniel, 24
Bernard, Pascal, 20, 49
Bertil, Didier, 34, 48
Beucler, Eric, 10, 19
Bodart, Olivier, 37
Bollinger, Laurent, 33, 35
Bonnin, Mickaël, 10, 19
Bouazzouz, Rima, 23
Brenquier, Florent, 9, 28
Brenon, Émeric, 19
BROUCKE, Celeste, 3
BRUNEL, Didier, 5, 6
Bès de Berc, Maxime, 3
- CALVET, Marie, 11
Cansi, Yves, 35
Cayol, Valérie, 37
chaljub, emmanuel, 43
chambodut, aude, 43
Champollion, Cédric, 39
Chaput, Marie, 37
Charade, Olivier, 13
Chery, Jean, 29, 39
Chevrel, Oryaëlle, 37
CHEZE, Jérôme, 5, 6
Clément, Christophe, 31
Colombain, Alison, 48
Cooke, Anne-Karin, 39
Couturier, Michel, 13
Crawford, Wayne, 23
Cristini, Paul, 19
- Dabaghi, Farshid, 37
Delouis, Bertrand, 5, 6
Derras, Boumédiène, 18
Deschamps, Anne, 19
- Dewee, Olivier, 23
Diament, Michel, 43
Didier, Tristan, 14
Doerflinger, Erik, 39
DOUBRE, Cécile, 3, 17
Douvillé, Pierre, 13
Duverger, Clara, 35
- Eysseric, Jérôme, 13
- Favretto Cristini, Nathalie, 19
Fligiel, Damien, 10
François, Benjamin, 48
Froger, Jean-Luc, 37
- GAFFET, Stéphane, 26
Gailler, Lydie, 37
GARLAN, Thierry, 19
Gautier-Raux, Stéphanie, 7
Geber, Olivier, 14
Geoffroy, Laurent, 33
GEOSCOPE, team, 20
Gernigon, Pierrick, 10
Grimaud, Frank, 11
Grosset, Juliette, 29
Grunberg, Marc, 25, 32
- Hammond, James, 17
Hannouz, Estelle, 30
Hernandez, Bruno, 35
Hinderer, Jacques, 24
Hrysiewicz, Alexis, 37
- Jamet, Olivier, 43
Johnson, Christopher, 28
Juhel, Kévin, 20
Jund, Hélène, 3
Jung, Axel, 9
- Kaub, Caroline, 33
Keir, Derek, 17
Kouadio, Kémi, 10
- Lallemand, Charly, 42
Lambotte, Sophie, 32
Langlais, Mickael, 8

langlaude, philippe, 19
 Lasserre, Cecile, 43
 Laurendeau, Aurore, 31
 LAURENT, Angèle, 49
 Le Roy, Pascal, 33
 Lemarchand, Arnaud, 14
 Lemoigne, Nicolas, 7, 39
 Lemoine, Anne, 30
 Leroy, Nicolas, 14
 Leroy, Sylvie, 17
 letort, jean, 46

Manda, Mioara, 43
 MARON, Christophe, 5, 6
 MARTIN, Xavier, 5, 6, 19
 Mathey, Marguerite, 30
 Mathias, Xavier, 19
 Maufroy, Emeline, 18
 Mazet-Roux, Gilles, 35
 Mazzotti, Stéphane, 29, 30
 Memin, Anthony, 24
 Mercerat, Diego, 19
 Montagner, Jean-Paul, 20
 Morio, Olivier, 19

Nocquet, Jean-Mathieu, 44

Pagli, Carolina, 17
 Pardo, Constanza, 12, 14
 pauchet, Hélène, 11
 PEIX, Fabrice, 5, 6
 Peltier, Aline, 37
 Pernoud, Michel, 19
 Perrot, Julie, 33
 Piero, Poli, 47
 Pondaven, Ildut, 28
 PROY, Catherine, 43
 Péquegnat, Catherine, 4

RIVET, Diane, 5, 6
 Rivet, Diane, 41
 Rogister, Yves, 24
 Roullé, Agathe, 48
 Roul, Jérémy, 37
 ROUSSEL, SANDRINE, 9

Santamaria, Alvaro, 22
 Satriano, Claudio, 14, 49
 Saurel, Jean-Marie, 12, 14
 Schaeffer, Jonathan, 4
 Schlupp, Antoine, 25, 34
 Scotti, Oona, 31
 Smittarello, Delphine, 37

Stehly, Laurent, 8
 stehly, laurent, 15
 Stéphan, Yann, 19
 sue, christian, 30
 Sylvander, Matthieu, 11

Tiberi, Christel, 7, 39
 Touvier, Jérôme, 4

Vallée, Martin, 20
 Vernant, Philippe, 29, 39
 Vernon, Frank, 28
 Vial, Benjamin, 8

Walpersdorf, Andrea, 30
 wang, fang, 19
 Wodling, Hervé, 3
 Wolyniec, David, 4, 9, 23