



**HAL**  
open science

# Laboratoire Géophysique et Évaluation Non Destructive - Rapport d'activité 2022

Xavier Dérobert, Sérgio Palma Lopes

► **To cite this version:**

Xavier Dérobert, Sérgio Palma Lopes. Laboratoire Géophysique et Évaluation Non Destructive - Rapport d'activité 2022. Université Gustave Eiffel. 2023, 22p. hal-04400265

**HAL Id: hal-04400265**

**<https://univ-eiffel.hal.science/hal-04400265v1>**

Submitted on 17 Jan 2024

**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.

# Laboratoire Géophysique et Évaluation Non Destructive Suivi d'activité

Année : 2022

1. EVOLUTION DES EFFECTIFS2
2. ORGANISATION DU LABORATOIRE4
3. REUNIONS5
4. ANIMATIONS6
5. PROJETS – CONTRATS6
6. PUBLICATIONS13
7. CONTRATS19
8. ENSEIGNEMENT DISPENSE19
9. TABLEAU DE BORD DES PERFORMANCES DU LABORATOIRE21

X. Dérobert, S. Palma Lopes

MaJ : 16 mars 2023

## 1. EVOLUTION DES EFFECTIFS

	Ing. Chercheurs	Tech et admin	doc	Post-doc et autres CDD
Effectif au 01/01/22	8 O. Abraham X. Dérobert L. Laguerre D. Leparoux S. Palma Lopes F. Treyssède T. Devie M. Lehujeur P. Mora	2 O. Durand G. Gugole	2 S. Qu V. Buliuk A. Laurent	3 Post-docs M. Darche A. Ben Khalifa A. Kahrizi
Effectif au				

L. Laguerre : passage au grade DR1

O. Abraham : passage au grade ICTPE

F. Treyssède : passage au concours DR2

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
<b>Donatienne</b>	télétravail		télétravail		
<b>Fabien</b>	télétravail		télétravail		
<b>Gautier</b>					
<b>Laurent</b>					
<b>Maximilien</b>			télétravail		
<b>Anne-Laure</b>		télétravail		télétravail	
<b>Odile</b>		télétravail		télétravail	
<b>Olivier</b>					
<b>Pierric</b>					
<b>Sérgio</b>				télétravail	
<b>Thibaud</b>				télétravail	
<b>Xavier</b>					

Souhaits de certains de disposer d'une journée libre : demande de la Direction de GeoEND de ne pas la prendre le vendredi.

### 1. Personnels permanents

#### Arrivées

Nom	Date recrutement	Date départ
Anne-Laure MORAND	01-10-2022	

Prévoir recrutement d'un CR pour pallier le non-retour de M. Le Feuvre. Fiche rédigée et soumise pour avis permanents labo – envoyée à la RAD (Electromagnéticien pour des applis géophysiques (sub-surface) étendues à l'END). Fiche de poste soumise mi-octobre 2022.

#### Départs

Nom	Date recrutement	Date départ

## 2. Entretiens annuels

Entretien personnel MTES : Olivier (réalisé le 19 mai)

Entretiens ITA à l'automne : Gautier, Thibaud, Maximilien

Entretiens post-doctorants (en fin d'année) : Amira, Amin, Michael

## 3. Post-docs et CDD

### Arrivées

Nom	Date recrutement	Date départ
Chloé Lemasson	03-01-2022	31-12-22

**Chloé Lemasson** : poste d'assistante en remplacement de N. Nedellec (arrivée le 03 janvier 2022)

### Départs

Nom	Date recrutement	Date départ
Mickael Darche	01-06-2021	30-11-2022
Amira Ben Khalifa	01-08-2021	31-01-2023
Amin Kahrizi	29-11-2021	28-11-2022

**Mickael Darche**, « Physical and Numerical Modelling of surface wave propagation in a medium with periodical inclusions », projet ANR\_ASIRI+

**Amira Ben Kalifa**, « Imagerie de subsurface par technique de sismique réflexion », projet SR2S

**Amin Kahrizi** : « Passive seismic monitoring of sea dikes », projet Seewall

## 4. Doctorants

### Arrivées

Nom	Date recrutement	Date départ
DERRIEN Nicolas	01-10-2022	30-09-2025
FENGAL Messina	01-10-2022	30-09-2025

**Nicolas Derrien**, « Imagerie ultrasonore avec des fibres optiques enfouies », co-direction de thèse : O. Abraham, M. Lehuteur

**Messina Fengal**, « Caractérisation de gradients de propriétés mécaniques non-linéaires par onde de surface », Co-direction de thèse : O. Abraham et P. Mora

**Rouba Hariri**, « Suivi des gradients de propriétés du béton par capteurs ultrasonores embarqués », directrice de thèse : O. Abraham. Doit arriver le 01/04/2023

## Départs

Nom	Date recrutement	Date départ
Shilin Qu	01-10-2019	31-12-22

## Soumissions (nov2022)

L. Laguerre / F. Treyssède : "Analyse expérimentale et numérique de la propagation des ondes guidées dans les câbles pour leur évaluation non destructive", financement Univ Eiffel

P. Mora / F. Teysède : "Modeling elastic wave propagation in wire ropes in view of health monitoring", cofinancement CLEARDOC.

### 5. Stagiaires

**Nicolas DERRIEN** (01-03-22 / 31-08-2022), M2R, « Imagerie sismique/ultrasonore avec des fibres optiques enfouies », Projet ANR FO-US, Encadrante : O. Abraham

**Algor LUKOMBO OKALULU** (01-03-22 / 31-08-2022), M2R, « Caractérisation de gradients de propriétés mécaniques non-linéaires par onde de surface ». Encadrant : P. Mora

**Waël KARAM** (28-02-22 / 29-07-22), M2R, « Diagnostic, traitement et analyse de données géoélectriques acquises dans différents contextes ». Convention DGPR 2021. Encadrant : S. Palma-Lopes

### 6. Formations

Pour toute demande de formation, s'adresser à [formation@ifsttar.fr](mailto:formation@ifsttar.fr).

Demandes centralisées par A.L. Morand :

- Formation à la

## 2. ORGANISATION DU LABORATOIRE

### 7. Fonctionnement de co-direction

Utilisation de l'adresse [dir.goeend@ifsttar.fr](mailto:dir.goeend@ifsttar.fr) : réalisé avec signature spécifique

### 8. Suivi du budget

Suivi du budget de GeoEND fourni par C. Lemasson avec l'aide de H. Caillaud et archivé sous GERS/Suivi financier/GeoEND/

### 9. Investissements

Les investissements réalisés par le laboratoire l'ont été par l'intermédiaire des projets de recherche et d'expertise.

A noter l'investissement lourd portant sur l'acquisition d'un système radar 3D, en lien avec les projets PROMETHEUS et DEMOFIT, géré par le laboratoire MAST/LAMES

### 10. Locaux

Etude de réaménagement intérieur du bâtiment Bouguer (réunions les 14 et 28 juin – et le 13 sept) dans une perspective 2026.

### 11. Correspondant Qualité & OPTIMU (Gautier G.)

La certification ISO9001 a été arrêtée (mise en stand-by)

### 12. Correspondant Hygiène & Sécurité (Thibaud D.)

- DUER GeoEND : document réactualisé (réunion du 10 mai 2022)

### 13. Correspondant Communication (Maximilien L.)

Se rapprocher de E. Rayssac pour l'intégration des Equipements Remarquables de GeoEND parmi ceux de GERS (Erwann compétent en Typo3)

Site Internet GeoEND complété et rendu publique.

### 14. Correspondant Informatique (Olivier D.)

La dotation Informatique du laboratoire est intégrée dans la dotation de fonctionnement

## 3. REUNIONS

### 15. De laboratoire

Réunions avec CR les : 07 janvier, 04 février, 04 mars, 01 avril, 06 mai, 02 juillet, 02 septembre, 07 octobre, 04 novembre et 02 décembre 2022

### 16. CODIR GERS

Réunions avec CR les : 31 janvier, 07 mars, 04 avril, 09 mai, 13 juin, 07 juillet, 05 sept, 03 oct, 07 et 21 nov, 05 déc 2022

Réunion GERS-Budget DPM : lundi 30 mai (mi-parcours) et mardi 04 octobre (budget 2023)

### 17. CODIR Nantes

Réunions les : 06 mai, 29 sept 2022

### 18. Conseils de département

Réunions avec CR les : 31 janv, 04 avril, 13 juin, 05 sept, 07 nov 2022

AG GERS : 24 mai 2022

### 19. Séminaire d'interconnaissance univ. G. Eiffel

Les 04 et 05 juillet à Fourmies (dpt 59) : participation de O. Abraham et X. Dérobert

## 4. ANIMATIONS

Séminaire « Méthode géophysique H/V » (organisé par D. Leparoux) le 16 mai – C. Cornou (ISTerre), E. Cushing et C. Gélis (IRSN), L. Chabert et C. Filippi (CEPTP) orateurs

Séminaire US (organisé par O. Abraham) le 10 juin – L. Le Marrec (univ. Rennes) et M. Chekroun (univ. Le Mans) orateurs

Séminaire « Introduction to ensemble learning », orateur R. Longo, le 27 octobre 2022

Séminaires « Semi-Lights » (organisés par P. Mora) : les 27/01, 03/03, 24/05, 07/07

Séminaires FIDLE (Deep Learning), tous les jeudis en direct sur Zoom/YouTube, retransmis en salle B102 : 17/11, 24/11, 01/12, 07/12, 15/12

Accompagnement TeamLab : séminaires les 19 janvier, 11 février, 18 mars, 25 avril, 23 mai et 20 juin 2022

Lancement de sous-groupes pour initier des réflexions sur les axes jugés prioritaires (issus du jalon annuel 2022) : « Recrutement », « Séminaires scientifiques », « Fonctionnement expérimental », « Projet scientifique », « AAPs : coordonner plus ». Retours attendus : de mi-septembre à mi-janvier 2023.

Fête de la Science 2022 (du 14 au 16 oct) : organisation de deux stands – Stand GeoEND (coordination G. Gugole) et un stand dédié au démonstrateur « Submersions rapides et protections associées » (coordination O. Durand)

## 5. PROJETS – CONTRATS

### ***Soumissions (nov2022)***

Projet ANR PRCE : ULTRATRIL (ULTRasonic Testing of RAIL foot), avec SNCF et I2M (L. Laguerre : coordinateur)

projet ANR JCJC : INPECCABLE (Inspection ultrasonore des câbles de génie civil) (P. Mora : coordinateur)

## 5.1. AXE METHODES D'AUSCULTATION DIFFERENTIELLE POUR LA SURVEILLANCE

### 5.1.1 PROJET SCANING

« Suivi des infrastructures neuves et existantes par Capteurs Noyés pour évaluer les Indicateurs Nécessaires à leur Gestion durable »,

Financier ANR – N° activité : RP2-J20113

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : G. Villain (LAMES) / X. Dérobert

Dates : 01-01-2021 / 31-12-2024

Partenaires : LMDC (univ. toulouse), LMA (univ. Aix Marseille), I2M (univ. Bdx), ANDRA, EdF

Résumé : « Pour une gestion durable et sûre des infrastructures de génie civil et pour en prolonger la durée d'exploitation, les gestionnaires d'ouvrages requièrent des informations qualifiées et quantitatives sur

l'évolution continue des indicateurs de performance, en particulier, la résistance, le module, la porosité et la teneur en eau des bétons. Le projet SCaNING a pour objectif de développer une approche systémique du suivi de santé des structures neuves ou existantes en béton armé comprenant : la validation de capteurs noyés (électriques, électromagnétiques et ultrasonores), le traitement de la mesure et l'extraction d'observables qualifiées, découplées des principaux facteurs d'influence, la combinaison et la conversion des observables en indicateurs pour le diagnostic. Ces capteurs noyés présentent également l'intérêt de pouvoir étalonner donc de fiabiliser les évaluations non destructives réalisées en surface de l'ouvrage pour une cartographie quantitative de l'ensemble de la structure. »

### 5.1.2 PROJET SEEWALL

« Surveillance des ouvrages de défense à la mer par écoute sismique et mesures multi-physiques »,

Financier : région PdL – N° activité : RP3-J20002

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND Aurélie Ricaud (Calligée) / P. Côte - O. Abraham

Dates : 01-01-2020 / 0-01-2023,

Résumé : « La prévention de la submersion marine représente un élément clé de la bonne gestion du littoral, souvent fortement urbanisé. Des conditions de houle extrêmes, exercées sur des structures de défense à la mer déjà fragilisées, peuvent mener à des inondations catastrophiques, comme lors de la tempête Xynthia en 2010. Les outils de diagnostic des digues maritimes restent à ce jour principalement limités à l'inspection visuelle — parfois insuffisante pour la détection de phénomènes d'érosion interne — ou au sondage géotechnique ponctuel. Le projet SeeWall a pour objet la mise en place d'un réseau étendu de capteurs sur un ouvrage de défense à la mer, enregistrant en continu le bruit sismique généré par le ressac. Ces vibrations sismiques représentent un outil d'auscultation : parce qu'elles se propagent au sein des structures de protection, elles permettent d'en déterminer les propriétés mécaniques internes, et notamment la rigidité, via une série de traitements mathématiques. L'objectif est donc de fournir un outil d'observation de l'évolution des défenses côtières au cours du temps, pour une meilleure compréhension de leur comportement, et, à terme, pour une aide au diagnostic... L'enregistrement, simultanément aux vibrations sismiques, de la température par fibre optique et du tassement différentiel apportera des informations complémentaires sur le comportement des digues, et permettra ainsi de renforcer le diagnostic.»

### 5.1.3 ANR ASIRI+

Physical and Numerical Modelling of surface wave propagation in a medium with periodical inclusions"

Coordinateur : Luc Thorel (GERS/CG / Correspondante GeoEND : D. Leparoux

Post-doc Michaël Darce (co-encadré par Y. Capdeville(LPG) et D. Leparoux)

Résumé : « La technique de renforcement des sols compressibles par Inclusions Rigides (IR) verticales est aujourd'hui très répandue en France et à l'étranger. Cette technique de fondation composite mêlant des éléments profonds et superficiels, a été initialement développée pour des ouvrages de type remblai (pour des infrastructures de transport), mais s'étend aujourd'hui aux éoliennes et aussi aux bâtiments industriels (type plateformes logistiques), de logements ou bureaux (moins de 4-5 étages), écoles, hôpitaux, etc. Elle s'insère ainsi sur tout le territoire, urbi et orbi, impacte le choix des fondations des constructions et des ouvrages linéaires de transport (routes et voies ferrées), touchant ainsi de façon peu visible, mais réelle, les citoyens dans leur cadre de vie et pour leur mobilité.

Deux aspects particuliers du comportement du massif de sol renforcé par inclusions rigides sont abordés dans le volet ANR du Projet ASIRI+ (un volet PN est développé en parallèle) :

sous sollicitations dynamiques: Modification de la vitesse de propagation des ondes surface dans un milieu à inclusions périodiques

sous sollicitations sismiques : Effets inertiel et Cinématique

Dans ces deux cas, des équipements expérimentaux remarquables seront utilisés (banc de Mesure Ultrasonore Sans Contact MUSC et Centrifugeuse Géotechnique équipée du Simulateur de Séismes), dont les résultats seront comparés à des simulations numériques. »

## 5.2. AXE IMAGERIE HAUTE RESOLUTION DE LA SUBSURFACE

### 5.2.1 COLLABORATION CEA/TOTAL/AREVA SR2S

« Titre »

Financeurs : CEA/TOTAL/AREVA – N° d'activité RP3-F16101

Coodinatrice : D. Leparoux

Dates : 10-20216 / 06-2023

Résumé : « Action absente dans ALICE »

### 5.2.2 PROJET HIWAI – ANR (OCT 2016 – SEPT 2021)

« Titre »

Financier : ANR – N° d'activité RP3-J17015

Coodinateur : Yann Capdeville (LPG, Univ. Nantes) / correspondante GeoEND : D. Leparoux

Dates : 10-20216 / 03-2022

Résumé : « le projet ANR HIWAI (Homogenized seismic full WAVEform Inversion and downscaling, propose une approche de l'imagerie géophysique entièrement nouvelle. La procédure envisagée repose sur le fait que le résultat de l'inversion FWI fournit au mieux une version homogénéisée du milieu réel, aux échelles de longueurs d'ondes investiguées. A partir de ce milieu homogénéisé, l'objectif est de réaliser une étape dite de « downscaling » qui permet, à partir de données connexes a priori (e.g. données de forages, connaissance géotechnique ou géologique ...), de procéder à une inversion par approche globale pour retrouver un modèle du milieu non équivoque, qui soit interprétable en fonction du besoin (paramètres géologiques, pétrophysiques, géomécaniques par exemple). La contribution de GeoEND dans le projet HIWAI repose sur l'expertise des besoins en subsurface, et l'approche par modélisation expérimentale à échelle réduite à travers le banc de mesures MUSC. Dans la première phase des aspects expérimentaux à échelle réduite, nous réalisons un modèle simple contenant une inclusion qui puisse être décrit par homogénéisation et pour lequel les données numériques et expérimentales puissent être finement comparées. »

### 5.2.3 FUSION 2020

« Fusion de données géotechniques ponctuelles et géophysiques spatialisées pour l'auscultation des barrages EdF »,

Financier : EdF – N° activité : RP2-20021

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : Y. Fargier / S. Palma-Lopes

Dates : 01-03-2020 / 31-12-2022

Résumé : « La superposition simple de résultats issus de reconnaissances permet un diagnostic d'ouvrage à dire d'expert. Cependant, une analyse plus approfondie offrant une interprétation conjointe des différents résultats n'est jamais réalisée. Les travaux de thèse de Théo Dezert ont permis de montrer qu'une approche de fusion basée sur la théorie des Masses de croyances offre une alternative pertinente permettant de combiner les informations géotechniques et géophysiques de manière plus objective, quantitative et spatialisée afin 1) d'optimiser l'apport conjoint de ces méthodes pour la reconnaissance des ouvrages et 2) identifier le cas échéant des zones potentiellement anormales, et 3) faire ressortir le « conflit » entre

sources de données ou encore le manque de données. Dans le cadre de ce projet ces méthodes seront confrontées à des jeux de données issus de plusieurs ouvrages réels. »

## 5.3. AXE ONDES GUIDEES

### 5.3.1 PONT ILE DE RE – ONDES GUIDEES

« Evaluation des ancrages du Pont de l'île de Ré (viaducs 1 et 2) par Réflectométrie d'ondes guidées ultrasonores »,

Financier : Sixence Systems – N° activité : RP3-F19702

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : L. Laguerre

Dates : 01-01-2018 / 31-12-2022

Résumé : « A la suite de la rupture de l'un des câbles de précontrainte du Pont de l'île de Ré (Août 2018), le laboratoire GéoEND est intervenu en appui scientifique et technique à l'entreprise Sixence Systems (groupe Solétanche-Freyssinet) pour l'auscultation de l'ensemble des câbles des viaducs 1 et 2 (chemin critique menant au câble rompu) au moyen de la technologie USCAN®. La technologie USCAN® est issue des travaux de recherche de l'IFSTTAR sur la réflectométrie des ondes guidées ultrasonores. Le Laboratoire GéoEND a assuré la formation des équipes de Sixence, le suivi de l'instrumentation, le traitement et l'interprétation de l'ensemble des données et la réalisation de mesures ciblées sur le site. Le retour d'expériences d'évaluation a été intégré dans le développement d'un nouveau matériel de terrain, USCAN Précontrainte.

Pour l'année 2022, appui à la société Sixence, via l'utilisation de la baie UGE/Uscan pour l'évaluation des deux tiers restants des ancrages du pont de l'île de Ré en réponse à l'appel d'offre par Freyssinet de septembre 2022. »

### 5.3.2 EXPERTISE « PROPAGATION DES ONDES DANS UN TUBE ENFOUI »

Titre : « Simulation numérique de la propagation des ondes dans un tube acier couplé à une couche externe de ciment et enfoui dans une roche »,

Financier : Vallourec – N° d'activité : XX3-F21746

Coordinateur GeoEND : F. Treyssède

Dates : 2021/2022

Résumé : « Prestation d'étude. Information dans le titre »

## 5.4. AXE PROPAGATION ET DIFFUSION DANS LES MILIEUX HETEROGENES

### 5.4.1 PROJET FO-US ANR

« Fiber Optics embedded in cementitious materials for UltraSonic active and passive imaging and monitoring »,

Financier : ANR – N° activité : RP2-J21137

Coordinateur O. Abraham

Dates : 01-01-2022 / 31-12-2025

Résumé : « Les avantages d'une Fibre Optique (FO) noyée pour la surveillance sont nombreux : encombrement très limité, durabilité dans des conditions difficiles (salinité, radioactivité), capteur large bande

adapté aux multi-échelles. De nombreuses améliorations restent néanmoins possibles tant sur les capteurs et leur électronique que sur le traitement des données. Les objectifs du projet FO-US sont de :

1/ concevoir et valider des FO pour des mesures ultrasonores multi traces (quelques dizaines) à des fréquences de plusieurs centaines de kHz.

2/ développer des algorithmes prenant en compte les contraintes des FO pour l'imagerie active 2D-3D avec des ondes de volume et pour l'imagerie passive avec des ondes guidées en relation avec deux besoins industriels clairement identifiés.

3/ démontrer que cette nouvelle technologie peut être transférée vers de nombreux domaines d'application grâce à des expérimentations de laboratoire de validation des algorithmes d'imagerie (avant un test sur site).»

#### 5.4.2 CONTRAT IRSN\_CONCRETE

« Caractérisation en cellules EM, électrique et US de bétons atteints de RGI »

Financier : IRSN – N° d'activité RP2-F21080

Contrat de recherche 02-03-2021 / 31-03-2022, correspondant GeoEND : X. Dérobert.

Résumé : « Le volet n°3 du projet CONCRETE porte sur les méthodes de diagnostic et d'auscultation du béton. Dans ce volet, l'axe n°2 traite des méthodes non destructives et vise la détection (et si possible la caractérisation) de pathologies de réactions de gonflements internes (RGI) dans le béton, comprenant les réactions sulfatiques internes (RSI) et les réactions alcali-granulat (RAG). La tâche 3.2.3 (correspondant au présent contrat spécifique) a pour objet la caractérisation en cellules EM, électrique et ultrasonore de bétons atteints de RGI. »

#### 5.4.3 CONTRAT ACIMP

« amélioration de la Connaissance de milieux complexes composés de fissures et Inversion MultiParamètres – ACIMP »,

Lien Internet : <https://anr.fr/Projet-ANR-18-CE22-0020>

Financier : ANR – N° activité : RP3-J19011

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : D. Guilbert (Cerema), V. Baltazart / X. Dérobert.

Dates : 01-01-2019 / 31-12-2023,

Résumé : « Les enjeux de ce projet sont de réaliser une détection précoce des fissures de chaussées (fissures horizontales non-débouchantes comme les décollements d'interface ou fissures verticales non-débouchantes), de les localiser avec une grande précision et de les caractériser géométriquement avec des méthodes d'Évaluation et de Contrôle Non Destructifs (ECND) hyperfréquences. Pour ce faire, deux outils radar seront utilisés : le premier, plus classique, sera un radar géophysique ; le deuxième, novateur pour cette application, sera un GB-SAR (Ground-Based SAR). Ainsi, on se propose d'une part de mettre en œuvre de nouvelles méthodes de traitement haute résolution avec les radars géophysique et GB-SAR et d'autre part d'utiliser des bandes de fréquences plus grandes que celles actuellement utilisées. En effet, nous souhaitons utiliser pour ces deux systèmes radar des bandes de fréquence faibles (de l'ordre de 0,2 à 2 GHz pour détecter et caractériser les fissures structurelles qui se situent en profondeur) mais aussi des bandes de fréquences ultra-larges (de l'ordre de 5 à 20 GHz, pour les fissures surfaciques). La première innovation de ce projet consiste donc à tirer parti d'un spectre de fréquences plus large que celui utilisé dans la littérature. Ainsi, des modèles électromagnétiques (rigoureux et asymptotiques) seront adaptés ou développés afin de mieux comprendre les phénomènes physiques de diffusion mis en jeu dans un milieu stratifié, composé de fissures. La deuxième innovation est l'extension du GB-SAR à cette application « chaussée ». La troisième innovation réside dans les développements de nouvelles méthodes de traitement haute résolution pour ces deux types de radar (radar géophysique et GB-SAR). Ainsi, le projet sera structuré en 5 tâches : une tâche liée à la gestion du projet, une tâche liée aux modélisations électromagnétiques du problème direct, deux tâches liées aux développements de méthodes haute résolution à faible complexité calculatoire pour l'estimation des paramètres (l'une avec un GPR, l'autre avec un GB-SAR); la dernière tâche

est consacrée à la mise en œuvre de la plate-forme expérimentale et aux mesures réalisées sur cette dernière. »

#### 5.4.4 CONTRAT PROMETHEUS

...« Localisation 3D et classification des réseaux enterrés par radar à sauts de fréquence multi-antennes »,

Financier : VPR - N° activité : RP2-J21131

Coordinateur X. Dérobert – A. Ihamouten (LAMES)

Dates : 01-02-2022 / 31-01-2026

Résumé : « Le projet PROMETHEUS cherche à introduire une solution méthodologique et technologique, basée sur la technologie radar 3D, pour structurer la cartographie urbaine des réseaux enterrés. Le projet est organisé en cinq axes (WP) autour de cinq partenaires : l'université G. Eiffel, le Cerema, l'université de Clermont, la société Logiroad et l'agence de l'eau et de l'assainissement de la métropole de Saint-Quentin (partenaire extérieur).

WP1 se concentre sur l'état de l'art et les spécifications pour répertorier et sélectionner les indicateurs influents décrivant les canalisations et leur environnement. WP2 est consacré au développement d'une approche d'hybridation (Deep Learning DL & Matrix Pencil Method MPM) pour la détection et la classification automatiques des canalisations appliquées aux données brutes acquises à partir d'un dispositif GPR multi-antennes. WP3 se concentre sur une approche d'hybridation utilisant le traitement GPR (migration 3D et inversion forme d'onde) préalablement à un processus d'apprentissage DL. Le dernier WP4 traite de la constitution de différentes bases de données réalisées sur deux sites tests de l'université G. Eiffel et plusieurs sites réels proposés par la Métropole de St Quentin.

Cette proposition de recherche permettra aux collectivités locales d'accéder à l'ensemble des informations caractérisant leurs ressources routières. Pour mener à bien ce projet, les cinq partenaires seront aidés par deux doctorants et plusieurs stages de Master. »

Acquisition et prise en main du matériel 3D-Radar courant 2022 (gestion pilotée par le laboratoire MAST/LAMES).



#### 5.4.5 RÉSEAU FUSIONGEO2

« Construction et animation d'un réseau national de recherches et applications sur les approches de Fusion d'informations Géophysiques et Géotechniques»,

Financier : VPR – N° activité : RP3-S21006

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : S. Palma-Lopes

Dates : 2021 / 2022

Résumé : « Partant du constat que la thématique "fusion de données géophysiques et géotechniques" éveille beaucoup d'intérêt chez plusieurs organismes (universitaires, instituts, EDF...), le projet **FuionGeo2** ambitionne de constituer une communauté autour de ce thème : échanges scientifiques, identification de besoins en recherche et des applications, initiation de collaborations.»

## 5.5. DEMONSTRATEUR PEDAGOGIQUE DU DEPARTEMENT GERS

« Démonstrateur submersions rapides et protections associées »,

Financier : dpt GERS

Coordinateur : O. Durand

Dates : 2021 / 2022

Résumé : « Le démonstrateur Submersions rapides et protections associées » est un outil pédagogique pour tout public, dont l'objet est de construire une digue miniature – devant protéger une ville à construire également – dans l'équivalent d'un grand aquarium. Des capteurs sont installés sur la digue pour la surveiller et donner l'alerte lorsque l'eau, confinée dans un coin de l'aquarium, dégrade la digue par infiltration. Le principe de l'alerte est de prévenir la population de se mettre à l'abri. Lorsque la digue rompt, l'eau se déverse et submerge la ville miniature, qui suivant ses fondations, peut résister ou être entraînée. Une pompe en aval permet de réinjecter l'eau et d'établir un régime permanent avec un courant constant et un niveau d'eau atteignant le premier étage des bâtiments. En arrêtant la pompe, il est possible d'observer les bancs de sable et les dégâts causés par l'inondation.

Le démonstrateur est constitué de 3 éléments principaux, sur tables roulantes, qui peuvent se détacher et être nettoyés pour permettre une nouvelle démonstration.

Il a été conçu dans un cadre de mutualisation des thèmes de recherche du département, à travers une réflexion inter-laboratoires pour une cohésion de département. »

Internet : <https://clap.univ-eiffel.fr/videos/le-demonstrateur-submersions-rapides-et-protections-associees/>



## 6. PUBLICATIONS

### 6.1. PUBLICATIONS DANS DES REVUES INTERNATIONALES REFERENCEES WOSA

#### 20. 2022

Mora, P., Chekroun, M., Raetz, S., & Tournat, V. (2022). Nonlinear generation of a zero group velocity mode in an elastic plate by non-collinear mixing. *Ultrasonics*, 119, 106589.

Mora, P., Vautrin, D., d'Urso, G., Letourneur, S., Chekroun, M., Longo, R., & Tournat, V. (2022). Air leak detection in a pressurized containment building mock-up using elastic guided waves. *NDT & E International*, 125, 102553.

Treysède E., Cesbron J., "Waveguide finite element modelling for broadband vibration analysis of rotating and prestressed circular structures: Application to tyres", *Journal of Sound and Vibration* 543, 117361 (2023).

Zhou P., Chevrot S., Lehuteur M., Xia S., Yu C., 2022. Eikonal surface wave tomography of central and eastern China. *Geophysical Journal International* 231, 1865–1879. <https://doi.org/10.1093/gji/ggac296>

Ammirati J.-B., Villaseñor A., Chevrot S., Easton G., Lehuteur M., Ruiz S., Flores M.C., 2022. Automated Earthquake Detection and Local Travel Time Tomography in the South-Central Andes (32–35°S): Implications for Regional Tectonics. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 127, e2022JB024097. <https://doi.org/10.1029/2022JB024097>

Chevrot S., Lehuteur M., 2022. Eikonal surface wave tomography with smoothing splines—application to Southern California. *Geophysical Journal International* 229, 1927–1941. <https://doi.org/10.1093/gji/ggac034>

Chevrot S., Sylvander M., Villaseñor A., Díaz J., Stehly L., Boué P., Monteiller V., Martin R., Lehuteur M., Beller S., Brives J., Bitri A., Calassou S., Collin M., Ford M., Jolivet L., Manatschal G., Masini E., Mouthereau F., Vidal O., 2022. Passive imaging of collisional orogens: a review of a decade of geophysical studies in the Pyrénées. *Bulletin de la Société Géologique de France* 193, 1. doi:10.1051/bsgf/2021049.

Kadkhodazadeh S., Ihmouten A., Souriou D., Dérobot X. (2022), "Parametric study to evaluate the geometry and coupling effect on the efficiency of a novel FMM sensor embedded in cover concrete for corrosion monitoring", *Remote Sens.*, 14(21), 5593, 10.3390/rs14215593.

Souriou D., Kadkhodazadeh S., Dérobot X., Guilbert D., Ihmouten A. (2022), "Experimental parametric study of a Functional-Magnetic Material designed for the monitoring of corrosion in reinforced concrete structures", *Remote Sens.*, 14(3623), 10.3390/rs14153623.

Lai W.L., Hui H.Y., Dérobot X. (2022), "A Study of Artificial Debond Pavement under Controlled Traffic by Ground Penetrating Radar", *Journ. Applied Geophys.*, 204(104722), 10.1016/j.jappgeo.2022.104722.

Multon S., Verdier J., Villain G., Sogbossi H., Dérobot X., Cagnon H., Balaýssac J.P. (2022), "Non-destructive testing for the evaluation of the air permeability of concrete structures", *Meas.*, 196(111204), 10.1016/j.measurement.2022.111204.

Gupta R., Rossat D., Dérobot X., Baroth J., Briffaut M., Villain G., Dufour F. (2022), "Experimental NDT and SFE estimations of saturation ratios on RC structures – Blind comparison in the case of VerCoRs mock-up drying", *Eng. Struct.*, 258(114057), 10.1016/j.engstruct.2022.114057.

Jaufer R., Ihmouten A., Goyat Y., Todkar S.S., Guilbert D., Assaf A., Baltazart V., Dérobot X. (2022), "A parametric study to compare the physical method and machine learning method applied to GPR applications for underground utility network characterization", *Remote Sens.*, 14(1047), 10.3390/rs14041047.

Xie F., Lai W.L., Dérobot X. (2022), "Building Uncertainty Models of Object Depth Measurement by Ground Penetrating Radar", *Tunn. Undergrd Space Techn.*, 123(104402), 10.1016/j.tust.2022.104402.

Dezert, T., Fargier, Y., Palma Lopes, S., Guihard, V. (2022), "Canal dike characterization by means of electrical resistivity, shear wave velocity and particle size data fusion", 2022, *Journal of Applied Geophysics*, 204, 10.1016/j.jappgeo.2022.104749.

Badr, J., Mahfoud, E., Villain, G., Balaýssac, J.-P., Palma Lopes, S., Fargier, Y., Yven, B. (2022), "Temperature Effect on Electrical Resistivity Measurement Using an Embedded Sensor to Estimate Concrete Water Content", *Appl. Sci.* 2022, 12, 10.3390/app12199420.

### 6.2. LIVRES OU CHAPITRES DE LIVRES

#### 21. 2022

## 6.3. THESE DE DOCTORATS ET HDR

22. 2022

## 6.4. PUBLICATION DANS DES REVUES TECHNIQUES OU DE VULGARISATION

23. 2022

Foucher P., Dérobot X., Fauchard C. (2022), "Combined GPR and visible image databases of concrete structures", data.univ-gustave-eiffel, 10.25578/BWZBBI

Pageot D., Durand O., Leparoux D., Capdeville Y. (2022), "Tirs 2D multi-positions sur BLOCS ALU avec et sans cavité", data.univ-gustave-eiffel, 10.25578/VQFH7G

## 6.5. ACTES DE COLLOQUES

24. 2022

Mora P., Treyssède F., Laquerre L. (2022), "Cables are elastic waveguides with granular cross section", 25ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2022, Nantes, France. (hal-03838633)

Treyssède E., Cartraud P. (2022), "Une formulation bidimensionnelle pour l'homogénéisation en flexion de structures hélicoïdales", 25ème Congrès Français de Mécanique, Nantes (2022), 8 pages.

Villain G., Palma-Lopes S., Alhajj M.A., Dérobot X., Bouteiller V. (2022), "Inversion of resistivity and permittivity measured with multi-electrode devices to get profiles in reinforced concrete slabs submitted to chloride ingress", NDT-CE 2022 conf. Proc., Zurich (CH), Aug.

Todkar S.S., Baltazart V., Dérobot X., Simonin J.M., Tchana-Tankeu B. (2022), "An Integrated standalone tool for processing GPR database over debonded pavement structures: Progress and First results", NDT-CE 2022 conf. Proc., Zurich (CH), Aug.

Kadkhodazadeh S., Souriou D., Ihamouten A., Dérobot X., Simonin J.M. (2022), "Numerical study to evaluate characteristics of an embedded SHM sensor sensitive to prevent rebar corrosion in concrete using magnetic flux density", NDT-CE 2022 conf. Proc., Zurich (CH), Aug.

Kadkhodazadeh S., Souriou D., Ihamouten A., Dérobot X. (2022), " Numerical and experimental study to investigate the performance of a novel Embedded SHM tool to evaluate chlorides front probability of reinforced concrete structures", NDT-CE 2022 conf. Proc., Zurich (CH), Aug.

Andreoli G., Ihamouten A., Jaufer R., Todkar S., Guibert D., Nguyen M.L., Simonin J.M., Tissier J., Dérobot X. (2022), "The use of machine learning method to classify electromagnetic characteristics of pavement tack coat", GPR2022 conf. proc., Golden CO (US), June.

Buliuk V., Ihamouten A., Dérobot X., Todkar S. (2022), "Parametric study to use the full-waveform inversion approach based on forward model to characterize the waterproof membrane in bridges", GPR2022 conf. proc., Golden CO (US), June.

Garnier V., Verdier J., Henault J.M., Abraham O., Piwakowski B., Chaix J.F., Balayssac J.P., Villain G., Payan C., Dérobot X. (2022), "Non Destructive Testing to assess the concrete of Nuclear Power Plant containment: From laboratory to onsite measurements", WCNDT conf. proc., Songdo Convensia (KO), May.

Andreoli G., Ihamouten A., Buliuk V., Fauchard C., Jaufer R., Dérobot X. (2022), "Numerical parametric study to classify and estimate pavement characteristics using GPR and machine learning methods", Data Sci. in Pavt Symp. Proc., Mclean VA (US), March.

Buliuk V., Ihamouten A., Jaufer R., Todkar S., Andreoli G., Heinkele C., Tissier C., Simonin J.M., Dérobot X. (2022), "Detection of anomalies in bridge waterproof membrane using artificial intelligence applied to GPR", Data Sci. in Pavt Symp. Proc., Mclean VA (US), March.

Laigaard J, Farreras-Alcover I, Joye S, Laquerre L. (2022), "Data mining corrosion and failure in cable stays. In Bridge Safety, Maintenance, Management, Life-Cycle, Resilience and Sustainability", Proceedings of the 11th Int. Conf. Bridge Maint., Safe. & Managt (IABMAS 2022) proc., Barcelona (ES), July 11-15, 2022 CRC Press (pp. 410-418).

Wang A., Abraham O., Leparoux D. (2022), "Differential inversion using surface wave methods for time-lapse monitoring", NDT-CE 2022 symp., Zurich (CH), August 16-18, 2022

M., Druet T, Lefevre C., Quelene, J, Abraham O., Laffont G., Durand O., Devie T., Gugole G., Chapuis B., Roussel N.

(2022), "Ultrasonic evaluation of a steel-concrete structure using embedded Bragg gratings and piezoelectric sensors, Differential inversion using surface wave methods for time-lapse monitoring", NDT-CE 2022 symp., Zurich (CH), August

Abraham O., Niederleithinger E., Schmidt F., Sorensen J. D., Thons S., Chapeleau X, Ferria H. (2022), "INFRASTAR Training school on fatigue and reliability analysis of structures - Training for assessment of risk", NDT-CE 2022 symp., Zurich (CH), August

Bader Eddin M., Pageot D., Abraham O., Hasni A, Chammas R., Dridi E. (2022), "Adaptation of the SonReb method to the measurement of the compressive strength of a two-layer concrete", NDT-CE 2022 symp., Zurich (CH), August

Qu S., Hilloulin B., Chupin O., Piau J.-M., Abraham O., Tournat V. (2022), "Quantification of the effect of pump wave amplitude on crack breathing for the Nonlinear Coda Wave Interferometry", NDT-CE 2022 symp., Zurich (CH), August

Laurent A., Leparoux D., Capdeville Y., Durand O. (2022), "Detectability of Underground Cavities by Surface Seismic Waves Using Das Fiber Optic Recordings: Feasibility Analysis", NSG2022 meeting, sept

Darche M., Leparoux D., Capdeville Y., Durand O. (2022), "Numerical and Experimental Characterization of the Seismic Parameters of a Soft Soil Reinforced with Rigid Inclusions". NSG2022meeting, sept

## 6.6. RAPPORTS DE RECHERCHE, D'EXPERTISE, D'ETUDES OU D'ESSAIS

### 25. 2022

Treysède F., "Simulation numérique de la propagation des ondes dans un tube acier couplé à une couche externe de ciment et enfoui dans une roche", rapport technique, contrat d'expertise Vallourec (2022), 16 pages.

Dérobot X., Saad S., Villain G., Palma-Lopes S., Geffard J.L., Abraham O., Durand O., Gugole G., Qu S. (2022), "Caractérisation électromagnétique, électrique et ultrasonore de bétons soumis à des réactions de gonflement interne", contrat IRSN\_CONCRETE, rapport final, 25 p.

Palma Lopes S., Leparoux D., Devie T., Gugole G., Karam W. (2022), "Connaissance et surveillance des digues de protection dans leur environnement : vers une échelle transrégionale", Rapport action n°5, Convention 2021 MTES/DGPR-Univ. G. Eiffel, «», 18p.

Ben Khalifa A., Lehuteur M., Leparoux D. (2022), "Imagerie de subsurface par sismique réflexion Haute Résolution", Rapport final du projet SR2S, nov

## 6.7. GUIDES ET RECOMMANDATIONS

### 26. 2022

## 6.8. RAPPORTS DE STAGES ET D'APPRENTISSAGE

### 27. 2022

Algor Lukombo Okalulu A., "Caractérisation de gradients de propriétés mécaniques non-linéaires par onde de surface", rapport de stage (M2R), Sept 2022, Nantes, France. (encadrement : P. Mora).

Karam W. (2022), "Diagnosis, processing and analysis of geoelectric data acquired in various contexts" », Rapport stage (M2R), 48 p., Sept 2022, Nantes, France. (encadrement : S. Palma-Lopes).

Derrien N. (2022), "Imagerie sismique/ultrasonore avec des fibres optiques enfouies", rapport de stage (M2R), sept 2022, Nantes, France. (encadrement : O. Abraham)

## 6.9. COMMUNICATIONS A DES COLLOQUES INTERNATIONAUX SANS ACTES

### 28. 2022

Lehuteur M., Druet T., Lefeuvre C., Quelene J., Laffont G., Durand O., Devie T., Gugole G., Abraham O., Chapuis B., Roussel N., 2022. "Ultrasonic evaluation of a steel-concrete structure using embedded Bragg gratings and piezoelectric sensors". Poster presented at the NDTCE-2022, Zurich.

Dérobot X., Baltazart V., Simonin J.M., Todkar S., Norgeot C. (2022), "Application of 3D GPR in road pavement through an APT – Contribution compared to 2D GPR", SPARC Hub Int. Symp., Monash (AU), sept.

## 6.10. COMMUNICATIONS A DES COLLOQUES NATIONAUX

### 29. 2022

Treysède F., Cartraud P., "Une formulation bidimensionnelle pour l'homogénéisation en flexion de structures hélicoïdales", ", actes Congr. Fr. Méca. (CFM), Nantes, sept

Mora P., Treysède F., Laquerre L., (2022), "Les câbles sont des guides d'ondes élastiques à section granulaire", 16ème Cong. Fr. Acoust., CFA2022, Marseille, avril.

Ibrahim H., Villain G., Balayssac J.P., Dérobot X., Palma-Lopes S., Devie T. (2022), "Procédure de calibration et développement d'un capteur capacitif noyé pour garantir une bonne durabilité des structures en béton armé", actes Cong. Fr. de Méca., Nantes, sept.

Eid M.-A., Villain G., Bonnet S., Palma Lopes S., Geffard J.L. (2022), "Monitoring of electrical properties of slag concrete during hydration phase using embedded resistivity sensors", actes Congr. Fr. Méca. (CFM), Nantes, sept, S20, pp41-46.

Darche M., Capdeville Y., Leparoux D. (2022), "Homogénéisation à deux échelles en 3D : Application aux sols renforcés par inclusions rigides", actes Congr. Fr. Méca. (CFM), Nantes, sept

Cariou E., Chauviteau-Lacoste A., Moreau C., Coll. : Dubois A., Vigneau T., Linard D., Large J.M., Lévêque F., Leparoux D., Baltzer A. (2022), "Archéologie entre terre et mer, Quand les enjeux s'entremêlent, les approches pluridisciplinaires mènent à des découvertes inattendues ... Exemple du site de Pointe de la Gournaise (île d'Yeu, Vendée)", HOMER 2021 : Archéologie des peuplements littoraux et des interactions Homme/Milieu en Atlantique nord équateur, Le Château d'Oléron, sept 2021

## 6.11. COMMUNICATIONS A DES COLLOQUES NATIONAUX SANS ACTE

### 30. 2022

Mora P., Chekroun M., Raetz S., Tournat V.. Génération non-linéaire d'un mode à vitesse de groupe nulle dans une plaque élastique par interaction non-colinéaire. 16ème Congrès Français d'Acoustique, CFA2022, Société Française d'Acoustique; Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, Apr 2022, Marseille, France. (hal-03848534)

Mora P., Treysède F., Laquerre L.. Les câbles sont des guides d'ondes élastiques à section granulaire. 16ème Congrès Français d'Acoustique, CFA2022, Société Française d'Acoustique; Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, Apr 2022, Marseille, France. (hal-03848506)

Treysède F., Gallezot M., "Modes de galerie à fuite dans les sphères élastiques enfouies", 16ème Congrès Français d'Acoustique, Marseille (2022).

Leparoux D. et Palma Lopes S., « PROSE : Projet de Recherche Offshore Sismique et géo-Electrique », Journées Scientifiques de Nantes Université, session de l'OSUNA, Nantes (2022).

## 6.12. INDICES DE RAYONNEMENT ET D'ATTRACTIVITE ACADEMIQUE

### 6.12.1 PRIX ET DISTINCTIONS

### 31. 2022

## 6.12.2 CONFERENCES INVITEES ET KEYNOTE LECTURES

## 32. 2022

Dérobot X., Baltazart V., Simonin J.M., Todkar S., Norgeot C. (2022), "Application of 3D GPR in road pavement through an APT – Contribution compared to 2D GPR", SPARC Hub Int. Symp., Monash (AU), sept.

## 6.12.3 SEJOURS DE SCIENTIFIQUES INVITES

## 33. 2022

Leparoux D., 1 semaine à l'UNiversité de StrathClydes, Glasgow (GB)

Leparoux D., 3 jours au LIAG , Hannovre (GE)

## 6.12.4 ACCUEIL DE CHERCHEURS ETRANGERS

## 6.12.5 ANIMATION ET RESPONSABILITES DANS DES ASSOCIATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

## 34. 2022

**COFREND** - COnfédération Française pour les Essais Non Destructifs, O. Abraham (Membre du Conseil Scientifique Permanent), X. Dérobot (Membre du Comité Sectoriel GC)

**Groupe Radar** – Coordinateur: X. Dérobot

**Projet Fédérateur ITE** – « Infrastructures de Transition Energétique », Correspondant GeoEND : D. Leparoux

**GDR Mecawave** – « GDR MECAWAVE : à l'interface de l'acoustique physique et de la mécanique théorique», Coordinateur : F. Treyssède co-porteur

**AGAP-Qualité** – S. Palma-Lopes, membre élu au collège C (académique) du CA, représentant univ. G. Eiffel

## 6.12.6 IMPLICATION DANS DES RESEAUX DE RECHERCHE

## 35. 2022

**GDR MecaWave** – Implication de l'Ifstar dans la création d'un Groupement de Recherche intitulé MecaWave, portant sur les ondes mécaniques, soumis le 30 janvier 2017 au CNRS. F. Treyssède

**ECND\_PdL** – Groupement d'intérêt scientifique non officiel. O. Abraham (directrice). X. Dérobot (représ. GERS)

**OSUNA** – Observatoire des Sciences de l'Univers Nantes Atlantique. S. Palma-Lopes (Membre du Comité de direction, représentant de GERS/GeoEND)

**CAC univ. G. Eiffel** – O. Abraham (membre)

## 6.12.7 PARTICIPATION A DES COMMISSIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

**OR2C** – Observatoire Régional des Risques Côtiers des Pays de la Loire. S. Palma-Lopes (Membre du Comité technique, représentant de l'univ G. Eiffel)

**OdySéYeu** – Projet de la Fondation Nantes université. D. Leparoux (Participation au comité de pilotage)

SHM@COFREND2022 – Journées scientifiques. O. Abraham (membre du comité sci.)

#### 6.12.8 PARTICIPATION A DES COMITES DE REDACTION DE REVUES

Treyssède F. : relecture d'articles (6)

Dérobot X. : relecture d'articles (4)

Mora P. : relecture d'articles (3)

Palma-Lopes S. : relecture d'article (1)

Lehuteur M. : relecture d'article (1)

Abraham O. : éditrice chez NDT&EI

#### 6.12.9 ORGANISATION DE MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES

##### INFRASTAR TRAINING SCHOOL

« **Infrastar training school** », <http://trainingschool.infrastar.eu/>

Coordinateur / correspondant Univ. Eiffel / Correspondant GeoEND : O. Abraham : H. Ferria

**Diagnobéton2023** : comité d'organisation et comité scientifique (O. Abraham présidente, P. Mora, X. Dérobot, S. Palma-Lopes)

**DIGUES 2024** - comité scientifique (S. Palma-Lopes)

#### 6.12.10 ORGANISATION DE MANIFESTATIONS NATIONALES

##### 36. 2022

Journée thématique GDR MePhy-MecaWave, "Propagation des ondes dans les matériaux hétérogènes/Wave propagation in heterogenous materials", Paris (2022), 50 participants (organisation : Treyssède F.)

Workshop GDR MecaWave, "Fragmentation dynamique" (novembre 2022), 25 participants. (organisation : Treyssède F.)

Webinaires du GDR MecaWave : "Focalisation des ondes de flexion et application à la spatialisation audio pour l'automobile" (juin 2022), "Homogénéisation en dynamique" (octobre 2022), 30 participants. (organisation : Treyssède F.)

#### 6.12.11 SIGNATURES DE CONVENTIONS DE PARTENARIATS

### 6.13. PRODUITS DESTINES A DES ACTEURS DU MONDE SOCIAL, ECONOMIQUE ET CULTUREL

#### 6.13.1 ÉCRITURE DE NORMES

#### 6.13.2 ANIMATION OU PARTICIPATION A DES COMMISSIONS DE NORMALISATION EUROPEENNES

#### 6.13.3 ANIMATION OU PARTICIPATION A DE COMMISSIONS DE NORMALISATION FRANÇAISES

#### 6.13.4 BREVETS DEPOSES

#### 6.13.5 DEVELOPPEMENTS MATERIELS

##### 37. 2022

Matériel porte-antennes radar robotisé

Conception de deux modèles réduits bi-couches en résine epoxy pour modélisation ultra-sonore (projet FO-US)

## 7. CONTRATS

### 7.1. CONTRAT CLOTURES

Numéro	Financier	Titre	Nature	ouverture	Clôture	Montant (k€)	Axe COP
	IRSN	Concrete - WP3.3		2021	2022		

### 7.2. CONTRAT SIGNES

Numéro	Financier	Titre	Nature	ouverture	Clôture	Montant (k€)	Axe COP
	ANR	PROMETHEUS	PRCE	2022	2026		
	ANR	FO-US		2022	2026		

## 8. ENSEIGNEMENT DISPENSE

Nom	établissement d'enseignement	niveau	Intitulé de la formation	nb d'heure 2021-22
Odile Abraham	ECN	M2 Recherche	Génie Civil / CND	6
Odile Abraham	Univ. Nantes – Saint Nazaire	M2 P	Génie Civil / CND	6
Fabien Treyssède	ECN/ITII	Bac+4	Acoustique	24
Xavier Dérobert	ECN	M2 Recherche	Génie Civil / CND	6
Xavier Dérobert	Univ. Nantes – Saint Nazaire	M2 P	Génie Civil /CND	6
Donatienne Leparoux	Univ. Nantes	M1 & M2	Géo-Environnement / Initiation à la géophysique de la subsurface	27
Donatienne Leparoux	UniLaSalle Beauvais	3ième année Ingé	Génie civil / Modélisation physique	12
Donatienne Leparoux	ENSG Nancy	3ième année Ingé	Initiation à la géophysique de la subsurface	21
Sérgio Palma Lopes	ECN	M1	C-ENG-MSE, Introduction à la géophysique de la subsurface	2
Sergio Palma Lopes	Univ. Nantes	M1	BGE & STU / Introduction à la géophysique de la	12

			subsurface	
Sérgio Palma Lopes	Journée Tech. France Dignes, Session Géotechnique	Formation continue	Formation qualifiante en géotechnique : Introduction aux méthodes géoélectriques	1
<b>TOTAL</b>				<b>121</b>

## 9. TABLEAU DE BORD DES PERFORMANCES DU LABORATOIRE

### 9.1 OBJECTIFS POUR 2022

Composant e de l'activité	Objectif	Indicateurs ou informations de tendance	Cible 2022
Recherche	Assurer le rayonnement du laboratoire	Nombre de publication dans des revues internationales scientifiques	14
		Nombre de publication dans des congrès scientifiques internationaux	20
		Nombre de publications open data	1
	Pérenniser les activités stratégiques	Nombre de contrats de recherche nationaux déposés (ANR, FUI, indus...)	2
		Nombre de contrats de recherche acceptés	1
	Augmenter les activités internationales	Collaborations internationales	2
Expertise	Assurer le lien avec la profession	Nombre d'expertise	1
Enseignement et formation par la recherche	Assurer le partage de connaissances	Nombre annuel d'heures d'enseignement dans les établissements d'enseignement sup.	100
		Nombre de thèses soutenues	0
		Nombre de thèses en cours	2
		Nombre de HDR soutenues	0
		Révision de la page Web de GeoEND	1
	Assurer un remplissage régulier des temps passés sur les activités	Taux de validation sur TP2 Taux de non saisie sur TP2	65 %
Gestion RH	Assurer une dynamique de progression indiv. & collective	Nombre d'agents ayant suivi une formation	2
		Nombre de postes à pourvoir	1
		Actions collaboratives (séminaires, auto-évaluation, accompagnement direction, ...)	3
Qualité	Garantir le maintien du système du référentiel 17025 :2017	Nombre d'écarts suite à l'audit interne	2
		Nombre d'écarts propres à GeoEND suite à l'audit externe	2
		Nombre de fiches d'amélioration clôturées	1
		Nombre de fiches de satisfaction client reçus	
	Garantir le maintien du système du référentiel 9001	Nombre de documents révisés	1
		Nombre de fiches d'amélioration clôturées	1
		Nombre de fiches de satisfaction client reçus	

## 9.2 BILAN POUR 2022

Composant e de l'activité	Objectif	Indicateurs ou informations de tendance	Bilan 2022
Recherche	Assurer le rayonnement du laboratoire	Nombre de publication dans des revues internationales scientifiques	16
		Nombre de publication dans des congrès scientifiques internationaux	19
		Nombre de publications open data	2
	Pérenniser les activités stratégiques	Nombre de contrats de recherche nationaux déposés (ANR, FUI, indus...)	2
		Nombre de contrats de recherche acceptés	2
Augmenter les activités internationales	Collaborations internationales	1	
Expertise	Assurer le lien avec la profession	Nombre d'expertise	2
Enseignement et formation par la recherche	Assurer le partage de connaissances	Nombre annuel d'heures d'enseignement dans les établissements d'enseignement sup.	121
		Nombre de thèses soutenues	0
		Nombre de thèses en cours	4
		Nombre de HDR soutenues	0
		Révision de la page Web de GeoEND	3
	Assurer un remplissage régulier des temps passés sur les activités	Taux de validation sur TP2 Taux de non saisie sur TP2	40 %
Gestion RH	Assurer une dynamique de progression indiv. & collective	Nombre d'agents ayant suivi une formation	?
		Nombre de postes à pourvoir	1
		Actions collaboratives (séminaires, auto-évaluation, accompagnement direction, ...)	12
Qualité	Garantir le maintien du système du référentiel 17025 :2017	Nombre d'écarts suite à l'audit interne	HS
		Nombre d'écarts propres à GeoEND suite à l'audit externe	HS
		Nombre de fiches d'amélioration clôturées	HS
		Nombre de fiches de satisfaction client reçus	
	Garantir le maintien du système du référentiel 9001	Nombre de documents révisés	HS
		Nombre de fiches d'amélioration clôturées	HS
Nombre de fiches de satisfaction client reçus			