



Departement d'évaluation  
la recherche

## Unité de recherche Dossier d'autoévaluation

---

### CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2018-2019 VAGUE E

*N.-B. : on renseignera ce dossier d'autoévaluation en s'appuyant sur l' « Aide à la rédaction du dossier d'autoévaluation d'une unité de recherche ».*

rédigé en juin 2018

#### INFORMATIONS GENERALES

**Nom de l'unité : Laboratoire Géosciences et environnement Cergy**

**Acronyme : GEC**

**Domaine et sous-domaine dans la nomenclature du Hcéres : ST ; ST3 (ST3-2 Terre solide)**

**Directeur.rice pour le contrat en cours : Bertrand MAILLOT**

**Directeur.rice (ou du porteur de projet) pour le contrat à venir : Bertrand MAILLOT**

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex *nihilo*

**Établissements et organismes de rattachement :**

Liste des établissements et organismes tutelles de l'unité de recherche **pour le contrat en cours** et **pour le prochain contrat** (tutelles).

Contrat en cours :

- Université de Cergy-Pontoise

-

Prochain contrat :

- Université de Cergy-Pontoise

-

**Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche (ou d'une ou plusieurs équipes internes) :**

Oui

Non

## DOSSIER D'AUTOÉVALUATION

### 1- Présentation de l'unité

#### Introduction

Le laboratoire Géosciences et Environnement Cergy (GEC) a été créé en 1991 par Dominique Frizon de Lamotte, professeur à l'Université de Cergy-Pontoise rejoint en 1992 par Jean-Claude Guézou (CR, CNRS) et Charles Aubourg (MCF). Jusqu'en 2009, il formait l'équipe de Pétrophysique et Tectonique des Bassins (LPTB) du laboratoire de Tectonique (UMR 7072, avec l'Université Pierre et Marie Curie). Depuis 2009, il s'est détaché du CNRS et forme l'équipe d'accueil no. 4506, intitulée laboratoire GEC. Dirigé de 2009 à 2013 par Christian David, il est, dans l'évaluation présente (2013-2018), dirigé conjointement avec le département de Géosciences et Environnement par Bertrand Maillot, Philippe Robion (co-directeur du labo GEC) et Pascale Leturmy (co-directrice Dépt. GE). Ce choix lui a permis de mener plus efficacement son projet phare de création d'un Master appuyé sur sa recherche, enrichi d'un Coursus Master Ingénierie, et provoquant le recrutement d'un maître de conférences en 2018.

Depuis juillet 2016, le laboratoire GEC s'est installé dans la Maison Internationale de la Recherche (avec le laboratoire de biologie ERRMECe et l'Institut des Etudes Avancées), un nouveau bâtiment sur le même site de Neuville-sur-Oise, financé par le conseil général du Val d'Oise. Des bureaux neufs, proches de laboratoires spacieux (450 m<sup>2</sup> en huit salles expérimentales et des stockages) forment un environnement de travail confortable, efficace et prestigieux.

Le laboratoire comptant une quinzaine de membres permanents, nous avons choisi de ne distinguer formellement ni équipe ni thème, bien que trois thématiques soient distinguées dans le bilan et le projet. La liste des fonctions d'intérêt commun (ou organigramme fonctionnel) est donnée en Annexe 3.

#### Tableau des effectifs et moyens de l'unité

**Effectifs.** Le laboratoire GEC regroupe tous les enseignants-chercheurs en géosciences de l'UCP. Sa composition est très proche de celle du département Géosciences et Environnement (qui aujourd'hui contient deux PAST en plus, et un ingénieur d'étude en moins), avec un effectif stable depuis 2006 (onze EC, un PAST, un ingénieur d'étude, une secrétaire), mais non sans rebondissements :

Un ingénieur de recherche recruté en 2010 a été muté dans un autre laboratoire en janvier 2015 et n'est pas remplacé depuis cette date. L'ingénieur d'étude membre du GEC depuis 2005 s'est, quant à lui, mis en disponibilité de janvier 2015 à janvier 2018. Il a été remplacé par Baptiste Mary (2015 et 2016), puis par Eléonore Izquierdo (2017). Enfin, la secrétaire expérimentée du laboratoire est partie en retraite en juillet 2016. Elle a été remplacée par V. Fabre en 2016-17, puis par Nathalie Ouin depuis sept. 2017. La perte du poste d'IR et ces nombreux remplacements ont limité l'aide apportée par le personnel BIATS à la simple gestion des affaires courantes et ont ralenti substantiellement les développements expérimentaux, déjà affectés par le déménagement du laboratoire en 2016. Une période de stabilité semble s'ouvrir depuis sept. 2017.

Un des postes PAST du dépt. de Géosc. et Env. a été transformé en poste de professeur en 2016, poste affecté à B. Maillot (dir. du GEC), dont le poste de maître de conférence au GEC est en cours d'affectation pour la rentrée 2018. Sur la période, le laboratoire GEC gagne donc un poste de professeur, et le département perd un poste de PAST (de 4 à trois postes). Cette stratégie est expliquée dans la prochaine section.

**Moyens.** Le budget consolidé de l'unité sur la période 2013-2017 est de 8,761 M€ (Fichier Données en cours, onglet Ressources financières), dont 7,04 M€ (soit 80 %) en masse salariale. Hors masse salariale des permanents, le budget de 1,721 M€ se répartit en crédits attribués au GEC par l'UCP (319k€), et ressources propres (1,402 M€), soit une proportion de 81 % de ressources propres (dont une partie est elle même en masse salariale de personnel temporaire (doctorants, post-doc, ingénieur). Dans ces ressources propres, on observe 56 % (790 k€) de contrats de recherche industriels (incluant la ligne Institut Carnot qui correspond bien à un contrat post-doc industriel (Total)), le reste provenant essentiellement d'un appel à projet public (ADEME-GEOTREF pour 334 k€ en géothermie) et de la fondation de l'UCP (142 k€ sur le thème des matériaux).

Période	Budget total (en k€)	dont Masse Salariale	Total hors Masse Salariale	dont ressources UCP	dont ressources propres	ressources propres industrielles	ressources propres publiques
2008-12	?	?	1192	407	785	755	30
2013-17	8761	7040	1721	319	1402	790	612

Tableau 1 : bilan comparatif du budget

Dans l'évolution du budget par rapport au contrat précédent (Tableau 1), on note la disparition du Bonus Qualité Recherche entre les deux contrats qui explique la baisse de dotation directe par l'UCP (en 2018, nous avons bénéficié d'un crédit d'investissement de 90 k€ pour un appareil de mesure de sorption et des microscopes, ce qui équilibre un peu cette baisse). On note aussi un montant stable des ressources sur contrats industriels, et une forte augmentation des ressources publiques principalement grâce aux financements cités de l'ADEME en géothermie et de la Fondation de l'UCP sur le thème Matériaux (défini ci-dessous).

### Politique scientifique

Le laboratoire GEC conduit des recherches dans les domaines de la tectonique - géodynamique, et de la pétrophysique - géomécanique, avec des problématiques propres à chaque discipline. Nous conduisons une approche multi-échelle de la déformation des roches qui passe par le terrain, l'interprétation, la simulation numérique et la modélisation physique à grandes échelles, l'analyse des micro-structures, et la mesure des propriétés physiques et mécaniques en laboratoire. Nous distinguons **trois thématiques** dans le bilan et le projet, développées en quelques sujets :

#### TH 1 : Géodynamique et Tectonique

Rifting et orogènes : analyses de terrain et données géophysiques (sismique, forages), modélisation physique et simulations numériques, avec une importante composante de développements méthodologiques.

Méditerranée/Atlantique : analyse géodynamique des processus de rifting.

#### TH 2 : Réservoirs et Stockage

Evaluation de la qualité de réservoirs, y compris en contexte tectonique complexe, et des capacités de stockage (déchets, CO<sub>2</sub>, chaleur, énergie sous diverses formes). Questions abordées sur les interactions fluides-roches (dont des applications en géothermie), la diagenèse, la géomécanique, la pétrophysique, l'imagerie sismique.

#### TH 3 : Matériaux de construction et patrimoniaux

Notre savoir-faire en pétrophysique, et des interactions avec les laboratoires de chimie (LPPi) et de génie civil (L2MGC) nous permettent de conduire des recherches sur la protection des pierres du patrimoine soumises aux intempéries et variations climatiques (dégradation par les sels et remédiation/protection), ainsi que sur l'amélioration de l'impact environnemental des matériaux de construction (propriétés thermiques et impact environnementaux des plâtres et des bétons, et projet d'élargissement à la terre crue).

**Profil d'activité** Dans nos deux grands domaines de compétences, nous maintenons une portée fondamentale à notre recherche pour faire progresser les connaissances en géodynamique ou en physique des roches, ou pour améliorer les méthodes (par exemple, mesures de perméabilités très basses, modélisation physique ou imagerie sismique de précision, méthodes de simulation numérique adaptées à la tectonique cassante). Les applications du thème 1 portent surtout sur l'exploration, avec des financements industriels (Total, IFPEN, swisstopo/nagra). Celles du thème 2 portent plutôt sur l'exploitation et la surveillance, avec des financements mixtes. Le thème 3 enfin aborde des questions plus larges de transition sociale et énergétique, financées par des sources publiques souvent locales (SATT IdF Innov, Labex Patrima, Fondation, Initiative d'Excellence Paris-Seine). Les membres du Laboratoire concentrent principalement leurs activités de recherche sur la recherche académique et la formation doctorale, en consacrant pour ce dernier point une part significative de leur temps à encadrer les doctorants dont ils dirigent ou co-dirigent la thèse (cf Annexe 4, section III).

La **stratégie du laboratoire** est liée à celle du département, dont les membres coïncident en grande majorité. Pour augmenter notre visibilité, nous avons largement participé à l'établissement du Groupement d'Intérêt Scientifique "Géosciences Franciliennes", dont un membre du GEC anime un des thèmes ("Milieux faiblement

perméables"). Ce GIS, qui regroupe presque tous les chercheurs en géosciences de l'Ile-de-France, a pour but de répondre à l'échelle régionale aux appels d'offres de financement. Nous sommes aussi membres du Pôle de compétitivité AVENIA dans l'objectif de renforcer nos relations industrielles au bénéfice des étudiants de notre nouveau diplôme en géosciences.

Le deuxième volet de notre stratégie a été de se concentrer sur notre Université et ses partenaires : le directeur adjoint du GEC dirige la structure fédérative i-Mat (cf section 2), et nous avons activement participé à la rédaction du projet d'Initiative d'Excellence Paris-Seine, ainsi qu'à un projet d'École Universitaire de Recherche en Sciences expérimentales et ingénierie. Enfin, nous avons créé un Coursus Master Ingénierie intitulé "Géosciences pour l'énergie (GEOSEN)" et un parcours de master GEOSEN (M1 et M2). Toujours en lien avec la politique de l'UCP, les 3 parcours de M2 de notre master "sciences de l'environnement" et une licence professionnelle sont maintenant proposés en apprentissage, augmentant ainsi fortement l'attractivité et les revenus de nos diplômés.

Nos efforts pour construire une offre de formation qui valorise mieux notre recherche (CMI et master GEOSEN) et qui déclinent en géosciences la politique volontariste de l'UCP (apprentissage) sont payés en retour par des engagements de l'UCP vis à vis des ressources humaines du GEC. En 2016, nous avons disposé d'un poste PAST du dépt. pour créer un poste de professeur et faire une promotion interne, de manière à renforcer la capacité de direction du GEC. Dans le même mouvement, nous avons fusionné les directions du laboratoire et du département pour articuler plus efficacement nos développements en enseignement et en recherche. L'UCP a continué son soutien en nous ré-attribuant le poste de MCF laissé vacant par cette promotion, qui sera affecté au GEC dès la rentrée 2018, en pétrophysique et géomécanique expérimentale, et en enseignement, dans le CMI et le nouveau master.

L'isolement relatif des chercheurs en géosciences de l'UCP (11 permanents) est équilibré par la soixantaine de visiteurs qu'il a reçus : 21 professeurs ou chercheurs étrangers totalisant plus de 13 mois de séjours et financés principalement par l'Institut des Etudes Avancées et par l'Initiative d'Excellence Paris-Seine; séjours de neuf doctorants extérieurs au GEC pour travaux en collaboration ; 14 stages de L3 (un mois); 3 stages de M1; 28 stages de recherche (Master 2 et école d'ingénieur); 1 CRCT. En retour, les membres du GEC ont effectué 3 mois de séjours à l'étranger, plus deux fois six mois en CRCT (CSIRO Perth, Australie, et Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Academy of Sciences of the Czech Republic). Enfin, 85 séminaires de laboratoire, dont 65 par des extérieurs, ont ponctué la vie quotidienne.

### Réponses aux "points faibles", et aux recommandations de l'AERES en 2013 :

- *"poursuivre avec lucidité l'analyse des départs de personnel, prévisibles ou envisageables, au cours du prochain contrat, et de leurs conséquences possibles pour l'avenir de l'unité."*  
Il n'y a eu aucun départ d'enseignants-chercheurs depuis 2013, mais au contraire la promotion d'un MCF en PR. On note aussi un soutien spécifique de l'UCP aux géosciences, avec le recrutement d'un nouveau MCF en 2018 sur le poste libéré par la promotion interne. Le reste de la réponse est en fin de Section 6.
- *"placer, dans ses objectifs prioritaires du prochain contrat quinquennal, la recherche d'une association lui permettant une insertion dans une UMR."*  
Contrairement à la recommandation de l'AERES, nous avons choisi de ne pas nous associer de nouveau au CNRS en UMR (l'INSU nous a toutefois généreusement laissé l'accès aux bases de données de Biblioplanets). En effet, nous avons concentré nos efforts sur les projets de l'UCP (Initiative d'Excellence Paris-Seine, Nouveau Coursus Universitaire de la COMUE Paris-Seine, Coursus Master Ingénierie, projet d'École Universitaire de Recherche qui intégrera recherche et formation doctorale à l'échelle de toutes les sciences et Techniques de l'UCP) et sur les appels d'offres publiques type Europe (H2020), ANR, et locaux (Fondation UCP, Labex Patrima, SATT IdF Innov).
- *"mieux identifier les enjeux de ses travaux de recherche ainsi que leurs relations avec la stratégie de ses partenaires, notamment lorsqu'il s'agit d'industriels."*  
Le bilan comparatif de notre budget (Tableau 1) montre que nous avons pu augmenter nos financements publics sur appel d'offre, tout en conservant le volume des financements industriels. Avec l'ouverture du Master GEOSEN nous élargirons nos relations avec les industriels vers les activités liées à la transition énergétique (stockage souterrain et géothermie) à travers des stages étudiants d'abord, puis des projets de recherche.
- *"Formation de Master insuffisamment connectée aux activités de recherche et système universitaire ne permettant pas une projection, même à court terme."*

La création du master GEOSEN (Annexe 4, section III-7) répond directement à cette remarque, puisque ce diplôme est pleinement appuyé sur notre recherche, alors que les parcours existants et passés en apprentissage sont majoritairement hors de nos thèmes de recherche. Le succès de l'UCP sur l'I-SITE Paris-Seine ouvre un nouveau guichet de financements de thèses, post-docs (par exemple, actuellement financement d'une thèse sur le thème matériaux à travers la fédération i-Mat).

## 2- Présentation de l'écosystème recherche de l'unité

**Structure fédérative I-Mat (FD 4122).** Philippe Robion est directeur de la Fédération I-Mat et de la plateforme Microscopies et Analyses. La fédération de recherche I-Mat regroupe les laboratoires de chimie des polymères (LPPI), biologie (ERRMEce), génie civil (L2MGC), et géosciences, pour financer des projets en synergies entre au moins deux laboratoires membres. La Fédération a financé ou co-financé pour le GEC **10 sujets de master** entre 2013 et 2018 (sur un total de 18 sujets financés), principalement sur le **thème 3** : Matériaux de construction et patrimoniaux. Elle a obtenu en particulier le financement d'une thèse sur la conception de matériaux à changement de phase dédié à la construction (projet "MCP Innov"), de la part de l'Initiative d'Excellence Paris-Seine. Un membre du GEC (P. Souloumiac) fait partie du comité scientifique de la fédération.

**Plateforme Microscopies et Analyses (UCP).** La fédération i-Mat inclut la Plateforme Microscopies et Analyse, plateau technique tenu par un ingénieur de recherche dédié qui héberge trois microscopes dans trois gammes de détection différentes, la microscopie électronique (MEB), photonique (confocal), et à champ proche (AFM). Le GEC a participé activement à la campagne de levée de fonds (**350 k€ obtenu de la région Ile de France**) pour l'acquisition d'un microscope électronique à balayage couplé à un détecteur RAMAN (MEB-RAMAN). Cet appareil, maintenant installé à la MIR à proximité du GEC, vient en soutien aux 3 thématiques développées au sein du GEC.

**Ecole Doctorale Sciences et Ingénierie de l'UCP (ED 417) :** Attribution au GEC d'une bourse de thèse avec mission doctorale en 2012, 2013, 2014, 2016 et 2018. Depuis 2015 environ, l'école a systématisé le bilan à mi-parcours pour tous les doctorants, a mis en place une journée annuelle des doctorants, et anime le concours "Ma thèse en 180 secondes" dont un étudiant du GEC (Thibault Harlé) a été lauréat de la COMUE Paris-Seine en 2016.

**Fondation des Sciences du Patrimoine (FSP)** La FSP est une fondation partenariale placée sous le haut patronage du ministère de la Culture, créée pour assurer la gouvernance du LabEx (Laboratoire d'Excellence) PATRIMA et de l'EquipEx (Equipement d'Excellence) PATRIMEX. Elle structure et finance la recherche autour du patrimoine culturel matériel. Un membre du GEC fait partie de son conseil d'administration. Le GEC est intervenu et intervient dans les travaux de P. Lopez-Arce (Post-Doc 2015), Nguyen (M2 recherche, 2015), EL Boudani (thèse soutenue en 2017) et Sanchez-Rovira (soutenance prévue fin 2019). La liste des projets financés dans ce cadre se trouve en Annexe 4, section I-10.

**Fondation de l'Université de Cergy-Pontoise, via la Chaire Eco-quartiers et Villes Durables (Chaire EQVD).**

B. Ledésert dirige la Chaire EQVD abritée par la Fondation de l'UCP. Cette chaire a pour but de financer ou participer au financement de travaux de thèses sur les thématiques de la ville durable et des éco-matériaux de construction. Ainsi, les travaux sur la géothermie, les bétons intégrant des matériaux recyclés (thèse C. Laneyrie, financée pour moitié) ou biosourcés (thèse R. Khelifa), les matériaux à changement de phases (thèse T. Harlé financée intégralement), la sociologie dans les éco-quartiers (thèse M. Di Stefano, en cours) ou encore la variation du niveau des lacs (thèse D. Wondimagegnehu, en cours) bénéficient du soutien de la Chaire EQVD.

**Institut des Études Avancées (IEA).** Cet institut interne à l'UCP finance à travers des appels à projets les invitations de chercheurs étrangers, les manifestations scientifiques, et, depuis 2017 des doctorats et post-doctorats pour le compte de l'INEX (ci-dessous). Le GEC a déjà obtenu cinq mois d'invitation d'un professeur étranger (Sveva Corrado, qui a organisé un colloque sur la thermicité en 2017), un complément de financement de thèse en co-tutelle avec l'Algérie, le demi-financement d'une thèse (en complément d'une ANR en 2018) et enfin le projet MCPInnov avec la fédération i-Mat. Cet appel à projets a été reconduit en 2018 et devrait l'être pour toute la durée de l'initiative d'excellence.

**Initiative d'Excellence Paris-Seine (INEX).** En 2017, L'UCP a été lauréate de l'Initiative d'Excellence, puis de deux projets du PIA 3, en premier cycle (collège universitaire Paris-Seine), et second cycle (Ecole Universitaire de Recherche) dans le domaine des humanités, de la création, et du patrimoine. L'UCP à travers l'IEA a immédiatement investi dans la recherche. Le montage d'une Ecole Universitaire de Recherche en Sciences expérimentales et d'un grand établissement associant l'UCP, l'EISTI, l'ESSEC, et peut-être l'ENSEA, à partir de 2019, sont les deux autres conséquences importantes pour le GEC.

**Société d'Accélération du Transfert de Technologie (SATT IdF Innov).** La SATT IdF Innov a financé le dépôt d'un brevet (français et PCT, 2017) issus des travaux de thèse de T. Harlé (2016). Elle a ensuite financé un projet de maturation de 16 mois afin d'assurer le transfert de technologie vers des industries. Deux contrats de transfert de matériel ont été signés (Winco, Placoplâtre) et un troisième est en cours de finalisation (Sika).

#### **GIS "Géosciences Franciliennes".**

C. David est animateur d'un des cinq axes thématiques, sur les "Milieux faiblement perméables", au sein de ce Groupement d'Intérêt Scientifique.

### **3- Produits et activités de recherche (pour l'unité puis par équipe ou thème)**

#### Bilan scientifique

Le bilan du laboratoire correspond d'assez près au projet annoncé dans le dossier d'évaluation AERES en 2013, à l'exception du chantier commun "Mont Terri". En effet, l'ingénieur de recherche J. Wassermann, porteur de ce chantier, a définitivement quitté notre laboratoire en 2015.

En Géodynamique, l'inflexion vers les processus de rifting conduite par Geoffroy Mohn a constitué l'un des développements les plus dynamiques du laboratoire (Annexe 4, articles 1 et 2; et participation à deux campagnes IODP). Le thème modélisation (physique et numérique) s'est développé sur les applications géologiques, sur le Mont Terri, et aussi en contexte extensif, avec de nombreux contrats industriels.

La physique des roches - géomécanique s'est effectivement attachée aux roches carbonatées, aux argilites, et aux milieux très peu perméables, avec l'organisation de deux benchmarks internationaux qui ont fait rayonner le laboratoire. Cette partie constitue le thème Réservoirs et Stockage dans le présent dossier. On note dans ce thème une forte progression des financements publics obtenus grâce aux projets ADEME GEOTREF (2015-2019) et H2020 MEET (2018-2022).

Sur le thème Géomatériaux, renommé ici en thème "Matériaux de construction et patrimoniaux", on note une bonne continuité de la production, et une forte progression des financements publics locaux (Fondations, SATT) et des transferts technologiques vers les entreprises, basés notamment sur un brevet.

### **Géodynamique et tectonique**

#### Rifting/orogénèse :

Historiquement, le laboratoire s'est construit sur l'étude des systèmes compressifs de l'échelle de l'orogène (Zagros, Atlas, Tell-Rif ...) à celle de la structure individuelle (plis des Corbières notamment). Ce thème est toujours vivant d'une part en Afrique du nord pour laquelle l'accès à la base de données de Total nous a permis de réévaluer la géodynamique, du Paléozoïque à l'actuel (post-doc de Rémi Leprêtre en 2016 et 2017, publications en cours), et d'autre part dans les Alpes en étudiant le rôle de l'héritage du rifting sur les processus orogéniques.

Le thème de la tectonique extensive et du rifting est apparu plus récemment dans l'équipe. Il est décliné selon deux modes à l'échelle globale et à l'échelle du bassin.

A l'échelle globale, nous sommes partis d'une réinterprétation de la "discordance hercynienne" dans le nord du Gondwana pour montrer que le Dévonien supérieur était caractérisé par des phénomènes extensifs et des mouvements verticaux massifs (Frizon de Lamotte et al., 2013). Nous avons ensuite caractérisé les variations du style du rifting lors des phases successives de fragmentation de la Pangée (Permien à Crétacé Supérieur) en montrant sa dépendance à la période considérée (Frizon de Lamotte et al. 2015). Ce thème s'est poursuivi en collaboration avec l'IPGP en insistant sur le rôle de l'héritage thermique de la lithosphère continentale lié au passage d'un point chaud dans la localisation des rifts (Vicente de Gouveia et al, 2018).

A l'échelle du bassin, nous nous sommes intéressés aux marges actuelles d'Ibérie-Terre Neuve (Mohn et al. 2015, également la thèse de L. Jeanniot) et fossiles de la Téthys Alpine ainsi qu'à plusieurs bassins méditerranéens comme le bassin de Sirt (thèse S. Arsenikos) ou le bassin de Valence (thèse de Nathalie Etheve). Dans ce dernier cas, on dispose d'un exemple exceptionnel de bassin hyper-étiré découplé de son socle par un niveau salifère du Trias. La géométrie observée (méga-synclinal avec peu de failles apparentes) est très inspirante pour proposer des restaurations de bassins fortement inversés et intégrés dans les chaînes de montagnes. C'est précisément ce que nous sommes en train de faire sur le Rif Externe (thèse en cours d'Oriol Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E

Jimeno) avec l'intention de repenser la cinématique du point triple Atlantique Central-Atlantique Nord-Téthys Maghrébine. Les résultats préliminaires permettent d'illustrer les géométries spectaculaires du rifting Jurassique dans la marge Nord-Africaine. Une thématique importante réunissant tous ces bassins est la compréhension des mécanismes d'amincissement de la lithosphère continentale, notamment dans le contexte de rifts superposés (poly-rift). Cet aspect est l'un des enjeux du post-doc en cours de Rémi Leprêtre (2018-2019) sur l'Atlantique central et du programme associé.

Finalement, le thème de la tectonique extensive et du rifting est complété par l'ouverture d'un nouveau chantier se focalisant sur la Mer de Chine. Ce chantier a été initié suite à la participation de Geoffroy Mohn à l'expédition IODP 368. Cette thématique s'inscrit dans le post-doc de Michael Nirrengarten (juillet 2017-juillet 2018) (ayant participé à l'expédition IODP 367). Ce chantier vise à comprendre les mécanismes de rupture continentales de la Mer de Chine en relation avec son évolution thermique. Ce projet est mené en étroite collaboration avec Sveva Corrado de l'Université de Roma III (professeure invitée dans le département en Automne dernier) et l'Université d' Aberdeeen.

*Production scientifique pour ce thème : 29 articles, >20 conférences*, Deux thèses soutenues (S. Arsenikos (50 % GEC); N. Etheve (100% GEC)), **contrats de recherche avec Total, deux post-doc** (L. Leprêtre, M. Nirrengarten), invitation d'**un professeur étranger** pour séjour au GEC de cinq mois répartis entre 2017 et 2018 (Sveva Corrado, Université de Roma 3) et de 2 séjours de 15 jours en 2018 (Najib Zaghoul de l'Univ. de Tanger et Faouzyia Haissen de l'Univ. de Casablanca). Le séjour de Sveva Corrado a été l'occasion d'organiser à l'IEA en janvier 2018 **un workshop sur la thermicité des bassins**. Cette réunion a réuni 5 conférenciers et 60 participants.

**Articles co-signés avec** : ENS Paris, IPGP, IPGS, UPMC, TOTAL, Universités de Paris Sud, Lausanne, Barcelone, Liverpool, Lille, Montpellier, Kyoto.

#### modélisation numérique et physique

Notre double approche méthodologique, physique et théorique, de la modélisation des structures de tectonique cassante (matériaux frictionnels proche de la surface, en dessous de 300°), qui est une des originalités de notre laboratoire, s'est poursuivie avec quelques développements expérimentaux (article [7], annexe 4.1.1), et de nombreux développements théoriques de l'analyse limite : tectonique en extension et gravitaire, qui a bénéficié d'interactions avec les géologues travaillant sur le Rifting (ci-dessus), et prise en compte de la pression de pore : thèse de X. Yuan ENS-Cergy; inversion d'observations expérimentales pour retrouver les paramètres mécaniques, études paramétriques des styles structuraux en compression (chaînes de chevauchements-plissements, articles [8,10], annexe 4.1.1) et en extension (glissements gravitaires et rifting)). Deux logiciels sont déclarés à l'agence pour la protection des programmes : "Sequential Limit Analysis Method for Tectonics" (SLAMTec) et Exact Critical Coulomb Wedge" (ECCW).

Ces méthodes, devenues matures, sont maintenant appliquées à plusieurs cas et situations : prismes d'accrétions au dessus de subductions avec des méga-séismes en collaboration avec Caltech, l'IPGP, l'UPMC (Sumatra, Chili, article [9], annexe 4.1.1), Implication du socle dans le Jura (collaboration avec swisstopo), instabilités gravitaires et rifting (marges de l'Atlantique, Deltas du Niger et du NW Bornéo) en collaboration avec l'IPGS, l'IFPEN et Total), mise en place des sills volcaniques (en collaboration avec le PGP Oslo).

*Production scientifique pour ce thème : 18 articles, 23 conférences* dont cinq invitées, dépôt de **deux logiciels** à l'Agence Pour la Protection des Programmes. **Deux thèses** soutenues (X. Yuan (50 % GEC); T. Caër (100% GEC)), **six contrats de recherche** avec swisstopo, IFPEN et Total, totalisant 237k€, dont **trois post-doc** (T. Caër, J. Berthelon, B. Mary, 30 mois en tout), invitation de **trois professeurs étrangers** pour séjours au GEC totalisant six semaines (Luis-Mariano Cerca Martinez, UNAM, Mexico; Mario Vicente Da Silva Univ. Nov. Lisboa, Portugal; Michele Cooke, UMASS, Amherst, USA). **Articles co-signés avec** : ENS Paris, IPGP, IPGS, UPMC, IFPEN, TOTAL, PGP Oslo, Caltech, swisstopo, UMASS Amherst.

## Réservoir et stockage

### interactions fluides-roches

Nous abordons cette thématique par l'étude de l'impact de la substitution de fluides sur les propriétés pétrophysiques dans les roches réservoir, en développant des expériences originales en laboratoire combinant ascension capillaire et monitoring géophysique au moyen de capteurs ultrasoniques. Il a été montré que la montée capillaire pouvait être détectée par l'analyse des variations des attributs sismiques (vitesse et amplitude d'ondes P), et que la variation d'amplitude est un signal précurseur qui se produit bien avant la variation de vitesse. Cette variation précoce d'amplitude a été interprétée comme le résultat de la diffusion de vapeur d'eau dans le milieu poreux qui corrèle avec la perméabilité. Une analyse en ondelettes



permet une décomposition du signal acoustique enregistré pendant ces expériences, et facilite la compréhension des processus de substitution de fluides en milieu poreux.

*Production scientifique pour ce thème : 4 articles et 3 conférences* dont une invitée.

#### intégrité mécanique

Nous nous sommes intéressés à l'impact mécanique de la substitution de fluides dans les roches réservoirs en combinant essais d'injection contrôlée de fluides et monitoring ultrasonique. Une méthodologie originale a été développée visant à minimiser l'effet purement mécanique associé au changement de contraintes effectives au cours de l'injection (qui se fait à très faible pression) afin d'isoler l'effet physico-chimique affaiblissant des fluides. Ces expériences réalisées sur le grès de Sherwood ont clairement montré un effet de water weakening lorsque le fluide injecté est de l'eau qui se substitue soit à l'air soit à l'huile dans le milieu poreux. Ainsi le simple fait d'injecter de l'eau, sans variation notable de l'état de contrainte, dans un échantillon soumis à un chargement déviatorique important suffit à déclencher des instabilités mécaniques conduisant à la ruine des échantillons. Les microstructures des échantillons testés suggèrent que l'impact du water weakening peut être assimilé à une perte de cohésion du matériau qui se comporte mécaniquement comme un matériau non consolidé dans ces expériences de substitution de fluides.

*Production scientifique pour ce thème : 4 articles et 12 conférences* dont 3 invitées, invitation de **trois chercheurs étrangers** (J. Sarout, J. Dautriat, C. Delle Piane - CSIRO Energy, Perth, Australie).

#### milieux très peu perméables

Nous nous sommes intéressés au comportement mécanique des argilites de Tournemire dans le cadre du projet « Fluides et Failles ». Les propriétés anisotropes du matériau ont été mises en évidence (élasticité, résistance mécaniques, endommagement) à partir d'essais mécaniques sur des échantillons carottés avec des orientations différentes par rapport au litage. Une autre partie de cette étude a consisté à mesurer et analyser les propriétés pétrophysiques d'échantillons prélevés à différentes distances d'une zone de faille dans le laboratoire souterrain de Tournemire dans le bassin des Grands Causses, en bordure sud du Massif Central (sud de l'Aveyron) grâce à une collaboration avec l'IRSN.

Le laboratoire GEC a aussi piloté deux projets internationaux de « benchmarking » consistant à fournir à différents laboratoires de physique des roches un même matériau afin d'en mesurer la perméabilité. Le premier benchmark (KG<sup>2</sup>B) a été réalisé sur la granodiorite de Grimsel extraite du laboratoire souterrain de Grimsel en Suisse, le deuxième benchmark (KCL) est en cours et concerne le calcaire de Cobourg. Plus de 25 laboratoires se sont joints à ces deux opérations. Cette action benchmarking constitue également l'action phare de l'axe thématique « Milieux faiblement perméables » du GIS Géosciences Franciliennes, animé par Christian David (GEC).

*Production scientifique pour ce thème : 5 articles et 14 conférences, une thèse* (A. Bonnelye) financée par Total, un contrat de recherche (Total, 151 k€), une invitation d'**un professeur étranger** (F. Amann, ETH Zürich).

#### anisotropie des roches réservoirs et déformation

Au cours du contrat en cours nous avons poursuivi nos activités développées de longue date sur l'anisotropie des propriétés pétrophysiques (élastiques, électriques, magnétiques) de roches réservoirs. En particulier les développements instrumentaux autour du dispositif original permettant d'automatiser les mesures de vitesses d'ondes P ou S et de conductivité électrique dans différentes directions ont fait l'objet d'une publication après plusieurs années de mise au point. Une analyse comparée des anisotropies obtenues sur des grès et des carbonates a permis de montrer le rôle prépondérant des microstructures dans le signal géophysique.

L'expérience acquise ces dernières années au laboratoire autour de la caractérisation de la déformation à l'aide de l'anisotropie des propriétés pétrophysiques ainsi nos connaissances en géomécanique sur les milieux granulaires est mise en application aussi sur le terrain. Nous étudions l'expression de la déformation compactante et de la déformation cisailante dans des grès à ciment carbonaté sur le front sud des Pyrénées au front du pli de Sant Cornelli (Catalogne, Espagne, thèse en cours de Romain Robert). Nous investiguons en particulier l'effet du raccourcissement parallèle aux couches qui engendre à la fois des bandes de compaction très caractéristiques et des bandes cisailantes. Il s'agit de dire si ces déformations sont contemporaines ou successives en utilisant à la fois la cinématique du plissement et la chronologie de remplissage des ciments. Ce projet s'intègre dans une collaboration entre l'École LaSalle Beauvais et l'Université de Cergy-Pontoise.

*Production scientifique pour ce thème : 3 articles et 5 conférences, Deux thèses* (J.B. Regnet, R. Robert), invitation de **deux professeurs étrangers** (B. Nabawy, NRC Cairo, Egypte, M. Salah, AU Beyrouth Liban), un séjour de doctorant étranger (H. Bonithon Burgin).

### géothermie :

La géothermie est une thématique en essor au GEC avec l'obtention d'un financement durant la période de référence, permettant de renforcer les moyens humains et de fonctionnement: en 2015, financement de 334 k€ de l'ADEME (Investissements d'avenir) dans le cadre du consortium national Geotref (12 laboratoires et 2 entreprises) pour l'évaluation de la ressource en Guadeloupe (une thèse en cours, G. Beauchamps, un master 2 en 2018). Annonce début 2018 de l'obtention d'un financement européen H2020 (consortium MEET) de 372 k€ pour le développement de la géothermie EGS dans différents contextes. Poursuite des travaux sur le programme de géothermie EGS de Soultz-sous-Forêts (1 publication, 1 conférence invitée).

Les travaux en cours et à venir concernent la détermination des chemins de circulation des fluides et la caractérisation des propriétés des réservoirs géothermiques fracturés en milieux variés (granitique, volcanique, sédimentaire). Les données pétrographiques et structurales acquises sur l'affleurement et en forage permettent la mise en évidence d'interactions fluide-roche (IFR) caractéristiques de la circulation de fluides naturels et donc les chemins probables de circulation des fluides produits ou injectés dans les réservoirs géothermiques pour produire de l'électricité. Lorsque des IFR ne sont pas identifiées, la structure et la géométrie des zones perméables sont caractérisées afin de déterminer le potentiel de la ressource.

*Production scientifique pour ce thème : 1 article, 1 conférence invitée, 1 journée scientifique* , invitation de **deux professeurs étrangers** (Gudni Axelsson, ISOR, Islande; Carola Meller, KIT, Allemagne)

## **Matériaux de construction et patrimoniaux**

### Réduction de l'impact environnemental de matériaux de construction (plâtres, bétons, terre crue) et amélioration de leurs performances

Ces travaux sont réalisés en collaboration avec d'autres laboratoires (L2MGC, LPPI, ERRMECe) de la fédération I-Mat de l'UCP. Nos projets ont porté sur l'intégration de fibres végétales dans les bétons, sur leur recyclage en granulats, et sur l'intégration de matériaux à changement de phase pour améliorer l'inertie thermique des bâtiments. Nous avons aussi poursuivi des travaux sur l'impact des granulats naturels sur les performances des bétons soumis à incendie. Par ailleurs, les travaux sur la terre crue engagés en 2016 dans le cadre du master STPE visent à favoriser son emploi dans les bâtiments, une question soulevée par les travaux d'aménagement du Grand Paris (un stage M2 recherche, demande de financement de thèse ADEME/ISITE Paris//Seine déposée). Ces travaux sont en relation directe avec le parcours "M2 éco-construction" du master STPE dirigé par un enseignant-chercheur du GEC (3 thèses soutenues, 1 en cours réunissant les 4 laboratoires I-Mat).

*Production scientifique pour ce thème : 5 articles, 1 brevet, 4 thèses soutenues* (C. Laneyrie (30 % GEC), N. R. Razafinjato (30 % GEC), T.Harlé (70% GEC), R.Khelifa (100% GEC+co-tutelle univ. Batna, Algérie))

### Etude des mortiers de réparation/restauration.

Nous avons développé deux projets principalement. Un premier, en collaboration avec le LRMH et LM2GC, sur l'étude du comportement des mortiers de réparation utilisés dans la restauration du patrimoine bâti en fonction des conditions environnementales et du support (pierre) sur lequel ils sont appliqués. Les recherches ont permis d'identifier trois bâtiments sur lesquels trois mortiers différents ont été appliqués sur la même pierre et à des époques similaires. Nous avons réalisé une caractérisation de l'état de conservation des mortiers « in situ » en favorisant la mise en œuvre de techniques non destructives. Nous avons réalisé des études en laboratoire pour caractériser les matériaux, la pierre et les mortiers : minéralogie, propriétés physiques, durabilité, compatibilité, etc. Le deuxième projet vient de commencer et se concentre sur l'ajout de nanoparticules aux mortiers de restauration pour améliorer leurs propriétés et durabilité. Pour l'instant nous n'avons que quelques résultats pas encore interprétés. Ce projet se fait en collaboration avec l'ITAM de Prague.

### Dégradation des pierres par des sels de composition complexe.

Des essais de durabilité en laboratoire ont été réalisés pour connaître la résistance des roches de construction face aux sels en fonction de la composition des sels et des conditions environnementales. Nous avons utilisés des solutions de composition simple, un seul sel, et des mélanges de sels dans différents types de tests. Ces études ont montré que chaque sel se comporte de manière très différente en fonction des conditions des tests. Par exemple les sels contaminés par le chlorure de sodium, sont très sensibles aux cycles d'humidité relative mais très peu affectés par des cycles classiques de saturation séchage. Le sulfate de sodium a un

comportement inverse, très efficace dans des cycles de cristallisation par séchage et très peu sensible aux cycles d'humidité relative. Nous avons montré que, généralement, les mélanges de sels produisent moins d'endommagement que les sels de composition unique. Nous participons aussi à un comité technique de la RILEM sur la normalisation d'un test de cristallisation de sels.

#### Changement climatique et conservation des pierres du Patrimoine.

Nous avons réalisé des simulations de l'effet du changement climatique sur la dégradation future des pierres du patrimoine. Dans une première étude nous avons fait une simulation de la variation entre l'évolution du comportement face aux sels en différents lieux géographiques en France entre les 30 dernières années du XXème siècle et celui des 30 dernières années du XXIème siècle. Pour faire cette simulation nous avons utilisé des estimateurs simples de la dégradation par les sels ou par le gel et des données climatiques passées ou provenant de modèles climatiques de MétéoFrance. Dans un deuxième temps nous avons amélioré l'estimation par l'utilisation du modèle ECOS/RUNSALT sur la cristallisation des sels en fonction des conditions environnementales.

*Production scientifique pour les trois derniers thèmes : 9 articles, 2 Proceedings de congrès avec comité de lecture et 5 conférences, 2 thèses soutenues* (M. Denecker, M. El Boudani), invitation de **trois professeurs étrangers** (R. Dominguez Maldonado, Mexique; M. Drdacky et Z. Slízková, République Tchèque), un postdoctorant (P. Lopez-Arce). Un séjour CRCT de 6 mois à l'étranger (B. Menéndez, République Tchèque). Equipement : Système SPS (absorption d'humidité) 54 k€, microscope pétrographique et microscope numérique 30k€.

#### Données chiffrées

Les données sont dans le fichier "Contrat en cours", et enrichies du tableau 2 ci-dessous. On note, par rapport au contrat précédent, une forte augmentation du nombre de Post-Doc, et du nombre et du volume des contrats publics, qui égalisent presque les contrats industriels, eux-même restés à peu près constants.

Le nombre de publications de rang A (87) a augmenté d'environ 10 %. Le taux moyen annuel de publication par chercheur est de 87/ 12(publiants)/ 4,5(années), soit **1,6 pub./an**. Si l'on additionne le nombre de publications de chaque chercheur (un article publié par deux membres permanents du GEC compte alors deux fois), on obtient 119/12/4,5, soit **2,2 pub./an**. Si, enfin, on souhaite comparer cette production à celle de chercheurs à plein temps, il faut multiplier ces taux par deux puisque nous sommes aussi enseignants à mi-temps.

Nous avons, enfin, publié environ 50 articles avec des co-auteurs étrangers, sur le total de 87, et la quasi-totalité avec des co-auteurs hors du GEC.

Période	Articles rang A (1er aut.)	Thèses soutenues	Post-Doc (durée mois)	Contrats indus. (k€)	Contrats publics (k€)	brevets (porteur)	séminaire (par extérieur)	invités (mois)
2008-13	78 (43)	15	2 (24)	13 (755)	6 (34)	1 (IFPEN)	86 (55)	20 (21)
2013-18	87 (47)	14	7(61)	21 (790)	16 (612)	1 (GEC)	85 (65)	22 (15)

Tableau 2 : bilan comparatif de quelques indicateurs de recherche (l'année 2013 est comptée dans chaque ligne), l'année 2018 s'arrête à la date de rédaction de ce rapport, au mois de juin.

#### Sélection des produits et des activités de recherche

cf Annexe 4, I.

#### Faits marquants

- **Expéditions IODP 367 et 368** à travers la mer de Chine méridionale en 2017 : participation de deux membres du GEC : Geoffroy Mohn (exp. 368, MCF) et Mickael Nirrengarten (exp. 367, Post-Doc). Cette participation a déclenché le post-doc de Mickael N. financé par Total (juillet 2017 - juillet 2019) au GEC, et a déjà donné lieu à une publication qui vient d'être acceptée par Nature Géosciences (membres du GEC 2ème et 3ème auteurs sur 64 auteurs). Titre : "*Rapid transition from continental breakup to igneous oceanic crust in the South China Sea*".
- **Deux benchmarks internationaux de perméabilité** : à la suite d'un workshop international organisé en 2014 à l'Université de Cergy-Pontoise, il a été décidé d'organiser un benchmark visant à estimer la perméabilité d'un même matériau, la granodiorite de Grimsel (laboratoire souterrain en Suisse). Une

trentaine de laboratoires internationaux (dont USGS, MIT, Stanford) ont participé à ce benchmark (<https://labo.u-cergy.fr/~kqgb/>) dont les résultats ont été soumis à Geophysical Journal International (2 articles en cours de révision mineure). Ce travail a également été présenté dans 3 conférences et un article dans les proceedings de la 6ème Biot conference. Actuellement un deuxième benchmark est en cours sur un autre matériau, le Cobourg Limestone (<https://labo.u-cergy.fr/~kcl/>). Cette opération, qui met en lumière le GEC auprès des laboratoires étrangers, rentre aussi dans le cadre des activités de l'axe 1 du GIS Géosciences Franciliennes.

- **Master et CMI "Géosciences pour l'énergie"**: Nous ouvrons pour la première fois à la rentrée 2018 un Master appuyé sur notre recherche. Tous les membres du laboratoire sont impliqués, sans exception, et nous avons le soutien d'universités étrangères, d'instituts (BRGM, Pôle AVENIA, SGF, INERIS), d'écoles d'ingénieurs (Mines, Ponts, et LaSalle) et d'entreprises du secteur énergétique en Géosciences (Storengy, Total, Géostock, Fonroche,...). Les stages, et les poursuites en doctorat devraient développer nos interactions avec des écoles d'ingénieurs et avec l'industrie et développer nos applications vers la transition énergétique.
- **Déménagement** Depuis juillet 2016, le laboratoire GEC s'est intégralement regroupé au rez-de-chaussée d'un nouveau bâtiment, sur le même site de Neuville-sur-Oise. Le réaménagement des salles expérimentales a pris plusieurs mois, mais aujourd'hui nous gagnons en efficacité de travail, en confort, et peut-être aussi en attractivité.

#### 4- Organisation et vie de l'unité ou de l'équipe si pertinent

##### Données chiffrées

cf Fichier Excel "Données du contrat en cours", et tableau 2 pour les doctorants et post-doctorants. On trouvera des commentaires sur le personnel en Sections 1 et 6.

##### Pilotage, animation, organisation de l'unité

Le laboratoire est organisé selon la liste des tâches et responsabilités en Annexe 3. Le conseil de laboratoire est composé de tous les membres du laboratoire. Huit réunions annuelles de deux heures permettent de traiter à la fois les questions de recherche et d'enseignement, le conseil de département ayant presque les mêmes membres. L'ordre du jour est proposé par le directeur et complété par les membres. On y traite des questions concernant la vie du laboratoire, l'acquisition des équipements, les invitations de collègues étrangers, les postes demandé, etc. Le directeur transmet également les informations recueillies dans les instances, lors des réunions de la Commission Recherche, de l'Ecole Doctorale « Sciences et Ingénierie » et des divers conseils où sont conviés les directeurs. Beaucoup de décisions quotidiennes sont prises en direct ou par email, puis validées en conseil si nécessaire. Toutes informations utiles (AAP, conférences, annonces de congrès...) sont diffusées, au jour le jour, par mel, par le directeur.

Le budget (cf Fichier Excel "Données du contrat en cours", volet 5) est géré dans le même esprit de simplicité avec une règle simple. Toute dépense requise par un chercheur est imputée en priorité à ses propres ressources disponibles, sinon au compte du laboratoire. Cela exerce de fait une mutualisation des moyens qui convient à l'ensemble des membres. Nous tenons une comptabilité dédiée pour mesurer précisément cette mutualisation. Le laboratoire assure aussi le financement d'une participation à un congrès par doctorant dans la limite d'un par an, les voyages de membres de jurys de thèse, ainsi que de nombreuses dépenses de fonctionnement des salles expérimentales.

L'animation scientifique passe principalement par des séminaires réguliers (<http://gec-seminaires.blogspot.com/>) organisés par P. Souloumiac (MCF) en moyenne toutes les deux à trois semaines (Tableau 2) avec une majorité de conférenciers extérieurs. Nous veillons aussi à écouter nos doctorants au moins une fois par an. Au delà du laboratoire, nous avons organisé quatre conférences à l'UCP dont deux internationales, et trois conférences à l'extérieur (Annexe 4, Section I - 4).

Notre politique de ressources humaines est présentée en sections 1 et 6.

Le laboratoire est présenté par un site web dédié (<http://www.u-cergy.fr/fr/GEC>).

## Parité

	Professeurs	maîtres conf.	BIATS	PAST	Post-doc	Doctorants	Total
Femmes	1	3	1	0	2	4	11
Hommes	4	3	1	1	5	10	24
%F / %H	20/80	50/50	50/50	0/100	29/71	29/71	31/69

Tableau 3 : répartition Femmes/Hommes au laboratoire GEC.

Nous ne pouvons pas nous prévaloir d'une politique spécifique sur ce thème à l'échelle du GEC. Aussi, nous proposons le texte de Karine Bergès, chargée de mission égalité homme-femmes à l'UCP :

L'Université de Cergy-Pontoise s'est engagée depuis plusieurs années en faveur de la parité et de l'égalité professionnelle. La prise en compte systématique de l'égalité entre les femmes et les hommes, initiée par la loi du 22 juillet 2013, et l'articulation efficace entre la politique de l'établissement et les orientations nationales du MESR ont permis la mise en œuvre d'une politique paritaire en direction des personnels de l'université. La prévention contre les discriminations et les stéréotypes de genre, la lutte contre les violences sexuelles et les dispositifs déployés pour combattre les inégalités dans la sphère professionnelle réaffirment l'engagement de l'université de Cergy-Pontoise dans ce domaine.

## Intégrité scientifique

L'université de Cergy-Pontoise est pleinement engagée dans une démarche d'intégrité scientifique, élément essentiel pour fonder la confiance entre la recherche scientifique et la société. Ces principes sont énoncés par la Charte nationale de déontologie des métiers de la recherche, signée par la Conférence de Présidents d'Université et les principaux organismes de recherche.

Dans ce contexte, l'université a nommé en 2017 un référent à l'intégrité scientifique, dont les fonctions s'articulent autour de la veille sur la mise en œuvre d'une politique d'intégrité scientifique par l'établissement, de la prévention et du traitement des manquements à l'intégrité scientifique et de la reddition de comptes sur les dossiers traités. Elle met également en place une formation spécifique aux aspects d'intégrité dans la recherche scientifique à l'intention des doctorants et chercheurs.

Le laboratoire s'inscrit dans cette démarche par la sensibilisation de tous ses membres à la problématique de l'intégrité scientifique et ses enjeux ainsi que sur le dispositif mis en place par l'université. Le laboratoire informe également tous ses membres de l'obligation de signalement des manquements à l'intégrité scientifique. Enfin, il encourage et suit la participation de ses membres (doctorants, chercheurs, ingénieurs, techniciens, etc.) aux formations spécifiques proposées.

## Protection et sécurité

Le GEC œuvre au mieux pour intégrer les questions liées à l'hygiène et la sécurité dans ses objectifs de développement des activités de laboratoire. Le GEC compte un Assistant de Prévention (AP), qui est chargé de mettre en œuvre cette politique en coordination avec le comité "Hygiène-Sécurité-Travaux" (HST) de l'UFR ST. Ses missions englobent la prévention des dangers, la sensibilisation et l'information sur ces derniers, la mise en place d'un séminaire d'accueil des nouveaux arrivants (unités à risques), les relations avec le service Hygiène-Sécurité de l'UCP et la tenue du registre RSST. Le déménagement dans les nouveaux locaux de la MIR a été l'occasion d'augmenter notre implication dans les QHS.

Nous avons identifié un risque particulier autour de l'utilisation de notre porosimètre mercure qui génère des vapeurs de mercure. Le plan d'action afin de réduire l'impact de ces vapeurs sur les utilisateurs consiste à placer l'appareil sous une hôte cathédrale et en limiter l'accès à l'aide d'un périmètre de sécurité. Un dispositif de mesure des taux de mercure permet un suivi dans la pièce.

Pour la pratique du terrain, tous les étudiants en thèse qui doivent se déplacer sur site le font accompagnés soit par un encadrant, soit par une personne recommandée par l'équipe encadrante. Les élèves de simples stages de terrain portent systématiquement des gilets fluorescents jaunes et travaillent au minimum en binôme. Les encadrants possèdent souvent le brevet de "sauveteur-secouriste au travail", mais il n'y a pas de procédure de contrôle du renouvellement du brevet.

## 5- Analyse SWOT

### Points forts :

- **Bonne production scientifique** et rayonnement (83 articles de rang A, citations élevées (500 à 600 par an), indice de spécialisation en géosciences de l'UCP par rapport au reste du monde : 1.15 (étude du cabinet Syrix)) ;
- **Formation doctorale** assez importante malgré l'absence de formation de master, et placement des docteurs à de bons postes correspondant à leur qualification et discipline.
- **Liens industriels forts** et de long terme, de type recherche et/ou développement (et non service) avec financement importants de personnel (thèses, post-doc) et de fonctionnement, à hauteur bien supérieure à la dotation publique de l'UCP (hors salaires et environnement, bien entendu).
- **Gouvernance horizontale** (tous les membres du GEC sont membres du conseil) et **direction** unique pour la recherche (laboratoire GEC) et pour l'enseignement (Dépt. Géosc. et Env.), et équipes respectives presque identiques : meilleure perception dans l'UCP, et synergie rech. – ens. autour du projet GEOSEN et de l'EUR ESE.
- **Matériel expérimental important** en physique des roches, microscopie et modélisation physique, enrichi de la microscopie de la plateforme technologique "Microscopie et Analyse".
- **Locaux neufs**, spacieux, confortables, pratiques et prestigieux (un seul lieu et niveau pour labos (400 m<sup>2</sup>) et bureaux (environ 30 places) dans la Maison Internationale de la Recherche).

### Points à améliorer :

- **Effectifs faibles** (12 EC, 1 ingénieur d'étude, 1 secrétaire, 3 PAST) : charges élevées d'enseignement et d'administration (projets CMI, Master GEOSEN, passage en apprentissage de trois parcours de M2, participations aux projets d'Isite, et d'EUR), et soutien insuffisant à la maintenance et aux développements expérimentaux. Les laboratoires, deux ans après notre emménagement à la MIR, ne sont toujours pas pleinement opérationnels.
- **Peu de financement publics nationaux ou internationaux** (pas de porteurs d'ANR, seulement quelques participations à des projets ANR, ADEME et H2020). Une demande de PRCI en 2017 (R. Hébert). Deux demandes d'ANR en cours en 2018.

### Possibilités :

- **Renouvellement de personnel** (deux départs en retraite de PR dans les cinq ans à venir et politique volontariste de recrutement de l'UCP sur critères de qualité de recherche et de levée de financement)
- **Augmentation du nombre, du niveau, et de la qualité des étudiants grâce à l'ouverture du CMI et du master GEOSEN** : interactions intensifiées avec la recherche du labo., avec les autres programmes de master de l'UCP (cf. EUR « ESE »), avec les universités étrangères (cours M2 GEOSEN en anglais).
- **Construction de l'Université Paris Seine** : moyens offerts par l'Initiative d'Excellence Paris Seine : création de l'École Universitaire de Recherche Sciences expérimentales et Ingénierie (EUR ESE); prolongation du labex Patrima, obtention d'outils communs par la fédération iMat (p.ex., MEB+Raman en 2017), chaire éco-quartier et ville durable.
- **Transition énergétique** : nouvelles applications de notre recherche vers la géothermie et vers le stockage souterrain (air comprimé, chaleur, CO<sub>2</sub>, ...) ; élargissement de nos interactions avec ces nouvelles industries.

### Risques :

- **Faiblesse des flux d'étudiants** en sciences de la Terre.
- **Baisse de l'exploration/production d'hydrocarbures** alors que Total est la compagnie qui finance le plus notre recherche.
- **Financements doctoraux** insuffisants et sans planification : politique doctorale difficile à construire au-delà d'un simple opportunisme.
- **Vieillesse** de certains appareils onéreux comme la presse triaxiale.

## 6- Projet scientifique à cinq ans

**Effectifs et structuration** : Le laboratoire GEC (EA 4506) passera de onze à douze EC en septembre 2018 (par transformation d'un poste PAST), puis recrutera deux EC en 2019, et entre 2021 et 2023 (remplacements de deux professeurs en retraite).

Le GEC restera structuré en une seule équipe, avec trois thèmes de recherche :

- Géodynamique et tectonique (Rifting/orogènes ; méditerranée ; modélisation numérique et physique)
- Réservoir et stockage (interactions fluides-roches ; intégrité mécanique ; milieux très peu perméables ; imagerie sismique ; géothermie)
- Matériaux de construction et patrimoniaux (amélioration de l'impact environnemental (plâtres, bétons, terre crue) ; protection des pierres du patrimoine).

A noter que le laboratoire GEC restera quasi-confondu avec le département pour mieux intégrer recherche et enseignement dans le cadre du Coursus Master Ingénierie, du projet d'École Universitaire de Recherche "Experimental Sciences and Engineering", et de notre politique d'augmentation de nos ressources propres (contrats de recherche, financements publics, recrutement international pour le master, apprentissage, levée de fond).

Objectifs scientifiques :

### Thème Géodynamique et tectonique

#### Rifting/orogénèse ;

Ce thème continuera dans la dynamique engagée avec comme problématiques scientifiques majeures la compréhension des mécanismes d'amincissement et de la rupture de la lithosphère continentale. Une particularité attire particulièrement notre attention : le fait que certains systèmes de rift semblent extrêmement polyphasés avant de parvenir éventuellement à la rupture. Dans ce contexte de rifts superposés, le rôle de chacun des épisodes dans l'amincissement final reste à définir. Cette histoire initiale polyphasée et longue a aussi forcément une influence lors de l'évolution ultérieure et, notamment, l'inversion ultérieure conduisant à la formation de chaînes de montagnes. Ces questions nécessitent une approche pluridisciplinaire forte combinant des observations à terre et en mer.

Deux chantiers majeurs se dégagent pour aborder ces questions.

- 1) Les marges fossiles de la Téthys Maghrébine.

La connaissance régionale du GEC sur le Maghreb est forte et ancienne et combine des approches multiples (terrain, subsurface, thermochronologie...). Sur la base des études menées ces dernières années dans ce domaine et singulièrement des travaux de terrain dans le Rif, Il est prévu d'élargir nos investigations vers l'est (avant-pays oriental) et vers l'ouest (Rif externe occidental). Nous souhaitons également les étendre à la marge conjuguée, c'est-à-dire à la marge sud-ibérique préservée dans la zone des bétiques externes. Les perspectives de ces travaux sont aussi bien fondamentales (rôle du sel triasique lors de l'hyperextension) que régionales (relation entre les systèmes Atlantique Central, Téthys Maghrébine et Téthys Alpine). Ces travaux bénéficieront de la collaboration avec les mécaniciens et modélisateur de l'équipe, notamment Pauline Souloumiac.

- 2) La Mer de Chine méridionale

Dans la continuité des travaux engagés, nous nous focaliserons en particulier sur les mécanismes de la rupture continentale. Les expéditions IODP 367/368 sur la marge Nord de la Mer de Chine méridionale apportent, en effet, des données cruciales pour notre compréhension des transitions Continent-Océan (TCO). Les forages IDOP sur ont permis l'échantillonnage aussi bien du socle, que des sédiments pré-, syn- et post-rift de la TCO. L'étude précise de ces résultats permettra d'appréhender notamment l'évolution thermique et paléobathymétrique de la TCO de cette marge. Il est prévu de comparer ces nouveaux résultats avec d'autres marges bien connues comme le système Ibérie-Terre Neuve ou le bassin de Woodlark.

Ce chantier est mené en collaboration avec l'ENS Paris bénéficiant d'une connaissance régionale très forte mais aussi avec des partenaires Chinois (e.g. second Institute of Oceanography). Il est déjà prévu la visite du Dr. Chao Lei pendant 3 mois au printemps 2019.

### modélisation numérique et physique

Sur ce sujet, nous sommes maître d'œuvre pour les développements méthodologiques, et nous continuerons nos collaborations pour les applications sur le rifting, les failles décrochantes, et les zones en convergence.

Le laboratoire de modélisation physique va s'enrichir d'une nouvelle boîte expérimentale qui permettra d'étudier des structures en trois dimensions issues de conditions aux limites en déformation non plane (financement et applications prévues à la marge atlantique du Brésil prévues avec Total). Nous devons aussi améliorer notre maîtrise de la mesure de la déformation par des méthodes optiques (vision stéréographique), un sujet qui a pris du retard avec le déménagement du laboratoire et l'insuffisance de personnel technique compétent en 2016 et 2017.

En simulation numérique, nous souhaitons développer notre code (SLAMTec) pour étendre sa gamme d'applications aux décollements non plans, ainsi qu'à des formes simples d'hétérogénéités et de déformations tri-dimensionnelles issues par exemple d'un couplage avec des codes de transport de surface (érosion-sédimentation, collaborations avec V. Godard (Cerege, Aix), et Philippe xxx, Rennes).

Le troisième axe méthodologique porte sur l'application de la théorie des problèmes inverses pour l'ajustement des paramètres mécaniques et physiques des simulations numériques. Cela nécessite la définition d'une fonction coût, et de l'information a priori (géologique et géophysique). Ces questions, que nous avons défrichées sur des données expérimentales, sont fondamentales car les méthodes numériques produisent des simulations de plus en plus réalistes. Pourtant, la comparaison à des structures réelles reste souvent qualitative, alors qu'une approche inverse bayésienne fournit une comparaison quantitative et exhaustive.

Les applications continueront sur le Jura avec un post-doc en cours co-dirigé avec Jon Mosar ("Stress in the Alpine foreland - a kinematic and mechanical approach"; Univ. Fribourg, Suisse, et UCP, 04/2018-04/2020). Nous espérons aussi développer plus avant la compréhension du rifting par une collaboration interne au GEC entre géologues structuraux (Geoffroy Mohn) et modélisateurs (P. Souloumiac). L'idée est de comprendre l'influence de structures allochtones issues d'un rifting précédent sur l'inversion tectonique. Des travaux préliminaires réalisés lors d'un stage de Master 2 en 2016 ont montré que de simples blocs triangulaires sur le décollement influencent fortement le comportement mécanique de la structure générale soumise à la compression tectonique régionale.

Nous continuerons aussi notre collaboration avec l'IPGP (Yann Klinger) et l'UPMC (Nadaya Cubas) sur le potentiel sismique des failles décrochantes (ANR Disrupt pilotée par Y. Klinger, soumise en 2018) d'un point de vue modélisation analogique.

### Thème Réservoir et Stockage

Une partie importante des développements à venir concerne l'acquisition de données expérimentales en laboratoire. Le pôle Physique des Roches interviendra activement dans les nouveaux développements du laboratoire autour de la géothermie. Nos actions sur l'impact de la substitution de fluides dans les roches réservoirs et son suivi géophysique vont continuer, en collaboration avec nos partenaires: une thèse financée par l'UCP va démarrer sur ce sujet à la rentrée 2018-2019 (sélection du candidat en cours). Concernant la thématique stockage, le pilotage de l'axe thématique du GIS Géosciences Franciliennes sur les milieux faiblement perméables et l'expérience acquise au cours de la réalisation des deux benchmarks internationaux de mesure de faibles perméabilités (KG<sup>2</sup>B et KCL) vont permettre d'avancer efficacement vers une meilleure compréhension des circulations de fluides dans les sites de stockage. Enfin le recrutement d'un jeune MCF en 2018 spécialiste des relations entre pétrophysique et diagenèse des formations calcaires va permettre une intensification de nos actions de recherche dans la thématique réservoirs carbonatés. Une ANR jeune chercheur sera déposée par le nouveau recruté dès que possible.

**La recherche en géothermie**, jusque là portée par Béatrice Ledésert et Ronan Hébert, sera renforcée par les apports de Philippe Robion et de Christophe Barnes. Elle continuera à se développer sur la thématique des Systèmes Géothermiques améliorés (Enhanced Geothermal Systems, EGS) au travers du recrutement d'un ingénieur d'études (Xavier Sengelen, poste de 27 mois), d'un post-doc d'un an et d'étudiants de master 2, dans le cadre du projet européen H2020 MEET et du projet ADEME Geotref. Les thématiques abordées dans ces deux projets concernent l'évaluation des propriétés des chemins de circulation des fluides (porosité, perméabilité, interactions eau-roche au travers des dissolutions/précipitation de minéraux secondaires). Dans le cadre du projet H2020 MEET, les roches sur lesquelles les travaux seront effectués sont de nature, de localisation et d'âge très divers (socle granitique hercynien du graben rhénan à Soultz-sous forêt, socle Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E



hercynien de Belgique, Trias du Bassin de Paris, volcanisme actif en Islande). Dans le Trias, il s'agira de créer un modèle 3D des structures telles que fractures, failles, corps sédimentaires, à l'échelle locale (zone centrée sur Cergy-Pontoise, partenariat avec la communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise) ou plus large (Bassin de Paris) grâce à une collaboration avec la société Vermilion qui nous permettra l'accès à des données de sismique et de forages (carottes, diagrapies, rapports de fin de sondage). A Soultz, il s'agira d'étudier le risque de précipitation de minéraux secondaires dans les échangeurs dû à la baisse de température de réinjection de 80° à 40°, afin d'augmenter la production de la centrale. Par ailleurs, les données de sismique de puits seront réinterprétées pour permettre une caractérisation plus fine du réservoir granitique. De plus, les travaux sur les relations entre propriétés physiques (ex: microsismicité) et minéralogie (Meller et Ledéser, 2017) seront continués. Sur les autres sites, les travaux concerneront la caractérisation pétrographique et pétrophysique des réservoirs. Pour Geotref, nous espérons une suite au projet par l'entrée au capital du porteur de projet d'un partenaire industriel qui permettrait la réalisation de forages. Il s'agirait alors de transposer les travaux menés sur affleurements durant les quatre années précédentes aux échantillons prélevés en profondeur dans les forages. La recherche de financements (contrats de recherche, bourses de thèse) pour alimenter la thématique Géothermie continuera aussi, bien évidemment.

## Thème matériaux de construction et patrimoniaux

**Matériaux de construction (éco-construction).** Deux thématiques seront traitées :

i) Les matériaux à changement de phase qui ont été synthétisés, brevetés et incorporés dans du plâtre durant la période précédente seront améliorés (extension des gammes de température d'usage, intégration dans leur synthèse de matériaux biosourcés si cela est possible), Le matériau dans lequel il est incorporé sera différent (béton). La biodégradabilité des MCP sera testée avec des moisissures communément rencontrées dans des bâtiments. Ces travaux seront réalisés dans le cadre de la thèse de Lionel Plancher (financement INEX) qui a commencé en octobre 2017 dans le cadre d'une collaboration entre les 4 laboratoires de la fédération Institut des Matériaux (I-Mat) et en partenariat avec une université Belge (J.M. Raquez, Université de Mons, Belgique). Cette thématique est pilotée par Ronan Hébert qui a monté le partenariat avec les autres laboratoires de l'UCP.

ii) Le travail sur la terre crue, qui n'a fait que débuter durant la période précédente, devrait permettre de trouver des débouchés aux volumes importants de terre excavée lors des grands travaux de terrassement liés aux aménagements du Grand Paris, des Jeux Olympiques et autres grands projets. Il s'agira d'inventorier les différents grands projets, lister les types de terre et leur localisation, mettre au point des matériaux et leurs modes de mise en oeuvre. Une demande de financement de thèse a été déposée en 2018 auprès de l'ADEME et de l'INEX et sera renouvelée si elle n'aboutit pas en 2018. Le travail sera réalisé en collaboration avec le laboratoire de génie civil (L2MGC) et celui de géographie (MRTE) de l'UCP. Cette thématique est évidemment dépendante des financements que nous pourrions obtenir.

**Conservation des pierres du patrimoine.** Plusieurs projets sont en développement. Un projet concerne la formulation de mortiers de restauration écologiques et durables pour le futur, en tenant compte du changement climatique. Ce projet est réalisé en collaboration avec des laboratoires de recherche, bureaux d'études et fabricants de chaux français et mexicaine. Pour la partie changement climatique une collaboration avec Météo-France sera établie. Une deuxième action en continuation des études antérieures concernera la dégradation des pierres par les sels. Différentes approches sont proposées comme la dégradation par précipitation d'une solution, précipitation par l'interaction entre une atmosphère polluée et les matériaux, proposition d'un nouveau protocole d'essai normalisé de cristallisation de sels par un comité technique de la RILEM. Un dernier projet est le développement de techniques non destructives pour la caractérisation de l'état de conservation des bâtiments.

## Choix stratégiques : Transition énergétique et Université Paris-Seine

La question la plus importante posée aujourd'hui aux Sc. de la Terre est celle du changement climatique, qui implique en particulier la baisse de l'exploration et de la production d'hydrocarbures au profit de sources énergétiques à faible impact environnemental (cf accords de Paris et loi sur la **transition énergétique**). L'activité industrielle dans le sous-sol en sera peut-être fortement réduite, et d'autres usages du sous-sol apparaîtront, principalement autour de l'échange de chaleur (dont la géothermie) et du stockage temporaire d'énergie ou de matière (air comprimée, chaleur, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, ...).

Le GEC maintient sa stratégie de développement d'une recherche fondamentale autour des propriétés utiles des roches et de matériaux de construction (intégrité méca, perméabilité, porosité, prop. thermiques, distribution spatiale) dans un contexte d'exploitation et de surveillance de sites connus, mais aussi d'exploration de nouveaux sites (géodynamique, tectonique, modélisation et imagerie sismique). La

combinaison spécifique de savoirs faire du GEC, de la physique et mécanique des roches à petite échelle à la structure tectonique et au bassin sédimentaire, lui permettra de s'adapter aux, voire de susciter des, changements d'orientations industrielles avec pertinence.

Le GEC ouvre un nouveau cursus de CMI plus master intitulé GEOSEN (« Géosciences pour l'Energie ») (de sept. 2017 (L1 et L2) à sept. 2019 pour le M2) dédié à ces questions de transition énergétique. Ce nouveau cursus vient s'ajouter à une offre de masters, en place depuis une vingtaine d'années, en apprentissage et qui touchent à l'environnement et au développement durable. Il nous offre la possibilité de joindre nos efforts de rech. Et d'ens. dans le même but de répondre aux nouvelles questions industrielles et sociétales par la recherche et par la formation et d'élargir nos interactions avec des compagnies et des établissements d'ens. supérieur nationaux et internationaux, contribuant ainsi à la construction de l'Université Internationale de recherche Paris Seine.

Le deuxième point fondamental pour le projet du GEC est la **construction du projet d'université Paris-Seine**, qui associera l'EISTI et l'ESSEC à l'UCP pour former un Grand Établissement avec l'ambition de doubler le potentiel recherche en dix ans (actuellement de mille personnels permanent et non permanent) et d'accroître les ressources par la formation initiale internationale (avec droits de scolarité conséquents), la formation continue, les contrats de recherche et le mécénat.

Le GEC suit de près cette politique, avec l'ouverture du master GEOSEN en anglais (niveau M2), avec ses autres parcours de master en apprentissage, avec des contrats de recherche nombreux (privés et publics), et avec une action vers la levée de fond prévue en collaboration avec la fondation de l'UCP. Le GEC participera aussi activement à la création d'une Ecole Universitaire de Recherche en Sciences expérimentales et Ingénierie qui hébergera des cursus classiques, des CMI, et une filière d'école d'ingénieur, que nous espérons financer par le dernier appel à projets du PIA3 prévu fin 2018. Nous en attendons un accroissement de nos revenus par appels d'offres internes de l'Initiative d'excellence Paris-Seine, déjà en place, et par les leviers mentionnés ci-dessus d'augmentation de ressources propres au GEC (labo et département).

#### *Moyens mobilisés pour atteindre ces objectifs et partenariats.*

Les créations de postes permanents en géosciences à l'UCP dans les années à venir sont très improbables. Les départs en retraite du fondateur de l'unité (D. Frizon de Lamotte) en 2019, puis d'un professeur entre 2021 et 2023 sont déjà en préparation car ces recrutements sont effectivement de la plus haute importance. Nous devons en particulier préparer autant que possible le remplacement de D. Frizon de Lamotte chez Total (délégation partielle depuis des années). La question d'une chaire industrielle est dans nos esprits sinon encore formulée. Nous avons aussi l'ambition de faire des recrutements de chercheurs d'envergure internationale, ce en quoi nous sommes renforcés par la politique de recrutements de l'UCP axée sur la recherche, avec l'aide de l'Institut des Etudes Avancées (invitations de collègues étrangers) et de l'initiative d'excellence Paris-Seine (avantages possibles en sus du recrutement). Toutefois, nous n'oublions pas la gestion des carrières des maîtres de conférences présents. En effet, avec seulement un recrutement local de professeur, et aucun maître de conférence, nous pouvons encore prétendre à une promotion interne en professeur. Ceci nous permettrait de renouveler notre capacité de direction du laboratoire et du département d'une part, et d'autre part, de recruter un nouveau maître de conférences, non local, sur le poste laissé vacant.

Dans les prochaines années, le GEC cherchera ses moyens financiers à plusieurs sources :

- Le laboratoire continuera à répondre aux AAP de l'ANR et de l'Union Européenne.
- La fondation de l'UCP qui finance des projets émergents ou pluri-disciplinaires (géothermie, nouveaux matériaux)
- Les collaborations avec les laboratoires internationaux établies, ou que nous souhaiterions établir, bénéficieront à la fois des soutiens :
  - de l'Inst. des Etudes Avancées (financement de manifestations et d'invitations de chercheurs)
  - de l'initiative d'excellence Paris-Seine, en bénéficiant d'allocations doctorales et/ou post-doctorales
  - des appels à projets d'organismes institutionnels favorisant la mobilité des chercheurs (UE, Campus France, Programme Hubert Curien,... )
- Les activités portant sur la conservation et la préservation du patrimoine culturel (TH3) pourront bénéficier du soutien du Labex Patrima qui a été pérennisé via l'obtention d'une EUR pour les 10 années à venir.
- L'école doctorale « Sciences et Ingénierie » (ED 417) devrait continuer à fournir au laboratoire environ un financement de thèse tous les deux ans.

- La Société d'Accélération du Transfert de Technologie IdF Innov pourra nous accompagner dans la valorisation socioéconomique de certains de nos travaux (financements de brevets et de post-doc à TRL élevé)

Enfin, il est très important pour nous de continuer notre relation forte avec TOTAL (et avec l'IFPEN) au delà du départ en retraite de D. Frizon de Lamotte, par une politique de ressources humaines, et par exemple à travers leurs évolutions vers les énergies nouvelles. Nous élargirons aussi nos relations industrielles aux entreprises de la transition énergétique comme Storengy, Géostock et Fonroche.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Lettre de mission contractuelle

SANS OBJET

### Annexe 2 : Équipements, plateformes

Une liste des équipements et des plateformes utilisés par l'unité de recherche sera jointe au dossier.

#### 1) Équipements propres au laboratoire GEC

Nous disposons d'équipements expérimentaux de qualité en magnétisme, physique des roches, géomécanique, modélisation analogique, pétrophysique et microscopie. Plusieurs appareils et équipements nouveaux ont été acquis pendant le contrat 2013-2019 (éléments surlignés en jaune).

PHYSIQUE DES ROCHES	ENVIRONNEMENT
Banc de mesures manuelles ondes P et S	Etuve MEMMERT ICP 110
Dispositif automatique pour anisotropie ondes P	Etuve MEMMERT UFP 500
Dispositif automatique ondes P et S avec contrôle humidité	Etuve MEMMERT UE 600
Dispositif automatique pour anisotropie conductivité électrique	Etuve réfrigérée LMS programmable
Banc de mesures manuelles de conductivité électrique	Etuve BINDER MKF 240
Dispositif pour imbibition capillaire avec prise de masse	Déminéralisateur GFL 2012
Oscilloscope AGILENT infinition DS0-X 2014 A	Vibrateur
Oscilloscope HEWLETT PACKARD 54603B	Data Acquisition Unit AGILENT 34970A x2
Oscilloscope AGILENT 54621A	Agitateur magnétique
Impédancemètre AGILENT LCR 4263B	Broyeur Mixeur à couteaux RETSCH Grindomix GM 200
Générateur d'impulsions ultrasoniques Panametrics	Bain ultrasons RETSCH URI
Générateur d'impulsions ultrasoniques Sofranel	Scléromètre à béton PROCEQ Original SCHMIDT
Conductimètre pour échantillons METERLAB CDM210	Spectrophotomètre KONICA MINOLTA CM 2300d
Conductimètre pour solutions HACH LANGE sension EC71	Oscilloscope numérique TiePie 3 voies pour EA x5
Frigo / congelateur pour conservation des échantillons	Camera USB x2
	Testeur résistance à la traction James bond PC 7300
	Testeur humidité non destructif TRAMEX
	Analyseur gravimétrique de sorption de vapeur eau
	Système émission acoustique EPA USB Node
MODELISATION ANALOGIQUE	PETROPHYSIQUE / POROSIMETRIE
Boîtes à sable expérimentales x2	Perméamètre à gaz VINCI TECH + Coreholder
Appareils photos reflex x6	Balance OHAUS PIONEER PA213
Projecteurs sur pied x4	Etuve BIOBLOCK SCIENTIFIC
Projecteurs à fixer x4	
Vibrateur RETSCH AS 200	
Capteur de déplacement HEIDENHAIN MT 60K + Afficheur	
Pont de jauges VISHAY pour mesure de force de compression	

Semeuse x2
<b>GEOMECANIQUE</b>
Dispositif de saturation sous vide
Presses GDS VIS 100 kN x2
Cellules de confinement 15 MPa x2
Cellule de confinement 30 MPa Sanchez Technologie
Contrôleurs pression-volume GDS 20 Mpa x2
Contrôleur pression-volume GDS 32 MPa
Dispositif Vallen AMSY-5 -émissions acoustiques 6 voies

Balance OHAUS PIONEER
Malaxeur JULABO BC12
Dispositif d'imprégnation en ferrofluides sous vide
Dispositif d'imprégnation en ferrofluides sous pression
Porosimètre à mercure MICROMERITICS Autopore IV
Détecteur portable de vapeurs de mercure ION SCIENCE
Bain thermostaté JULABO BC12
Agitateur électronique à hélice IKA Eurostar 200
Réacteur de synthèse en verre à double enveloppe de 10L

<b>MAGNETISME</b>
Four amagnétique 750°C max
Magnétomètre spinner JR6A
Démagnétiseur par champ alternatif, 100 mT, AGICO
Magnétiseur à Pulse ASC , 1.5T
Kappamètre KLY-4S avec cryostat et four (-150°C-700°C)
Kappamètre de terrain SM30
<b>MICROSCOPIE</b>
Cathodoluminescence montée sur microscope optique
Camera Cathodo
Platine microthermométrique LINKAM THMS 600 et microscope Nikon pour l'analyse des inclusions fluides
Ordinateur pour calculs intensifs et analyse d'images
Microscope pétrographique Olympus BX43F : transmission, réflexion, fluorescence,
Microscope numérique Olympus DSX

<b>GEOPHYSIQUE</b>
Sismographe PASI 24 géophones (sismique marteau)
Syscal 48 électrodes pour prospection électrique

<b>ATELIER / DIVERS</b>
Chariot transport
Chariot bouteille
Scie à ruban OPTIMUM S122G
Bain ultrasons BANDELIN Sonorex RK31H
Outillage divers
Compresseur air MECAFER OL227

<b>DECOUPE ET PREPARATION ECHANTILLONS</b>
Scie DIAMANT EVOLUTION TP 800
Carreleuse TOMECANIC Supra 300
Machine à polir LOGITECH CL40
Scie diamantée pour lames minces x2
Scie double lame BROT 10202 SP
Perceuse sur colonne adaptée au carottage BROT

### 2) Plateforme technologique I-Mat

Le laboratoire GEC bénéficie également des équipements de la plateforme technologie « Microscopies et Analyses » de la fédération de recherche i-MAT (regroupant les laboratoires LPPI (chimie), ERRMECE (biologie), L2MGC (génie civil) et GEC (géologie).

<b>PLATEFORME TECHNOLOGIQUE « MICROSCOPIES &amp; ANALYSES » (i-MAT)</b>
Microscope électronique à balayage ZEISS GeminiSEM 300 couplé EDX et spectroscopie raman WITEC
Microscope à Force Atomique, BRUKER Icon piloté par un nanoscope V
Microscope Confocal à Balayage Laser : <b>ZEISS LSM-710</b>

### 3) Centre de calcul de l'UCP

Aide au développement de logiciels de simulation numérique en tectonique (SLAMTec, ECCW). Trois logiciels déposés à l'agence de la protection des programmes (cf Annexe 4).

### **Annexe 3 :** Organigramme fonctionnel

Tous les membres du laboratoire sont membres du conseil de laboratoire. Il en est de même pour le département.

#### **Recherche**

Directeur du Laboratoire : Bertrand Maillot depuis 2014 (Christian David en 2013)

Directeur adjoint : Philippe Robion depuis 2014 (Bertrand Maillot en 2013).

Secrétaire du laboratoire : Nathalie Ouin depuis 09/2017.

Responsable Hygiène & Sécurité – Assistant de prévention : Jean-Christian Colombier

Responsable des équipements expérimentaux : Jean-Christian Colombier

Responsable des séminaires : Pauline Souloumiac

Conseil de laboratoire : Tous les membres du GEC, réunis environ huit fois par an.

#### **Enseignement**

Directrice-teur du Département Géosciences & Environnement : Bertrand Maillot depuis 2015 (Beatriz Menéndez en 2013-2014)

Directrice adjointe du Département : Pascale Leturmy

Responsable de la Licence Sciences de la Terre et de l'Environnement : Pascale Leturmy

Responsable de la Licence Pro « Préservation et Mise en Valeur du Patrimoine Bâti » : Beatriz Menéndez

Co-responsable du Master EFST – SVT : Geoffroy Mohn et Siegfried Lallemand

Responsable du Master Pro Sciences de l'Environnement – Milieux Urbains et Industriels : Béatrice Ledésert depuis 2016 (Christian David avant)

responsable pédagogique du M1 : Christian David

Responsables pédagogiques des 3 parcours de Master 2 : Béatrice Ledésert, Philippe Robion, Akila Nedjar-Guerre (laboratoire MRTE)

#### **Autres responsabilités**

Responsable de la Chaire « Eco-quartiers et Villes Durables » de l'UCP : Béatrice Ledésert

Chargé de mission « Développement Durable et Questions Environnementales » à l'UCP : Ronan Hébert (2013-15)

Vice-président adjoint en charge des infrastructures et du développement durable : Ronan Hébert (2015-présent)

#### **Élus à divers conseils :**

Conseil de l'UFR Sciences et Techniques : Christophe Barnes et Geoffroy Mohn

Pascale Leturmy membre élu au CNU section 36 depuis 2011 (2011-2015 suppléante, 2015-2019 titulaire)

Béatrice Ledésert, membre titulaire élu, CNU section 36 depuis 2011, membre du CEVU puis de la CFVU de l'UCP de 2012 à 2016 et donc du conseil académique ainsi que du conseil académique restreint.

Dominique Frizon de Lamotte, membre suppléant nommé au CNU 36.

Ronan Hébert, membre du Conseil d'Administration de la Fondation des Sciences du Patrimoine depuis 2012.

### **Annexe 4 :** Sélection des produits et des activités de recherche

## ANNEXE 4 – Sélection des produits et activités de la recherche

(On remplira ce document, destiné à l'évaluation du critère 1, pour l'ensemble de l'unité et pour chaque équipe.)

### CAMPAGNE D'EVALUATION 2018-2019

#### VAGUE E

Nom de l'unité / de l'équipe / du thème : Laboratoire Géosciences et Environnement Cergy

Acronyme : GEC

Directeur.rice / Responsable d'équipe /de thème pour le contrat en cours : Bertrand Maillot

Directeur.rice / Responsable d'équipe /de thème pour le contrat à venir : Bertrand Maillot

#### Initiales du personnel :

BL	Béatrice Ledésert	GM	Geoffroy Mohn
BMe ou BeMe	Beatriz Menendez	PL	Pascale Leturmy
BMa ou BeMa	Bertrand Maillot	PR	Philippe Robion
CB	Christophe Barnes	PS	Pauline Souloumiac
CD	Christian David	RH	Ronan Hébert
DFL	Dominique Frizon de Lamotte	SL	Siegfried Lallemand

# I- PRODUCTION DE CONNAISSANCES ET ACTIVITÉS CONCOURANT AU RAYONNEMENT ET À L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

## 1- Journaux / Revues

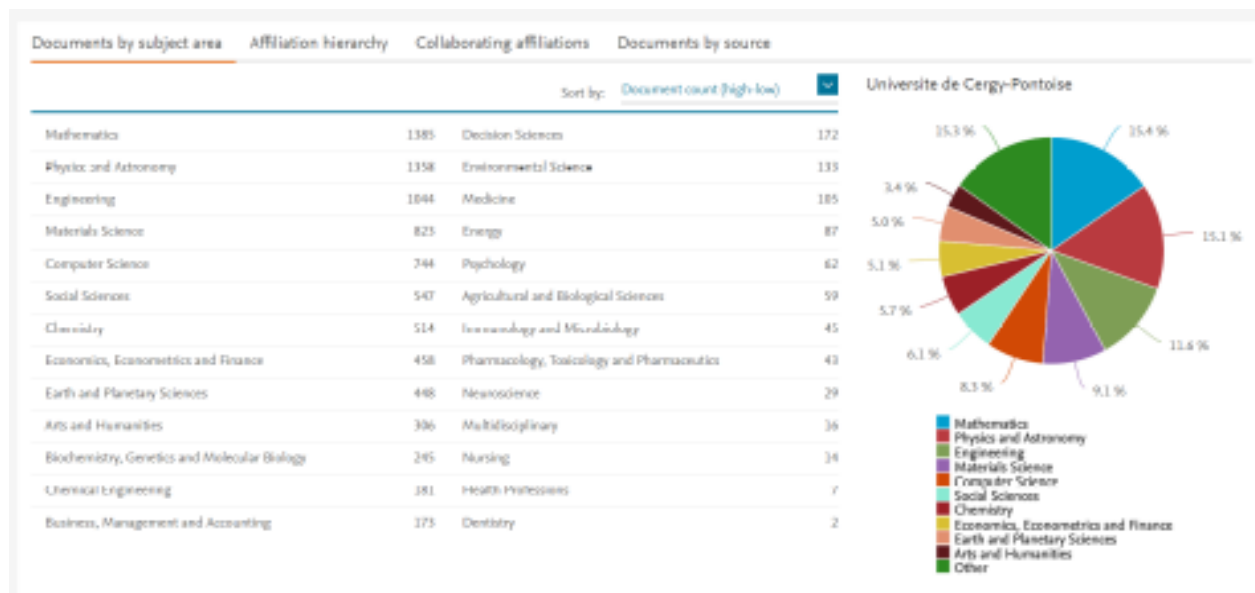
Liste des titres de revues de nos publications en Géosciences :

Nom de la revue	Impact factor	Nbr. publications
Earth Science reviews	7	1
Advances in Geophysics	4.6	1
Geology	4.6	3
Earth and Planetary Science Letters	4.3	5
Geophysical Research Letters	4.2	2
Tectonics	3.7	3
Journal of Geophysical Research	3.3	13
Journal of Structural Geology	2.9	6
Geochemistry, Geophysics, Geosystems	2.9	3
Marine and petroleum Geology	2.8	2
Tectonophysics	2.6	5
Geophysical Jour. International	2.5	2
Geological Society Special Publications	?	2
Autres revues		24
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>

Liste des titres de revues de nos publications sur les matériaux de construction :

Nom de la revue	Impact Factor	Nbr. publications
Construction and building Materials	2.6	4
Materials and Structures	2.5	2
Engineering Geology	2.3	1
Environmental Earth Sciences	1.7	2
Journal of Cultural Heritage	1.7	1
European Journal of Environment and Civil Engineering	0.7	1

<b>TOTAL</b>		<b>11</b>
--------------	--	-----------



(les 20% les plus significatifs)

#### Articles scientifiques

Environ 87 articles de rang A publiés depuis 2013. Ci-dessous, sélection d'une vingtaine d'articles.

#### TH 1 : Géodynamique et Tectonique

0. Larsen, Mohn G., Nirrengarten M., ...[64 auteurs], Rapid transition from continental breakup to igneous oceanic crust in the South China Sea, accepté pour publication dans Nature Géosciences.

1. Mohn G., Karner G.D., Manatschal G., Johnson C.A. Structural and stratigraphic evolution of the Iberia-Newfoundland hyper-extended rifted margin: A quantitative modeling approach. In: Gibson G.M., Roure F., Manatschal G., (eds) Sedimentary Basins and Crustal Processes at Continental Margins: From Modern Hyper-extended Margins to Deformed Ancient Analogues. Geological Society Special Publication, 413, 53-89, 2015 .

2. Etheve, N., Mohn, G., Frizon de Lamotte, D., Roca, E., Tugend, J., Gomez-Romeu, J. (2018) Extreme Mesozoic Crustal Thinning in the Eastern Iberia Margin: The Example of the Columbrets Basin (Valencia Trough), *Tectonics*, 37, doi.org/10.1002/2017TC004613, 1-27.

3. Frizon de Lamotte, D., Tavakoli-Shirazi, S., Leturmy, P., Averbuch, O., Mouchot, N., Raulin, C., Leparmentier, F., Blanpied, C., Ringenbach, J.C. Evidence for Late Devonian vertical movements and extensional deformation in northern Africa and Arabia: integration in the geodynamics of the Devonian world, *Tectonics*, 32 (2), 107-122, doi:10.1029/2012TC003133, 2013.

4. Tavakoli-Shirazi, S., Leturmy, P., Frizon de Lamotte, D., Ringenbach, J.C., Ballard, J.F. Structural Style and Kinematic evolution of the High Zagros, Iran, *Journal of Petroleum Geology*, 36, 309-334, 2013.

5. Frizon de Lamotte, D. and Leturmy, P. Structural Map of the Arabian Plate and Surrounding Areas, *Episodes*, 37 (2), 111-114, 2014.

6. Frizon de Lamotte D., Fourdan B., Leleu S., Leparmentier, F., de Clarens P. Style of rifting and the stages of Pangea breakup, *Tectonics*, 34, 1009-1029, doi :10.1002/2014TC003760, 2015.

#### modélisation physique :

7. Maillof B. A sedimentation device to produce uniform sand packs, *Tectonophysics*, 593, 84-94, doi: 10.1016/j.tecto.2013.02.028, 2013.



**simulation numérique :**

8. Caer, T., Maillot, B., Souloumiac, P., Leturmy, P., Frizon de Lamotte, D., Nussbaum, C. Mechanical validation of balanced cross-sections: the case of the Mont Terri anticline at the Jura front (NW Switzerland), *Journal of Structural Geology*, 75, 32–48. doi: 10.1016/j.jsg.2015.05.002, 2015.
9. N. Cubas, P. Souloumiac and S. C. Singh (2016), Relationship link between landward vergence in accretionary prisms and tsunami generation. *Geology*, 44(10), 787-790, doi:10.1130/G38019.1, 2016.
10. Mary B.C., Maillot, B., Leroy, Y.M. Deterministic chaos in frictional wedges revealed by convergence analysis, *Int. Jour. Num. Anal. Meth. in Geomech.*, doi:10.1002/nag.2177, 2013.

**TH 2 : Réservoirs et Stockage**

11. Robion, P., David, C., Dautriat, J., Colombier, J.C., Zinsmeister, L. and Collin, P.Y., Pore fabric geometry inferred from magnetic and acoustic anisotropies in rocks with various mineralogy, permeability and porosity, *Tectonophysics*, 629, 109-122, doi:10.1016/j.tecto.2014.03.029, 2014.
12. Regnet, J.B., Robion, P., David, C., Fortin, J., Brigaud, B. and Yven, B., Acoustic and reservoir properties of microporous carbonate rocks: implication of micrite particle size and morphology, *J. Geophys. Res.*, 120, 790–811, doi:10.1002/2014JB011313, 2015.
13. David, C., Dautriat, J., Sarout, J., Delle Piane, C., Menendez, B., Macault, R., and Bertauld, D. Mechanical instability induced by water weakening in laboratory fluid injection tests, *J. Geophys. Res.*, 120, 4171-4188, doi:10.1002/2015JB011894, 2015.
14. Bonnelye, A., Schubnel, A., David, C., Henry, P., Guglielmi, Y., Gout, C., Fauchille, A.L. and Dick, P. Strength anisotropy of shales under uppermost-crustal conditions, *J. Geophys. Res.*, 122, 110-129, doi:10.1002/2016JB013040, 2017.
15. David, C., Robion, P., and Louis, L. A single laboratory setup for investigating the anisotropy of both seismic and electrical properties in core samples, *Geophys. J. Int.*, 210, 1595-1608, doi: 10.1093/gji/ggx248, 2017.
16. David, C., Barnes, C., Desrues, M., Pimienta, L., Sarout, J., and Dautriat, J. Ultrasonic monitoring of spontaneous imbibition experiments: Acoustic signature of fluid migration, *J. Geophys. Res.*, 122, 4931-4947, doi:10.1002/2016JB013804, 2017.

**Géothermie :**

17. Meller C. et Ledésert B. Is There a Link between Mineralogy, Petrophysics, and the Hydraulic and Seismic Behavior of the Soultz-sous-Forêts Granite during Stimulation? A Review and Re-Interpretation of Petro-Hydromechanical Data towards a Better Understanding of Induced Seismicity and Fluid Flow, *J. Geophys. Res.*, 122, 9755-9774, doi:10.1002/2017JB014648, 2017.

**TH 3 : Matériaux de construction et patrimoniaux**

18. Menendez, B., David, C. A non destructive technique using acoustic emissions to estimate the environmental conditions controlling weathering by gypsum crystallization in porous rocks. *Environmental Earth Sciences*, 68, 1691-1706, doi:10.1007/s12665-012-1861-2, 2013.
19. Menéndez B. Estimation of salt mixture damage on built cultural heritage from environmental conditions using ECOS-RUNSALT model, *Journal of Cultural Heritage*, 24, doi:10.1016/j.culher.2016.11.006, 2016.
20. Menéndez, B., Petrářová, V. Effect of mixed vs single brine composition on salt weathering in porous carbonate building stones for different environmental conditions. *Engineering Geology* 210, 124–139 doi : 10.1016/j.enggeo.2016.06.011, 2016.
21. Denecker, M.F.C., Hebert, R.L., Wassermann, J., Dosseh, G., Menendez, B., Bourges, A. Experimental study of the crystallization of sodium sulfate hydrates through temperature monitoring, *Environmental Earth Sciences*, 72, 5089–5099, doi:10.1007/s12665-014-3379-2, 2014.

Articles scientifiques en dernier auteur (SVE uniquement)

SANS OBJET

Articles scientifiques en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)

SANS OBJET

Articles de synthèse / revues bibliographiques

Beltrando M., Manatschal G., Mohn G., Dal Piaz G.V., Brovarone A.V., Masini E. (2014 ) Recognizing remnants of magma-poor rifted margins in high pressure orogenic belts: The Alpine case study. *Earth Science Reviews*, 131, 88-115,- DOI: 10.1016/j.earscirev.2014.01.001.

Articles de synthèse / revues bibliographiques en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)

SANS OBJET

Commentaires d'arrêts (SHS uniquement)

SANS OBJET

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.) en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)

SANS OBJET

Articles cliniques (SVE uniquement)

SANS OBJET

Score SIGAPS du CHU (SVE uniquement)

SANS OBJET

Score SIGAPS de l'axe (SVE uniquement)

SANS OBJET

## 2- Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions (SHS uniquement)

SANS OBJET

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)

SANS OBJET

Direction et coordination d'ouvrages / édition scientifique

SANS OBJET

Direction et coordination d'ouvrages / édition scientifique traductions en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)

SANS OBJET

Chapitres d'ouvrage

Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E

Département d'évaluation de la recherche

Menéndez, B. *Non-Destructive Techniques Applied to Monumental Stone Conservation in Non-Destructive Testing*. Intech Eds. ISBN 978-953-51-4745-9. (2016)

Chapitres d'ouvrage en anglais ou en langue étrangère (SHS uniquement)  
SANS OBJET

Thèses publiées / éditées (SHS uniquement)  
SANS OBJET

### 3- Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès  
SANS OBJET

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès  
Liste exhaustive :

David, C., Wassermann, J. and the KG<sup>2</sup>B Team, The KG<sup>2</sup>B project: a world-wide benchmark of low permeability measurement, Proc. 6th Biot Conference on Poromechanics, Paris, France, in *Poromechanics VI*, edited by M. Vandamme, P. Dangla, J. M. Pereira, and S. Ghabezloo, pp. 1153–1161, American Society of Civil Engineers, Reston, VA, doi: 10.1061/9780784480779.143, 2017.

David, C., Dautriat, J., Sarout, J., Delle Piane, C., Menendez, B., Macault, R., and Bertauld, D., Water weakening triggers mechanical instability in laboratory fluid substitution experiments on a weakly-consolidated sandstone, *Proc. 50th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium*, Houston, USA, 26-29 June, paper 16-0229, 8 pages, 2016.

Menendez B., Lopez-Arce P, Mertz J-D, Tagnit-Hamou M, Aggoun S, Kaci A, Guiavarch M, Cousture A. Stone-mortar interaction of similar weathered stone repair mortars used in historic buildings. "13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone", Glasgow, 6 -10 septembre 2016.

Liu J., Wassermann J., Nguyen C.D., Mertz J.D., Giovannacci D., Hebert R.L., Ledesert B., Barriere V., Vermeersch D. and Mélinge Y. 2016. IR thermography imaging of water capillary imbibition into porous stones of a gallo-roman site. Hughes, J., & Howind, T. (Eds.). *Science and Art: A Future for Stone: Proceedings of the 13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*, Volume 1. Paisley: University of the West of Scotland. Glasgow, September 6-10, 391-398.

R Niry, A.-L. Beaucour, R Hébert, A. Noumowé, B Ledésert, R. Bodet: Thermal stability of different siliceous and calcareous aggregates subjected to high temperature. *Concrete Spalling due to Fire Exposure: Proceedings of the 3rd International Workshop*, Paris, France; 09/2013. <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20130607001>

Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche (SHS uniquement)  
SANS OBJET

### 4- Organisation de colloques / congrès

Liste exhaustive :

2-3 décembre 2014 : conférence internationale "The challenge of studying low permeability materials - laboratory, in situ and numerical models", organisée par Christian David et Jérôme Wassermann, Université de Cergy-Pontoise. [71 participants de 8 pays, 27 présentations orales, 9 posters]. Initiation du projet de benchmarking avec les participants à cette conférence.

13 juin 2016 : conférence "Seismic and micro-seismic signature of fluids in rocks: bridging the scale gap", organisée par Joël Sarout (CSIRO, invité par l'IEA) et Christian David, Université de Cergy-Pontoise. [55 participants de 10 pays, 13 présentations orales, 16 posters]. Lancement du projet de réalisation d'un numéro thématique de J. Geophys. Res. Solid Earth sur cette thématique.

"Géothermie : une ressource énergétique durable/geothermal day", 1 journée, financée par l'Institut d'Etudes Avancées de l'UCP. Invitation de chercheurs étrangers (Gudni Axelsson, ISOR, Islande ; Carola Meller, Karlsruhe Institute of Technology) et d'intervenants industriels et universitaires français, 16 juillet 2016, Organisation B.Ledésert. 45 participants.

"Thermal evolution of sedimentary basins: Principles, tools and applications to convergent and extensional settings" workshop soutenu par l'IAE de l'Université Paris-Seine et le GIS "Géosciences Franciliennes" organisé par Sveva Corrado (professeur invitée pour 6 mois par IAE) et D. Frizon de Lamotte. 6 conférences invitées, de très nombreux posters, une centaine de participants à l'UCP le 18 janvier 2018.

Tectonomechanics Colloquium, 15-19 avril 2013, ENS, Paris, co-organisé avec Yves Leroy et Jérôme Fortin (CNRS, ENS, Paris), 50 personnes.

GeoMod 2016, 17-20 octobre 2016, Montpellier (200 personnes), B. Maillot membre du comité d'organisation.

Organisation d'une excursion de terrain pour le Swiss Tectonic Studies Group (STSG), du 2 au 4 Septembre 2017, Remnants of the ancient Tethys margins preserved in the Tasna, Platta, Err, Bernina and Ortler nappes in the Alps (SE Switzerland), organisée par Gianreto Manatschal et Geoffroy Mohn.

C. David fait partie du comité scientifique pour l'organisation des Euro-Conférences en physique des roches et géomécanique (2014 : Aussois, 2015 Ambleside, 2017 Ma'ale HaHamisha, 2019 Potsdam)

## 5- Produits et outils informatiques

### Logiciels

Trois logiciels déposés à l'Agence pour la protection des programmes:

**SLAMTec** "Sequential Limit Analysis for Tectonics" : résultat de plusieurs années de développements à travers plusieurs thèses, ce logiciel permet de simuler les déformations compressives ou extensives d'une couverture sédimentaire au dessus d'un plan de décollement. Sa nature semi-analytique le rend adéquat pour des résolutions de problèmes inverses qui nécessitent des milliers de simulations;

**ECCW** "Exact Critical Coulomb Wedge theory" : ce logiciel fournit la solution analytique complète de la théorie du prisme critique de Coulomb, corrigée des approximations de la théorie initiale de Dahlen.

**MIXSIM** : Logiciel issu d'une collaboration avec K. Cordua et K. Mosegaard, University of Copenhagen (voir communication et publication Cordua et al. 2016). Les méthodes géostatistiques non linéaires de type multipoints peuvent être utilisées pour modéliser des structures géologiques complexes. L'algorithme MIXSIM est une contribution dans ce domaine. Il est conçu pour la simulation aléatoire séquentielle et conditionnelle de champs aléatoires spatiaux.

### Bases de données

SANS OBJET

### Outils d'aide à la décision

SANS OBJET

### Cohortes (SVE uniquement)

SANS OBJET

### Corpus (SHS uniquement)

SANS OBJET

Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs (ST uniquement)

SANS OBJET

## 6- Développements instrumentaux et méthodologiques

Liste exhaustive :

### Prototypes et démonstrateurs

Réalisation d'un prototype de mesure automatisée de l'anisotropie de vitesse des ondes P et S dans une enceinte hermétique à humidité relative contrôlée, destinée à tester des échantillons d'argilites (thèse d'Audrey Bonnelye)

Réalisation du prototype imbibition aux ferrofluides version 2, pour l'injection d'un fluide constitué de nanoparticules superparamagnétiques afin d'estimer l'anisotropie de la porosité. Dans cette nouvelle version l'imbibition sera en mode forcé à l'aide d'une pompe seringue, contrairement à la version précédente où l'infiltration se faisait en mode spontané, sous vide.

### Plateformes et observatoires

La plateforme Microscopies et Analyses est un plateau technique qui héberge trois microscopes dans trois gammes de détection différentes, la microscopie électronique (MEB), photonique (confocal), et à champ proche (AFM). Cette plateforme est dédiée aux activités de recherche des laboratoires de la Fédération I-Mat, dont le GEC, et de l'université mais elle est aussi conçue pour fournir des prestations destinées à d'autres universités ou instituts de recherche et les entreprises. L'ingénieur d'étude du GEC (J-C Colombier) fait partie du comité technique de la plateforme.

## 7- Autres produits propres à une discipline

### Créations artistiques théorisées

Lancé en 2015, et adapté d'après une idée originale de Roger Steinberg, Department of Natural Sciences, Del Mar College, **le projet « un million »** consiste à faire dessiner aux étudiants de L1 cinq mille points sur une feuille A4 suivant des instructions précises. L'objectif pédagogique est de valoriser les qualités nécessaires à la recherche : qualités de patience, de soin, de précision, envers des élèves qui se sentent souvent faibles car faibles en mathématiques. Ils contribuent aussi à une oeuvre commune : **un poster de un million de points uniques dessinés à la main** (environ 9 m<sup>2</sup>), qui fera l'objet de commentaires pédagogiques et esthétiques, tels que le rapport de un à un million, avec des analogies sur le temps, l'espace, la dilution,... le million étant une grandeur si souvent utilisée en Sciences de la Terre.

Actuellement, nous avons récolté environ 750 000 points (soit 150 feuilles) et nous espérons obtenir le reste en 2018, avec l'aide des étudiants en géologie de l'université de Bashkirie en Russie.

Le poster sera ensuite dévoilé dans l'UCP par l'affichage temporaire de l'original et par une bâche imprimée, avec un texte explicatif.

### Mises en scènes

SANS OBJET

### Films

SANS OBJET

## 8- Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc)

SANS OBJET

### Direction de collections et de séries

C. David : éditeur associé en 2016-2017 (avec Joël Sarout et Lucas Pimienta) de J. Geophys. Res. Solid Earth pour un numéro thématique intitulé "Seismic and micro-seismic signature of fluids in rocks: Bridging the scale gap" ([https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/\(ISSN\)2169-9356.FLUIDS1](https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/(ISSN)2169-9356.FLUIDS1))

C. David : éditeur associé en 2016 (avec Noalwenn Sallée, IFPEN) d'un numéro spécial de la revue Oil & Gas Science and Technology (OGST) intitulé "Characterisation and Modelling of Low Permeability Media and Nanoporous Materials", faisant suite à la conférence internationale organisée en décembre 2014 à Cergy-Pontoise (<https://ogst.ifpenergiesnouvelles.fr/fr/articles/ogst/abs/2016/04/contents/contents.html>).

## 9- Activités d'évaluation

Ces listes étant relativement courtes, elles sont exhaustives :

### Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)

Un total d'environ cent relectures d'articles avec rapport (reviewing) pour un grand nombre de journaux en Sciences de la terre et en environnement. Détails :

BeMa : 14 reviews, dont Geology, Tectonophysics, JGR, JSG.

C. David : 19 reviews, dont Geophys. J. Int., J. Geophys. Res., Tectonophysics, Geophysics, Geophys. Prosp.

BeMe : 10 reviews Building and Environment, Journal of Microscopy, Nondestructive testing and evaluation, Material and Design, Geofluids, Ultrasonics

DFL: 10 reviews/an (Tectonics, tectonophysics, Geology, JGR, JAES, JSG ...) U

PL: 6 reviews (JAES, Geological magazine, Journal of structural geology, earth science review)

BL : 18 reviews dont Geochimica Cosmochimica Acta, New Zealand Journal of Geology and Geophysics, Geothermal Energy, Environmental Earth Sciences.

PS: 2 reviews

GM: 10 reviews (Marine and Petroleum Geology, Tectonics)

RH: 10 reviews dans Materials and Structures, Journal of Materials in Civil Engineering, International Journal of Physical Sciences, Smart and Sustainable Built Environment, Computers and Concrete An International Journal, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences.

### Évaluation de projets de recherche

BeMe : ANR, JPI C-H, Région Centre, Région Champagne-Ardenne,

BL : 3 évaluation de projets ANR,

DFL: évaluations pour l'ANR, CNRS-INSU

GM: Projet INSU, évaluation Junior chair

### Évaluation de laboratoires (type Hcéres)

BL: participation à une évaluation HCERES de laboratoire (2017).

### Responsabilités au sein d'instances d'évaluation

Pascale Leturmy membre élu au CNU section 36 depuis 2011 (2011-2015 suppléante, 2015-2019 titulaire)

B.L. membre titulaire élu, CNU section 36 depuis 2011.

DFL membre nommé (suppléant) du CNU section 36 (2015-2019)

## 10- Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO , etc.)

### Thème 2 :

H2020 MEET (Multidisciplinary and Multi-context Demonstration of EGS Exploration and Exploitation Technics and Potentials), Mai 2018 à avril 2020 (36 mois), 372 k€

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

### Thème 2 :

Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E

ADEME, Investissements d'Avenir, Geotref (Plate-forme pluridisciplinaire d'innovation et de démonstration pour l'exploration et le développement de la **GEOT**hermie haute énergie dans les **Ré**servoirs **F**racturés), Juin 2015 à mai 2019 (48 mois), 324 k€

### Contrats avec les collectivités territoriales

#### Thème 2 :

GEOCP: Ce petit projet (5k€ + 1 stagiaire M2) se propose, au travers d'une collaboration entre la **Communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise** (CACP) et l'Université de Cergy-Pontoise, de réévaluer le potentiel de la géothermie de l'ouest francilien des couches profondes (Trias) d'un point de vue géologique. L'objectif est un éventuel retour de cette énergie dans le mix du réseau de chaleur urbain de la CACP.

### Contrats financés dans le cadre du PIA

#### Thème 3 :

SAMIA (Stone Ageing Monitoring and Imaging by Acoustics): Suivi non destructif de l'altération de marbres par méthodes acoustiques: application au suivi de l'altération de la statuaire du parc du château de Versailles. Financement de la **Fondation des Sciences du Patrimoine** en collaboration avec le laboratoire SATIE de l'UCP et le Laboratoire de Recherches des Monuments Historiques (LRMH). Thèse de Mohamed El Boudani (2013-2017), S. Serfaty, N. Wilkie-Chancellor, R. Hebert.

DIMPPA (Durabilité de l'interaction Mortier-Pierre dans le patrimoine architectural) Financement de la **Fondation des Sciences du Patrimoine** en collaboration avec le laboratoire LM2GC de l'UCP et le Laboratoire de Recherches des Monuments Historiques (LRMH). Post-Doc de Paula Lopez-Arce (un an en 2014-2015). B. Menéndez, J-C Colombier, S. Aggoun, A. Kaci, J-D Mertz, M. Guivarc'h

WITHIN (Water content distribution Imagery wITHin Heritage stONe and buildings): Imagerie 3D et multi-échelle de la distribution de la teneur en eau au sein de pierres du patrimoine bâti - impacts vis à vis des phénomènes d'endommagement par les sels : application au temple Gallo-Romain des Vaux-de-la-Celle (Genainville, Vexin, France). Financement de la **Fondation des Sciences du Patrimoine** en collaboration avec le laboratoire L2MGC de l'UCP et le LRMH. Thèse de Oriol Sanchez-Rovira (2016- en cours). J. Wassermann, R. Hebert, Y. Mélinge.

MATURATION HARLE: Projet de développement, de caractérisation physique et de transfert d'échelle de la synthèse de Matériaux à Changement de Phase de l'échelle du kilolab. Assistance au transfert de matériel vers l'industrie. Financement **SATT IDF INNOV**. 15 mois de Post-doc de Thibault Harlé (mars 2017-mai 2018). R. Hebert, B. Ledésert, G. Nguyen, Y. Mélinge.

MCPIinnov. Des Matériaux de construction à Changement de Phase Innovants: application aux bétons. **Initiative d'excellence Paris //Seine** - AAP 2017. Thèse de Lionel Plancher (12/2017 - en cours). R. Hebert, B. Ledésert, G. Nguyen, Y. Mélinge, P. Di Martino.

**Programme PHC** Barrande Campusfrance d'échanges entre la République Tchèque et la France. 2018-2019. Matériaux pour la préservation du patrimoine architectural. ITAM-Prague. B. Menéndez, S. Peralta.

(Détails sur la Fondation des Sciences du Patrimoine dans le dossier principal, section 2.)

### Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)

#### Thème 2 :

C. David : 4 k€ obtenus en 2015 de la Fondation de l'UCP, projet "Un benchmark international pour la mesure de faibles perméabilités dans les matériaux géologiques".

C. Barnes : 12k€ obtenus en 2017 de la Fondation de l'UCP afin de compléter les études du projet GEOCP (voir ci-dessus) grâce à l'obtention de données complémentaires, des missions de terrain et un stagiaire M1.

#### Thème 3 :

B.Ledésert: chaire Eco-quartiers et Villes Durables (Fondation partenariale de l'UCP), financement ½ thèse Cléo Laneyrie (2011-2014), 1 thèse Thibault Harlé (2013-2016), participation aux frais de thèse de Maria di Stefano et Demelash Wondimagegnehu Goshime.

R. Hebert: 8 k€ obtenus en 2016 de la Fondation de l'UCP. Financement d'un projet de mobilité pour le développement d'un projet de collaboration entre l'UCP et l'Université de Sherbrooke (Canada) sur les matériaux de construction innovants à impact environnemental réduit. Rédaction du PRCI BioCARE déposé dans le cadre de l'AAP ANR 2017.

## 11-Post-doctorants et chercheurs seniors accueillis

*On précisera ici les faits observables pertinents pour l'évaluation : nombre, financements, etc. On pourra aussi donner une sélection des publications les plus significatives dans ce domaine.*

### Post-doctorants

#### Thème 1 :

Baptiste Mary : 18 mois (2012 - 06/2013), financés par Total, "Simulation numérique des structures compressives subandines de Bolivie, cas d'Incahuasi", rapport de 62 pages.

Typhaine Caër : 7 mois financés par swisstopo "3D structural interpretation of the Mont Terri structure, Switzerland Jura", rapport de 63 pages.

Josselin Berthelon : 8 mois (01/2016 - 08/2016) financés par Total et l'IFPEN dans le projet NOMBA, article soumis : "Mechanical restoration of gravity instabilities in the Brunei margin, N.W. Borneo".

Michael Nirrengarten (2 ans à partir de juillet 2017 financé par Total) "Evolution tectono-sédimentaire de la marge nord de la Mer de Chine méridionale".

Rémi Leprêtre: 1 an (2018) + 1 an (2019) financé par Total: "Synthèse sur les bassins de l'Atlantique nord et leur évolution thermique"

#### Thème 3 :

Thibault Harlé: 15 mois financés par la SATT IDF INNOV pour un projet de maturation portant sur le développement, la caractérisation physique et le transfert d'échelle de la synthèse de Matériaux à Changement de Phase de l'échelle du kilolab. Assistance au transfert de matériel vers l'industrie.

Paula Lopez-Arce : 12 mois financé par la Fondation Sciences du patrimoine. DIMPPA « Durabilité de l'interaction Mortier-Pierre dans le patrimoine architectural » en collaboration avec le laboratoire L2MGC et le LRMH

### Chercheurs seniors accueillis

Le GEC accueille régulièrement des chercheurs étrangers. 21 chercheurs ont été invités dont 19 dans le cadre de l'Institut des études avancées de l'UCP. La majorité des séjours durent entre 10 et 15 jours et deux invités ont fait un séjour de plus de 2 mois. C'est pour le GEC un moyen très efficace d'entamer ou de soutenir des collaborations internationales.



TH2	2018	2 mois 1/2	Salah	Mohamed	prof.	American Un. Beirut	equiv. CRCT	CD
TH1	2016	7j	Derder	Mohamed	Prof.	CRAAG, Alger	invit IEA	PR
TH1	2017	3 mois	Corrado	Sveva	Prof.	Univ. Roma 3	invit IEA	DFL
TH3	à préciser	à préciser	Dominguez Maldonado	Rubén	prof invité	anahuacmayab	Invit IEA	BMe
TH1	2017	14j	Ding	Weiwei	Prof.	Second Institute of Oceanography, SOA, China	invit. GEC	GM
TH1	2013	1 mois	Vicente Da Silva	Mario	prof	Univ. Nova de Lisboa	invit. IEA	BeMa
TH2	2013	14	Delle Piane	Claudio	cherch.	CSIRO	invit. IEA	CD
TH1	2014	15	Cerca-Martinez	Luis Mariano	prof	Univ. nat. Auton. Mexico	invit. IEA	BeMa
TH2	2014	14	Dautriat	Jérémie	cherch.	CSIRO	invit. IEA	CD
TH2	2014	13	Amann	Florian	Prof.	ETH Zürich	invit. IEA	CD, JW
TH2	2016	14	Mosegaard	Klaus	cherch.	Univ. Copenhague (NBI)	invit. IEA	CB
TH2	2016	14	Mosegaard	Klaus	cherch.	Univ. Copenhague (NBI)	invit. IEA	CB
TH2	2016	15	Meller	Carola	cherch.	KIT	invit. IEA	BL
TH3	2016	12	Drdacky	Milos	Prof	Prague, Republique Tcheque	invit. IEA	BMe
TH1	2017	11	Krabbenhof t	Kristian	prof.	Liverpool	Invit. IEA	PS+Be Ma
TH2	2017	14	Nabawy	Bassem	prof.		Invit. IEA	CD
TH2	2017	14	Sarout	Joël	cherch.	CSIRO	invit. IEA	CD
TH2	2017	11	Gaucher	Emmanuel	cherch.	KIT	invit. IEA	CB
TH3	2017	11	Zuzana	Slížková	prof.	Prague, Republique Tcheque	invit. IEA	BMe
TH1	2018	4	Farkhutdinov	Iskhak	Prof.	BSU Oufa	invit. IEA	BeMa
TH1	2018	6	Derder	Mohamed	Prof.	CRAAG, Alger	invit. IEA	PR

## 12-Indices de reconnaissance

On s'en tiendra aux indices de reconnaissance les plus significatifs pour le rayonnement et l'attractivité de l'unité de recherche.

### Prix

SANS OBJET

### Distinctions

SANS OBJET

### Appartenance à l'IUF

SANS OBJET

### Responsabilités dans des sociétés savantes

SANS OBJET

### Invitations à des colloques / congrès à l'étranger

Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E

**Thème 1 :**

**Keynote lecture** G. Mohn, Thinning mechanisms of the continental lithosphere: contribution from the Alpine Tethys rifted margins, YORSGEET, Montgenevre, France, 2-6 July 2018

**Keynote lecture** B. Maillot, «The tectonic compressive force : measurement in the sand box and fit to numerical simulations”, Workshop on analogue modelling of tectonic processes, UMASS, Amherst, May 13-15, 2015

**Keynote lecture** B. Maillot, The long term evolution of fold-and-thrust belts : consistency of numerical approach and physical experiments. GeoMod2014 Modelling in Geosciences, Potsdam : GFZ German Research Centre for Geosciences, 31 August-5 September 2014.

**Thème 2 :**

**Keynote lecture** C. David, Mechanical weakening during fluid injection in critically stressed sandstones with acoustic monitoring, AGU Fall Meeting, San Francisco, 2014.

**Keynote lecture** B. Ledésert, Innovative building materials and their environmental impacts, International Conference on Civil and Environmental Engineering (ICCOCEE), Cappadocia (Turquie), 2015.

## Séjours dans des laboratoires étrangers

**Thème 1 :**

B. Maillot, Graduate Univ. of the Chinese Acad. of Sciences, Pékin, 15-30 juin 2014, invité par le Prof. Huai Zhang . Cours magistral de 20 h en anglais sur la tectono-mécanique des bassins sédimentaires (niveau master recherche).

B. Maillot, P. Souloumiac, Centro de Geosciences, Univ. Nat. Aut. Mexiq., Quéretaro, 1-15 janvier 2015. Invités par le Pr. Luis Mariano Cerca Martinez , Travail expérimental sur l'extension crustale. Cours de douze heures sur l'analyse limite appliquée à la tectonique.

D. Frizon de Lamotte 1-15 février 2018 visiting professor à l'Univ Roma III; conférences sur l'évolution du domaine sud-téthysien.

P. Souloumiac 05-07 février 2013 au laboratoire Physics of Geological Processes de l'université d'Oslo. Séminaire invité dans ce laboratoire et travail de collaboration sur l'imagerie des modèles analogiques.

**Thème 2 :**

C. David, 15 jours en juin 2014, invitation au GUCAS (Graduate University of the Chinese Academy of Science) à Pékin. Cours magistral de 20h pour une quinzaine d'étudiants de master recherche et de doctorants chinois, sur le thème « Rock Physics and Geomechanics Applied to Reservoirs and Repositories ».

B. Menéndez, 6 mois (septembre 2015-février 2016) Congés pour Recherches ou Conversions Thématiques (CRCT) à Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Academy of Sciences of the Czech Republic avec le professeur Milos Drcacky. Altération/conservation de pierres et mortiers du Patrimoine bâti.

C. David, CRCT de 6 mois à CSIRO Perth, Australie en 2016-2017. Collaboration avec le groupe de physique et mécanique des roches, projet water weakening et substitution de fluides dans les réservoirs.

C. Barnes, 16-24 décembre 2013 au Technical University of Denmark, participation au jury de soutenance de thèse de Knud Skou Cordua. Travail collaboration d'une semaine sur les algorithmes de tirage aléatoire de modèles lithologiques.

C. Barnes, 10-12 mai 2017 au laboratoire Applied Geosciences-Geothermal Research, KIT Karlsruhe Institute of Technology. Séminaire invité au geophysical institute (GPI) "Viscoelastic full-wave inversion of seismic data: Theoretical background, uncertainties issues and applications on well seismic data" et séminaire invité au Applied Geosciences Institute (AGW) "A multiscale Vp & Vs tomography method for passive seismic including relocalization of sources: methodology and feasibility study on synthetic data".

**Thème 3 :**

R. Hebert, 12 mars-3 avril 2017, Université de Sherbrooke, Faculté de Génie, Département de Génie Civil : Collaboration avec M. Robert. Rédaction et soumission du projet de collaboration internationale BioCARE à l'ANR.

B.Ledésert, 15-18 novembre 2014, participation au jury de soutenance de thèse de Carola Meller et séminaire invité "Calcite content and fluid flow pathways in the Soultz-sous-Forêts EGS geothermal reservoir", laboratoire Applied Geosciences-Geothermal Research, KIT Karlsruhe Institute of Technology.

## II- INTÉRACTION AVEC L'ENVIRONNEMENT, IMPACTS SUR L'ÉCONOMIE, LA SOCIÉTÉ, LA CULTURE, LA SANTÉ

*La liste de ces produits et activités de la recherche n'a pas à être exhaustive. On mettra en évidence les réalisations les plus significatives.*

### 1- Brevets, licences et déclarations d'invention

#### Brevets déposés

SANS OBJET

#### Brevets acceptés

En collaboration avec les laboratoires de chimie LPPI et de génie civil L2MGC de l'UCP, et avec le soutien de la SATT IdF Innov, un brevet en versions nationale et internationale :

Harlé T., Ledésert B., Nguyen T.M.G., Hebert R. and Mélinge 2017. Y. Phase-change material for storing of thermal energy, manufacturing method and uses of such a material, International patent n° WO 2017/198933 A1 (PCT/FR201/051153, 170 countries).

Harlé T., Ledésert B., Nguyen T.M.G., Hebert R. and Mélinge Y. 2016. Matériau à changement de phase pour le stockage d'énergie thermique, procédé de fabrication et applications d'un tel matériau. S054 B001 FR.

#### Brevets licenciés

SANS OBJET

#### Déclaration d'invention

SANS OBJET

### 2- Interactions avec les acteurs socio-économiques

#### Contrats de R&D avec des industriels

##### Thème 1 :

G. Mohn: post-doc de M. Nirrengarten (Mer de chine) (juillet 2017- Juillet 2019) (150 k€ gérés à l'UCP). financement Total.

B. Maillot / P. Souloumiac : Contrat de recherche avec TOTAL (2013, 5k€) "Modélisation physique de la fracturation dans le réservoir de Kharyaga (région de Timan-Pechora, Russie)". Rapport technique de 15 pages.

B. Maillot : Post-doc de 18 mois financé par TOTAL/UPPA (90k€). Rapport technique final par Mary, B.C.L., B. Maillot , (2013) "Simulation analogique et numériques des structures compressives sub-andines de Bolivie, cas d'Incahuasi", 64 pages.

B. Maillot : Contrat de recherche avec swisstopo (2015, 38k€), et rapport technique par T. Caër, B. Maillot, P. Leturmy, P. Souloumiac, 2015, "Mechanical analysis of the eastern end of the Jura (NE Switzerland) : role of basement ramps and inherited faults" (contract nbr. ZFL403-SGT-2), 30 pages.

B. Maillot : Contrat de recherche avec swisstopo (C. Nussbaum) (2013, 5k€), et rapport technique par Maillot, B., T. Caër, P. Souloumiac, P. Leturmy (2013) "Mechanical analysis of the thin- versus thick-skin hypotheses in the Jura fold-and-thrust belt", 16 pages. Article soumis en 2018.

B. Maillot : Post-Doc de six mois (Typhaine Caër, 2017) financé par (52k€) et en collaboration avec swisstopo "Développement 3D du modèle structural de la région du Mont Terri".

B. Maillot : Post-Doc de six mois (Josselin Berthelon, 2016) financé par TOTAL et l'IFPEN (47k€) "Application de l'analyse limite à l'évolution tectono-sédimentaire d'un prisme d'accrétion".

D. Frizon de Lamotte: en position de délégation à temps partiel chez Total depuis 2009 (d'abord à mi-temps puis à quart-temps depuis 2015): expertise sur la région MENA (Middle East North Africa), réalisation de cartes structurales synthétiques à grande échelle. rapport annuel.

D. Frizon de Lamotte: membre du comité de pilotage du GRI (Groupe Recherche Industrie) "Sud-Tehys" (2009-2017). financement Total.

D. Frizon de Lamotte: thèse de Stavros Arsenikos sur la Cyrénaïque et le bassin de Sirt (2011-2014) (250 k€ géré à l'ENS). financement Total.

D. Frizon de Lamotte/ G. Mohn: thèse de Nathalie Etheve sur le Bassin de Valence (2014-2016) (250 k€ géré à l'UCP). financement Total.

D. Frizon de Lamotte: post-doc de Rémi Leprêtre sur l'Afrique du nord puis le domaine atlantique (2016-actuel) (d'abord géré à l'UPMC, depuis 2018 à l'UCP 68 k€); sera reconduit en 2019. financement Total.

### Thème 2 :

C. David : co-responsable avec Alexandre Schubnel (ENS Paris) en 2012-2016 d'un contrat de collaboration scientifique avec TOTAL sur le thème « Fluides et Failles en milieu argileux » (151 k€). Ce contrat de recherche alloué par TOTAL a permis de financer la thèse d'Audrey Bonnelye.

C. David / P. Robion : contrat de financement de TOTAL (23 k€) en 2015 comme crédit d'accompagnement au post-doc de Jean-Baptiste Regnet à l'ENS pour une étude pétrophysique de calcaires lacustres.

### Thème 3 :

R. Hebert: Contrat de R&D CHRYSO en 2014. Caractérisation pétrographique et pétrophysique de granulats avant et après traitement de surface. Rapport confidentiel . 41 pages.

#### Bourses Cifre

SANS OBJET

#### Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)

SANS OBJET

#### Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques (ST uniquement)

SANS OBJET

#### Créations d'entreprises, de start-up

SANS OBJET

#### Essais cliniques

SANS OBJET

#### Score SIGREC

SANS OBJET

Campagne d'évaluation 2018-2019 – Vague E

### 3- Activités d'expertise scientifique

#### Activités de consultant

SANS OBJET

Participation à des instances d'expertise (type Anses) ou de normalisation

Beatriz Menéndez est membre du comité technique RILEM TC 271-ASC Accelerated laboratory test for the assessment of the durability of materials with respect to salt crystallization

#### Expertise judiciaire

Jean-Pierre Pissarra (architecte, PAST au GEC) : une quinzaine de missions depuis 2015 confiées par le Tribunal de Grande Instance de Pontoise (Val d'Oise) dans le domaine de l'urbanisme et de l'eco-construction.

### 4- Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

### 5- Produits destinés au grand public

#### Émissions radio, TV, presse écrite

SANS OBJET

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

#### Thème 1 :

Frizon de Lamotte, D., Zaghoul M-N, Haissen F., Mohn G., Leprêtre R., Gimeno-Vives O., Atouabat, A., El Mourabet M., Abassi A., Rif externe : comment comprendre et expliquer le chaos apparent ? Géologues, 194, 13-15.

Vicente de Gouveia, S., Frizon de Lamotte, D., Besse, J., Greff-Leffitz, M., Leparmentier, F. (2018) Rifting actif et rifting passif: des concepts désuets? Géochronique, 145, 11-17

Mohn, G. Etheve, N., Frizon de Lamotte, D., Roca, E., Tugend, J., Gomez-Romeu, J. (2018) Où sont les structures extensives du bassin de Columbrets (golfe de Valence, Espagne, Géochronique, 145, 57-58

#### Produits de médiation scientifique

février 2014, 2015, 2016 : Exposés au Palais de la découverte pour la formation des professeurs du secondaire (Journées modèles et modélisation) : "Simulation numérique et modélisation physique des structures géologiques en chevauchements-plissements", par B. Maillot.

#### Débats science et société

En étroite relation avec le laboratoire GEC, le Master STPE participe activement, via les actions menées par les professeurs associés à temps partiel ou contractuel, aux débats sur le changement climatique et la Transition Sociale et Environnementale.

#### Partenariat Deauville Green Awards

- Co-organisation de la soirée du 13 février 2018 dans le cadre du partenariat avec le festival Deauville Green Awards et l'AFD (Agence Française de développement), présentant une conférence-dialogue entre Jean Jouzel (climatologue, prix Nobel) et Gaël Giraud (économiste en chef de l'AFD).
- Présence de l'université les 19 et 20 juin 2018 au festival de Deauville Green Awards, rendez-vous annuel de la communication sur l'environnement et le développement durable. Présence comme intervenant au débat sur l'éco-innovation du responsable du département Géosciences de l'université de Cergy-Pontoise Bertrand Maillot, et remise d'un prix spécial lors de la soirée de gala par la directrice du Master STPE Béatrice Ledésert. Présence de l'université sur tous les moyens de communication du festival Deauville Green Awards.

## Projet Green Spot

Projet professionnel tutoré de M1 et M2 ayant fortement contribué à la visibilité de la démarche Transition Sociale et Environnementale (TSE) de l'université de Cergy-Pontoise. Conception et organisation d'un café nomade éphémère festif à l'université sur le thème de la transition sociale et environnementale : dégustation de bière bio-locale sans alcool et d'insectes, vélo à smoothie, jus de fruits et cafés bio-équitable, quizz développement durable et jeux tri des déchets.

## Autres projets professionnels TSE

En 2018-2019, les projets professionnels des Master STPE seront fortement liés à la mission de Transition Sociale et Environnementale de l'université de Cergy Pontoise :

- potagers de 2 sites de l'université (Chênes et Neuville),
- projet de récréation de biodiversité sur le campus de Neuville,
- organisation d'une soirée-débat en amphithéâtre autour du film « Des clics de conscience » de Jonathan Attias,
- meilleure prévention et gestion des déchets sur le campus

De plus, sur le thème de l'**économie circulaire**, Philippe Schiesser, professeur associé, a organisé deux années de suite (septembre 2013 et septembre 2014) deux **journées de conférences** à l'université et a organisé la participation du master STPE aux Assises de l'économie circulaire de la ville de Paris (2015).

## III - IMPLICATION DANS LA FORMATION PAR LA RECHERCHE

*La liste de ces produits et activités n'a pas à être exhaustive. On mettra en évidence les réalisations les plus significatives.*

### 1- Produits des activités pédagogiques et didactiques

*En sus de la liste de ces produits, on insistera sur la pertinence de leur supports de diffusion et sur leur rayonnement (régional, national, international).*

Ouvrages  
SANS OBJET

*E-learning, moocs, cours multimedia, etc.*

Nous développons un projet utilisant l'**impression 3D** pour produire des objets pédagogiques. Ce projet associe le GEC, le fablab de l'université Paris Seine et un constructeur d'imprimantes. Nous avons obtenu le soutien de la Fondation de l'UCP et de l'UFR Sciences et Techniques pour présenter notre projet sur un stand à la RST 2018. porteurs du projet: D. Frizon de Lamotte, P. Leturmy et P. Souloumiac.

Le développement de ce projet devrait conduire à la diffusion des fichiers numériques permettant l'impression de nos objets via le site de la Société Géologique de France.

Un projet de livre est en cours d'examen chez DUNOD.

Ce projet devrait prospérer dans le cadre du projet "LyLi" (Lycée-Licence) développé par l'Université Paris-Seine pour faciliter l'entrée des lycéens à l'université.

De façon très locale, en plus de l'utilisation régulière de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) mis à disposition des étudiants de l'UCP, certains enseignants ont mis en place des **exercices QCM en ligne** avec corrections, basés principalement sur l'observation d'images d'objets géologiques (à petite et grande échelles)

### 2- Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issues des thèses

*En sus de la liste de ces produits, on insistera sur la pertinence de leur supports de diffusion et sur leur rayonnement (régional, national, international).*

Participation au **concours Ma thèse en 180 secondes**, Thibault Harlé, 2016, "Création et caractérisation d'un matériau de construction composite incorporant un matériau à changement de phase pour une meilleure régulation de la température intérieure", 1er de la comue Paris Seine et 4ème au concours national. Cette participation a permis à 3 industriels de prendre connaissance de la technologie développée durant la thèse et de prendre contact avec les laboratoires impliqués pour initier une démarche de transfert de technologie.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Bnjghe47gW0&index=17&t=1s&list=PLDbimr9cmUTOyCOSHJ4CFiDmjQ0DoK88k>

**Logiciels SLAMTec et ECCW** issus des thèses de Naday Cubas (2009), Baptiste Mary (2012), Xiaoping Yuan (2016): voir section I - 5.

### 3- Efficacité de l'accompagnement des étudiants et qualité de leur encadrement (financement, durée des thèses, taux d'abandon)

**Synthèse** : voir le tableau additionnel "Devenir-docteurs-GEC-2013-2018.xls".

Le GEC a accueilli 14 doctorants (thèses soutenues) pendant la période 2013-2018 dont 4 sont des contrats doctoraux financés par des organismes extérieurs industriels ou institutionnels (Total, GEOTREF, IPGP/ENS, etc..). Pour les thèses UCP, elles sont encadrées pour moitié par des chercheurs du GEC, l'autre moitié concerne des co-encadrement entre laboratoires de l'UCP. Ces chiffres montrent notre capacité à trouver des financements à l'extérieur ainsi qu'à collaborer avec des chercheurs d'autres universités et du monde industriel.

Les thèses en majorité se déroulent sur 3 ans et quelques mois. Une thèse (R. Khelifa) s'est déroulée sur une période de 7 ans, en co-direction avec l'université de Sétif (Algérie), sur un status de formation continu avec un doctorant en poste en Algérie à l'Université de Batna. On peut signaler que sur l'ensemble de la période du contrat 2013-2018, aucun cas d'abandon n'est à signaler.

Les dépassements significatifs de plus de 1 ans restent faibles (1/14) ce qui marque une relative efficacité dans l'encadrement des thèses. Il est à noter qu'une majorité de nos thésards débutent leur travaux en thèse sans avoir fait un master en rapport direct avec le sujet de leur thèse. L'ouverture du master GEOSSEN devrait pallier en partie cette situation.

Pendant leur thèse les doctorants sont encouragés à présenter leurs résultats dans les congrès scientifiques en France et à l'étranger. Pendant la période 2013-2018, 40 communications dans des congrès ont été réalisées dont 21 sous forme de présentations orales et 19 sous forme de posters, ce qui fait une moyenne de 2,85 participations à des manifestations scientifiques par étudiant pendant la thèse.

*Participations des doctorants à des congrès*

	Oral	Poster	total
2018	1	0	1
2017	4	2	6
2016	1	3	4
2015	4	2	6
2014	8	5	13
2013	3	7	10
total	21	19	40

#### **Financements extérieur (ou cofinancement)**

Les financements extérieurs (3) sont issues principalement de notre activité avec le monde pétrolier. On notera le faible nombre de cofinancement (autre qu'industriel) à notre actif (1). Les financements issus de

l'UCP se partage entre des allocations issues directement de notre école doctorale (7) et celles qui sont fléchées fondation UCP (2).

### Stages de M2 recherche

27 étudiants en stage de master ont été accueillis entre 2013 et 2018. La majorité sont des stages de master recherche ainsi que des stages de fin d'étude d'école d'ingénieur. En partie certains stages sont faits en co-encadrement avec d'autres universités ou instituts. Dans ce cas les étudiants ne passent qu'une partie de leur stage dans les locaux du GEC. Cette répartition montre notre capacité, d'une part à attirer des étudiants provenant de masters de l'extérieur (pour rappel nous n'avons pas de master en rapport avec notre activité de recherche) et d'autre part à mettre en place des collaborations extérieures puisqu'une partie des stages sont en co-encadrement.

<b>2013 :</b>			
TH2	Macault R.	EOST	CD
TH1	Parlangeau C.	UPMC	PR
TH1	Caër T.	U. Orsay	BeMa
TH2	Forest B.	UPMC	PR+PS+BL
TH2	Hamdi J.	UCP	CB
TH2	El Sanharawi M.	UPMC	CB
TH1	Laigneau G.	Ec. Polyt.	BeMa
<b>2014 :</b>			
TH2	Bertauld D.	Polyt. UPMC	CD
<b>2015:</b>			
TH1	Couvin B.	MinesParis/UPMC	PR
TH2	Gourieva A.	ENSG	CB
TH2	Crosse A.	Paris7	CB
TH1	Hossler T.	ENS Géologie	PS
<b>2016:</b>			
TH1	Desrues M.	EOST.	CD, CB
TH2	Coulibaly M.	Univ. Orsay	PL+PS
TH1	Bouayad M.	EOST	CB
TH1	Amoozegar H.	Univ. Gren.	CB
<b>2017:</b>			
TH2	Maatouk Z.	UCP	CB
TH1	Bernard M.	Rennes	PS+BeMa
TH2	Cheknoun R.	UPPA	CB
TH3	Anh Tuan L.	INSTN-CEA Saclay, Université Paris Saclay	RH
TH1	Boutaleb R.	Strasbourg	PS+GM



TH1	OU X.	UPMC	PS+PL
TH2	Moulin D.	UPMC	BL+RH
<b>2018:</b>			
TH2	al Houmaissi R.	Grenoble	CD+ BeMe+CB
TH3	Faiz M.	UPMC	BeMe
TH2	Diallo T.	EOST	CB
TH2*	Margueret S.	UniLaSalle	BL+PR(+CB)
TH2	Azzimani S.	UPMC	BL+RH
TH3	Guesmi A.	EN Gafsa	BeMe
TH3	Balogou M.		B+ RH

\*stage d'école d'ingénieur

#### 4- Suivi des doctorants en liaison avec les écoles doctorales et attention portée à l'insertion professionnelle des docteurs

##### Bilan mi parcours :

Nous pratiquons le "bilan à mi-parcours", en accord avec la politique de l'Ecole doctorale 417 (Sciences et Ingénierie). Après environ 18 mois de travail, tout doctorant fait un point de l'avancée de ses travaux de thèse sous la forme d'une soutenance orale et d'un rapport. La soutenance se déroule en présence d'un rapporteur extérieur, d'un représentant de l'école doctorale et des responsables de la thèse. Au delà de l'indispensable bilan scientifique que permet cette démarche dans un cadre formel, la procédure donne aussi la possibilité à l'étudiant d'exprimer son avis sur le déroulement de la thèse et de proposer des réorientations du sujet s'il le juge nécessaire en dehors de la présence de ses encadrants.

**Devenir des docteurs :** voir le tableau additionnel "Devenir-docteurs-GEC-2013-2018.xls".

On ne note aucun abandon de thèse. La durée moyenne des thèses a été de trois ans et trois mois, à l'exception d'une thèse (M. Khelifa, 8 années, thèse sur fond propre et en co-tutelle avec une université Algérienne).

A l'issue des thèses nos docteurs ont tous trouvé des emplois dans leur domaine précis de compétences. Ils se répartissent entre des emplois de chercheur, enseignant-chercheur et ingénieur dans des entreprises privées ou publiques et des contrats post-doctoraux (GFZ, Potsdam, Allemagne; ENS Paris; McGill University, Canada; Total, Pau). Une docteure est en reconversion vers l'enseignement du premier degré, un docteur est décédé.

#### 5- Labellisation nationale ou internationale des formations (Erasmus mundus p. ex.)

Notre licence de Sciences de la Terre et le master GEOSEN ont été labellisés Cursus Master Ingénierie (voir section 7 ci-dessous).

La question de l'ouverture internationale entrante et sortante sera posée au moment du déploiement du master GEOSEN, à partir de 2019-20. Nous avons déjà prévu d'ouvrir le M2 en anglais et de fournir l'intégralité des documents en anglais pour le M1. Nos contacts avec huit universités étrangères (Angleterre, Espagne, Russie, Allemagne, Italie, USA, Australie) formeront une base d'internationalisation que nous pourrions faire évoluer en une labellisation.

**Liste des accord Erasmus de l'UCP :**

Espagne	Universidad de Castilla-La Mancha	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2016/2020
Espagne	Universidad de Córdoba	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/2021
Espagne	Universidad de Oviedo	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/2020
Espagne	Universitat Autònoma de Barcelona	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/2021
Italie	Università degli Studi di Firenze	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/2021
Roumanie	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/202
Turquie	Nigde Üniversitesi	Sciences de la Terre et de l'Environnement	2014/2020
Japon	Chiba University	Biologie, Chimie, Génie Civil, Sciences Informatiques, Mathématiques, Physique, Sciences de la Terre et de l'Environnement, Sciences	2017/2022
Brésil	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Droit Histoire Géographie Sciences	2017/2022
Brésil	Université Fédérale de Santa Catarina	pluridisciplinaire	2014/2019
Canada	Université d'Ottawa	pluridisciplinaire (hors école de gestion, médecine et éducation)	2014/2019
Chine	Northwest University Xi'an	pluridisciplinaire	2015/2020
Chine	Hong Kong University of Science and Technology	Sciences	2015/2020
Chine	Institut Tian Fu (Southwestern University of Finance and Economics)	pluridisciplinaire	2016/2021
Chine	Zhejiang Gongshang University	pluridisciplinaire	2014/2019
Colombie	Université Santo Tomas Bogota	pluridisciplinaire	2015/2020

Corée	Seoul National University	pluridisciplinaire	2018/2023
Corée	Yeungnam University	Eco, IEP, Lettres Modernes, Sciences	2016/2021
Corée	Pusan National University	pluridisciplinaire	2017/2022
Japon	Nagasaki University of Foreign Studies	pluridisciplinaire	2014/2019
Japon	Fukuoka University	pluridisciplinaire	2017/2022
Mexique	UPAEP	Langues, Lettres, Sciences, Economie	2017/2022
Mexique	Univ. Autonome de l'Etat d'Hidalgo	pluridisciplinaire	2014/2019
Mexique	Universidad de Colima	pluridisciplinaire	2014/2019
Mexique	Universidad de Guadalajara	pluridisciplinaire	2017/2022
Panama	Universidad Santa Maria la Antigua	pluridisciplinaire	2018/2023
Taiwan	National Central University	pluridisciplinaire	2014/2019

## 6- Accompagnement des séminaires de doctorants par des chercheurs ; degré de participation des doctorants à la vie de l'entité de recherche

Des séminaires de doctorants sont organisés régulièrement avec une fréquence au moins annuelle par étudiant. Ce type de séminaire permet de préparer les étudiants à leurs communications orales dans les colloques. En général, le laboratoire finance un colloque par an à chaque doctorant, le plus souvent aux assemblées générales de la European Geosciences Union (EGU).

A chaque fois que leur contrat le leur permet, les doctorants prennent une mission doctorale. Il s'agit le plus souvent d'enseignement (64 htd), qui élargi leurs interactions au delà de leurs directeurs de thèse.

## 7- Mobilisation des chercheurs dans le montage de formation de niveau master

Les membres du laboratoire GEC forment la quasi-totalité du département Géosciences et Environnement, où l'on compte en outre deux PAST et un contractuel (resp. Jean-Pierre Pissara, Philippe Schiesser et Alexandre Pasche en 2017-18). L'offre de formation comprend une licence de Sciences de la Terre, et un master Sci. de la Terre et des planètes, environnement (STPE) sur les sciences de l'Environnement en milieux urbains et industriels (Figure ci-dessous). En outre, nous proposons une licence professionnelle (Mise en valeur du Patrimoine Bati), et nous participons à une licence de Biologie générale - sciences de la Terre, et au Master MEEF Sciences de la Vie et de la Terre.

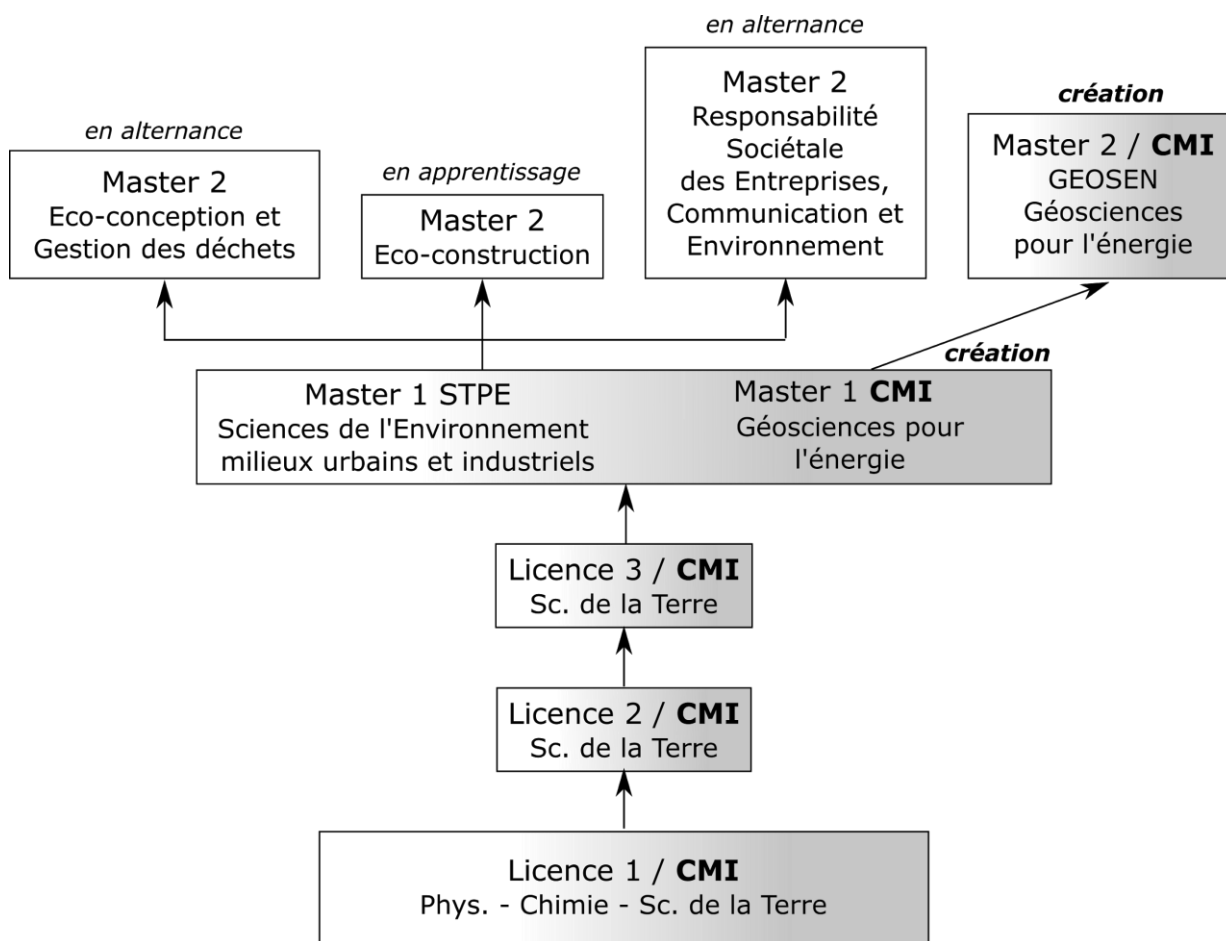
Nous avons **passé en apprentissage deux parcours de master STPE** (parcours Responsabilité Sociétale des Entreprises, Environnement et Communication, en 2016 et parcours Eco-Conception et Gestion des Déchets

en 2017). Cette action a mobilisé un E-C du GEC et un E-C du laboratoire MRTE (université de Cergy-Pontoise) qui codirige le parcours Responsabilité Sociétale des Entreprises-com. Elle a permis de recruter pour l'année 2017-2018, 27 étudiants sous contrat d'apprentissage.

**Le projet phare** du laboratoire et du département a été le **montage du Master Géosciences pour l'énergie (GEOSEN)**. L'objectif est d'accompagner l'inévitable mutation des métiers en géosciences depuis l'exploration et la production d'hydrocarbures vers la géothermie au sens large et le stockage souterrain. Cette formation s'appuie pleinement sur, et nourrira, nos activités de recherche. Tous les enseignants-chercheurs du GEC et tous les membres du département sont concernés, sans exception. L'accent sera mis sur la géologie des domaines continentaux (Géodynamique et Tectonique, modélisation et analyse mécanique), et sur la physique des roches (propriétés utiles, interactions avec les fluides, diagénèse sédimentaire et tectonique, micro-structures) alors que les aspects plus opérationnels de la géothermie et du stockage seront traités en partie par des professionnels en année 2. Nous prévoyons aussi des interventions de plusieurs écoles (Mines, KIT), et des échanges de cours avec UniLaSalle. La pertinence de cette formation est attestée par une vingtaine de lettres de soutien issues de l'industrie (Total, Fonroche, Géostock, Storengy, Schlumberger, NE research), d'institutions (Soc. Géol. de France, BRGM, IFPEN, Pôle de compétitivité AVENIA, INERIS), d'écoles (Mines Paris Tech, Ponts ParisTech, Uni LaSalle), et de huit universités étrangères (Univ. College London, Karlsruhe Inst. Tech., Skoltech, ...).

Ce Master est enrichi d'un **Cursus Master Ingénierie (CMI GEOSEN)**, une formation sélective du L1 au M2 qui consiste à ajouter 20 % de cours, stages et projets pour familiariser les étudiants aux codes et méthodes des entreprises et des laboratoires de recherche, et former ainsi des ingénieurs par la recherche, et des chercheurs connaisseurs du monde industriel. Nous avons bénéficié de l'expérience de l'UCP dans ce domaine, qui propose maintenant neuf CMI.

**Dans le contrat à venir**, l'intégration de ce master dans le projet d'Ecole Universitaire de Recherche "Sciences expérimentales et Ingénierie" de l'I-SITE Paris-Seine, son passage en apprentissage, et son passage à la langue anglaise constitueront les principales pistes de développement. Nous attendons aussi un élargissement de nos relations industrielles à travers les stages étudiants et avec l'aide de François Leparmentier, géologue chez Total, V.P. relations entreprises de la S.G.F., et président du conseil de perfectionnement du CMI et du Master GEOSEN, et avec l'aide du Pôle de compétitivité Avenia dont nous sommes membres depuis 2016.



Offre de formation principale du département Géosciences et Environnement.  
 2017 : ouverture du Coursus Master Ingénierie (CMI).  
 2018 : ouverture du Master 1 GEOSEN.

### 8- Nombre d'article moyen par étudiant (SVE uniquement)

SANS OBJET

**Vague E :  
campagne d'évaluation 2018 - 2019  
Dossier d'évaluation des unités de recherche  
Données du contrat en cours**



**1 – Informations administratives sur l'unité au 30 juin 2018**

<p><b>Intitulé complet de l'unité de recherche</b> intitulé en français : Laboratoire Géosciences et Environnement Cergy intitulé en anglais : Laboratory of Geosciences and Environment in Cergy</p>	<p>Nom : Maillot Prénom : Bertrand</p>	<p>Corps : Professeur Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance : Université de Cergy-Pontoise</p>	
<p><b>Responsable</b> M./Mme : M. : o J'autorise la diffusion de mon nom sur internet (annuaire des unités, de recherche)</p>			
<p><b>Label(s) et n°</b> EA 4506</p>			
<p><b>Établissement(s) et organisme(s) de rattachement de l'unité (toutes)</b> <span style="float: right;">Tout dossier déposé doit être préalablement validé par l'ensemble des tutelles de l'unité.</span></p>			
<p><b>Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche</b> (sélectionner l'établissement souhaité dans les menus déroulants) établissement : UCERGY</p>		<p><b>organisme(s) de recherche</b> (sélectionner l'organisme souhaité dans les menus déroulants) organisme : Institut, département, commission de rattachement : ..... ..... .....</p>	
<p><b>préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :</b> (sauf exception, le dossier est déposé par l'hebergeur de l'unité de recherche) UCERGY</p>			
<p><b>préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :</b> .....</p>			
<p><b>Autres partenaires de l'unité (hors tutelles)</b> (sélectionner l'établissement ou l'organisme souhaité dans les menus déroulants) établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche : organisme(s) de recherche : entreprises(s) : ..... autres : .....</p>			
<p><b>École(s) doctorale(s) de rattachement au 30 juin 2018</b> (n° intitulé, responsable, établissement support) ED 417; Ecole doctorale Sciences et Ingénierie, Pr. Véronique Lameria-Garde, Université de Cergy-Pontoise</p>			
<p><b>Participation à une ou plusieurs structures fédératives au 30 juin 2018</b> (label et n° intitulé, responsable, établissement support) TODO Philippe (No. Fédé ?), Fédération HMAT Institut des Matériaux, Philippe Robion, Université de Cergy-Pontoise</p>			
<p><b>Périmètre scientifique de l'unité</b> (sélectionner le domaine souhaité dans les menus déroulants situés sous les intitulés) <b>Indiquer les domaines disciplinaires par ordre décroissant d'importance</b></p>			
<p><b>Domaine scientifique</b> ST</p>		<p>Domaine scientifique 1</p>	
		<p>Domaine scientifique 2</p>	
		<p>Domaine scientifique 3</p>	
<p><b> Mots-clés</b> libres (5 maximum) : tectonique (origine et rifting), physique des roches, modélisation (analogue et numérique), matériaux de construction</p>			
<p><b>Coordonnées de l'unité</b> Localisation et établissement : Maison Internationale de la Recherche Numéro, voie : 1, rue Descartes Boîte postale : ..... Code Postal et ville : 95000 Neuville-sur-Oise</p>			
<p><b>Date et signature du responsable de l'unité</b> (Document complété à imprimer, à signer, à numériser et à insérer en annexe du dossier de l'unité)</p>			
			<p>Téléphone : 0134257351 Adresse électronique : <a href="mailto:bertrand.maillot@u-cergy.fr">bertrand.maillot@u-cergy.fr</a></p>