

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
Istep - Institut des sciences de la Terre de Paris

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Sorbonne U - Sorbonne Université,  
CNRS - Centre national de la recherche  
scientifique,  
CY Cergy Paris Université

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Stéphanie Duchene, Présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

### **Présidente :**

Mme Stéphanie Duchene, université Paul Sabatier

Mme Delphine Bosch, CNRS - Centre national de la recherche scientifique, Montpellier

M. Gilles Chazot, université de Bretagne occidentale (représentant du CoNRS)

### **Experts :**

Mme Stéphanie Gautier, université de Montpellier (représentante du CNU)

M. David Graindorge, université de Bretagne occidentale

M. Yann Hello, IRD - Institut de recherche pour le développement (représentant du personnel d'appui à la recherche)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Marc Sosson

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Stéphane Régnier, Sorbonne Université

M. Stéphane Guillot, CNRS Insu

Mme Nadège Lubin-Germain, Cergy Université

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut des sciences de la Terre de Paris
- Acronyme : Istep
- Label et numéro : UMR 7193
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier Lacombe (DU) ; Mme Hélène Balcone-Boissard (DU adjointe), Mme Elia d'Acremont (DU adjointe) ; M. Subbarao Bassava (Secrétaire Général) ; Mme Yamina Bendjebba (Responsable administrative) ; Mme Sandrine Gay (Responsable financière)

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST3 Sciences de la terre et de l'univers

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'*Institut des Sciences de la Terre de Paris* (Istep) est une unité de recherche dont les activités sont centrées autour de la géodynamique de la lithosphère. Cette activité se décline en trois grands domaines qui définissent les trois équipes de l'unité : 1) *Paléoenvironnements, paléoclimats, bassins* (équipe PPB), 2) *Dynamique et évolution des marges et des orogènes* (équipe Demo) et 3) *Pétrologie, géochimie et minéralogie, magmatologie* (équipe PGM2). Ce découpage thématique, fondé à la fois sur les objets et les méthodes des sciences de la Terre, s'est par ailleurs précisé avec la nouvelle structure issue d'un remaniement effectué en 2022, comprenant une équipe *Terre-Mer : structures et archives* (Termer), une équipe *Tectonique* (Tecto) et une équipe *Pétrologie et géodynamique* (Petrodyn). Cette organisation en équipes est complétée par une structuration thématique transverse comportant trois axes : un axe *Géosciences marines*, un axe *Aléas* et un axe *Transitions*. Un chantier Méditerranée donne également une identité géographique à différents projets menés dans l'unité. Enfin, la trajectoire de l'unité prévoit l'intégration de l'équipe d'accueil *Géosciences et environnement Cergy* (GEC), qui est présentée dans ce document en tant que quatrième équipe afin que la pertinence du regroupement de ces deux unités puisse y être discutée et évaluée. Néanmoins, l'évaluation du bilan de l'unité ne concerne que l'Istep.

L'équipe PPB aborde trois thématiques scientifiques fondamentales ou appliquées : 1) les perturbations paléoenvironnementales extrêmes, 2) les variations paléo-climatiques et paléoenvironnementales cycliques et 3) les forçages eustatiques, climatiques et tectoniques de l'évolution des bassins sédimentaires. L'équipe Demo s'intéresse aux processus tectoniques et géodynamiques dans différents contextes (subduction, extension, orogène) et inclut des questionnements sur la cinématique, la mécanique et la rhéologie dans les zones de failles ou le développement des marges et des dorsales. L'équipe PGM2 se focalise sur les processus magmatiques au sens large en alliant des approches pétrologiques, minéralogiques et géochimiques. Sa particularité est d'étudier les matériaux naturels et les transferts de matière qui opèrent entre les réservoirs profonds et la surface y compris l'atmosphère. L'équipe GEC travaille autour de trois thématiques : la géodynamique des marges et des orogènes, la dynamique physique des réservoirs et la conception et la préservation des matériaux de constructions. Les recherches de l'Istep s'appuient sur un parc expérimental, analytique et numérique structuré en deux pôles, un pôle *Équipements et plateformes instrumentales* et un pôle *Valorisation et bases de données*.

Les applications sociétales sont présentes dans les trois équipes de l'Istep et dans l'équipe GEC et s'expriment à travers deux des axes thématiques, l'axe *Aléas*, qui aborde à la fois l'aléa sismique, l'aléa gravitaire en lien avec la sismicité et la dynamique hydro-climatique et l'aléa volcanique, et l'axe *Transition*, qui aborde à la fois les enjeux climatiques liés à l'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique, les enjeux de la transition énergétique avec un focus sur la géothermie, et ceux des matériaux de cette transition (Lithium, Hélium, métaux rares).

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'*Institut des Sciences de la Terre de Paris* (Istep) est une unité mixte de recherche Sorbonne Université (SU) – CNRS, associant des enseignants-chercheurs des sections 35 et 36 du CNU et des chercheurs de la section 18 du CoNRS. Il est rattaché au domaine Terre Solide de l'Insu. L'Istep est né en 2009 de la fusion de trois laboratoires de géologie (Tectonique, Bio-minéralisations et Paléo-environnements, Pétrologie-Minéralogie). Les locaux de l'institut sont groupés en cinq barres et demie des tours 46 et 56 du campus Pierre et Marie Curie (Jussieu).

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'Istep est rattaché à l'UFR Terre-environnement-biodiversité de SU et à l'école doctorale Géosciences, Ressources Naturelles et Environnement ED 398.

Istep fait partie de l'OSU *Ecce Terra* qui présente des contours un peu plus larges que l'UFR. Ces deux structures rapprochent l'Istep d'autres laboratoires de sciences de la Terre parisiens, mais aussi des laboratoires des sciences de l'environnement et de l'écologie, des laboratoires du domaine climat-océan-atmosphère, et de laboratoires de médecine travaillant sur les maladies liées à l'environnement. L'Istep collabore à quatre instituts de l'Alliance Sorbonne Université

### EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	12
Maîtres de conférences et assimilés	21
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	17
Sous-total personnels permanents en activité	<b>54</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	16
Personnels d'appui non permanents	9
Post-doctorants	3
Doctorants	30
Sous-total personnels non permanents en activité	<b>58</b>
Total personnels	<b>112</b>

### RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
SORBONNE UNIVERSITÉ	33	0	11
CNRS	0	4	6
<b>Total personnels</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

## AVIS GLOBAL

L'Institut des Sciences de la Terre de Paris (l'Istep) est une unité de recherche de taille modérée ayant la particularité d'être constituée par une très forte proportion d'enseignants-chercheurs (90 % des chercheurs de l'unité). L'Istep a su profiter jusqu'ici des occasions que crée ce fort ancrage dans l'enseignement supérieur (implantation forte dans le tissu local de Sorbonne Université, attractivité vis-à-vis des étudiants et excellente formation doctorale).

L'excellence scientifique de l'unité traduit un positionnement scientifique clair dans le paysage local et national, celui d'une recherche fondamentale focalisée sur la dynamique de la lithosphère, tenant compte des interactions entre les différentes enveloppes (de la profondeur à la surface) et s'étendant des domaines continentaux aux domaines océaniques (avec les marges comme objet d'étude spécifique). Cette recherche s'appuie traditionnellement sur des approches qui ont fait sa renommée et son attractivité, alliant observations de terrain, analyse et modélisation numérique. Elle produit ainsi des résultats scientifiques d'un excellent niveau et coordonne des projets scientifiques d'échelle locale, nationale et internationale.

Les succès de l'unité incluent, par exemple, la mise en évidence de couplages entre les cycles internes et externes dans le contrôle des cycles paléoclimatiques, le lancement et la coordination du projet interdisciplinaire Story suite aux crues exceptionnelles liées à la tempête Alex dans la vallée de la Roya en 2020, la coordination de trois campagnes en mer dans la mer d'Alboran, mais aussi le développement de la datation Rb-Sr in situ sur micas pour mieux appréhender la dynamique des chaînes de montagnes, ou l'obtention du projet Cofund Sound.AI sur la formation et le développement des applications de l'intelligence artificielle à l'échelle de Sorbonne Université.

L'unité possède une excellente production scientifique en termes quantitatifs (659 articles) et en hausse significative à l'échelle du quinquennal. L'essentiel de cette production est réalisé dans des revues internationales majeures de géologie, géophysique ou géochimie (EPSL, Tectonics, Marine & Petroleum Geology, Journal of geophysical research, Geochemistry geophysics geosystems, Earth science reviews...).

L'unité sait traditionnellement attirer des financements sur ressources propres, avec des succès réguliers auprès du secteur non académique en particulier de l'industrie pétrolière (p. ex. Institut Français du Pétrole et des Énergies Nouvelles - IFPEN, TOTAL-Énergies) et du Bureau de Recherche Géologiques et Minières - BRGM. La transition énergétique fragilise ce modèle économique, et les effets sur la baisse des financements sont déjà visibles. Un défi très fort pour l'Istep, dans les années à venir, est donc de déployer sa stratégie scientifique en tenant compte des nouveaux enjeux socio-économiques.

L'Istep a d'ores et déjà amorcé une restructuration habile en renforçant ses atouts (c.-à-d. ses grands domaines d'expertise) dans la construction d'équipes équilibrées et en affichant ses nouvelles ambitions d'ancrage dans la société par le biais de l'affichage des axes transverses. Cette structuration devrait renforcer son attractivité, mais d'ici à ce que les petits ruisseaux qui collectent les différentes ressources (géothermie, secteurs miniers du Lithium ou des métaux rares, patrimoine...) deviennent la grande rivière que représentait la ressource pétrolière, le chemin est sans doute long et l'unité devra pouvoir s'assurer du soutien de ses tutelles, du tissu socio-économique local ou de ses partenaires traditionnels. Elle devra aussi renforcer la carte de la communication, et asseoir ainsi une nouvelle image à l'échelle locale, nationale et européenne. L'unité peut d'ores et déjà s'appuyer sur une équipe dynamique, engagée dans : 1) les responsabilités locales et nationales, 2) la formation universitaire à tous les niveaux, 3) l'organisation de l'unité et 4) une structuration pensée pour favoriser les échanges. Cette démarche démontre un sens marqué du collectif.

Enfin, l'Istep devrait être renforcée par l'arrivée des quatorze membres de l'équipe d'accueil Géosciences environnement Cergy à l'horizon 2025, qui permettra aussi la création d'une quatrième équipe. Ceci constitue une excellente occasion pour les deux structures de combiner leurs forces autour de leurs savoir-faire fondamentaux, mais aussi de développer les axes transverses pour mieux intégrer la réponse aux défis sociétaux de la transition énergétique.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Lors de la dernière évaluation, il avait été recommandé à l'unité : 1) sur le point des produits et activités de la recherche : de veiller au maintien du très haut niveau de financement public et privé et de tirer pleinement parti de la valorisation socio-économique des recherches menées au laboratoire ; 2) sur le point de l'organisation : de veiller à maintenir les effectifs de l'unité et à assurer la promotion des jeunes chercheuses, de veiller à l'équilibre et à la synergie entre les équipes en termes de ressources humaines, d'équilibre des pouvoirs et de capacité à former des étudiants à la recherche à travers l'encadrement doctoral - ; 3) sur le point des perspectives scientifiques : de soutenir les approches spécifiques du laboratoire dans les domaines des biominéralisations et des études paléoenvironnementales, et de focaliser ses efforts sur des chantiers prioritaires.

L'unité a globalement bien pris en compte ces recommandations.

1) Elle a maintenu un très bon niveau de financement, mais les financements non académiques ont diminué fortement au cours du quinquennal.

2) En interne, l'unité a cherché, en 2022, à rééquilibrer les équipes en proposant de nouveaux contours. Les équipes sont désormais de taille globalement équivalente, le nombre de chercheurs HDR est équilibré, les trois équipes sont représentées dans la direction de l'unité. Cependant, loin d'être réglé, le problème du recrutement est persistant, et l'érosion des effectifs de l'unité a été forte sur le quinquennal, à la fois pour les chercheurs et enseignants-chercheurs, et pour le personnel d'appui à la recherche.

3) L'unité a mis en place des axes thématiques transverses, qui favorisent les échanges entre les équipes, maintiennent les synergies malgré les modifications de contours des équipes (par exemple les géosciences marines), et assurent la mise en valeur des thématiques à implications sociétales (Aléas, Transition). En affichant clairement un chantier « Méditerranée », elle limite l'éparpillement des cibles inhérent à tout laboratoire de géosciences.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

### DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'istep a un ancrage local fort et les possibilités d'interaction avec les partenaires universitaires au sein de la discipline et au-delà sont multiples et variées. L'unité a un positionnement scientifique clair dans le domaine de la géodynamique de la lithosphère à l'échelle nationale, ce qui lui assure également une bonne visibilité internationale. Les impacts socio-économiques ne sont pas au cœur du profil d'activité affiché par l'unité, mais la baisse des activités liées au secteur non académique est contrebalancée par une mise en valeur des implications sociétales de la recherche fondamentale.

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Le niveau de ressources financières est bon et permet une recherche de qualité.

Le niveau de ressources issues du secteur non académique reste en moyenne fort durant la période, malgré une baisse significative (de 40 % des ressources totales de l'unité sur 2017-2021 à 20 % des ressources en 2022) et un profil d'activité qui affiche peu d'activité de valorisation, transfert et innovation.

Les ressources de l'unité sont affectées au fonctionnement global de l'unité et à quelques actions scientifiques spécifiques, mais le financement de la recherche est essentiellement assuré par les ressources propres des équipes.

## Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité a un effectif en forte diminution au cours de la période, à la fois pour les chercheurs et enseignants-chercheurs (- 25 %) et le personnel d'appui à la recherche (- 20 %). L'unité est affectée dans son fonctionnement au quotidien par la rotation de son personnel administratif.

Le nombre de doctorants global a baissé ce qui est en partie corrélé à la baisse d'effectif en personnels C-EC, mais qui reflète sans doute aussi la baisse des contrats privés.

La représentativité des femmes à l'Istep se situe dans la moyenne par rapport aux valeurs nationales.

L'unité respecte la réglementation des tutelles en termes de mise en place et de suivi pour l'hygiène et la sécurité, la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST) et a mis en place un Plan de continuité d'activité (PAC.) pendant la période Covid.

### *1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité évolue dans un environnement local de recherche complet, sous la tutelle de Sorbonne Université et du CNRS, avec des connexions élargies à l'échelle parisienne à travers l'Alliance Sorbonne Université. Les interactions avec les laboratoires de sciences de la Terre des autres établissements parisiens sont fortes (avec les unités du Muséum d'Histoire Naturelle MNHN l'Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie, IMPMC, et le Centre de recherche en Paléontologie Paris, CR2P, mais aussi avec le Laboratoire de géologie de l'École normale supérieure, ENS-PSL), ce dont témoigne le nombre important de publications communes. Ces interactions s'étendent aux sciences de l'environnement (5 % des publications) ou aux sciences humaines et sociales (3 % des publications). L'unité est très bien représentée dans les organes de pilotage à l'échelle de Sorbonne Université (OSU Ecce Terra et UFR Teb-Terre, Environnement, Biodiversité...).

La stratégie scientifique de l'unité est clairement tournée vers la recherche fondamentale pour comprendre la dynamique de la Terre solide à l'échelle lithosphérique. Son organisation a évolué à l'échelle du contrat quinquennal pour assurer la visibilité de son apport scientifique et une bonne synergie entre les équipes. Cette recherche s'appuie traditionnellement sur des méthodes qui ont fait sa renommée et son attractivité, alliant observations de terrain, analyse et modélisation numérique. Les développements méthodologiques sont assurés grâce à des plateformes et à des services communs auxquels le personnel technique est rattaché.

Les succès de l'unité au cours des six dernières années incluent la mise en évidence de couplages entre les cycles internes et externes dans le contrôle des cycles paléoclimatiques, le lancement et la coordination du projet interdisciplinaire Story suite aux crues exceptionnelles liées à la tempête Alex dans la vallée de la Roya en 2020, la coordination de trois campagnes en mer dans la mer d'Alboran, mais aussi le développement de la datation Rb-Sr in situ sur micas pour mieux appréhender la dynamique des chaînes de montagnes ou l'obtention du projet Cofund Sound. Au sur la formation et le développement des applications de l'intelligence artificielle à l'échelle de Sorbonne Université.

La stratégie scientifique est efficace et conduit à une excellente valorisation de ses résultats à travers les publications scientifiques nombreuses dans les revues phares de la discipline (EPSL, Tectonics, Marine & Petroleum Geology, Journal of geophysical research, Geochemistry geophysics geosystems, Earth science reviews...) et la dissémination scientifique vers le grand public. Le taux de publication à l'échelle du laboratoire est non seulement excellent, mais en augmentation (de 3,5 à 4,5 publications/ETP/an sur la période). Les applications sociétales ont été mises en avant avec la création en 2022 des axes transverses Aléas et Transitions qui sont déjà porteurs de 24 publications.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Les applications technologiques et les relations avec le monde socio-économique sont relativement faibles et peu visibles dans l'unité.

Les recherches traditionnellement menées à l'Istep sur l'étude des bassins et des marges se rattachaient à l'industrie pétrolière, même si elles étaient essentiellement fondamentales. La transition énergétique a fragilisé les partenariats solides qui liaient l'unité aux entreprises du secteur.

L'interdisciplinarité est limitée aux sciences des matériaux, aux géosciences marines et à l'intelligence artificielle IA. Les interactions avec les SHS sont peu mises en valeur.

La stratégie de développement méthodologique est en partie portée par l'OSU Ecce Terra, l'unité en est donc dépendante pour assurer les choix stratégiques de développement de ses équipes. Ce risque est néanmoins largement limité par la participation du DU de l'Istep au conseil scientifique de l'OSU et par la présence des membres de l'Istep en responsabilité ou coresponsabilité des plateformes.

## *2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les projets nationaux de grande ampleur sont en renouvellement constant (4 projets européens et 22 ANR dont quinze en cours sur la période) et apportent des ressources croissantes (de 334 k€ à 666 k€ annuels au cours de la période).

Le niveau de ressources issues du secteur non académique reste fort durant la période, malgré une baisse significative (de 40 % des ressources pour les années 2017-2021 à 20 % des ressources en 2022).

Le budget commun est redistribué pour partie grâce à un appel d'offres interne pour un montant annuel total de 15 à 20 k€. L'unité participe également à des actions d'équipement ou au financement de contrats à durée déterminée (CDD) en soutien à la stratégie scientifique des équipes.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources de l'unité sont en diminution durant la période (de 1410 à 1177 k€, soit une diminution de 16,5 %). Cette diminution des ressources est à mettre en regard de la baisse d'effectif de l'unité (-19,5 %). Elle s'explique par la baisse des ressources propres issues d'appels à projets locaux, nationaux et internationaux et des contrats de la valorisation et de la collaboration industrielle, en particulier des contrats internationaux (-100 % pendant la période) et privés (- 60 % pendant la période).

Le montant des ressources issues du monde non académique est très variable (faible la dernière année) et s'inscrit dans une baisse globale à l'échelle des deux derniers quinquennaux. On peut par ailleurs noter un déséquilibre entre le bon niveau des ressources issues du secteur non académique (20 à 40 % pendant la période) et le profil d'activité présenté (2,5 % d'activité affichée par l'unité sur le thème valorisation, transfert, innovation).

Les budgets sur ressources propres des équipes sont diversement affectés par l'évolution des ressources, avec une stabilité pour l'équipe Demo, une augmentation substantielle pour l'équipe PGM2, et une forte baisse pour l'équipe PPB.

## *3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'Istep met en place une politique de respect de la parité, de l'égalité et de la prévention des risques psychosociaux, accompagnée par une référente en charge de ces aspects. Cette politique est explicitement mentionnée dans le règlement intérieur en cours de signature.

Avec treize femmes pour 24 hommes chez les chercheurs et enseignants-chercheurs (dont 3 femmes pour 11 hommes chez les DR et PR) et une égalité parfaite chez les ITA (8/8), la représentativité des femmes à l'Istep se situe dans la moyenne par rapport aux valeurs nationales (voir le bilan social CNRS par exemple).

Le laboratoire a mis en place une politique de protection du patrimoine scientifique en accord avec le niveau d'évaluation des risques du laboratoire. La sécurité informatique du laboratoire est mise en place avec l'aide d'un chargé de sécurité informatique en conformité avec la charte d'utilisation des moyens informatiques de SU.

Le laboratoire possède un référent développement durable chargé de coordonner les actions pour évaluer l'empreinte carbone de la recherche à l'échelle de l'UMR et les mesures à mettre en place pour répondre aux objectifs de diminution des GES des tutelles.

Une politique de veille sur les conditions de travail été mise en place. Un plan de continuité d'activité a été développé suite à la crise Covid en suivant les recommandations des deux tutelles, de même qu'une cellule de crise a été constituée pour suivre et alerter les urgences médicales, techniques, informatiques et les agressions.

### Points faibles et risques liés au contexte

La diminution du personnel permanent est forte, que ce soit pour les chercheurs ou le personnel d'appui à la recherche (-20 %). Certains services sont très affectés par la rotation du personnel (ex. gestion administration avec 12 départs et 5 arrivées pendant la période).

Le nombre de doctorants global a baissé (de 48 au 1er janvier 2017 à 30 au 31 décembre 2022, soit une chute de 37 %) ce qui est en partie corrélé à la baisse d'effectif en personnels chercheurs et enseignants-chercheurs global (- 18 %) et en C-EC possédant une HDR (- 25 %), mais reflète sans doute aussi la baisse des contrats privés.

Les politiques de respect de la parité, lutte contre les discriminations, diminution de l'empreinte carbone de la recherche sont désormais mises en place mais leurs effets ne sont pas encore évalués.

L'équipe de direction est élargie (1 directeur, 2 directrices adjointes et 3 membres du personnel administratif). La répartition précise des rôles et les modalités d'interaction au sein de l'équipe de direction ne sont pas encore formalisées.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité possède une reconnaissance locale, nationale et internationale claire, grâce à laquelle ses succès aux appels d'offre ont été nombreux.

Le renouvellement du personnel de l'unité n'a pas pu être assuré au cours du contrat quinquennal, avec une érosion des effectifs de chercheurs, enseignants-chercheurs et PAR des différentes équipes et services.

Les « plateformes et services communs » ont été structurés en pôles et sont placés sous la responsabilité de chercheurs et, en réponse à la recommandation de l'INSU, d'un directeur technique.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

### Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'unité possède une bonne reconnaissance internationale, marquée par de nombreuses collaborations (52 % de co-publications) en Europe, Amérique du Nord, ainsi qu'en Iran, au Maroc et au Brésil. Sept membres de l'Istep ont des activités éditoriales dans des revues scientifiques nationales (Bull. de la Société Géologique de France, BSGF, Géosciences, Geological magazine...) et internationales (Tectonics, Tectonophysics, Marine &

Petroleum Geology, Nature geosciences...). Dix membres de l'unité ont été lauréats de distinctions nationales (p. ex., prix François Fontannes et prix Léon de Lamothe de la SGF, Membres de l'IUF, Chevalier de la Légion d'Honneur, Chevalier des Palmes Académiques) et internationales (p. ex., Médaille Arthur Homes de l'EGU, Membres de l'Academia Europae, Prix de l'American Association of Petroleum Geologists AAPG...).

L'unité est présente dans les instances de pilotage de la recherche au niveau local (directions de l'UFR, l'OSU, l'ED Géosciences, ressources naturelles et environnement, GRNE, vice-décanat recherche-innovation de la Faculté des Sciences et Ingénierie FSI de SU), national (présidence SGF, du CS du RGF-BRGM), et internationale (représentation des géosciences françaises à l'UNESCO et à l'International Union of Geological Sciences, IUGS).

L'accueil et le suivi de carrière des membres de l'unité bénéficie de la présence d'un secrétaire général d'unité depuis 2018. Pour assurer la bonne intégration des nouveaux arrivants, l'unité met en place un système de parrainage.

L'animation scientifique à l'échelle de l'unité est assurée par des séminaires hebdomadaires. Les doctorants et postdoctorants organisent entre eux des séminaires scientifiques informels, mais cette habitude a été mise à mal pendant la période Covid.

Le suivi de l'insertion des doctorants par l'unité est efficace (situation connue à plus de 95 %) et montre une insertion des docteurs à cinq ans répartie équitablement entre post-doctorat, emplois de chercheur en secteur académique ou privé, et emplois divers en secteur privé.

L'unité s'est dotée d'un référent Ethique, Déontologie et Intégrité scientifique.

Le laboratoire a une grande expérience dans l'obtention de financements auprès de divers guichets locaux, nationaux et internationaux, publics et privés, ce qui lui assure des ressources propres importantes, à la fois pour le fonctionnement de la recherche, mais aussi pour l'obtention de contrats doctoraux (22 % des contrats), et dans une moindre mesure postdoctoraux.

L'unité dispose du soutien de la FSI pour le montage des dossiers de réponse aux appels à projets et à la valorisation de la recherche.

L'Istep dispose d'équipements performants, qu'ils soient analytiques, expérimentaux ou de calcul. On peut souligner le haut degré de technicité dans les analyses pétrologiques et la caractérisation géochimique des matériaux, grâce à un dispositif analytique complet et à l'originalité des équipements. Il est à noter que les plateformes Camparis, ALLIP6 et MEB, hébergées par l'Istep sont des plateformes mutualisées de l'OSU Ecce Terra. Le fonctionnement de ces plateformes est assuré par des personnels des différentes UMR et par des personnels OSU.

Les pôles techniques ont été renforcés par :

- le remplacement de l'ablation laser par une nouvelle configuration comprenant un laser Excimer et un LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy), ce qui permettra de faire un bond dans l'analyse simultanée d'éléments en trace et ultra trace ;
- l'acquisition d'une microsonde à FEG grâce au financement d'un projet multi-acteurs ;
- la labellisation comme Instrument national d'une microsonde SX-Five instrument pilote ;
- l'acquisition d'un drone Lidar, performant et bien équipé, consacrée à l'imagerie et à la topographie ;
- la construction d'une carothèque réfrigérée.

Les plateformes d'analyses (Camparis, Alipp6) sont accessibles pour l'extérieur sous forme de prestations ce qui garantit un budget de fonctionnement, de maintenance et parfois de jouvence ou de remplacement d'équipements devenus obsolètes par des modèles plus innovants, voire uniques, ouvrant ainsi des perspectives de recherche et collaborations nouvelles (publiques ou privées). Le choix de renouvellement de ces équipements est dicté par une volonté de rester à la pointe des innovations et, d'autre part, de garantir un savoir-faire reconnu et parfois unique. C'est aussi le cas pour l'augmentation programmée de la puissance prévue pour le super ordinateur de la plateforme Reolith. La gestion des demandes à destination des plateformes d'analyses est faite par des sites web bien documentés.

L'ensemble des plateformes contribue à un bon niveau de publications notamment méthodologiques.

## Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

La visibilité du laboratoire n'a pas bénéficié de l'accueil de manifestation scientifique majeure pendant la période.

L'unité n'a pas pu endiguer la perte de personnel depuis 2017 : le nombre total de membres a baissé de 152 à 112 entre 2017 et 2022, et le nombre de permanents a baissé de 67 à 54. L'érosion du personnel CNRS est

particulièrement inquiétante, avec seulement quatre chercheurs CNRS dans l'unité (il y en avait 6 en 2017) et six ITA.

Depuis la crise Covid l'augmentation du télétravail a fragilisé les interactions, spontanées ou non, entre les doctorants et le personnel permanent.

Le succès aux projets européens est faible au cours de la période évaluée (un unique projet, de type Cofund, acquis durant la période).

Les services et plateformes sont structurés en deux pôles assez déséquilibrés en termes de personnels techniques, ce qui souligne d'autant plus l'implication des chercheurs, postdocs et doctorants.

Il manque de personnel technique pour les développements et la maintenance des équipements, en particulier pour la plateforme géophysique-SIG et le traitement des données. Ces besoins sont identifiés et les demandes récurrentes de postes demeurent sans succès.

Les données sont en général stockées par les utilisateurs et propriétaires, avec une sauvegarde de données brutes dans les plateformes, mais le stockage et la diffusion dans les banques de données (p. ex. nationales) semblent limités.

Il y a un manque d'implication des membre d'Istep dans les services nationaux d'observation (SNO) de l'Insu qui sont dans la construction d'EPOS-France. Cela peut représenter un problème de diffusion des données et de visibilité des équipements (p. ex. sismiques et GPS), et à terme devenir pénalisant pour la jouvence des instruments et les demandes de postes.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité possède un taux de publication en hausse sur la période, atteignant 4,5 articles/ETP/an. La production scientifique est bien représentative des thématiques de l'unité. Les équipes publient largement en commun, et publient avec leurs partenaires nationaux et internationaux. L'ensemble des équipes (chercheurs et ingénieurs de recherche) participent également à la production scientifique. Les articles sont publiés dans des revues de renom du domaine, mais un point faible, bien identifié par l'unité, concerne la faible publication dans les revues généralistes à très fort impact.

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'unité possède une excellente production scientifique en termes quantitatifs (659 articles dans des revues à comité de lecture soit 4,5 articles/ETP/an) et en hausse significative à l'échelle du contrat quinquennal.

L'essentiel de la production du laboratoire passe par des revues internationales majeures de géologie, géophysique ou géochimie (EPSL, Tectonics, Marine & Petroleum Geology, Journal of geophysical research, Geochemistry geophysics geosystems, Earth science reviews...), qui reflètent le positionnement fort de l'Istep dans le domaine des géosciences. L'unité produit des publications de référence.

La nature et la qualité des publications reflètent le positionnement de l'unité, de même que le contenu thématique des publications. L'unité participe également à la publication de cartes géologiques et à la rédaction d'ouvrages de recherche et d'enseignement, en particulier l'équipe PPB.

Le taux de publication par an est globalement équilibré entre les équipes. L'ensemble des membres de l'unité est publiant à deux exceptions près, avec un taux de publication variant d'une à plus de quatre publications par an.

On peut noter que la productivité scientifique des enseignants-chercheurs est excellente, malgré des responsabilités fortes pour la plupart d'entre eux. Cette production est soutenue par de nombreux travaux de thèse et 173 publications (soit 26 %) sont co-signées par des doctorants, dont près de 60 % en premier auteur. Les postdoctorants valorisent également leurs travaux (72 publications co-signées, soit 10 % des publications). Les ingénieurs de recherches participent aux publications et sont pour trois d'entre eux de très bons publiants.

L'unité a suivi ses tutelles et s'est engagée dans le respect de la science ouverte. Istep dispose d'une référente diffusion, communication, science ouverte (IE associée au secrétariat général) pour l'aider dans cette mise en œuvre. Ainsi, plus de 70 % des publications référencées dans HAL sont en open access, et 90 % des publications répertoriées sur l'unité sont référencées dans HAL.

### Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le bilan qualitatif n'est pas mis en valeur dans le rapport (diversité des thèmes abordées, publications phares, relais des résultats scientifiques auprès des tutelles ou des médias). L'unité n'y présente pas d'analyse des publications avec les partenaires internationaux ou d'autres disciplines.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

### Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Les activités de recherches non académiques et les partenariats existants assurent une part importante du financement de l'UMR et notamment celui de thèses et postdocs. Les points forts sont bien identifiés par l'UMR ainsi que les points faibles et les risques de tarissements liés à un changement programmé de fonctionnement de la société en matière de décarbonation.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non académique.*
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

### Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

La recherche fondamentale menée à Istep intéresse les industriels qui contribuent grâce à des contrats de recherche à hauteur de 47 % des ressources propres de l'UMR. Les partenariats sont nombreux et ciblés avec les équipes R&D et explorations de Total Énergies et d'autres acteurs du secteur énergétique (p. ex., Ifpen) sur des sujets de développements durables. Ces partenariats ont permis de financer un nombre important de thèses (environ 6 % des thèses de l'unité financées sur bourses cifre ou contrats privés) et de postdocs. Ils se traduisent par de nombreuses publications avec le secteur non académique (20 % des publications).

Les recherches fondamentales menées au laboratoire se prêtent peu à des innovations technologiques. Néanmoins, un des chercheurs de l'équipe Demo est à l'initiative de la création de deux start-up ambitionnant pour la première d'améliorer des solutions originales d'exploration de terrain, modélisation numérique et apprentissage automatique (machine learning) et, pour la seconde de se positionner comme un acteur important dans la géothermie.

L'unité partage ses connaissances avec le grand public, en particulier sur les thématiques fondamentales de la géologie et de la géodynamique qui sont sa « marque de fabrique ». Elle sait profiter des occasions parisiennes (expositions et conférences au Palais de la Découverte) et nationales (Fête de la Science, Année de la

minéralogie). De nombreuses actions de sensibilisation à l'aléa volcanique en direction non seulement du grand public, mais aussi des acteurs du territoire ont été réalisées en lien avec l'Observatoire Volcanologique de la Martinique.

### Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Alors que les financements issus du secteur non académique constituent une part importante des ressources du laboratoire, ils sont en baisse à l'échelle des deux derniers quinquennaux et ne représentent en 2022 que 25 % des ressources propres.

L'unité souligne un manque de coopération avec des entreprises et collectivités locales de plus petite échelle que les acteurs actuels. Les développer est un exercice difficile qui sous-entend de s'extraire du monde académique et « d'aller vers le privé », dont le langage et les enjeux sont différents.

L'unité ne valorise pas ses relations avec le monde socio-économique à travers des brevets. La part d'activité relevant de la valorisation et de l'innovation affichée par le laboratoire n'est que de 2,5 %. Les recherches fondamentales menées au laboratoire se prêtent peu à des innovations technologiques.

Du point de vue du partage de connaissances, la prise en charge par l'unité des actions de communication par une référente est récente, et le bilan de l'unité ne traduit pas encore d'engagement concerté de la part de l'ensemble des chercheurs. Le bilan ne met pas en exergue de projet de sciences participatives, qui permettent une sensibilisation active aux problématiques scientifiques.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité est engagée dans une évolution à long terme pour s'adapter progressivement aux enjeux scientifiques actuels et aux contraintes structurelles qui pèsent sur elle en termes d'érosion des ressources humaines et financières. Cette adaptation stratégique répond de manière a priori convaincante à l'analyse faite par l'unité de ses points forts et de ses faiblesses.

Sur le plan scientifique, elle cherche à conforter son positionnement comme laboratoire de recherche fondamentale dans le domaine de la géodynamique, avec une approche intégrative liant les phénomènes profonds aux phénomènes superficiels et le domaine continental au domaine marin. Elle cherche à préserver également ses domaines d'expertises que sont le terrain et la modélisation numérique, et à développer ses compétences analytiques, en particulier en géochronologie. Enfin, elle s'affirme plus que jamais comme spécialiste de la géologie du sud de l'Europe en affichant un chantier Méditerranée. En réponse à la chute des investissements de l'industrie pétrolière et à la nécessaire prise en compte des enjeux de la transition écologique, le laboratoire a choisi de mettre l'accent sur deux axes de recherches à connotation sociétale, compte tenu des forces qui sont les siennes : les aléas sismiques, gravitaires et volcaniques d'une part, et le lien entre transitions énergétiques et climatiques, d'autre part. La création d'un chantier local (Bassin de Paris) pourrait à brève échéance venir soutenir l'effort de l'unité vers les activités sociétales en renforçant son ancrage dans le territoire.

La mise en application de cette stratégie passe par une structuration et donc un affichage qui met intelligemment en valeur, à travers le découpage en équipes (nommées : Petrodyn, Termer, Tecto), ses expertises fondamentales et à travers les axes, ses préoccupations sociétales et les applications de la recherche. En particulier, la nouvelle structure, mise en place en 2022, est venue corriger sans attendre les déséquilibres entre les équipes, pour leur assurer un potentiel équivalent en termes de ressources humaines et financières, d'expertise méthodologique et finalement de force au sein de l'unité. La mise en place des axes transverses, d'une manière générale, apparaît comme très pertinente.

L'Istep s'attelle à un nouveau chantier en proposant l'intégration de l'équipe GEC dans l'unité à l'horizon 2025. Il est proposé que cette intégration se fasse grâce à la constitution d'une quatrième équipe, Prisme. Cette intégration est justifiée pleinement par la complémentarité de cette équipe avec celles de l'Istep. En termes d'expertises, l'équipe GEC possède en effet des compétences en physique des matériaux et en modélisation analogique et numérique. Sur le plan thématique, son positionnement en termes de recherche orientée vers la société est fort, que ce soit sur les matériaux innovants de la transition énergétique, la géothermie ou encore la préservation du patrimoine, et son expérience des relations avec le grand public et le secteur non académique est solide. L'équipe est associée à une TPE (très petite entreprise) opérant dans le domaine de la modélisation géophysique. Le transfert de compétences vers le monde non académique sera ainsi favorisé. La complémentarité entre les équipes de l'actuel Istep et du GEC est évidente et leur regroupement sera bénéfique aux deux parties.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

### *Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité*

1. Sur la base de ses compétences fondamentales dans le domaine de la géodynamique de la lithosphère, l'unité doit modifier ses engagements dans la recherche à implication sociétale pour faire face aux enjeux actuels dans le but de maintenir son attractivité envers les jeunes chercheurs et le secteur non académique.
2. Le fonctionnement actuel de l'unité affiche et semble avoir soutenu avec succès la perméabilité et l'esprit d'ouverture entre les équipes. Pour favoriser cette perméabilité, structurer la recherche de l'unité et soutenir les changements de trajectoires, il faudra veiller à la bonne animation des axes transverses, en y associant à la fois les chercheurs et les personnels d'appui à la recherche.
3. Le comité encourage la stratégie d'ouverture de l'unité vers les sciences humaines et sociales. Néanmoins, elle lui recommande de structurer fortement sa recherche autour de quelques enjeux forts identifiés dans les axes « aléas » et « transitions », en tirant au mieux parti de ses compétences et en y concentrant ses forces. Le comité recommande en particulier à l'unité de continuer à développer ses compétences méthodologiques dans les domaines de la pétrologie, de la géochimie et des codes numériques.
4. L'unité subit une mutation en termes de ressources financières, suite au tarissement des apports issus de la recherche pétrolière. Cette mutation est une des clefs de l'avenir de l'unité, et l'ensemble du personnel doit se mobiliser afin de trouver de nouveaux partenaires industriels, mais aussi afin de diversifier les ressources académiques aux niveaux régional, national et international.
5. La production scientifique de l'unité met en évidence de nombreuses collaborations internationales. Le comité encourage l'unité à développer les autres aspects du développement à l'international qui sont moins visibles actuellement, c'est-à-dire le recrutement à tous les niveaux (doctoral, postdoctoral et chercheurs) et la recherche de financements internationaux en tant que porteur. La recherche de partenariats nouveaux vers les pays du sud doit être envisagée.
6. Sur le plan de l'organisation et du fonctionnement du laboratoire, le comité suggère : i) de clarifier la composition, le rôle et le fonctionnement de l'équipe de direction en veillant à ce que tous les services d'appui à la recherche soient représentés et consultés ; ii) de renforcer l'animation au sein des équipes et des axes en intégrant les doctorants et le personnel technique dans cette animation ; iii) d'engager une réflexion sur le bien-vivre ensemble à l'échelle de l'unité.
7. Le comité suggère également d'accélérer la réflexion et les engagements de l'unité vers une pratique de la recherche respectueuse de l'environnement, en termes de sobriété matérielle et énergétique.
8. Le projet d'unité prévoit à échéance d'une année l'intégration de l'équipe d'accueil GEC (Géosciences et environnement Cergy). Cette intégration sera bénéfique aux deux parties. Il faudra cependant que la direction accompagne activement les équipes dans la nouvelle organisation et qu'elle veille à la mise en commun de l'environnement de travail (espace, accès aux équipements).

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

La stratégie scientifique du laboratoire ne pourra être mise en place sans une politique active de renforcement de son attractivité. L'unité doit en effet faire face, dans son contexte national et local, à une érosion à la fois de ses ressources humaines et financières. Ces diminutions sont proportionnées, ce qui ne met donc pas en péril le fonctionnement de l'unité, mais pourrait à terme fragiliser son positionnement à l'échelle nationale et internationale.

Le comité encourage l'unité :

1. à maintenir l'investissement dans les développements méthodologiques pour soutenir ses domaines d'expertises (caractérisation des matériaux géologiques, observation et quantification sur le terrain à terre et en mer, modélisation numérique), à inscrire l'activité de ses plateformes dans les services d'observations nationaux (en particulier pour les domaines de la géophysique et des SIG) et à développer la distribution et la diffusion des données.

2. à mener une politique active à l'international en termes de recrutements (y compris de doctorants et postdoctorants), de recherche de financements, et aussi d'accueil courte durée de personnalités d'excellence internationale ;
3. à mener une politique active de recrutements de chercheurs en présentant aux concours, particulièrement au CNRS, des candidats nombreux et de qualité, et en veillant aussi à proposer des candidats sur les sections interdisciplinaires du CNRS.

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

1. L'unité possède une excellente production scientifique, bien répartie à l'échelle de l'unité, et le comité l'encourage à poursuivre son soutien à cette production de qualité respectant les principes de l'intégrité scientifique.
2. Le comité l'encourage également à favoriser les publications interéquipes, les publications vers les grandes revues prestigieuses (par exemple, groupe *Nature*) et à s'ouvrir vers des journaux directement liés aux enjeux socio-économiques et interdisciplinaires affichés par l'unité, pour augmenter sa visibilité et favoriser les partenariats dans ce cadre.

### *Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société*

1. L'unité devra être particulièrement attentive à l'évolution de ses relations avec le monde socio-économique. Le comité l'encourage à établir une stratégie de positionnement vis-à-vis de la valorisation, en s'appuyant sur le pôle Valorisation et bases de données, et peut-être en faisant appel à des extérieurs issus du secteur non académique pour évaluer cette stratégie. Il lui faudra en particulier développer des partenariats de type PME, et travailler sur la diffusion des données, le transfert de connaissance passant par les développements technologiques et le dépôt de brevet.
2. Le comité encourage l'unité à accompagner sa transition thématique sur les aspects socio-économiques par une action de médiation scientifique. Le partage des connaissances auprès du grand public requiert de la part de l'unité une attention particulière et un regain d'engagement qui pourrait trouver (par le biais de cette transition) de nouvelles occasions. Il l'encourage à structurer cet engagement dans l'organisation du laboratoire en définissant des objectifs de communication clairs. Cela s'inscrit par exemple par le renforcement des liens avec la société en développant les projets de science participative chaque fois que cela est approprié. Le comité encourage également l'unité à soutenir cette démarche dans son activité d'enseignement, et ce à tous les niveaux.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE OU PAR THÈME

**Équipe 1 :** PPB

Nom du responsable : M. François Baudin

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe PPB Paléoenvironnements, Paléoclimats, Bassins aborde différentes thématiques scientifiques fondamentales ou appliquées. Les recherches sont principalement organisées autour de trois thématiques : (1) les perturbations paléoenvironnementales extrêmes, (2) les variations paléoclimatiques et paléoenvironnementales cycliques et (3) les forçages eustatiques, climatiques et tectoniques de l'évolution des bassins sédimentaires. Il faut aussi noter le développement de nouveaux outils de reconstitutions paléoenvironnementales à portée significative.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe PPB résulte d'une modification des équipes fin 2018 qui faisait suite aux recommandations de la dernière évaluation. En effet, le précédent rapport d'évaluation avait identifié de nombreux recoupements thématiques entre les anciennes équipes (BES et EMBS). Selon les rédacteurs, la recomposition de 2022 devrait aller dans le même sens en minimisant les recoupements tout en assurant les collaborations. L'unité ne conçoit pas les équipes comme des réservoirs étanches, comme en témoigne le succès des axes et chantiers transverses. La nouvelle direction, s'appuyant sur ce constat, a mis en place la nouvelle équipe Termer associant archives sédimentaires et structures tectoniques dans l'étude du continuum terre-mer. L'essentiel des membres de PPB a intégré cette nouvelle équipe.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	7
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>12</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	5
Post-doctorants	0
Doctorants	7
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>18</b>
<b>Total personnels</b>	<b>30</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

PPB est une équipe très performante dans ses axes thématiques (voir ci-dessus). Elle apporte aussi une contribution significative sur certains axes transverses : Aléas (projet Story), chantier transverse Méditerranée. L'équipe affiche des contributions extrêmement significatives à la précision des messages paléoclimatiques, paléoenvironnementaux, des forçages dont tectonique et en lien avec les bassins. Elle possède un excellent taux de publication. Il semble que les difficultés principales se soient situées dans le recrutement.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe PPB qui résulte de l'assemblage de deux anciennes équipes, recommandé lors d'une précédente évaluation, a su renforcer sa visibilité et son excellence autour de ses trois thématiques principales : (1) les perturbations paléoenvironnementales extrêmes, (2) les variations paléoclimatiques et paléoenvironnementales cycliques et (3) les forçages eustatiques. Cette excellence se traduit par une production scientifique remarquable qui contribue à sa visibilité et à son rayonnement. Sur ces thématiques, l'équipe propose des capacités analytiques fortes malgré ses moyens humains réduits ; elle met également en place de nouveaux outils de reconstitutions paléoenvironnementales comme un nouveau paléobaromètre CO<sub>2</sub> ou la reconnaissance des objets par analyse d'images. Sa créativité et son dynamisme lui permettent d'obtenir de nombreux projets financés par les différentes sources institutionnelles possibles (Université, Région, INSU, ANR, Europe etc.). L'équipe a également montré une forte capacité à établir de solides partenariats et collaborations avec le monde non académique (Agence de la transition écologique-ADEME -, IFPEN, Total Énergies, Vinci-Technologies) qui lui ont également apporté un gros levier financier ainsi que de nombreux CDD. L'équipe développe aussi des collaborations riches avec les autres équipes autour des axes transverses Géosciences Marines (chantier Méditerranée) ou Aléas avec des projets emblématiques comme le projet «Story» sur les risques dans le bassin de la Roya suite à la tempête Alex en octobre 2020. L'équipe a su faire évoluer certaines de ses thématiques de recherche pour répondre aux attentes sociétales en particulier en ce qui concerne le stockage pédologique du carbone (ANR StoreSoilC et EJP Soil/FREACS). Enfin, l'équipe a démontré ses riches capacités dans ses différentes contributions aux actions de médiation scientifique et de sensibilisation du grand public.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité constate une diminution du budget global de l'équipe qui résulte principalement de la diminution des ressources issues des collaborations industrielles avec le secteur pétrolier. Il perçoit également la diminution du nombre de recrutements de doctorants au cours des dernières années (1 à 2 nouveaux doctorants par an seulement dans les 4 dernières années, 3 à 4 par an précédemment), diminution imputée principalement à la baisse du soutien par le secteur privé. Le comité déplore également le manque de personnel analytique qui constitue de fait un point faible pour cette équipe. Concernant l'aspect humain, le comité note d'une part le déficit en HDR (environ 60 % des chercheurs) et d'autre part la difficulté à recruter des chercheurs CNRS. Ces différents points entraînent une érosion des effectifs qui pourrait à terme affecter plus profondément les travaux de recherche de l'équipe.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe PPB se situe déjà dans le contexte de l'équipe Termer principalement et dans la projection de la nouvelle unité. Il apparaît fondamental que soient maintenus au-delà de ce nouveau découpage les axes et chantiers transverses qui à la lecture du rapport délivrent toute leur richesse. La refonte des équipes en 2022 pourrait apporter un nouveau dynamisme et la genèse de solutions aux points faibles évoqués précédemment. En effet, la nouvelle composition de l'équipe Termer qui absorbe une majorité de PPB réduit le déficit en HDR et semble dessiner une nouvelle trajectoire pour les recrutements et les financements à venir.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les personnels issus de PPB auront peut-être du mal à retrouver dans le contour des nouvelles équipes leurs thématiques propres qui étaient très clairement identifiées et très bien valorisées dans la période évaluée. Afin de leur garder visibilité et attractivité, il serait peut-être intéressant de voir apparaître un axe transverse paléoclimat/- paléoenvironnement à l'échelle de l'unité.

Équipe 2 : Demo

Nom du responsable : M. Laurent Jolivet

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Demo s'intéresse aux processus tectoniques et géodynamiques dans différents contextes (subduction, orogène, extension). Les thématiques de recherche incluent un questionnement sur la cinématique, la mécanique et la rhéologie dans les zones de failles ou le développement des orogènes, des marges et des dorsales. L'équipe couvre de grandes échelles de temps (de la centaine de millions d'années jusqu'au cycle sismique) et de grandes échelles spatiales (de la lithosphère à la zone de faille). Elle développe des approches pluridisciplinaires et multi-outils (géologie structurale, géophysique, géochronologie, pétrologie, mécanique, etc.) qu'elle applique sur le terrain, en laboratoire ou dans le développement de modèles. L'équipe est fortement impliquée dans le chantier Méditerranée. Elle contribue aussi de manière significative aux axes transverses en orientant notamment ses activités de recherche vers les aléas naturels (sismique, gravitaire).

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le rapport précédent évoquait une grande diversité de thématiques, de méthodes et d'outils qui pouvait conduire à un manque de visibilité pour des thématiques moins développées. Cette grande variété de problématiques et d'outils existe toujours au sein l'équipe Demo. La restructuration en trois équipes Tecto, Petrodyn et Termer en 2022 permet de recentrer les thématiques de recherche de chacune. En particulier, l'équipe Tecto focalise ses activités de recherche sur la dynamique de la lithosphère (cycle orogénique) et des zones de failles (cycle sismique) tout en conservant une approche multiméthodes allant du terrain jusqu'aux modèles numériques. Le développement de l'axe transverse Aléas va également contribuer à une plus grande lisibilité des travaux sur l'aléa sismique menés dans cette équipe.

Le rapport précédent alertait sur le nombre important de départs en retraite et le fort déséquilibre enseignants-chercheurs/chercheur (19/1). La restructuration en trois équipes a conduit à une équipe Tecto de taille plus réduite. Toutefois, le déséquilibre existe toujours au sein de cette nouvelle équipe (9/1). Ce problème sera même amplifié avec le départ d'un chercheur, suite à une demande de mutation.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	8
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>19</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	7
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	3
Doctorants	20
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>32</b>
<b>Total personnels</b>	<b>51</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Demo jouit d'une reconnaissance nationale et internationale pour ses activités de recherche sur la tectonique et la géodynamique de la lithosphère au sens large. Les domaines de recherche abordés couvrent différentes échelles aussi bien spatiales que temporelles. Demo est également reconnue pour son expertise et pour ses compétences sur des aspects terrain, analytiques ou de modélisation. Elle propose une approche multiméthode qu'elle applique à l'étude de nombreux chantiers couvrant différents contextes géodynamiques. Elle s'implique également de manière très active et diversifiée dans la diffusion vers le grand public. Malgré le dynamisme et le rayonnement de cette équipe, le recrutement de chercheurs reste une difficulté majeure pour la pérennité de certaines thématiques ou compétences (sismologie).

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a consolidé son expertise nationale et internationale en maintenant une activité et une production scientifique constante dans ses domaines d'expertise. Son activité de recherche est soutenue par un niveau de ressources propres important provenant de financements publics et de collaborations industrielles. Les nombreux projets auxquels elle participe, comme porteur ou partenaire, lui permettent d'entretenir des collaborations étroites et fructueuses avec d'autres équipes ou laboratoires, en France comme à l'étranger. L'équipe a amplifié son travail sur les thématiques en phase avec les problématiques sociétales et en accord avec ses compétences (matériaux, ressources, aléas naturels).

La qualité de la production scientifique de Demo repose sur une approche multiméthode et multi-échelle solide. L'équipe bénéficie d'un environnement favorable grâce aux plateformes (géophysique-SIG, analytiques et numérique) du laboratoire et de l'OSU. En plus des outils existants et de leur bonne maîtrise, l'équipe contribue aux développements méthodologiques, analytiques et numériques (géoarchéologie, MEB EBS, Reolith).

Demo est une équipe très dynamique avec un nombre important de thèses encadrées (33) ou co-encadrées (19). Ces projets sont financés par des programmes majoritairement nationaux (ANR, CNRS-INSU, Référentiel Géologique de la France-RGF -), des appels à projets locaux (Université, OSU, Labex), et dans une moindre mesure, internationaux (Innovative Training Networks-ITN-, de l'Europe et NSF). L'équipe a bénéficié également d'importantes ressources propres issues de collaborations industrielles (Total Energies, Engie, Areva-Orano et IFPEN). La recherche est valorisée par un nombre soutenu de publications de l'ensemble des membres de l'équipe (358 articles, soit environ 5 articles/ETPR permanent/an), avec une bonne implication des doctorants, et malgré des services d'enseignement importants pour les enseignants-chercheurs et une forte implication dans les tâches collectives et les responsabilités.

Ses membres participent aux responsabilités éditoriales de plusieurs revues internationales, à l'organisation de congrès, à l'animation de sessions, ou sont invités dans de grands événements scientifiques. Ces invitations et les distinctions reçues attestent du rayonnement scientifique de l'équipe. L'équipe est également impliquée dans la communication grand public et la diffusion des savoirs.

La promotion de deux maîtresses de conférences au sein du laboratoire et de l'équipe permet un rééquilibrage rang A/rang B et une meilleure représentation des femmes.

### Points faibles et risques liés au contexte

La part des contrats industriels est en diminution en fin d'exercice et elle est actuellement compensée par des financements publics en augmentation. Toutefois, cette nouvelle répartition des ressources propres pourrait mettre en difficulté certaines activités ou thématiques de recherche de l'équipe Demo, ou certaines des trois nouvelles équipes, si des financements ou des réorientations thématiques ne viennent pas les compenser.

En dehors des collaborations industrielles scientifiques et des actions de communication vers le grand public, l'équipe Demo participe peu aux transferts de compétences vers le monde non académique (brevets, mise à disposition des données).

Bien que des outils soient communs (GPS, imagerie spatiale), l'équipe Demo ne participe pas à des SNO de l'Insu.

L'équipe Demo présente un fort déséquilibre entre le corps des enseignants-chercheurs et celui des chercheurs. Ce problème reste non résolu. Il vient s'ajouter au non-remplacement d'un professeur (titulaire détaché d'un poste MC à Istep) et à la mutation à venir d'un chercheur, ce qui conduit en particulier à une perte de compétences en sismologie. Le faible nombre de PAR pourrait être pénalisant aux développements analytiques ou numériques.

Malgré la restructuration, le fort déséquilibre EC/C existe aussi dans la nouvelle équipe Tecto. Le non-remplacement des EC et la difficulté de recrutement des C entraînent la perte de certaines expertises indispensables aux thématiques de recherche de l'équipe (sismologie, aléa sismique). Déjà fortement investis en enseignement et dans les tâches ou responsabilités collectives, ce déséquilibre important pourrait pénaliser les EC dans leur travail de recherche, leur évolution de carrière et aussi avoir des conséquences sur l'attractivité de l'équipe.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe Demo est déjà tournée vers l'équipe Tecto en place depuis 2022. Cette nouvelle organisation permet de recentrer les thématiques de recherche, tout en préservant l'approche pluridisciplinaire et une diversité des outils. Une taille d'équipe plus réduite doit favoriser l'animation scientifique et fédérer autour de projets communs. Les membres de Tecto participent à deux des trois axes et au chantier Méditerranée ce qui va motiver les collaborations interéquipes. Cette nouvelle structuration devrait rendre plus visibles les travaux sur les aléas naturels et apportera une unité géographique aux chantiers de cette équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Tout en s'ouvrant à des problématiques sociétales, l'équipe doit poursuivre ses travaux de recherche dans ses domaines d'expertise. Le renforcement de son cœur d'activité contribuera sans aucun doute à maintenir la reconnaissance scientifique. L'émergence de problématiques sociétales ou environnementales nécessitera sans doute de nouvelles collaborations avec des équipes en Sciences (mathématiques, physiques, mécaniques) et le renforcement de celles déjà existantes avec les Sciences humaines et sociales. Pour l'ensemble de ses activités de recherche, l'équipe Tecto devra veiller au transfert de connaissances, de compétences et à la diffusion des données.

Les interactions avec les services nationaux d'observations en Terre Solide (ISEDform, Omiv, Resif, etc.) sont vivement encouragées pour une meilleure visibilité des observations réalisées au sein des différents projets et pour faciliter la diffusion des données.

L'équipe Tecto doit poursuivre ses efforts pour proposer des candidats au CNRS. Dans ce contexte, l'accueil de postdoctorants peut être un levier à explorer. Les recrutements en EC ne dépendant pas de l'équipe, cette dernière doit travailler au problème de surcharge en enseignements lors de la prochaine habilitation LMD. L'équipe doit également veiller à une bonne répartition des tâches administratives et d'enseignement entre ses membres

**Équipe 3 :** PGM2

Nom du responsable : Mme Chrystèle Sanloup (2017-2018) - Mme Hélène Balcone-Boissard (2018-2022)

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe «Pétrologie, Géochimie et Minéralogie Magmatiques» se focalisent sur les processus magmatiques au sens large en alliant des approches pétrologiques, minéralogiques et géochimiques. Cette équipe travaille à différentes échelles de temps (du milliard d'années à la seconde) et d'espace (de l'atome à la planète ou encore du manteau à l'atmosphère). Sa particularité est d'étudier les matériaux naturels et les transferts de matière qui opèrent entre les réservoirs profonds et la surface y compris l'atmosphère. Au sein de PGM2 la mobilité et l'impact des halogènes est une thématique fédératrice. L'équipe développe deux types d'approches, principalement analytique, mais également théorique (calculs ab initio sur la structure des minéraux). Cette équipe ancre ses sujets de recherche principaux autour d'enjeux sociétaux majeurs et de grandes questions scientifiques (ex. perturbations du climat par des sources non anthropogéniques, préservation du patrimoine, risques naturels, origine de la vie, etc.).

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport signalaient le danger de la masse critique de PGM2 et de la forte disparité entre le nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs. Cette situation ne s'est pas améliorée au cours de la période évaluée tant au niveau des effectifs que du rapport EC/C (EC/C : 7) et ce, malgré le recrutement d'un EC et le transfert d'un C, arrivées qui ont juste compensé des départs. Cependant la création en 2022 de l'équipe Petrodyn dans laquelle PGM2 est intégrée améliore cette situation en termes de masse critique. Au cours de la période, le nombre d'HaR au sein de PGM2 a augmenté mais reste faible. On note l'implication croissante des membres de PGM2 dans des actions de vulgarisation grand public (film, podcast, etc.) en relation avec les questions sociétales.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	2
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>10</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>7</b>
<b>Total personnels</b>	<b>17</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

PGM2 est une équipe reconnue nationalement et internationalement pour les projets qu'elle réalise en lien avec la pétrologie endogène au sens large en développant une approche analytique et théorique. Ses thématiques de recherche couvrent un large spectre travaillant à multiéchelle tant au niveau de l'espace que du temps. Ceci contribue à une large dispersion des projets menés, mais restreint le nombre de projets développés en commun entre membres de l'équipe. Le départ en retraite, en 2023, du spécialiste de l'équipe en minéralogie théorique (calculs ab initio), fragilise le maintien à terme de cette discipline au sein de l'équipe. PGM2 est une équipe de petite taille, avec un rapport H/F déséquilibré (H/F : 2,3), composée de dix membres permanents, majoritairement des EC (7). PGM2 bénéficie d'un environnement analytique de pointe grâce notamment à deux plateformes analytiques installées au sein de l'Istep et dont les responsables sont deux ingénieurs de l'équipe. Elle possède une dynamique de publication d'un très bon niveau malgré une charge d'enseignement importante pour les EC, et un membre non publiant. PGM2 s'implique dans la diffusion des résultats au grand public à travers des actions de diffusion et vulgarisation diverses et variées.

### Points forts et possibilités liées au contexte

PGM2 possède une bonne visibilité aux niveaux national et international. Cette équipe a bénéficié, au cours de la période, du recrutement d'un EC et du transfert d'un C ce qui contribue à dynamiser l'équipe.

PGM2 développe des projets en lien avec des questions sociétales de premier plan (p. ex., liées au risque volcanique, halogènes) ou en lien avec le monde non académique (p. ex., authentification des toiles de maître).

Tous les étudiants ayant soutenu leur doctorat au cours de la période possèdent au moins une publication parue dans des revues très reconnues de la communauté.

Au cours de la période, PGM2 a porté un contrat avec la ville de Paris dans le cadre d'Émergence et a participé à plusieurs ANR (Carib, Fofamifs, Carquakes, V-Care).

Les deux IR de PGM2 sont bien impliqués dans l'équipe et dans la valorisation de la recherche et signent en premier auteur ou cosignent des publications. L'animation de l'équipe est régulière et assurée par des réunions bimensuelles auxquelles tous les membres de l'équipe sont conviés.

La création de l'équipe Petrodyn est un atout de premier ordre pour PGM2. En effet, cette reconfiguration permet de renforcer les effectifs de l'équipe PGM2, mais également d'augmenter son attractivité, son nombre d'HDR et par là même son nombre de contrats doctoraux.

### Points faibles et risques liés au contexte

La taille critique de cette équipe et le fort déséquilibre EC/C représentent les deux points faibles principaux. D'autre part, il n'y a qu'un seul rang A dans cette équipe : 1 PR.

Les thématiques développées au sein de PGM2 couvrent un spectre très large. Ceci entraîne un nombre limité d'interactions entre les membres de PGM2, peu de projets en commun, de co-encadrements de thèse ou de publications communes.

Il n'existe pas, au sein de PGM2, de personnels d'appui à la recherche pour la préparation des échantillons en amont des analyses malgré le caractère chronophage de ce type de préparations.

Le nombre de doctorats encadrés pour la période reste modeste (8 encadrements 100 % PGM2, 2 co-encadrements avec une autre UMR).

Il existe une forte disparité au niveau de la production scientifique entre les membres de l'équipe (l'un des membres est non publiant).

Les ressources financières de PGM2 provenant de ressources propres sont nettement inférieures à celles des autres équipes de l'Istep même ramenées au nombre d'ETP.

On note qu'il n'y a pas eu, au cours de la période, de ressources provenant d'AAP internationaux, ni issues de transferts et de collaborations industrielles R&D.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe PGM2, intégrée en 2022 dans la nouvelle équipe Petrodyn fut une occasion unique pour la pétrologie endogène au sein d'Istep. Cette spécialité se voit ainsi renforcée dans ses effectifs et elle resserre ses liens avec les spécialités de la géodynamique. Le recentrage des thématiques de la nouvelle équipe Petrodyn autour des questions liées à la pétrologie en relation avec les grands contextes géodynamiques semble extrêmement

pertinent et devrait remédier à la forte dispersion des projets développés dans PGM2. Toutefois, les forts déséquilibres EC/C et H/F ne sont que peu compensés dans la nouvelle équipe Petrodyn. En effet, les membres intégrant Petrodyn (hormis PGM2) sont trois enseignants-chercheurs, et, deux hommes et une femme. Le nombre de PR et DR a augmenté avec la création de Petrodyn qui comprend à présent trois PR. Cependant, il n'y a toujours pas de DR au sein de cette équipe et il existe un très fort déséquilibre entre les personnels enseignant-chercheur et chercheur. L'équipe ne possède qu'un seul chercheur.

L'approche théorique ab initio envisagée dans le nouveau contrat reste fragile si des recrutements de chercheur ou d'enseignant-chercheur spécialisés dans ce type d'approche ne sont pas effectifs d'ici là. Les membres de Petrodyn participent à deux des trois axes et chantiers transverses, Aleas et Chantier MEDITERRANEE ce qui devrait permettre une bonne cohésion de l'ensemble des membres à l'échelle de l'unité, mais aussi une bonne intégration des membres de Petrodyn.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe Petrodyn, dans sa composition actuelle avec des thématiques recentrées autour de la pétrologie endogène/géodynamique, doit utiliser toutes ses compétences, expertises et savoir-faire pour que son rayonnement lui assure la réussite d'obtention de projets de recherche d'envergure aux niveaux national et international. Ce dynamisme devrait lui permettre de multiplier les résultats scientifiques de très haut niveau et leurs publications dans les meilleures revues scientifiques à très forte audience. Ces atouts doivent également lui permettre de renforcer numériquement ses effectifs en veillant, dans la mesure du possible, à diminuer le déséquilibre du rapport H/F. Le nombre de C et EC de rang A doit également être augmenté en favorisant, par exemple, la soutenance d'HDR au sein de l'équipe. Petrodyn doit engager une politique d'attractivité dynamique afin d'attirer des chercheurs doctoraux et postdoctoraux d'un excellent niveau et ainsi multiplier les possibilités de présentations aux concours de recrutements sur des postes académiques. Ses savoir-faire méthodologiques et analytiques doivent être préservés à leur niveau d'excellence actuel et les développements méthodologiques innovants déjà réalisés et en cours doivent être accompagnés. Enfin, Petrodyn devra, dans un avenir très proche, considérer attentivement la question du maintien de la masse critique en ressources humaines obligatoires afin de permettre à la minéralogie théorique de perdurer dans cette équipe.

**Équipe 4 :** GEC-Geosciences Environnement Cergy

Nom du responsable : M. Franck Bourdelle

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le laboratoire GEC est une équipe d'accueil (n° 4506) installée dans la Maison Internationale de la Recherche de Neuville-sur-Oise. Elle comprend quatorze membres permanents (12 EC et deux ITA) sous tutelle de Cergy Paris Université ainsi que deux PR émérites et un PAST. Elle accueillait, au 31 décembre 2022, sept doctorants et un postdoctorant. Le laboratoire n'est pas structuré en équipes et les chercheurs se répartissent autour de trois thématiques de recherche :

- « Géodynamique et tectonique » : Étude des processus de rifting et de structuration des marges passives et leurs conséquences sur les orogènes plus récentes ;
- « "Réservoir et stockage" » : Étude de terrain, modèles analogiques et modélisation numérique pour caractériser les propriétés physiques du sous-sol en lien avec la circulation de fluides ;
- "Matériaux de construction et patrimoniaux" Thème transdisciplinaire autour de la conservation du patrimoine et de la conception de nouveaux matériaux de construction.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

De façon globale, les recommandations du précédent rapport ont été bien suivies, ou pour le moins prises en considération. Une HDR a été soutenue, deux sont en préparation au moment de la rédaction du rapport, on peut donc souhaiter qu'elles soient soutenues rapidement.

Des personnels temporaires ont été recrutés pour diminuer la charge administrative liée à l'enseignement. Il n'est donné aucune indication sur la pérennité du financement de ces CDD, financement nécessaire pour un effet à long terme.

Une recommandation concernait le passage de trois à deux thèmes de recherche. Cet aspect est dans le projet d'intégration de l'UMR Istep et sera donc discuté comme tel.

La communication scientifique interne a été confiée à de jeunes enseignants-chercheurs et reste très variable d'une année à l'autre. Elle n'est sans doute pas facile à réaliser dans une structure de petite taille comportant une douzaine de chercheurs.

La communication vers le grand public a été fortement développée à travers un important projet de microplateforme technologique destinée à la réalisation d'objets et de structures géologiques en 3 D. Un ouvrage sur cette thématique a été publié chez Dunod. Des balades géologiques à Cergy-Pontoise accompagnent ce projet. Un projet de valorisation des collections de roches est en cours de mise en place. Ces projets reposent principalement sur le travail des émérites.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	2
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>14</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	7
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>13</b>
<b>Total personnels</b>	<b>27</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe d'accueil GEC a une activité de recherche soutenue, dans des domaines variés de la géologie fondamentale et appliquée. Malgré le faible effectif de l'équipe, la productivité est bonne et l'implantation locale à Cergy est excellente.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe d'accueil GEC prise dans son ensemble propose une recherche équilibrée en recherche fondamentale (rifts, bassins pré-orogéniques, marges passives...) et recherche appliquée (Géothermie, réservoirs, matériaux, patrimoine, etc.). Ces recherches sont faites en alliant une bonne expertise de terrain, de l'expérimentation analogique variée et de la modélisation numérique.

Plusieurs aspects de la recherche menée dans l'équipe montrent une orientation sociétale forte, en bonne adéquation avec les attentes actuelles. Ceci se traduit notamment par des projets de recherche en géothermie, sur les nouveaux usages du sous-sol, sur la conservation du patrimoine et sur les matériaux innovants pour la transition énergétique.

Pour mener à bien ces projets de recherche, l'équipe est bien intégrée dans le tissu local de la recherche à Cergy-Pontoise, notamment par son appartenance à une structure fédérative de recherche en association avec la chimie, la biologie et le génie civil, mais aussi par sa participation à une plateforme de microscopies et d'analyses, ainsi qu'un accès à un centre de calcul.

Elle possède des ressources budgétaires sur fond propre très important, venant en particulier de financements privés et publics (dont des financements I-SITE CY Initiative du PIA).

La production scientifique est bonne pour l'ensemble des thématiques de recherche de l'équipe, et tous les doctorants publient au moins une fois au cours de leur formation doctorale.

Les plateformes techniques sont ouvertes à tous à l'intérieur comme à l'extérieur dans les règles de bonne conduite sans aucune restriction.

Récemment, l'équipe s'est ouverte vers le grand public par des actions très visibles autour de la création d'une microplateforme pour la fabrication d'objets et de maquettes géologiques. Ces actions s'accompagnent de l'organisation de ballades géologiques locales pour un contact direct avec les autorités locales et le grand public.

Cette grande diversité thématique ouvre de nombreuses possibilités de demandes de financement pour la recherche, notamment dans les domaines de la géologie appliquée et de la transition énergétique.

### Points faibles et risques liés au contexte

La grande diversité des thèmes de recherche abordés dans l'équipe peut être un point très positif pour le rayonnement de l'équipe. Elle peut aussi être un point faible étant donné la petite taille de l'équipe de recherche, et donc le petit nombre de chercheurs impliqués à l'intérieur de chaque thème. Il y a évidemment un risque de dispersion et certains thèmes affichés pourraient se révéler insuffisamment productifs en termes de résultats et de publications.

L'absence de chercheurs CNRS associés à l'équipe prive la structure de chercheurs pouvant plus facilement se consacrer aux tâches collectives. La faible attractivité pour des recrutements au niveau professeur est aussi un problème pour faire venir des chercheurs en milieu de carrière et avec des projets déjà bien développés.

Une part importante du financement de la recherche, particulièrement sur les thématiques fondamentales, a été pendant longtemps apportée par la société TOTAL-Énergies ou d'autres industries des hydrocarbures, et ces financements pourraient à court terme diminuer.

Les actions de médiation scientifique reposent en partie sur des professeurs émérites, donc l'activité n'est pas pérenne dans le temps. Il faut donc que les chercheurs actifs s'impliquent dans le déroulement régulier de ces activités.

Six départs à la retraite sont programmés entre 2026 et 2032 et sont à mettre en regard de la faible attractivité de l'équipe qui peine à trouver des candidats sur les postes de professeur.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

Par suite d'une réflexion commune, l'équipe d'accueil GEC demande à rejoindre l'UMR 7193 Istep de Sorbonne Université à partir de 2025. Cette décision est logique dans la mesure où le GEC est une émanation de Sorbonne Université à partir de laquelle il a été formé en 2008. De plus, des collaborations existent déjà avec Istep, ce qui rend naturel le regroupement des deux entités.

Cette association et cette entrée en UMR du GEC lui permettra d'avoir une meilleure visibilité locale sur le site de Cergy, donc d'être en meilleure position pour négocier des financements et des renouvellements de poste. Cet aspect est important dans la perspective des six départs à la retraite. Appartenir à une UMR permettra aussi d'augmenter l'attractivité du site de Cergy au niveau national, dans l'espoir de susciter des candidatures en particulier sur les futurs postes de professeur.

L'intégration de certains chercheurs dans les équipes recomposées de Istep est naturelle, notamment pour les personnes travaillant sur la thématique rifting/orogénèse qui pourront se répartir dans les équipes Tecto et Termer. Les chercheurs travaillant sur les thématiques "réservoirs et stockage" ainsi que "Matériaux et patrimoine" vont constituer une nouvelle équipe "Prisme" qu'intégreront quelques chercheurs actuels de Istep. La création de cette équipe dont les thématiques sont en partie centrées sur les ressources, leur gestion, les matériaux et le patrimoine apportera à Istep de nouvelles compétences et une visibilité accrue dans ces domaines.

La bonne intégration du GEC actuel dans la nouvelle UMR Istep sera facilitée par la nomination d'un chercheur du GEC comme directeur adjoint de l'UMR, ce qui garantira une bonne coordination et une bonne représentativité entre les deux sites géographiques.

Enfin, l'arrivée des chercheurs du GEC dans l'UMR Istep renforce de façon globale l'effectif de l'UMR. Ce regroupement est donc une évolution logique du GEC. Il est désiré par l'ensemble de ses membres et devrait être bénéfique aux deux entités existantes actuellement.

Rejoindre l'UMR Istep sera donc une bonne occasion de gagner en visibilité si l'éloignement géographique, mais aussi thématique pour certains chercheurs n'est pas trop pénalisante. Cette intégration à l'UMR ainsi que le remplacement de nombreux départs à la retraite seront les challenges à relever pour une pérennisation de l'activité scientifique.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'intégration de l'équipe d'accueil GEC à l'UMR Istep devrait être bénéfique aux deux parties. Il faudra cependant veiller à ce que les membres du GEC puissent interagir avec le personnel de l'UMR à SU en bénéficiant de facilités d'accueil et en participant à la vie scientifique de l'UMR.

Faire UMR commune signifie une mise en commun des plateformes analytiques et expérimentales. Il faudra donc veiller à ce qu'elles soient accessibles aux membres de l'autre site dans des conditions équivalentes pour tous.

D'autre part, la redistribution des membres de l'équipe GEC dans la nouvelle UMR Istep doit être un atout supplémentaire pour les interactions avec les instances locales sur le site de Cergy.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 23 novembre 2023 à 8 h 30

**Fin :** 24 novembre 2023 à 18 h

**Entretiens réalisés : en présentiel ou en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mercredi 22 novembre 2023					
Dîner de travail du comité en huis clos avec le CSCM du Hcéres M Sosson	20h00				
Premier jour : Jeudi 23 novembre 2023					
	<b>Début</b>	<b>Durée</b>	<b>Fin</b>	<b>Intervenants</b>	<b>Participants</b>
Accueil du comité et des participants	8:45	0:15	9:00		Tous
Introduction de la visite par le délégué Hcéres (M Sosson) et la présidente du comité S. Duchene	9:00	0:15	9:15	M. Sosson et S. Duchene	Tous
Présentation de l'UMR et du bilan des activités (+questions) Direction O. Lacombe, E d'Acremont, H. Balcone	9:15	1:00	10:15	O. Lacombe, E. d'Acremont, H. Balcone (30'+30')	Tous
Equipe DEMO bilan + questions	10:15	0:40	10:55		Tous
<b>Pause café</b>	10:55	0:20	11:15		Tous
Equipe PPB bilan + questions	11:15	0:40	11:55	François Baudin (20'+20')	Tous
Equipe PGM2 Bilan + questions	11:55	0:40	12:35	Hélène Balcone-Boissard (20'+20')	Tous
<b>Pause repas (buffet)</b>	12:35	1:00	13:35		Tous
Trajectoire ISTeP 2022-2024 + questions	14:00	0:20	14:20	O. Lacombe (10'+10')	Tous
Equipe Pétrologie et Géodynamique + questions	14:20	0:30	14:50	Philippe Agard (15'+15')	Tous
Equipe Terre-Mer + questions	14:50	0:30	15:20	Sylvie Leroy (15'+15')	Tous
Equipe Tectonique + questions	15:20	0:30	15:50	Loïc Labrousse (15'+15')	Tous
Bilan GEC	15:50	0:30	16:20	Bertrand Maillot (15'+15')	Tous
Trajectoire ISTeP/GEC 2025-	16:20	0:20	16:40	Bertrand Maillot et Olivier Lacombe (10'+10')	Tous
<b>Pause café</b>	16:40	0:15	16:55		
Rencontre huis clos avec les doctorants + post docs	16:55	0:45	17:40		Comité + doctorants + postdocs
Rencontre huis clos avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs de l'unité	17:40	1:00	18:40		Comité + enseignants-chercheurs et chercheurs (sans la direction et sans les chefs d'équipes anciens et actuels)
Dîner de travail du comité en huis clos avec le CSCM du Hcéres M Sosson					
Deuxième jour : Vendredi 24 novembre 2023					
	<b>Début</b>	<b>Durée</b>	<b>Fin</b>	<b>Intervenants</b>	<b>Participants</b>
Huis clos comité	08:15	00:15	08:30		comité
Visite des équipements analytiques	8:30	01:00	09:30:00		Comité + direction+ personnel impliqué (Visite)
Rencontre huis clos avec les personnels d'appui à la recherche, administratifs et techniques et CDD administratifs et techniques de l'unité	9:30	1:00	10:30		Comité + personnels d'appui à la recherche, administratifs et techniques et CDD administratifs et techniques (sans la direction)
Rencontre huis clos avec les responsables des anciennes équipes DEMO, PPB, PGM2	10:30	0:30	11:00		Comité + responsables des anciennes équipes DEMO, PPB, PGM2) (sans la direction)
Rencontre huis clos avec les responsables des équipes actuelles/futures PETRODYN, TERMER, TECTO et PRISME	11:00	0:15	11:15		Comité + responsables des actuelles /futures équipes PETRODYN, TERMER, TECTO et PRISME (sans la direction)
<b>Pause café</b>	11:15	0:10	11:25		
Rencontre Huis clos avec les tutelles SU et CNRS	11:25	0:45	12:10		Comité + tutelles SU + CNRS
Rencontre Huis clos avec la future tutelle Cergy	12:10	0:15	12:25		Comité + tutelle CERGY
Rencontre huis clos avec la direction de l'unité	12:25	0:45	13:10		Comité + O. Lacombe, E. d'Acremont, H. Balcone (+ secrétaire général S. Bassava)
Rencontre huis clos avec la direction du GEC	13:10	0:15	13:25		Comité + B. Maillot, B. Ledésert (future DUA)
<b>Repas comité en huis clos (plateaux repas)</b>	13:25	1:00	14:25		Comité
Rencontre huis clos du comité d'experts	14:25	2:30	16:55		Comité
Message de conclusion de la Présidente du comité d'experts	16:55	0:15	17:10	S. Duchene	Tous

## POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

N.A.

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Marie-Aude Vitrani  
Vice-Présidente Vie institutionnelle et démarche  
participative  
Sorbonne Université

à

Monsieur Eric Saint-Aman  
Directeur du Département d'évaluation de la recherche  
HCERES – Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur  
2 rue Albert Einstein  
75013 Paris

Paris, le 6 mai 2024

Objet : Rapport d'évaluation DER-PUR250024411 - ISteP - Institut des sciences de la Terre Paris

Cher Collègue,

Sorbonne Université vous remercie ainsi que tous les membres du comité HCERES pour le travail d'expertise réalisé sur l'unité de recherche « ISteP ».

Sorbonne Université n'a aucune observation de portée générale à formuler sur le rapport d'évaluation transmis.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes cordiales salutations.

**Marie-Aude Vitrani**  
Vice-Présidente Vie institutionnelle  
et démarche participative



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T.33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

 [@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

 [Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)