

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
Géops - Géosciences Paris-Saclay

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Université Paris - Saclay,

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025**  
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Isabelle Daniel, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevalier, présidente

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 Isabelle Daniel, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL  
(représentante du CNU35)

### **Experts :**

M. Fabien Arnaud, Centre national de la recherche scientifique – CNRS, Le Bourget-du-Lac

Mme Hélène Balcone-Boissard, Sorbonne Université

M. Claude Le Milbeau, université d'Orléans (représentant du personnel d'appui à la recherche)

Mme Sophie Leleu, Institut Polytechnique de Bordeaux - Bordeaux INP, Pessac

M. Jean-Arthur Olive, CNRS, Paris (représentant du CoNRS18)

## REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Sylvie Bourquin

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

Mme Sophie Ayrault, directrice adjointe scientifique domaine surfaces et interfaces continentales, Insu/CNRS

M. Rachid Bennacer, vice-président délégué recherche en sciences et ingénierie

M. Denis Merlet - doyen de l'UFR des Sciences, de l'université Paris-Saclay

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Géosciences Paris-Saclay
- Acronyme : Géops
- Label et numéro : UMR-8148
- Nombre d'équipes : 6
- Composition de l'équipe de direction : M. Christophe Colin, directeur ; M. Jocelyn Barbarand, directeur-adjoint ; Mme Mylène Viard, responsable administrative et financière

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST3 Sciences de la Terre et de l'Univers

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le laboratoire Géops organise ses activités de recherche autour de quatre équipes et de deux groupes de recherche issus de la scission d'une équipe au cours de la période.

L'équipe Relief, bassin, ressources (RBR) étudie la dynamique de la lithosphère et des bassins sédimentaires et la transformation des sédiments au cours de la diagenèse.

L'équipe Géomorphologie et géochronologie des surfaces planétaires et volcaniques (GGPV) étudie l'évolution de la dynamique des paysages volcaniques et planétaires de manière quantitative.

L'équipe AltérationS (ALTS) étudie les processus d'altération en milieu continental de l'échelle de la particule à celle du bassin versant, et en fonction du temps.

L'équipe Paléoclimats et dynamique sédimentaire (PDS) étudie les changements climatiques du Quaternaire à partir d'archives sédimentaires marines et lacustres à différentes échelles de temps.

Le groupe Caractérisation et évolution des écoulements et des structures dans le sous-sol (C-Dessous) étudie les écoulements et les structures dans le sous-sol en combinant plusieurs approches hydrogéophysiques.

Le groupe fonctionnement des hydrosystèmes continentaux (HyCo) étudie le cycle de l'eau continentale, notamment la dynamique des transferts entre les compartiments de surface et souterrains à différentes échelles spatiales et temporelles.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité a été créée en 2004 sous l'appellation Ides (Interactions et dynamique des environnements de surface). Après deux années de restructuration et un recentrage des thématiques de recherche sur l'étude de la surface de la Terre et des planètes telluriques, le laboratoire a pris le nom de Géops -Géosciences Paris Sud en 2014, PS devenant Paris-Saclay en 2020 à la création de l'université Paris-Saclay.

Les personnels du laboratoire Géops travaillent dans le bâtiment 504 à l'exception de quelques-uns dans le bâtiment 509 du campus d'Orsay.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le laboratoire Géops est membre de l'OSUPS (Observatoire des sciences de l'Univers de Paris Saclay), depuis 2014. Il est l'unique laboratoire du département des sciences de la Terre de la faculté des sciences d'Orsay.

Il est l'un des sept laboratoires de la Graduate School « Géosciences, Climat, Environnement et Planètes » (GCEP) de l'université Paris-Saclay, depuis 2020.

Il est également membre de la fédération de recherche Institut Pierre Simon Laplace (IPSL) depuis 2015.

Le laboratoire Géops participe également à l'école universitaire de recherche « Climate Graduate School » de l'IPSL (EUR-IPSL CGS) créée en 2018.

Dans ce cadre, Géops est impliqué dans des actions de formation telles que le Mooc MOMENTOM - molecules and materials for the energy of tomorrow, dans le cadre de l'institut de l'énergie durable de l'université Paris Saclay. Au sein du CNRS, il est rattaché principalement à CNRS Terre&Univers et secondairement à CNRS Écologie&Environnement.

Dans ce cadre académique, Géops assure ses missions fondamentales : la recherche scientifique, la formation, la diffusion des connaissances.

Le laboratoire Géops est l'un des deux porteurs avec le LSCE (Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement) de la plateforme analytique Géosciences Paris Saclay (Panoply) intégrée dans le réseau géochimique et expérimental français Régef (Réseau géochimique expérimental français).

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	16
Maîtres de conférences et assimilés	24
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	17
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>60</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	0
Doctorants	21
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>26</b>
<b>Total personnels</b>	<b>86</b>

## RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
U PARIS SACLAY	40	0	9
CNRS	0	3	8
<b>Total personnels</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

## AVIS GLOBAL

Géops est une unité très dynamique et productive avec 572 publications soit 4,5 publications par an et par chercheur. Ses activités couvrent de nombreux aspects des sciences de la Terre, dont une grande partie liée à des enjeux sociétaux de premier plan, allant des géoressources (eau, géothermie, etc.) aux changements climatiques et autres risques telluriques. Les activités de recherche sont adossées à des plateformes instrumentales et analytiques récemment renouvelées pour la plupart et de très grande qualité ainsi qu'à la plateforme Panoply (Plateforme analytique géosciences Paris Saclay). La qualité des plateformes résulte aussi des grandes compétences analytiques et en développement technologique des personnels d'appui à la recherche et de leur implication. Les projets de Géops sont menés dans le cadre de nombreuses collaborations nationales et internationales, avec de nombreux chantiers y compris à l'étranger. L'insertion internationale est cependant très variable entre les équipes. L'unité portant de nombreux projets en lien avec les aspects sociétaux, les collaborations avec le secteur non académique sont nombreuses. L'unité dispose ainsi de ressources financières conséquentes et d'origine variée (CNRS, université Paris Saclay, ANR, PEPR, ESA, H2020, contrats avec de grandes entreprises et PME), mais aucune issue de projets soutenus par l'ERC. Ces ressources ont permis de rénover une partie des locaux pour accueillir de nouveaux équipements et améliorer les conditions de travail d'une partie des personnels. Cela a également permis à l'unité d'accueillir seize postdoctorants (grande progression par rapport à la période précédente) et 74 doctorants. 52 thèses ont été réalisées et soutenues au cours de la période de référence. La formation par la recherche est de haut niveau, elle est très bien insérée dans les différents instituts et autres objets de formation et de recherche de l'université Paris Saclay. Pendant la période de référence, de nouveaux enseignants-chercheurs sont arrivés, l'un d'entre eux dans le cadre d'une chaire de Professeur junior, deux MCF ont été promus professeurs, trois enseignants-

chercheurs sont lauréats de l'IUF. En revanche, l'unité n'a pas bénéficié de l'arrivée de chercheurs CNRS, dont le nombre reste très faible dans l'unité. L'unité doit à présent faire valoir tous les atouts dont elle dispose et se saisir de tous les dispositifs en cours pour recruter lors des concours CNRS ou accueillir des chercheurs CNRS qui souhaiteraient rejoindre Géops. À l'issue de cette période, les équipes formées ont su créer des liens et développer des projets communs à l'exception d'une qui s'est scindée en deux groupes, l'un d'entre eux disparaissant de la trajectoire de Géops. Initiés lors de la période de référence, les efforts de communication et de mise en place d'espaces formels et informels de dialogue ont porté leurs fruits. Ils doivent se poursuivre, mais cela soulève un point de vigilance quant à la multiplication des réunions dans un contexte où les EC sont déjà impliqués dans de multiples tâches collectives. La réorganisation en quatre équipes de taille homogène autour de l'évolution de la Terre et des planètes, des bassins et des ressources, des paléoclimats et de la dynamique sédimentaire, et de la zone critique en agrégeant pour les trois derniers des personnels issus de différentes équipes est judicieux et prometteur compte tenu des défis scientifiques à relever.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

Les recommandations ont été prises en compte et les difficultés explicitées.

La précédente évaluation soulignait que l'unité n'hébergeait pas de lauréat de l'European Research Council (ERC) ou de l'Institut universitaire de France (IUF) malgré un fort potentiel scientifique. Géops héberge à présent trois lauréats juniors l'IUF, et un professeur junior sur une chaire de l'université Paris-Saclay. Un chercheur est partie prenante du projet ERC (Advanced grant, 2022) Soft-Planet « Convection and transfers in a textured partially-molten planet from the magma ocean stage to present-day solid-state convection » porté par l'unité Fast (Fluides, Automatique et Systèmes Thermiques). L'élaboration d'un projet ERC par un personnel de Géops reste un défi, essentiellement par manque de temps : les enseignants-chercheurs de l'unité étant très impliqués dans le management de la formation.

Géops était encouragé à préparer des candidatures au CNRS. Il a développé une politique d'invitation au Géops de jeunes chercheurs afin de susciter des candidatures CNRS. Plusieurs candidatures ont été déposées, sans succès à ce stade.

Géops était encouragé à insister sur la charte des publications mise en place dans l'unité et à favoriser la valorisation des développements instrumentaux et analytiques réalisés par les personnels d'appui à la recherche par des publications spécifiques ou des brevets. Au cours de la période, l'implication des personnels d'appui à la recherche dans les publications s'est améliorée avec environ 25 % des publications les associant en tant que coauteurs.

Le précédent comité craignait que le morcèlement des thématiques de recherche de Géops nuise à terme à la visibilité de l'unité et des sciences de la Terre au sein de l'université Paris-Saclay en création lors de la dernière évaluation, et à son attractivité. On constate en 2024 que la visibilité de Géops au niveau de l'établissement Paris-Saclay est bonne, entre autres grâce à la forte implication de Géops dans la gouvernance de la Graduate School GCEP et des thématiques de recherche alignées sur les priorités de l'établissement. Cela se traduit aussi par un fort soutien de l'établissement aux projets et l'attribution d'une chaire de professeur junior en 2023.

Lors la précédente période, les produits médiatiques étaient réalisés principalement par deux équipes fusionnées depuis dans GGPV. Il était recommandé d'élargir. Fin 2024, les produits de diffusion des savoirs restent majoritairement issus de cette équipe. Les autres équipes sont restées en retrait. Une cellule de médiation scientifique a été mise en place au sein de Géops pour augmenter et diversifier les actions vers le grand public.

Le précédent rapport relevait une durée moyenne des thèses assez élevée (3,5 ans en moyenne). La période considérée pour l'évaluation incluant celle de la pandémie de covid 19, il n'apparaît pas opportun de se prononcer sur la durée des thèses. Les conditions d'accueil des doctorants qui étaient jugées peu satisfaisantes ont été améliorées ; un travail sur le format et la convivialité de la journée des doctorants l'a rendue plus attractive aux personnels de l'unité, comme suggéré dans le précédent rapport. Les comités de thèses avaient suscité un point de vigilance dans le précédent rapport. La direction de Geops a mis en place un comité de thèse en fin de deuxième et troisième année obligatoire pour pallier l'absence de comité de thèse organisé par l'école doctorale.

Le précédent rapport soulignait un défaut de communication entre les équipes très cloisonnées et entre les personnels. En réponse, de nombreuses réunions au niveau de la gouvernance de l'unité et des équipes permettent de partager les informations. Une stratégie a été développée et déroulée afin d'améliorer le niveau d'implication des personnels d'appui à la recherche dans les projets de recherche. Le fonctionnement en silo des équipes a perduré ; le décroisement au travers d'une organisation en thèmes est à l'agenda du prochain contrat.

Le précédent rapport regrettait l'absence de politique scientifique à l'échelle de l'unité. L'équipe de direction a changé en début de mandat. Depuis, le conseil scientifique s'est réuni tous les mois. Certaines équipes se sont réorganisées. Le fonctionnement de certains plateaux techniques s'est organisé avec des comités utilisateurs. Le précédent rapport recommandait de préciser la position de l'unité dans l'OSUPS. Une enquête interne à Géops a montré en 2024 que le sentiment d'appartenance à l'OSUPS par les personnels de Géops reste inférieur à 40 % ; il s'est un peu amélioré par suite de la labellisation du SNO Renoir (service national d'observation des isotopes dans les précipitations), et à des appels à projets ouverts à toutes les unités de l'OSUPS.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Les objectifs de l'unité répondent à des enjeux sociétaux importants alignés avec les défis scientifiques des tutelles : cycle de l'eau, impact du changement climatique à haute latitude, volcanologie en contexte planétaire, caractérisation du sous-sol.

L'excellence des activités se traduit par des publications dans des journaux à fort impact, des distinctions à l'Institut Universitaire de France, des développements instrumentaux majeurs, par exemple la datation in situ Uranium-Plomb par ablation laser sur calcite et fluorite qui permet d'établir la chronologie des circulations des fluides minéralisateurs, la datation  $^{40}\text{Argon}/^{39}\text{Argon}$  et Potassium K/Argon y compris in situ pour des roches récentes à très anciennes, ou la modélisation électromagnétique de structures anthropiques peu profondes, ou bien encore d'un prototype radar de sol statique opérant en milieu froid.

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

Les moyens financiers de l'unité sont bons, de 1 260 k€ en moyenne pendant la période dont 86 % résultent de contrats de sources variées. Le taux de succès aux appels à projets compétitifs nationaux de l'ANR ou des PEPR est très bon.

La gestion des locaux et des surfaces, leur rénovation partielle, le regroupement des personnels dans un bâtiment, la projection dans de nouveaux locaux regroupant trois unités sont des éléments à la fois positifs à long terme, et excessivement contraignants à court terme.

Les ressources humaines sont globalement équilibrées entre les équipes.

#### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est satisfaisant. Il repose sur des réunions dont les objectifs, le contour et la périodicité sont conformes aux usages des unités de recherche. L'ensemble des personnels est concerné par un ou plusieurs comités.

Des temps d'animation formels (p. ex., séminaire, journée scientifique) ou informels (p. ex., cafés pitch, café manip.) sont organisés. Les formats sont variés et impliquent largement les personnels.

L'unité a organisé une retraite de trois jours pour établir son bilan et définir sa stratégie scientifique et organisationnelle. 56 % des personnels y ont participé.

26 personnes ont été promues. Des actions ont été engagées en faveur de la parité, de la Qualité de vie au travail (QVT) et de prévention des risques psychosociaux (RPS). Les responsables d'équipes et la direction de l'unité ont suivi une formation sur la gestion des conflits et le management en 2023. Des temps conviviaux ont été adossés aux événements scientifiques hors les murs ; des événements festifs ont été organisés. Des espaces conviviaux ont été créés pour la prise de repas sur place, d'autres sont en cours de création.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

La recherche fondamentale menée à Géops est intrinsèquement liée à des enjeux sociétaux de premier plan, allant des géoressources (eau, géothermie, etc.) aux changements climatiques et autres risques telluriques, en phase avec les attentes sociétales et la politique de ses tutelles. Le contexte local, régional et national, ainsi que les attentes du secteur privé garantissent à l'unité des moyens financiers conséquents et variés. Cela lui permet de produire de nouvelles connaissances et des avancées méthodologiques à la hauteur des objectifs qu'elle s'est fixés, avec un focus particulier sur les méthodes de datation in situ, d'investigation de la subsurface, d'analyse des minéraux et des eaux.

La forte implication de l'unité dans la plateforme de géochimie analytique Panoply est un atout considérable en termes de capacité analytique, de visibilité et d'occasions de projets collaboratifs.

Au niveau local, l'intégration à l'OSUPS a permis la labellisation en 2019 du SNO Renoir, dont Géops et l'OSUPS ont la responsabilité.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le succès de la labellisation du SNO Renoir est à mettre en regard avec le niveau très modeste d'interaction entre l'OSUPS et l'unité. Une grande partie du groupe qui porte le SNO Renoir quitte d'ailleurs l'unité pour rejoindre l'unité Metis (Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols) à Sorbonne université.

L'unité est peu intégrée dans l'espace européen de la recherche, en dehors de ses collaborations en tant qu'investigateur d'instruments de l'agence spatiale européenne (Esa), et de collaborations scientifiques de gré à gré.

## *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 activités de l'unité sont financées à hauteur de 25 % par les dotations des tutelles, et en majorité par les nombreux projets portés par les personnels, ainsi que par les partenariats industriels et les prestations analytiques.

L'unité montre une très bonne capacité à activer des leviers de financement variés : sur les différents programmes de financement de CNRS Terre&Univers (30 à 90 k€ par an), sur les appels à projets de l'ANR (environ 460 k€, quatre projets en portage et cinq en partenariat) dont on observe une croissance au cours de la période. L'unité bénéficie de ressources très importantes (environ 900 k€) pour huit projets qui s'inscrivent dans des Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR FairCarboN, le carbone dans les écosystèmes continentaux), PEPR OneWater, Eau Bien Commun, et PEPR Sous-Sol, pour une utilisation responsable et durable du sous-sol). Les partenariats avec des Epic (Bureau de recherche géologique et minière (BRGM), Agence nationale pour la gestion de déchets radioactifs (Andra, etc.) et des grandes entreprises nationales (Neptune Energy, Total Energies, Orano, etc.) contribuent à hauteur de 13 % de son budget annuel. Le Cnes est également un contributeur.

Le parc instrumental et analytique est remarquable. Les acquisitions de nouveaux équipements, par exemple un diffractomètre équipé pour la microdiffraction, un microscope électronique à balayage équipé d'un détecteur EDS, un imageur infrarouge à transformée de Fourier, un analyseur laser, ou encore un spectromètre IRMS représentent un effort de jeunesse s'élèvent à environ 1,5 M€ au cours de la période. En partenariat avec le LSCE, Géops est en mesure de mobiliser des ressources financières de plusieurs centaines de milliers d'euros en particulier au niveau de la région Île-de-France.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'unité se structure autour de quatre équipes de recherche ainsi que deux groupes de recherche issus de la scission d'une précédente équipe d'hydrologie. La répartition actuelle des ressources humaines n'est pas optimale car elle induit des déséquilibres de taille entre les différents groupes et équipes, ainsi que des redondances en termes de thématiques scientifiques.

L'implication de l'unité au niveau européen est limitée. Par exemple, aucun chercheur de Géops n'a été lauréat d'un projet européen type ERC, à ce jour. Ceci est potentiellement être dû à un manque de temps des enseignants-chercheurs, qui occupent, pour beaucoup d'entre eux, des responsabilités collectives et administratives au niveau de l'université et des parcours d'enseignements, ainsi qu'au faible nombre de chercheurs CNRS présents dans l'unité. L'unité n'a pas accueilli de nouveaux chercheurs CNRS permanents au cours du mandat.

La question des locaux, et notamment de la réhabilitation du bâtiment 504, aujourd'hui inadapté aux activités de l'unité, constitue un risque majeur, qui nuit particulièrement à l'attractivité de l'unité qui a besoin d'attirer des chercheurs CNRS. Les reports répétés des projets de réhabilitation, la temporisation voire la déprogrammation de certains projets sont susceptibles d'affecter la dynamique instaurée au cours de la période et engendre de la souffrance au travail, en particulier chez les PAR.

*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

Le fonctionnement de l'unité est piloté par deux conseils : un conseil de laboratoire et un conseil scientifique. Ceux-ci se réunissent fréquemment pour maximiser leur réactivité.

Le fonctionnement de l'unité repose par ailleurs en grande partie sur une bonne articulation entre les thématiques scientifiques et les plateformes analytiques et expérimentales.

Une attention particulière a été portée à la préservation du patrimoine scientifique au cours du quinquennat : Important travail de tri des échantillons de roches et des fonds documentaires, rénovation de salles de stockage d'instruments et d'échantillons.

Un effort particulier a été mené pour améliorer la qualité de vie au travail, avec des formations sur les risques psychosociaux (RPS) pour les personnels, l'adoption d'une charte de bonne conduite, la mise en place d'une cellule qualité de vie au travail (QVT), un large sondage pour apprécier les attentes des personnels et préparer en conséquence la trajectoire de l'unité. La stratégie de long terme est affirmée avec, par exemple, l'organisation de visite de musées ou de journées conviviales.

#### Points faibles et risques liés au contexte

La parité dans l'unité est loin d'être atteinte, en particulier parmi le corps des professeurs et des directeurs de recherche, avec seulement 25 % de femmes.

La vétusté des locaux continue de poser d'importants problèmes récurrents, liés notamment à l'isolation thermique et aux installations électriques.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

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

Géops dispose de trois plateformes instrumentales permettant de répondre aux différentes thématiques de recherche du laboratoire. Tous les instruments de géochimie-minéralogie ont été mutualisés avec ceux du LSCE au sein de la plateforme Panoply facilitant les collaborations scientifiques, l'achat et la jouvence des appareils. La diversité et la qualité des plateformes sont des atouts d'attractivité pour Géops.

- 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

Les chercheurs du laboratoire sont très impliqués dans les instances locales (direction du département, graduate school) et nationales (membres des sections 35 et 36 du CNU, des comités thématiques de CNRS

Terre&Univers, animateurs de sous-réseau de l'IR RéGEF) et un membre du laboratoire est expert de l'IAEA (International atomic energy agency). Quelques membres du laboratoire sont membres du bureau éditorial de Scientific Reports, Geochimica et Cosmochimica Acta, ou Frontiers in Water.

Géops a organisé avec le LSCE le colloque « Climat et Impacts » en 2018, 2020 et 2022, ainsi que les Journées de l'Uranium.

Géops a accueilli au cours du mandat neuf chercheurs étrangers venant d'Europe, d'Afrique, d'Amérique du Sud et des États-Unis, 74 doctorants (52 thèses soutenues) et vingt chercheurs contractuels et ATER. De plus, trois EC ont bénéficié d'une délégation à l'IUF. L'unité accompagne l'installation des EC nouvellement arrivés.

Les équipements sont répartis en trois plateformes instrumentales (Géochimie, Microscopie et minéralogie et mesures géochimiques et pétrophysique, modélisations analogiques et numériques) sur lesquels 1500 k€ d'équipements ont été nouvellement acquis ou renouvelés, notamment par les projets obtenus (Geodia, AAP des DIM, etc.), l'OSUPS et à travers la plateforme Panoply.

Les personnels d'appui à la recherche sont intégrés aux équipes de recherche pour permettre une meilleure interaction avec les chercheurs pour la résolution des questions scientifiques.

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

Le nombre de conférenciers invités à Géops au cours de ce mandat a un peu progressé. En miroir, les chercheurs de l'unité font part de leur regret d'être peu invités par d'autres institutions pour donner des séminaires et conférences.

L'implication dans le comité éditorial d'un journal tel que Minerals figurant dans la liste des journaux prédateurs est à éviter.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

La production scientifique de l'unité est en augmentation régulière depuis 2004 avec un pic de production au cours de la période évaluée (2021-2022). Il est à noter une forte hétérogénéité selon l'équipe ou le groupe de recherche. Les personnels techniques d'appui à la recherche sont de plus en plus associés aux publications.

La moitié des publications ont un membre de Géops comme premier auteur. Les doctorants ont une bonne dynamique de publication.

Les thématiques principales des revues dans lesquelles paraissent les publications de Géops sont les géosciences, l'astronomie et l'astrophysique, la géologie et les sciences multidisciplinaires. Le système de référencement dans HAL est opérationnel pour les publications.

*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

La production scientifique se situe dans des journaux avec une politique éditoriale qui suit des critères de revue par les pairs. L'unité publie régulièrement dans des revues internationales phares en géosciences (EPSL, Science advances, PNAS, Nature Geoscience, Scientific Reports). Ces résultats ont une portée internationale et participent au débat dans les communautés (les travaux de planétologie martienne, les avancées géochronologiques). La politique de l'unité a permis le référencement des publications dans HAL.

Le taux de production rapporté en équivalent temps plein chercheur pour les enseignants-chercheurs montre une bonne dynamique malgré la faible proportion de personnel CNRS dans l'unité. Cette production se fait de plus en plus en associant les PAR.

Les développements méthodologiques soutenus par l'unité sont communiqués dans des congrès et publiés dans des journaux nationaux et internationaux (p. ex., Bulletin de la Société Géologique de France, Geochronology). La diversité des thématiques (recherche, développement analytique) et des journaux visés sont remarquables.

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

L'unité présente une très grande diversité de thématiques de recherche, alors que le temps consacré à la recherche est limité de par l'implication des EC dans de très nombreuses missions collectives. L'évolution des publications pour chaque équipe ou groupe montre une disparité d'un facteur presque deux, soulignant potentiellement l'épuisement de certains personnels.

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

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

L'unité Géops a acquis une très bonne visibilité en matière de diffusion des connaissances auprès du grand public (Fêtes de la science, conférences grand public, articles de presse, émissions de radio ou TV). Ce dynamisme est surtout porté par une équipe.

De nombreuses interactions sont entretenues avec le monde non académique.

Une participation active dans le débat sur les changements environnementaux est présente sous la forme de participation au Groupe régional d'expertise sur le changement climatique et la transition écologique en Île-de-France (GREC Francilien) ou du soutien apporté à la création d'une société de conseil sur les domaines de la transition énergétique par un personnel.

- 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

L'unité entretient de nombreuses relations avec le monde non académique (p. ex. Engie/Neptune Energy, Orano, Total Energie, Schlumberger, Storengy) qui se traduisent, par exemple, par trois conventions Cifre avec Eramet (entreprise minière), Geofluids (société d'ingénierie et de services), JFM Conseils qui est une entreprise locale. Géops travaille également en collaboration avec des Établissements publics à caractère industriel et commercial (Epic) tels que l'Andra, le BRGM, l'IFPEN (Institut français du pétrole et des énergies nouvelles) ou l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire).

Les activités de Géops s'inscrivent directement dans la société de par ses thématiques de recherche :

Gestion des ressources naturelles : Géops contribue à la gestion durable des ressources en fournissant des analyses et des modèles qui aident à optimiser l'utilisation des terres, de l'eau et d'autres ressources.

Changement climatique : la recherche sur les impacts environnementaux et les changements climatiques est cruciale pour informer les décideurs et sensibiliser le public, favorisant ainsi des politiques plus efficaces.

Sensibilisation et formation : Géops participe à des initiatives éducatives et de sensibilisation, permettant aux acteurs locaux et aux citoyens de mieux comprendre les enjeux géoscientifiques.

Collaborations interdisciplinaires : en travaillant avec d'autres institutions, entreprises et collectivités, Géops favorise l'innovation et le partage des connaissances, ce qui renforce l'impact de sa recherche.

La diffusion vers le grand public passe également par le développement de sciences participatives (recherche de météorites fraîchement tombées par les citoyens par le SNO Fripon Fripon/Vigie-ciel) par des articles de presse (155) ou par des émissions de radio et de télévision (198).

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

L'unité n'a pas développé de stratégie de protection de sa propriété intellectuelle. Aucun brevet, aucune demande en cours n'est mentionnée malgré les nombreuses collaborations avec les entreprises du secteur privé citées dans le paragraphe précédent.

La diffusion des savoirs vers le grand public repose sur un nombre limité de personnels. Les personnes les plus actives dans le domaine ne partagent pas assez leur expérience avec les autres personnels. C'est dommage dans la mesure où les thématiques de recherche concernées (pollution, géothermie, changement climatique, archéométrie, etc.) intéressent le grand public.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

La réorganisation des activités de recherche en quatre thèmes dotés d'une grande cohérence, avec une distribution des ressources humaines équilibrée et des équipes d'animation scientifique des thèmes renouvelées est un développement très positif. Cela permet en particulier de mettre en valeur les thématiques sur la zone critique, en phase avec leur nouveau rattachement principal à CNRS Terre&Univers, sur les surfaces et interfaces continentales.

Les choix stratégiques opérés permettent une bonne insertion dans les grands programmes PEPR tels que Sous-Sol, FairCarboN ou One Water.

Le thème Bassin & Ressources conserve son périmètre. Les ressources ciblées évoluent vers des sources d'énergie décarbonées telles que l'hydrogène naturel et l'hélium qui l'accompagne ou la géothermie et les ressources en matières premières stratégiques.

Le thème zone critique regroupe les équipes ALTS et C-dessous. Ce regroupement est une occasion pour Géops de traiter la zone critique, son évolution sous forçage naturel et anthropique avec toutes les compétences nécessaires dans le domaine des sciences de la Terre et de l'environnement.

Le thème paléoclimat conserve largement son périmètre. Trois axes de travail sont privilégiés : les variations hydrologiques, le cycle du carbone en milieux côtier et océanique, la géochronologie des archives sédimentaires et archéologiques afin de reconstructions climatiques et environnementales.

Le thème Évolution de la Terre et des Planètes conserve largement son périmètre et élargit ses thématiques de recherche en ajoutant un axe de recherche sur les environnements primitifs des planètes telluriques incluant le passage du stade océan de magma vers une géodynamique précoce.

Le développement de stratégies concernant la communication interne et vers les différents interlocuteurs et la médiation scientifique, la qualité de vie au travail, le développement des compétences transverses des doctorants et postdoctorants est tout à fait pertinent. Les axes de développement proposés sont raisonnables, et quelques actions concrètes sont déjà identifiées.

Les principaux points de vigilance sont inhérents à toute réorganisation des activités de recherche. Il faudra veiller à ce que les nouveaux thèmes ne fonctionnent pas comme un assemblage ad hoc de groupes et qu'ils se développent en intégrant l'ensemble des compétences disponibles. Il conviendra de veiller à une bonne intégration des plateformes instrumentales et analytiques, ainsi que du personnel d'appui à la recherche, dans la stratégie de recherche des thèmes, depuis l'élaboration des projets jusqu'à la publication des résultats de la recherche.

Le nouveau plan d'organisation esquissé dans la trajectoire de l'unité révèle environ une quarantaine de réunions prévues chaque trimestre. La présentation du nouvel organigramme de l'unité lors de la visite a mis en lumière (par rapport au DAE) une nouvelle fonction de direction technique.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le nouveau plan d'organisation esquissé dans la trajectoire représente manifestement un investissement en temps excessivement important et l'unité gagnera à alléger le planning de réunions, d'autant que les EC indiquent déjà une surcharge de travail liée à leur responsabilités collectives locales multiples. Établir, diffuser et archiver les comptes rendus des réunions, limiter la durée des réunions, anticiper la diffusion des ordres du jour, permettra les discussions en amont, indispensables à une bonne efficacité.

Le nouvel organigramme de l'unité gagnerait à être affiné, complété avec le détail des missions des différents référents, voire par la rédaction d'une lettre de mission partagée (p. ex., science ouverte, éthique, formation) qui permettra de gagner en efficacité et de mettre en valeur les personnels engagés dans les actions collectives. L'unité est invitée à se doter d'un référent égalité-diversité ou équivalent et ainsi à développer des actions de sensibilisation en ce sens. Le comité recommande de distinguer dans l'organigramme les pôles de développement analytique (p. ex., développement de prototypes) des plateformes de production de données.

Il convient à présent d'indiquer rapidement et précisément à l'ensemble des personnels, et des personnels d'appui à la recherche (PAR) en particulier, le rôle et les missions qui seront confiés au directeur technique (DT). Sa place dans l'organigramme nécessite d'être clarifiée, en particulier si le DT fait ou non partie de la direction. Ce changement pourrait signifier les modifications hiérarchiques sensibles notamment pour les entretiens annuels des PAR qui ont besoin de connaître rapidement leur n+1, ainsi que dans l'aide dans le montage des dossiers de promotions.

La direction de Géops est invitée à explorer les opportunités qu'offre un Osu, notamment en termes de services communs et de recrutements, de schémas stratégiques du numérique et des données, SNO, de diffusion des savoirs, etc. pour dégager du temps. Des possibilités de partager, voire de délégation de certaines charges (p. ex., communication, gestion masters) entre différentes structures (p. ex., Osu, master co-habilité avec le LSCE) est souhaitable et probablement possible.

Une attention particulière doit être portée à la fin des thèses, avec un point de vigilance sur la durée et les fins de thèse non financées. Les CSI récemment mis en place doivent également être un outil sur lequel se reposer pour l'unité et pleinement utiliser pour les doctorants ; leur composition doit être soignée. Cependant, ces comités devraient être mis en place au niveau de l'école doctorale et non de l'unité.

De manière générale, l'unité tend à essayer de gérer l'ensemble des activités et missions en interne. Par exemple, un certain nombre d'activités des doctorants organisées en interne relèvent de l'école doctorale. La gestion de la communication et de la diffusion des savoirs pourrait s'appuyer sur des ressources de l'OSUPS. Les ressources de l'université Paris Saclay sont peu sollicitées.

La période à venir inclura peut-être le déroulement des travaux de rénovation du bâtiment 504 tant attendus. Cette situation d'attente et d'incertitude génère de la souffrance au travail pour les PAR, que la direction de l'unité est invitée à prendre en compte. L'unité est invitée à veiller à la cohésion des personnels, en évitant les situations d'isolement physique (bâtiment 509).

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

L'unité doit renforcer son attractivité pour pallier le déficit de recrutements de chercheurs CNRS au cours des deux dernières décennies. Elle doit se doter d'une stratégie très proactive, dans la durée, en actionnant tous les leviers à sa disposition. Elle peut par exemple développer son vivier de postdocs, et les encourager à soumettre des projets européens (Marie Curie Skłodowska Action, ERC) avec l'aide de la cellule Europe de l'université. Elle peut attirer des chercheurs CNRS déjà en poste, par exemple avec le dispositif « springboard » de l'université Paris-Saclay.

Le comité recommande aux chercheurs d'être actifs et de promouvoir leurs résultats dans les institutions françaises et européennes afin d'être sollicités pour des conférences ou séminaires.

Son attractivité requiert une rénovation des bâtiments. L'unité a déjà engagé de son côté des ressources substantielles en rénovant les espaces intérieurs et les plateaux analytiques.

Un atout majeur de Géops est la plateforme Panoply, à laquelle s'ajoute la proximité du synchrotron SOLEIL et du LSCE. Ce sont autant d'arguments d'attractivité. Renforcer la communication autour de la plateforme Panoply et de ses capacités de datation est fortement recommandé. L'unité peut par exemple présenter Panoply sur un stand dans des conférences internationales du domaine pour attirer des talents.

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

L'unité est encouragée à mettre en place une stratégie d'accompagnement pour faciliter les publications en cas de difficulté (pour l'ensemble des personnels), notamment liée aux surcharges (administration, enseignement). Les enseignants-chercheurs sont invités à se saisir de l'occasion des délégations offertes par le CNRS.

Il conviendra aussi de veiller à la mise en valeur de la production de codes et de logiciels libres.

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

L'unité est encouragée à poursuivre ses activités en lien avec la transition énergétique et le changement climatique en particulier aux hautes latitudes.

La co-construction de projets avec le milieu extraacadémique est une expertise de Géops qui mérite d'être développée plus en avant. Le potentiel de développement de brevets au sein de Géops doit être exploré avec le soutien d'un bureau spécialisé.

Géops a une bonne expérience en matière de sciences participative. La remarquable implication de l'équipe GGPV doit être continuée et partagée avec les autres thèmes de l'unité.

Compte tenu de la forte implication des personnels tous azimuts, l'unité pourrait s'appuyer sur l'OSUPS pour faciliter voire prendre en charge une partie de ses actions de communication et la diffusion des savoirs.

L'enrichissement de HAL doit être poursuivi, en incluant également les ressources de diffusion des connaissances vers le grand public.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE OU PAR THÈME

**Équipe 1 :** Relief, Bassin, Ressources (RBR)

Nom du responsable : M. Benjamin Brigaud

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe RBR s'intéresse à l'évolution et à la dynamique de la lithosphère dans sa partie superficielle au travers de l'étude des bassins sédimentaires. L'originalité des travaux de l'équipe est la reconstitution des grandes étapes et la compréhension des mécanismes à l'origine de l'évolution des bassins, notamment en domaine intraplaque, par des approches pluridisciplinaires et multi-échelles.

Les grands thèmes abordés sont (i) l'évolution sédimentaire et diagénétique des réservoirs, (ii) les moteurs et modalités des circulations des fluides à l'origine d'accumulation de géoressources (métaux, géothermie), (iii) le contrôle géodynamique et paléogéographique sur la déformation des domaines intraplaques. L'équipe RBR est très engagée dans le développement d'outils de datation (iv).

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport ont été prises en compte dans la mesure du possible :

- les membres de l'équipe se sont engagés à soumettre des projets de grande envergure. Ils ont participé à l'élaboration de trois projets ERC qui n'ont pas été sélectionnés ;
- les personnels d'appui à la recherche ont été associés aux publications scientifiques de l'équipe dont 15 publications pour lesquelles des membres de l'équipe RBR sont en premier auteurs pendant la période avec un pic en 2021 ;
- un enseignant chercheur de RBR a été nommé à l'IUF en 2023.

Cependant, l'équipe n'est pas parvenue à attirer de chercheur CNRS et reste très déséquilibrée du point de vue de la parité.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	3
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>13</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	5
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>6</b>
<b>Total personnels</b>	<b>20</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe RBR est très dynamique. Ses productions scientifiques sont nombreuses : 134 publications soit 4,5 publications par an et par personne au cours de la période évaluée. Le nombre de thèses soutenues est important, dix-sept au total pendant la période. L'une d'entre elles a reçu le prix Van Straelen de la société géologique de France. Deux MCF ont été promus professeurs. L'équipe bénéficie d'une excellente reconnaissance nationale auprès des acteurs académiques et socioéconomiques. Environ la moitié des moyens financiers de RBR résultent de contrats avec des Epic ou des entreprises.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est très active avec de nombreuses publications, reposant uniquement sur des EC particulièrement dynamiques en recherche. Le développement méthodologique de la datation U-Pb par ablation laser couplée à des mesures de fluorescence X à haute résolution sur source synchrotron à SOLEIL (ligne Nanoscopium), son application à la caractérisation de la diagenèse, pour les ressources minérales est remarquable. L'étude détaillée pour comprendre les processus en jeu lors de la chloritisation dans les grès a mis en évidence deux étapes majeures, (i) les biofilms à diatomées influent fortement sur le collage des argiles détritiques autour des grains de sables, (ii) les argiles détritiques se transforment en berthiérine vers 1000 m de profondeur, permet de comprendre l'évolution de la porosité des grès dans les réservoirs. La formation doctorale est également remarquable : 60 % des articles en premier auteur sont portés par des doctorants. Une doctorante a reçu le prix de thèse Van Straelen de la société géologique de France en 2022 pour son travail original et pluridisciplinaire sur la déformation à l'avant du front de l'orogène pyrénéen incluant la géochronologie U-Pb pour caractériser la déformation et la paléogéographie des domaines intraplaques. L'engagement dans la formation doctorale est très fort avec un tiers des thèses de l'unité qui sont réalisées dans RBR. Ces doctorants ont de surcroît une forte implication dans les tâches collectives.

Une attention particulière est portée aux nouveaux arrivants de l'équipe RBR.

Les membres de l'équipe ont tous de nombreux liens avec les entreprises et les Epic. Ils se sont emparés de l'occasion du PEPR sous-sol. Leurs ressources financières au cours de la période concernée s'élèvent à 2,45 M€. RBR organise des événements de diffusion des connaissances tels que les journées Uranium d'Orsay en 2018 et 2022 ou la rédaction d'un article dans le media ouvert «The conversation», des actions de formation par exemple sur la métallogénie en Afrique, ou encore des activités tournées vers le grand public comme des conférences sur la géothermie.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de parité est flagrante puisqu'il y a 90 % d'homme parmi les EC. De plus, il n'y a pas de chercheurs CNRS dans l'équipe. Cela peut fragiliser la dynamique de recherche.

L'équipe souffre d'un relatif déficit de visibilité internationale qui se traduit par un nombre très limité d'invitations internationales de personnalités, et des personnels de l'équipe dans des institutions étrangères.

Un risque important est le manque de personnel PAR pour les projets en géothermie et modélisation 3D. Un manque d'accompagnement sur les projets dans les lesquels l'équipe s'est engagée avec des partenaires extra-académiques risque de ralentir le développement de ces projets et de futures collaborations. Le manque de PAR sur les analyses thermochronologiques est critique dans la mesure où il s'agit d'un pilier de leur développement technologique.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe sera en grande partie réorganisée au sein du thème Bassins & Ressources. Cette évolution permettra une organisation claire autour de deux sous-thèmes source-to-sink (bilan de la source au bassin) et diagenèse et hétérogénéité des réservoirs (facturés ou stratiformes). Les ressources ciblées évoluent vers des ressources d'énergie décarbonées telles que l'hydrogène naturel et l'hélium qui l'accompagne, ainsi que la géothermie. L'expertise de RBR sur les bassins est également un atout pour identifier et caractériser des sites potentiels pour le stockage de CO<sub>2</sub>. RBR a bien pris le virage de la transition environnementale.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est invitée à mettre en place des stratégies pour faciliter le recrutement de femmes dans toute la mesure du possible, en identifiant un vivier de candidates.

L'équipe a les ressources nécessaires pour être attractive pour des chercheurs, soit nouvellement recrutés au CNRS, soit intéressés par une mutation dans la mesure où la plateforme analytique Panoply, un atout considérable, offre de vastes et multiples capacités.

Des ressources humaines additionnelles d'appui à la recherche peuvent être financées par les thèmes en développement ou par les multiples projets financés, par exemple, dans le cadre du PEPR sous-sol.

Le nouveau thème Bassins et Ressources est invité à développer des liens avec le BRGM, et les autres unités de la région parisienne qui travaillent sur des thématiques de transition énergétique, par exemple la géothermie.

L'équipe est encouragée à valoriser, à montrer les applications de ses innovations sur la caractérisation des réservoirs.

**Équipe 2 :** Géomorphologie et Géochronologie des surfaces Planétaires et Volcaniques (GGPV)

Nom du responsable : M. François Costard

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe GGPV travaille sur deux thématiques principales : (i) l'étude des volcans, sur Terre et dans le système solaire et leur signification géodynamique, (ii) le rôle des éléments volatils (océan, glaces, permafrost) sur l'évolution climatique des corps planétaires. L'équipe s'investit également dans des développements instrumentaux ambitieux, par exemple dans un dispositif unique de géochronologie K/Ar et Ar/Ar. GGPV a également une longue tradition de pratique des sciences participatives.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le morcèlement thématique identifié lors de la précédente évaluation a été corrigé par la création de l'équipe GGPV au début du mandat en regroupant les précédentes équipes de planétologie et de volcanologie. Une recommandation était d'amplifier la publication d'articles dans des revues phares de géosciences. GGPV a atteint cet objectif avec des articles dans les journaux de référence du domaine tels que *Earth and planetary science letters*, *Proceedings of the national academy of sciences* et *Journal of volcanology and geothermal research*.

Deux membres de GGPV ont été lauréats d'une chaire IUF Junior au cours du mandat (en 2020 et 2021). Le rayonnement européen de GGPV, encouragé à soumettre des projets à l'ERC est finalement assuré par la participation de membres au projet ERC Soft-Planet dans l'unité voisine FAST. GGPV est également associée à des missions spatiales européennes de l'Esa en cours.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
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>15</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>4</b>
<b>Total personnels</b>	<b>19</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Les thématiques de recherche de GGPV sont clairement identifiées et en phase avec les grands enjeux actuels de la discipline. L'équipe a un bon rayonnement international.

GGPV a réussi le pari de la fusion réalisée au début du mandat. Les thématiques de l'équipe ont conduit à des publications communes entre des membres issus des sensibilités planétologie et volcanologie.

La présence de deux membres de l'IUF a accru le potentiel de recherche pour quelques années encore.

Un soutien analytique additionnel pour les développements des méthodes géochronologiques et de télédétections est souhaitable.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GGPV a une production scientifique abondante. Les publications sont régulièrement relayées par des communiqués de presse de l'Insu. Elle est active auprès du grand public au travers de conférences et d'animations nombreuses, de sa participation au projet de science participative au SNI Fripon - Vigie-Ciel, de son implication associative dans la société astronomique de France.

GGPV bénéficie d'une très bonne visibilité internationale. Elle est impliquée dans des missions spatiales d'exploration planétaires (Mars Express, ExoMars, Jupiter icy moons explorer Juice).

L'équipe a réalisé des avancées méthodologiques très importantes pour déchiffrer l'évolution des paysages volcaniques et planétaires. Le développement de la géochronologie argon (techniques K-Ar et  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ ) à très haute résolution temporelle est une spécificité de l'équipe GGPV reconnue internationalement. L'intégration des instruments dans la plateforme Panoply est un atout pour les développements.

Les travaux de l'équipe GGPV bénéficient de financements à la hauteur des besoins en provenance des appels à projets de l'Insu (Programme national de planétologie ou programme Tellus), et de cinq projets ANR.

GGPV a bénéficié du recrutement d'un MCF dont le profil est à l'interface entre la planétologie et la volcanologie, en vue de renforcer les liens entre les deux équipes qui ont fusionné en début de période.

Les thématiques couvertes sont à l'interface avec d'autres institutions locales telles que l'OSUPS, l'IPSL ou encore l'OVSQ (Observatoire Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines), et permettent une bonne synergie.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'expertise sur l'expérimentation en chambre froide repose sur un chercheur CNRS qui travaille à transmettre son expérience avant son départ.

La forte implication des chercheurs dans diverses collaborations nationales, internationales et en termes de responsabilité et d'animations (sciences participatives, dissémination de la recherche) conduit à un déficit de ressources humaines. Les postdoctorants sont peu nombreux dans l'équipe. Les engagements multiples peuvent conduire à isoler des individualités, à l'encontre des efforts réalisés pour faire émerger un collectif au sein de cette nouvelle équipe.

L'équipe ne s'est pas engagée dans une démarche de protection de la propriété intellectuelle de ses développements technologiques.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire proposée à l'échelle de l'unité conduit à la disparition de l'équipe GGPV au profit du thème Évolution de la Terre et des planètes, qui reprend largement les thèmes de recherche de GGPV et qui d'ailleurs sera animé par deux membres de l'équipe GGPV actuelle.

Les objectifs et les ambitions sont clairs. Ils sont dans la continuité des axes de recherche de GGPV : environnements primitifs (océans de magma, géodynamique précoce), processus géomorphologiques et volcaniques planétaires, événements catastrophiques ou extrêmes, soutenus par des développements méthodologiques pour la datation et caractérisation des surfaces planétaires.

Le développement de la thématique « interactions volcans - climat - érosion » est très pertinent et constitue une belle occasion de développement de liens avec les autres thématiques de l'unité (zone critique et climat et paléo-environnement). La chaire de professeur junior souhaitée par l'équipe GGPV serait un atout indéniable de réussite pour accompagner l'élargissement des thématiques de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le thème veillera à exploiter et mettre en lumière la spécificité de la thématique défendue avec l'interdisciplinarité des recherches, allant du travail de terrain au travail expérimental et analytique, de la Terre à Mars ou tout autre corps céleste pour gagner en visibilité et donc en attractivité.

Le thème est encouragé à poursuivre les efforts d'intégration entre les études combinant volcanologie et morphologie en contexte terrestre et planétaire.

Le projet ambitieux de système de datation miniaturisé pour les missions spatiales est tout à fait remarquable et doit être soutenu.

Une attention particulière doit être portée à l'éventuel isolement de membres de l'équipe restés dans le bâtiment 509.

Le recrutement d'un chercheur avec une expertise sur l'expérimentation en chambre froide doit être préparé si cette compétence est stratégique pour GGPV, en prévision du départ en retraite du chercheur CNRS en charge de cette plateforme expérimentale.

Le thème est encouragé à diversifier ses collaborations à l'échelle de l'Île-de-France et à l'échelle nationale, notamment sur les thématiques de modélisation.

Les actions de diffusion des savoirs sont un atout du thème. Il est recommandé d'engager un processus de délégation à une cellule de médiation scientifique à l'échelle de l'OSUPS ou de l'université.

**Équipe 3 :** Paléoclimats et Dynamique Sédimentaire (PDS)

Nom du responsable : M. Giuseppe Siani

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe PDS s'intéresse à la restitution et à la datation des changements climatiques à différentes échelles temporelles et géographiques en étudiant les interactions au sein des compartiments externes du système Terre. Leurs objets d'étude sont les archives sédimentaires marines et terrestres du Quaternaire pour comprendre les impacts de la variabilité du climat sur l'environnement (érosion, écosystèmes, événements extrêmes), suivant quatre thèmes : 1/forçages de la mousson ; 2/ impact des changements de circulation océanique sur le cycle du carbone ; 3/ dynamique de la circulation océanique par l'étude des conditions hydrologiques et 4/chronologie des archives sédimentaires étudiées dans un canevas temporel robuste.

ouverture en direction du grand public reste peu visible et assurée seulement par deux membres de l'équipe.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les membres de l'équipe ont en partie répondu aux recommandations du rapport précédent.

La recommandation d'amélioration de l'implication des PAR dans les projets de recherches, dans la gestion des appareillages paraît insuffisante, leur association aux publications a été suivie. Au cours de la période, les PAR sont associés à onze publications de l'équipe depuis 2019. L'encouragement à développer des actions collectives de diffusion des savoirs a été suivi. Les membres de l'équipe ont également participé à de nombreuses animations scientifiques pour le grand public. Ils ont contribué à la mise en place d'un programme de sciences participatives pour la collecte de poussières sahariennes. Leurs travaux ont été relayés par six communiqués de presse.

Les membres de l'équipe n'ont pas participé à l'élaboration de projet ERC comme recommandé, et cela malgré une thématique scientifique qui est bien représentée parmi les lauréats de projets ERC et un potentiel scientifique tout à fait remarquable.

Il avait été recommandé d'identifier une trajectoire qui se distingue des laboratoires franciliens en amplifiant le volet dynamique sédimentaire surtout dans un contexte d'essor de la thématique « source to sink », qui permettrait par ailleurs d'émarger à des projets industriels. Cette recommandation n'a pas été suivie.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	5
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>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	5
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>7</b>
<b>Total personnels</b>	<b>16</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a des thématiques scientifiques en lien avec de grands enjeux sociétaux liés au changement climatique. Elle a construit de fortes collaborations internationales, nationales et franciliennes. Le dynamisme scientifique est démontré par une excellente production scientifique au cours de la période dont cinq publications dans des revues à très fort facteur d'impact. Un fait notable est la contribution en 2022, à la mise en place d'une action de science participative qui permet le rayonnement de la science et de l'unité au sein du public.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a un fort rayonnement international avec deux grands projets océanographiques internationaux (i) Amarylis sur la marge brésilienne pour évaluer le rôle majeur joué par la région amazonienne dans le système climatique global de la Terre, et (ii) Hydrosed en mer de Chine afin de restituer au cours du Quaternaire terminal les facteurs climatiques contrôlant l'érosion et la dynamique de transfert des sédiments aux éventails sous-marins profonds. Les partenariats internationaux sont nombreux et concerne non seulement l'Europe, avec l'Italie, mais aussi des pays plus éloignés, la Tunisie, la Chine en particulier, le Chili, et également les États-Unis. Les projets couvrent les cinq continents. Par exemple, l'analyse tephrochronologique et la datation  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  des archives exceptionnelles volcaniques, environnementales et archéologiques pléistocènes du bassin méditerranéen permettent l'établissement d'un canevas temporel robuste et ainsi la synchronisation avec d'autres enregistrements.

L'équipe est également très active au niveau national. Elle est partie prenante de nombreux projets nationaux : deux projets ANR en responsabilité, participation à trois projets ANR, et huit projets Insu au cours de la période. La reconnaissance scientifique est atteinte grâce à de nombreux articles (121), dont certains dans des journaux à très fort impact (Science, Science advances, Nature communication) relayés par des communiqués de presse pour certains.

Au cours de la période, treize thèses ont été soutenues au sein de cette équipe, dont une dizaine par des doctorants étrangers en cotutelle pour deux d'entre eux. Trois postdoctorants ont également été accueillis, en progression par rapport à la période précédente.

Le potentiel de l'équipe a été renforcé avec l'arrivée d'un MCF et d'un collègue lauréat d'une chaire de professeur junior en 2022, avec l'objectif d'évaluer l'impact du changement climatique aux hautes latitudes, sur les risques naturels induits par les crues glaciaires et sur le cycle du carbone dans les fjords.

L'équipe a été très impliquée dans des activités de diffusion des savoirs tournées vers le grand public, sur les archives géologiques du changement climatique.

### Points faibles et risques liés au contexte

Malgré une thématique portée par les enjeux actuels du changement climatique, l'équipe n'a toujours pas de chercheur CNRS ni de projets européens soumis alors que l'expertise de l'équipe est un atout pour l'obtention de telles ressources.

La taille de l'équipe est petite avec seulement huit enseignants-chercheurs. Un départ risquerait de déstabiliser la dynamique de recherche, qui est très forte malgré l'absence de chercheur CNRS.

Le taux de publications au sein de l'équipe est disparate et pose la question du degré de collaboration au sein d'une équipe restreinte, qui est de plus dans le voisinage du LSCE dont la taille est largement supérieure et qui représente à la fois un atout et un risque d'attraction fort.

Les membres de l'équipe sont très impliqués dans de nombreuses structures ou instances locales ou régionales. L'équipe n'a pas de collaboration extraacadémique.

Les actions de diffusion des savoirs vers le grand public sont en grande partie portées par un membre de l'équipe.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe PDS rejoint le thème Climats et paléo-environnements qui va se décliner en trois axes, avec pour objectif de reconstruire les climats et les environnements (traceurs, forçages et mécanismes) : variations du cycle hydrologique, cycle du carbone, et chronologie des archives sédimentaires. C'est une réelle occasion pour la petite équipe PDS de se développer.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le développement d'une stratégie d'attractivité pour un chercheur CNRS est une priorité. L'intégration dans le thème Climats et paléoenvironnements est une possibilité mais ne dispense pas l'équipe de renforcer les collaborations entre ses membres actuels.

L'équipe est encouragée à développer des projets communs avec d'autres équipes par exemple sur la téphrochronologie qui est un point fort de l'unité ou le continuum terre-mer.

**Équipe 4 :** ALTérationS (ALTS)

Nom du responsable : Mme Alexandra Courtin

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

ALTS étudie les processus à l'œuvre dans la zone critique de la Terre. Les chercheurs de l'équipe s'intéressent plus particulièrement aux cycles de l'eau (notamment dans la zone non saturée), du carbone (notamment dans les grands fleuves), des sédiments et des contaminants inorganiques (notamment métaux et métalloïdes), avec une attention portée aux interactions entre ces différents cycles. Ces recherches sont pour la plupart connectées à des grands enjeux sociétaux dans le cadre de collaborations internationales.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Cette équipe a été créée en 2019. On évalue ici les réponses de l'équipe aux recommandations formulées à l'ensemble de l'unité. Les PAR ont été associés aux publications et des publications ont émergé, associant des chercheurs de plusieurs thèmes au sein de l'équipe. Il n'y a pas encore de publication dont le premier auteur serait un PAR.

La publication dans des revues OpenSource et le partage de données au sein d'entrepôts de stockage a été développé.

Les interactions avec le monde industriel restent limitées.

Un effort tout particulier a permis d'effectuer la jouvence, le renouvellement ou l'acquisition d'équipements de recherche dans des locaux rénovés.

L'ancrage européen reste limité. Aucun projet n'a été soumis.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	3
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>10</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>4</b>
<b>Total personnels</b>	<b>14</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Malgré sa petite taille et sa création récente, l'équipe ALTS présente une très bonne dynamique scientifique, très équilibrée entre recherche fondamentale et implications sociétales, et entre production de connaissance et dissémination de celle-ci. Elle souffre toutefois d'un éclatement entre des thèmes scientifiques variés, ce qui se traduit par un manque d'attractivité.

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe, constituée exclusivement d'enseignant-chercheurs dispose de 2,8 ETP pour la recherche, compte tenu de l'engagement fort des chercheurs de l'équipe dans missions collectives. Dans ces conditions, la moyenne de publication avec un membre ou un doctorant en premier auteur de six articles par an est honorable. Cette présence en tant que producteur de connaissance permet à l'équipe de positionner ses membres dans le paysage scientifique international grâce à des participations à des comités éditoriaux (Frontiers et Minerals) ou à des projets internationaux (Espagne, Canada, Brésil, Chine). En métropole, la mesure de l'influence de l'anthropisation montre une augmentation de la contamination (Cu, Zn, Pb et Sb) en métaux urbains et une contribution des particules contrastées selon les périodes hydrologiques et leur origine dans l'Orge, affluent de la Seine. Au Brésil, l'étude des mécanismes d'altération d'une serpentine et les conséquences de la mobilité du nickel (Ni) montre un enrichissement du niveau saprolitique supérieur sur une dizaine de mètres d'épaisseur. Une production originale et très utile à la communauté est une base de données mondiale géoréférencée, sur le carbone organique particulaire (POC) dans les particules en suspension (SPM) pour 233 sites dans 121 systèmes fluviaux majeurs : Modern River archives of Particulate Organic Carbon (Morepoc). On ajoutera que l'équipe ALTS est très présente dans le domaine de la transmission de la connaissance vers la société.

## Points faibles et risques liés au contexte

ALTS est une équipe de taille raisonnable, mais présente des thèmes relativement éloignés les uns des autres et surtout correspondants à des communautés scientifiques différentes (hydrogéologie, chimie de l'environnement, étude des grands cycles planétaires de surface). Cet éclatement rend difficiles les synergies entre les membres. L'équipe a visiblement consenti des efforts pour publier ensemble en croisant les thèmes, mais il s'agit tout de même d'un point de nature à la fragiliser, notamment en termes d'attractivité.

L'équipe ALTS ne présente pas la plateforme analytique de Géops comme un point fort de son attractivité, alors que des investissements très importants et remarquables ont été réalisés pendant la période (p. ex., diffractomètre, microscope électronique à balayage). Elle choisit de mettre en avant son succès à obtenir du temps de faisceau sur les appels à propositions très compétitifs des sources synchrotron (SOLEIL, European Synchrotron Radiation Facility, ESRF, Alba synchrotron).

L'équipe ALTS ne propose pas de piste pour remédier au manque de recrutement de chercheur CNRS.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe ALTS intègre largement le thème zone critique où elle contribuera aux deux axes consacrés l'un aux forçages naturels (p. ex., cycle du carbone et des métaux) et l'autre aux forçages anthropiques (p. ex., impact des activités extractives). L'expertise de l'équipe de l'échelle micrométrique à l'échelle des bassins est un atout à ce nouveau thème, en particulier pour comprendre la résilience des milieux anthropisés dans un contexte où concilier exploitation des ressources minérales et protection de l'environnement est hautement stratégique.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe ALTS doit mener une réflexion approfondie pour déterminer et mettre en avant ce qui lie ses membres et ce qui constitue ses points forts et son identité.

Dans la constitution du thème zone critique, il conviendra de veiller à la bonne perméabilité avec les membres de l'ancien groupe C-Dessous, ainsi qu'à une véritable intégration avec une valeur ajoutée par rapport à juxtaposition des groupes et équipes précédentes.

De nouvelles opportunités et synergies s'ouvrent dans ce nouveau thème et une attention devra être portée aux ressources humaines nécessaires sur les thématiques zones polaires.

L'implication dans les comités éditoriaux de revues dites prédatrices est déconseillée.

Le thème Zone critique est invité à explorer des liens possibles avec le BRGM.

Le parc analytique remarquable de l'équipe ALTS et sa proximité avec le synchrotron SOLEIL sont des atouts d'attractivité pour des chercheurs CNRS.

**Équipe 5 :** HydroGéologie, HydroGéochimie, HydroGéophysique en milieux arctiques, tempérés et intertropicaux (HYDRO3G) - Le groupe C-Dessous  
 Nom du responsable : M. Pascal Sailhac

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le groupe C-Dessous concentre son activité de recherche sur la partie continentale du cycle de l'eau et des éléments transportés pour décrire la dynamique des systèmes hydrogéologiques à l'aide d'outils hydrogéophysiques.

Ainsi, par une approche multi-outils (imagerie géophysique, quantification des flux bio-géochimiques, suivi thermo-hydrodynamique), le groupe développe une recherche sur quatre thèmes principaux : (1) le continuum eau-sol-plantes ; (2) impacts environnementaux du pergélisol ; (3) le sous-sol urbain ; (4) l'étude des structures d'impact d'astéroïdes et comètes sur Terre.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Ce groupe n'existait pas en tant que tel lors du précédent quinquennat, il était associé à HyCo dans l'équipe Hydro3G. L'évaluation de la prise en compte des recommandations repose sur les points faibles identifiés par le groupe.

Le groupe a été renforcé par l'arrivée d'un MCF et de deux PAR.

Les thèmes de recherche portés par C-Dessous ont été bien mis en lumière, y compris l'expertise instrumentale et méthodologique. Le portfolio souligne la publication par le MCF nouvellement arrivé d'un développement instrumental sur un radar de sol statique autonome bas-coût pour faire du suivi in situ de l'état de l'eau dans le premier mètre du sous-sol. Le groupe s'illustre par une expérience de travail interdisciplinaire et international nécessaire pour évaluer les impacts environnementaux de la dégradation du pergélisol.

Les publications impliquant les doctorants ont nettement progressé.

C-Dessous s'est largement engagé dans la diffusion en accès libre des données et des codes de traitement des données.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	3
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>11</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>2</b>
<b>Total personnels</b>	<b>13</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

C-Dessous est un petit groupe, dont les activités de recherche sont variées. Les outils et méthodologies sont relativement uniques et permettent d'étudier la dynamique hydrique dans la proche surface d'environnements variés. Leurs chantiers sont nombreux et internationaux en milieux naturel ou anthropisé. Les produits de la recherche sont variés et ne reposent pas exclusivement sur des publications, même si ces dernières pourraient être plus nombreuses.

Le groupe bénéficie de ressources financières substantielles et pilote ou est associé à plusieurs projets ANR, et au PEPR sous-sol. Les travaux s'inscrivent aussi dans l'infrastructure de recherche observatoire de la zone critique Ozcar.

Il a développé un projet de diffusion des savoirs international, impliquant des écoles en France et en Sibérie.

### Points forts et possibilités liées au contexte

C-Dessous a une très forte expertise sur les outils de mesure, d'analyse et d'inversion des données géophysiques et thermo-hydro-dynamique. L'équipe transfère cette expertise vers l'industrie grâce à la conception d'un prototype de radar de sol statique, autonome et à bas coût. Ce dispositif ouvre des perspectives pour la compréhension de la dégradation du pergélisol aux hautes altitudes et celle de l'infiltration des eaux dans des contextes tempérés.

Le groupe développe également des axes de recherche utilisant le Machine Learning, comme celui sur le pergélisol.

Ses travaux s'inscrivent dans la caractérisation des changements induits par le réchauffement climatique et concernent autant les secteurs académiques que les acteurs socioéconomiques. Par exemple, un doctorant financé par une bourse CIFRE (JFM Conseil, Essonne) a développé un modèle permettant de profiter d'une amplification des ondes radar par un bulbe d'infiltration d'eau pour détecter des fuites dans des réseaux d'adduction et évacuation d'eau.

C-Dessous a su attirer des postdoctorants financés par des appels à projets tels que le PIA ou le programme Mopga (Make our planet great again) dans le cadre d'un projet ANR consacré à l'étude du permafrost et de la dynamique des gaz à effet de serre en Sibérie.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le groupe C-Dessous est petit, suite à la scission avec le groupe HyCo.

Il n'a pas encore réussi à attirer de chercheur CNRS.

Malgré son positionnement singulier sur la scène européenne et sa capacité à maîtriser la chaîne d'acquisition de données et de leur traitement, C-Dessous n'a pas réussi à intégrer un projet européen ou à développer son propre projet d'envergure éligible à financement européen.

Les projets de diffusion des savoirs sont originaux, mais restent peu nombreux.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'intégration naturelle du petit groupe C-Dessous dans le thème Zone critique principalement est une possibilité. Leur expertise instrumentale et méthodologique bénéficiera à de nouveaux projets.

Un Mooc géothermie sur la base de l'expertise conjointe de C-Dessous et de l'équipe RBR est à l'étude.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Il conviendra de veiller à ce que la constitution du thème zone critique ne soit pas qu'une juxtaposition des groupes et équipes précédentes. Les travaux de recherche qui s'intéressent à l'impact des corps extraterrestres devraient trouver une place naturelle dans le thème Évolution de la Terre et des planètes qu'il conviendra de prendre en compte.

**Équipe 6 :** L'équipe « HydroGéologie, HydroGéochimie, HydroGéophysique en milieux arctiques, tempérés et intertropicaux (HYDRO3G) » groupe HyCo

Nom du responsable : Mme Véronique Durand

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche développées par le groupe HyCo sont centrées sur le cycle de l'eau continentale, notamment sur la dynamique des transferts dans et entre les compartiments de surface et souterrains à différentes échelles spatiales du bassin versant ou de l'aquifère et à différentes échelles temporelles (de la réaction chimique au Quaternaire récent). Les hydrosystèmes étudiés concernent principalement les aquifères libres et captifs, les systèmes lacustres et les zones humides en lien avec des flux d'eaux souterraines et avec les forçages climatiques et anthropiques sur le cycle de l'eau.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Ce groupe n'existait pas en tant que tel lors de la dernière évaluation ; il était associé à C-Dessous dans l'équipe Hydro3G. L'évaluation de la prise en compte des recommandations repose sur les points faibles identifiés par le groupe HyCo lui-même qui indique une faiblesse des liens avec la société, lesquels ont été tissés au cours de la période et des partenariats ont été établis.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	2
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>5</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>3</b>
<b>Total personnels</b>	<b>8</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Le groupe HyCo, bien que très petit, a été très actif, malgré les circonstances humaines extrêmement difficiles avec les décès et le départ de collègues. Les collaborations y compris internationales sont nombreuses. Quatre thèses ont été soutenues. Les thèses sont financées sur des projets.

Le groupe a une interaction forte avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

HyCo a été l'un des trois lauréats lors de l'appel à projets du PEPR OneWater.

Les produits de la recherche sont nombreux, et le groupe bénéficie d'une bonne reconnaissance par les partenaires académiques, mais également à l'échelle nationale et internationale.

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le groupe HyCo est fortement impliqué dans de très nombreux chantiers en France et à l'étranger (p. ex. Canada, Turquie, Iran, Togo, Côte d'Ivoire), ainsi que dans l'organisation de manifestations scientifiques (ateliers, colloques). Ses membres sont également investis dans les instances de pilotage de la recherche (domaine Surface et interfaces continentales de l'Insu, l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement – AllEnvi), les SNO, dont le SNO Renoir ou Régef-Isotopes stables, mais également des instances en lien avec la société (parc naturels régionaux, réserves). La création en 2019 du SNO Renoir (Réseau français d'observation des isotopes dans les précipitations) par le groupe est une avancée majeure. Renoir est la composante française du réseau mondial GNIP (Global Network For Isotopes in Precipitation ; AIEA/OMM). Certains membres sont présents dans des comités nationaux (spectromètre par accélérateur de masse Artemis pour les mesures de carbone 14, section 36 du CNU). Le groupe s'investit dans le fonctionnement de la plateforme Panoply (comité de suivi, coresponsabilité).

Le groupe a accueilli six étudiants en thèses (4 soutenues), sur des sources remarquablement diversifiées (école doctorale, PEPR OneWater, CNRS, Banque islamique de développement, Chinese scholar council). Il accueille également des professeurs invités (4 au cours de la période). Ces étudiants sont publiants et participent à la dynamique de publication du groupe (2,27 publications par an).

Sur ses thématiques de recherche, le groupe est reconnu dans le domaine du traçage chimique et isotopique de l'eau. Par exemple, en collaboration avec l'IRSN, le groupe a montré que ces signatures anomaliques de l'uranium dans l'Essonne et le système aquifère de Beauce pouvaient être utilisées pour comprendre les relations nappe-rivière en différentes saisons. Un autre exemple est celui du lac endoréique Urmia (Iran) qui se comporte comme un « biseau salé ». Cette spécificité entraîne le piégeage de saumures résiduelles et la formation de gaz à effet de serre CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub> secondaire, avec un impact sur les marqueurs géochimiques et sur la validation de la chronologie <sup>14</sup>C pour la reconstitution des environnements quaternaires. Cette reconnaissance s'illustre aussi dans une belle réussite sur des appels à projets compétitifs (PEPR OneWater – 1,3 M€, joined research program CNRS-Africa).

Le groupe partage également ses recherches auprès du grand public par le biais de participations à la Fête de la Science et d'interventions dans les médias.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le point faible du groupe est sa taille sous-critique depuis sa formation, aggravée par des départs (retraite, décès) qui pèse sur la reconnaissance du groupe au sein de Géops. Les échanges à ce sujet n'ont pas permis au comité de formuler un avis.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

Pas de trajectoire claire de ce groupe au sein de Géops qui n'est mentionnée ni dans la synthèse de groupe ni dans la stratégie de l'unité. On ne retrouve pas le thème de ce groupe dans les futurs thèmes. Le groupe HyCo disparaît.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les personnels se repositionnent majoritairement dans l'unité Metis de Sorbonne Université, pour leurs activités de recherche, une minorité rejoint le thème zone critique. Une attention particulière pour leur bonne intégration dans ce grand thème est nécessaire.

# DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

## DATES

**Début :** 20 novembre 2024 à 20 h

**Fin :** 22 novembre 2024 à 17 h

**Entretiens réalisés en présentiel**

## PROGRAMME DES ENTRETIENS

**Mercredi 20 novembre**

**20 h : Dîner réunion de travail** (membres du comité et conseillère scientifique (CS) Hcéres)

---

### Jour 1, jeudi 21 novembre

---

**Séance plénière** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)

*Présence : personnels de l'unité, représentants des tutelles, membres du comité, CS Hcéres*

8 h 30 - 8 h 45 **Accueil du comité et des participants**

8 h 45 - 8 h 55 **Introduction de la visite par la CS Hcéres** (Sylvie Bourquin)

8 h 55 - 10 h 20 **Présentation de l'UMR : bilan des activités** (45 min présentation + 40 min discussion)

10 h 20- 10 h 40 Pause Café

10 h 40 – 11 h 15 **Présentation du bilan de l'équipe Relief, Bassin, Ressources – RBR** (20 min présentation, 15 min discussion)

11 h 15 – 11 h 50 **Présentation du bilan de l'équipe Géomorphologie et Géochronologie des surfaces Planétaires et Volcaniques - GGPV** (20 min présentation, 15 min discussion)

11h50 – 12 h 25 **Présentation du bilan de l'équipe Paléoclimats et Dynamique Sédimentaire - PDS** (20 min présentation, 15 min discussion)

12 h 30– 13 h 40 Pause déjeuner - buffet autour des Posters

13 h 45 - 14 h 20 **Présentation du bilan de l'équipe ALTérationS - ALTS** (20 min présentation, 15 min discussion)

14 h 20 – 14 h 40 **Présentation du bilan du groupe Caractérisation et évolution Des Ecoulements et des Structures dans le SOUs-Sol - C-DESSOUS** (10 min présentation, 10 min discussion)

14 h 40 – 15 h : **Présentation du bilan du groupe Hydrosystèmes Continentaux -** (10 min présentation, 10 min discussion)

15 h 5 - 16 h 35 **Visite des laboratoires 1 h 30**

16 h 40– 17 h Pause

17 h – 18 h 30 **Présentation de la trajectoire de l'UMR** (50 min présentation, 40 min discussion) **plénière** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)

20 h : Dîner réunion de travail (membres du comité et CS Hcéres)

---

## Jour 2, vendredi 22 novembre

---

**Séances en huis clos** *Présence : membres du Comité, CS Hcéres, personnels concernés de l'unité*

9 h– 9 h 45 **Rencontre huis clos avec les personnels d'appui à la recherche, administratifs et techniques et CDD administratifs et techniques de l'unité plénière** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)  
9 h 45– 10 h 30 **Rencontre huis clos avec les doctorants, postdoctorants et CDD recherche** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)  
10 h 30- 11 h 15 **Rencontre huis clos avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs de l'unité** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)

### 11 h 15- 11 h 30 Pause et débriefing du comité

11 h 30- 12 h **Rencontre huis clos avec les responsables d'équipe et de groupe** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)  
12 h – 12 h 45 **Rencontre huis clos avec la direction de l'unité** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)

### 12 h 45- 14 h Pause déjeuner huis clos - début de la réunion du comité

14 h- 14 h 45 **Rencontre huis clos avec les tutelles** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)  
14 h 45- 16 h 45 **Réunion à huis clos du comité d'experts** (salle 230, 2<sup>ème</sup> étage, bât. 504)

## POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

N/A

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

L'établissement responsable du dépôt, également responsable de la coordination de la réponse pour l'ensemble des tutelles de l'unité de recherche, n'a pas déposé d'observations de portée générale.

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



19 rue Poissonnière  
75002 Paris, France  
+33 1 89 97 44 00

