

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
GeoRessources

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Lorraine

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Delphine BOSCH, Présidente du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry COULHON, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

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 Delphine BOSCH, CNRS Montpellier

Experts : M. José DARROZES, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier – UPS (représentant CNU 35)
M. Thierry LABASQUE, Université Rennes 1 (représentant du personnel d'appui à la recherche)
M. Fadi Henri NADER, IFPEN Rueil-Malmaison
M. Pascal PHILIPPOT, CNRS Montpellier (représentant CoNRS 18)
M. Stanislas SIZARET, Université d'Orléans

REPRÉSENTANT(E) DU HCÉRES

Mme Sylvie BOURQUIN

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : GeoRessources
- Acronyme : GeoRessources
- Label et numéro : UMR 7359
- Nombre d'équipes : 7
- Composition de l'équipe de direction : Mme Anne-Sylvie ANDRE-MAYER, depuis le 01/07/2020, M. Jacques PIRONON du 01/01/2018 au 30/06/2020

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST3 Sciences de la terre et de l'univers

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité GeoRessources est dirigée par Anne-Sylvie André-Mayer et Fabrice Golfier en tant que directeur-adjoint. L'unité est structurée en sept équipes de recherche de taille diverse en nombre de personnes (RING, HGM, CARBO, MINE, VALO, STOCK et GOR)¹ et trois axes scientifiques ("matières premières", "géomodèles" et "géosystèmes") l'ensemble s'appuyant sur quatorze plateformes analytiques, expérimentales et de modélisation. GeoRessources couvre le champ des ressources géologiques, de leur exploration à leur exploitation, en y intégrant les étapes du traitement et de la valorisation ainsi que les différents impacts sur l'environnement et la société. Les équipes RING et HGM s'intéressent respectivement à la "Géologie numérique" et à "l'hydrogéomécanique multi-échelles" et sont regroupées au sein de l'axe "géomodèles" qui réunit des spécialistes des modèles géologiques/réservoir en 3D, géostatistiques et de processus physiques. Les équipes CARBO, MINE et VALO s'intéressent respectivement aux "Ressources carbonées", aux "Ressources minérales" et à la "Valorisation des ressources et des résidus". Ces trois équipes se rassemblent au sein de l'axe "Matières Premières" qui regroupe des spécialistes en géologie, géochimie, métallogénie et métallurgie focalisés sur l'ensemble du cycle des ressources. Les équipes STOCK et GOR travaillent sur les "stockages géologiques et la Géothermie" et les "géomatériaux, ouvrages et risques" et se regroupent au sein de l'axe "géosystèmes". Cet axe est focalisé sur l'exploitation du sous-sol à des fins de stockage d'effluents ou déchets ultimes et de géothermie et sur les risques générés par les activités anthropiques.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Les membres de l'unité GeoRessources sont actuellement répartis sur trois sites nancéiens de l'université de Lorraine. L'unité GeoRessources s'étend sur plus de 10 300 m² de surface utile (SU) déclinée de la façon suivante :

- 4 800m² de SU sur le site Roubault au sein du campus Brabois, qui héberge donc à lui seul 46 % du total des surfaces utiles ;
- environ 700 m² situé sur le campus de Brabois Ingénierie (soit environ 6,7 % du total de la SU) au sein du bâtiment de l'École nationale supérieure de géologie (ENSG) ;
- 1 000 m² (soit environ 10 % de la SU) du bâtiment École nationale supérieure des mines de Nancy (ENSMN) au sein du campus Artem ;
- 3 800m² (soit environ 36,7 % de la SU totale) du bâtiment B de la faculté des sciences et techniques, au sein du campus des Aiguillettes.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

GeoRessources est une Unité mixte de recherche (université de Lorraine-CNRS), membre de l'Observatoire Terre environnement de Lorraine (OTELo), de l'Institut Carnot ICEEL, du labex Ressources21, du Gisfi, du pôle de compétitivité AVENIA et du Gis Géodénergies. Cette unité est animatrice du projet DeepSurf de l'Université de Lorraine université d'excellence (LUE) et du projet Extra&Co labellisé dans le cadre du PIA Carnot.

GeoRessources s'appuie sur deux centres de transferts (Asga et Cregu) qui facilitent les relations entre les membres de l'unité et les acteurs industriels. L'unité entretient également des liens étroits avec les Epic grâce notamment à l'antenne régionale de l'Ineris hébergée dans les locaux de l'unité sur le site d'Artem. GeoRessources assure le pilotage de l'accord cadre UL-Andra.

¹ L'ensemble des sigles est présenté à la fin du document

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	14
Maîtres de conférences et assimilés	29
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	41
Sous-total personnels permanents en activité	90
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	13
Personnels d'appui à la recherche non permanents	12
Post-doctorants	11
Doctorants	69
Sous-total personnels non permanents en activité	105
Total personnels	195

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPES SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Lorraine	42	0	20
CNRS	0	6	12
Association loi 1901	0	0	7
Cregu	0	0	2
Université Paris Cité	1	0	0
Total	43	6	41

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1819
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	2671
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP, PIA, ANR, etc.)	9044
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	3407
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	11832
Total en euros (K €)	28773

AVIS GLOBAL

L'UMR GeoRessources est une unité relativement jeune (moins de 10 ans) qui possède une politique scientifique claire, orientée vers les grands enjeux stratégiques nationaux et internationaux en matière d'énergie et d'accès aux ressources du XXI^e siècle, qu'elles soient conventionnelles ou non. Le comité apprécie le développement de projets innovants intégrant une prise en compte de plus en plus poussée de ces nouveaux défis liés au contexte socio-économique international en matière de transitions énergétiques et aux impacts sociétaux associés. GeoRessources possède une forte visibilité thématique tant au niveau local, national qu'international lui conférant une spécificité unique à l'échelle nationale dans le domaine des ressources énergétiques et qui contribue à la place de leader européen de l'université de Lorraine dans la catégorie « *Mining and Mineral Engineering* ». Cette reconnaissance de l'UMR transparait notamment au travers de sa participation à l'Institut CARNOT-ICEEL, au labex Ressources21, au Gisfi, au pôle de compétitivité AVENIA et du Gis Géodénergies.

Une particularité forte de l'UMR GeoRessources est sa capacité à intervenir à tous les niveaux du cycle des ressources y compris dans le domaine de l'ingénierie, de l'innovation, de l'écologie et de l'environnement. L'unité met en œuvre une approche multidisciplinaire et interdisciplinaire (sections CNU 31, 35, 36, et 60 ; sections CoNRS 18 et 30) couplant observation-analyse/expérimentation-simulation, associée à une forte implantation dans le tissu lorrain (I-Site LUE, OTELO, ENSG, ENSMN, Asga, Cregu, etc.)

Le comité tient à souligner l'excellence de GeoRessources dans sa réussite à l'obtention de nombreux partenariats solides et pérennes avec des acteurs du monde socio-économique privés et publics (industriels, Epic, ...). Il faut aussi souligner le taux de réussite remarquable aux appels à projets nationaux et européens (ANR Eramin, FP7, H2020, KIC, MSCA). Ceci se traduit notamment par un budget financier de l'unité constant et important durant la période évaluée.

Un autre point fort de GeoRessources concerne l'existence de plateformes analytiques et technologiques performantes et bien identifiées avec des équipements de haute technologie ayant bénéficié d'une forte montée en puissance durant le dernier contrat. Ces plateformes permettent aux personnels de l'unité d'avoir accès à un spectre extrêmement large d'analyses en Géosciences. L'adossement de l'UMR aux activités industrielles est également visible au travers de ces plateformes technologiques (p. ex., Steval).

Le comité tient à féliciter GeoRessources pour la très bonne valorisation de la recherche avec un taux de publications très bon (supérieur à 4.4/ETP/an). Ce taux reste cependant assez hétérogène entre équipes et mériterait d'être harmonisé. On note une évolution positive des interactions entre les membres des différentes équipes au cours de la période écoulée qui se traduit par un nombre croissant de projets de recherche fédérateurs et de publications cosignées par des membres d'équipes distinctes.

La structuration de GeoRessources en sept équipes de taille très diverse et en trois axes thématiques ne semble toutefois pas optimale et a suscité des interrogations au sein du comité quant à la pérennité d'une telle organisation. Cette remarque avait déjà été formulée lors de l'évaluation précédente. Le comité considère que cette organisation risque, à terme, de rendre le fonctionnement complexe et difficile notamment en termes d'animation scientifique avec des rôles des équipes et axes mal définis, souvent redondants, et des engagements de responsable et animateur difficiles à susciter. À cet égard le comité souligne que, dans le document d'autoévaluation, une équipe est sans responsable et qu'aucun axe ne possède d'animateurs.

Le nombre de recrutements effectués au niveau de l'UL sur des postes d'enseignants-chercheurs est excellent (solde positif +1 et obtention de 4 chaires), le bilan est équilibré en ce qui concerne les postes de Biatss. Le comité tient toutefois à faire part de son inquiétude face à la décroissance des effectifs CNRS (chercheurs et IT) au cours des dix dernières années. Cette situation est extrêmement préoccupante si l'on prend en compte les départs en retraite prévus dans les prochaines années. Elle pourrait, si la tendance ne s'inverse pas, pénaliser à terme la visibilité nationale et internationale des activités de recherche de l'unité. La répartition H/F des membres permanents de l'UMR mériterait d'être mieux équilibrée.

La principale recommandation du comité à GeoRessources est d'engager une concertation approfondie au sein des membres de l'unité afin de formuler trois grandes questions scientifiques permettant de dégager une orientation claire de sa politique scientifique sur laquelle s'adosser pour attirer de jeunes chercheurs et chercheuses dans les années à venir.

Le comité a noté et apprécié l'enthousiasme de l'ensemble des personnels ainsi que leur engagement fort dans le projet de déménagement sur un même site. L'aboutissement de ce projet devrait créer une dynamique scientifique, technique et humaine encore plus optimisée.

GeoRessources est une UMR qui possède de nombreux atouts avec une adhésion forte de son personnel autour du projet de l'unité concernant notamment les défis actuels du monde socio-économique en matière d'approvisionnement et de ressources énergétiques.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport avait mis en exergue un certain nombre de recommandations à prendre en compte au cours du prochain contrat.

Plusieurs de ces points ont été pris en compte et concernent notamment :

- une meilleure connexion entre les membres de GeoRessources répartis au sein des différentes équipes de l'unité, ce point est attesté par l'augmentation notable du nombre de publications cosignées ainsi que par la mise en place de projets structurants et fédérateurs à laquelle les personnels de l'unité ont bien adhéré ;
- une augmentation notable du nombre de prises de responsabilité aux niveaux local et national, notamment par des membres juniors ainsi que du nombre d'HDR soutenues ;
- une augmentation nette de la production scientifique avec un taux très bon de 4.4 ETP/an pour la période écoulée ;
- un pourcentage positif (+1) de renouvellement/recrutement d'enseignants-chercheurs et de BIATSS (bilan équilibré) au niveau de l'université de Lorraine ;
- la prise en compte, par l'unité, des évolutions politiques et sociétales en liaison avec les transitions énergétiques grâce au développement de nouveaux projets innovants répondant, au moins en partie, à ces nouveaux enjeux (p. ex., ressources décarbonées) ;
- compte-tenu de ses nombreux partenariats avec des entreprises privées, le nombre de dépôts de brevets avait été jugé relativement faible par le comité précédent. L'unité a, comme souhaité, précisé sa politique sur ce point en affichant sa préférence pour la mise en place de startups.

Certaines recommandations ont toutefois été insuffisamment, ou pas, considérées et restent d'actualité. Il s'agit en particulier :

- de la structuration de l'unité en sept équipes qui avait été considérée comme « nuisible » à la lisibilité de la recherche produite au sein de l'unité. Le comité précédent recommandait une réduction du nombre d'équipes. On note qu'aucune modification sur ce point n'a été apportée. Cette recommandation est réitérée par le comité ;
- un cloisonnement entre les membres de certaines équipes qui avait été signalé et qui semble toujours être d'actualité ;
- l'absence de renouvellement et de recrutement de chercheurs au niveau du CNRS (sections 18 et 30), point d'autant plus prégnant que des départs en retraite d'un certain nombre de chercheurs seniors sont annoncés dans les deux années qui viennent. Malgré la politique volontariste de la direction de l'unité sur ce point, il semble très important de mettre en œuvre tous les leviers à disposition pour inverser cette situation ;
- la définition de trois à quatre grands questionnements scientifiques, à l'échelle de l'UMR, demande formulée par le comité précédent qui n'apparaît pas clairement dans le nouveau rapport. Le comité réitère cette recommandation qui est une clé de l'attractivité de GeoRessources dans le milieu académique et qui permettra ainsi d'attirer des candidatures de chercheurs et chercheuses d'unités françaises et étrangères sur des postes de chercheur CNRS ;
- le comité précédent avait remarqué que les plateformes technologiques n'étaient pas suffisamment décrites. Des améliorations ont été apportées sur ce point au cours de la période écoulée et des vidéos de présentation de qualité ont notamment été réalisées. Toutefois certaines informations demeurent encore insuffisantes (par exemple, détails des équipements disponibles, tarification, gestion des plateformes, conditions d'accès).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

GeoRessources est une unité dynamique avec un effectif total représenté, pour moitié, par des personnels contractuels. L'effectif en personnel permanent UL a augmenté (+ 1 EC) au cours de la période ce qui est un point très positif. La décroissance constante des effectifs CNRS (C et IT) est toutefois préoccupante *a fortiori* avec les départs à la retraite prévus dans les prochaines années. Le budget de l'unité est constant et conséquent au cours de la période évaluée. Il provient, à plus de 90%, de financements par des contrats, ceci témoigne du fort succès de l'unité à la réponse aux AAP, de la qualité de ses relations avec des centres de transferts locaux (Asga, Cregu, etc.) et de la qualité des contrats industriels et autres. L'UMR dispose de quatre chaires à l'UL.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

GeoRessources possède une identité scientifique claire et développe une recherche dynamique de qualité focalisée sur le développement de projets de recherche ambitieux, multidisciplinaires et interdisciplinaires, en lien avec les grands défis et enjeux sociétaux du XXI^e siècle, notamment en matière de transition énergétique, d'ingénierie et d'innovation. L'UMR possède des collaborations établies de longue date avec des partenaires solides qu'ils soient académiques ou industriels et assure le pilotage de plusieurs gros projets et partenariats, tel que le labex Ressources21. Le comité apprécie et tient à féliciter l'unité pour le nombre important de projets développés. L'UMR est bien ancrée dans les territoires et a de forts liens avec les Epic concrétisés par de nombreuses actions réalisées en partenariat. GeoRessources est labellisée Carnot-ICEEL et le pilotage de l'Institut Carnot est assuré par un membre de GeoRessources.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité fonctionne dans le cadre strictement imposé par les tutelles en matière de gestion des ressources humaines, s'appuyant notamment sur le label HR Excellence. Elle applique la déclaration de San Francisco (DORA). La répartition H/F des membres permanents (H/F=2.7) mériterait d'être mieux équilibrée. Les plateformes analytiques représentent un élément important du laboratoire, notamment dans la formation des jeunes chercheurs et dans le transfert des connaissances vers les entreprises. Compte-tenu des risques potentiels liées aux différentes activités de l'UMR, celle-ci possède un Comité local d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail (CLHSCT), un Service commun de radioprotection (SCR) et un comité de suivi des manipulations à risques. D'un point de vue ressources informatiques, GeoRessources s'est engagée à suivre les règles de sécurité détaillées dans la Politique de sécurité des systèmes d'information (PSSI) de l'UL et possède une correspondante « Sécurité des Systèmes d'Information ». Les règles de protection du patrimoine sont parfois un frein pour l'accueil de personnalités extérieures. D'autre part, la répartition des personnels de GeoRessources sur trois sites de l'UL multiplie de fait les interlocuteurs identifiés (CLHSCT, PCR, etc.). La fermeture prochaine du Cregu, la création du Labcom et la fin du LabEx Ressources21 représentent des défis importants pour la vie de l'unité, défis que celle-ci devra considérer et anticiper avec attention. Le projet de déménagement de l'ensemble des personnels sur un même site devrait avoir un impact très positif sur l'ensemble de l'unité.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

De par son évolution historique et scientifique, GeoRessources possède des collaborations pérennes avec des partenaires solides, notamment des centres de transferts tels que l'Asga, le Cregu et le consortium RING. GeoRessources est une UMR de taille importante en termes d'effectif démontrant à la fois son dynamisme et son attractivité. Les ressources humaines de l'unité se répartissent entre d'une part des personnels permanents de ses tutelles (UL : 37% du total des effectifs de GeoRessources et CNRS :10%), et des personnels d'Asga (5%) et du Cregu (1%). Les effectifs EC et Biats ont été maintenus (par renouvellement des postes) au cours de la période évaluée. À ces personnels permanents se rajoutent, pour 47% de l'effectif total, des membres non-permanents dont notamment 37% de doctorants et chercheurs contractuels, ATER et post-doctorants, 8% de techniciens et administratifs contractuels et 2% d'émérites PR et DR. Le nombre d'HDR a significativement augmenté au cours de la période évaluée.

Les ressources financières de l'unité sont relativement constantes au cours de la période évaluée (en légère augmentation ces dernières années) et conséquentes avec un montant de 4,5 à 5 M€ (hors masses salariales des permanents et CDI), ce budget avoisinant les 10 M€ en intégrant la totalité de la masse salariale. La majeure partie des ressources financières (plus de 90%) provient de ressources propres obtenues suite à de succès à des appels à projets régionaux (AAP idex, i-site, CPER, collectivité territoriale, etc.), nationaux (AAP, PIA, ANR, organismes de recherche, etc.) ou internationaux (p. ex., WAXI, SAXI, laboratoire commun SUCRE, IRN CNRS FALCoL ...). À cela s'ajoute une part non négligeable de ressources propres (entre 30% et 50% du total) provenant de contrats, brevets, activités de service, ou de prestations, issues de valorisation, transfert et collaboration avec des industriels.

L'unité accompagne la finalisation des montages financiers lors d'achat d'équipements structurants à l'échelle de l'UMR en prenant en charge une partie des co-financements requis. Le déménagement sur un même site de l'ensemble des personnels, projet actuellement en phase de pré-programmation, représenterait une avancée notable pour les personnels de l'unité et devrait créer une dynamique positive pour l'ensemble des membres de l'unité en concentrant l'ensemble des ressources humaines sur un même lieu géographique.

Points faibles et risques liés au contexte

On note une décroissance constante des effectifs CNRS, C et IT techniques, depuis 2013, décroissance qui pourrait s'accroître en raison des départs en retraite programmés dans les prochaines années. Le rapport C/EC est très en faveur des enseignants-chercheurs, le nombre de chercheurs CNRS restant modeste compte-tenu de la taille de l'unité. La proportion de membres non-permanents au sein de GeoRessources représente quasiment la moitié des effectifs (47%) de l'unité ce qui, entraîne un renouvellement important au sein des personnels. Il existe un vieillissement des chercheurs de l'unité associé à un faible pourcentage de renouvellement. De même le non-renouvellement d'IR CNRS au cours du dernier quinquennat risque, à terme, de pénaliser le fonctionnement de l'unité. La répartition des personnels au sein des équipes est inégale avec trois grosses équipes qui regroupent à elles-seules 62% des effectifs et quatre équipes de plus petite taille qui rassemblent les 38% restant plus ou moins équitablement. La dotation récurrente de l'unité ne représente que 5 à 7% des ressources financières dont dispose l'UMR. La majeure partie du budget est obtenue à partir de ressources propres dont les règles contractuelles limitent les mutualisations, ce qui contribue à une certaine inégalité de moyens entre équipes voire au sein des équipes. La répartition des membres de GeoRessources sur trois sites distincts, en lien historique avec les composantes d'enseignement, ne facilite pas les échanges quotidiens entre les différents membres de l'unité et des différentes plateformes analytiques, expérimentales et de modélisation. L'unité, forte de son succès aux AAP, pilote de très gros projets au sein desquels l'implication des différentes catégories de personnel n'apparaît pas clairement.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques de GeoRessources sont en parfaite adéquation avec la politique définie à la fois par l'UL, les tutelles et certaines activités de l'OSU OTELo. Ceci se traduit par une forte dynamique dans le développement de projets de recherche ambitieux, multidisciplinaires et interdisciplinaires en lien avec les grands défis et enjeux sociétaux du XXI^e siècle, notamment en matière de transition énergétique, d'ingénierie et d'innovation. L'UMR se place ainsi en parfaite cohérence avec l'I-Site LUE qui a pour objectif de placer le site académique lorrain au premier plan international en matière d'ingénierie systémique en lien avec les défis économiques et sociétaux majeurs, notamment en matière de ressources énergétiques et d'environnement. L'UMR GeoRessources est bien ancrée dans les territoires (département, région) et en lien avec les Epic avec de nombreuses actions réalisées en partenariat (Ineris, Ademe, Andra, IFPeN, BRGM) dont, pour certaines, en

lien avec des accords-cadres UL (Ineris, Andra). L'UMR développe une recherche partenariale forte et s'implique également dans le pilotage des projets. Ainsi, le LabEx Ressources21 financé par un PIA est piloté scientifiquement par GeoRessources qui co-anime quatre des cinq actions de recherche prioritaires déployées depuis 2019 au sein de ce LabEx. Le projet DeepSurf pour lequel l'UMR assure le pilotage scientifique, est un autre exemple de projet en lien avec l'historique minier de l'UMR en se focalisant sur les implications des échanges entre sol et sous-sol, et les impacts sur l'homme et son environnement. Ce projet doté de plus de 3 M€ en 2020, qui rassemble 15 partenaires, 12 laboratoires et 2 sites pilotes, représente un des projets du dispositif phare IMPACT développé au sein de LUE regroupant des acteurs académiques et industriels.

Afin d'atteindre ses objectifs scientifiques, GeoRessources utilise de plus en plus les dispositifs développés par les tutelles. Ainsi l'UMR a mis en place quatre chaires dont deux en pilotage et a créé un labCom CNRS-Orano afin de préparer la fermeture du Cregu programmée fin 2022. On note le succès à l'ANR du projet Geomin3D en lien direct avec ce Labcom et porté par un jeune chercheur CNRS.

L'UMR a également de fortes collaborations internationales (Europe, Waxi, Saxi, PHC, Australie, etc.) et est impliquée dans trois Accords-Cadres notamment avec le Canada (Accord-Cadre UL-UQUAT). L'UMR est un des partenaires de l'IRN FALCoL. Enfin un laboratoire commun UL-IRP « SUCRE » a été créé en 2020 et couvre tous les domaines de l'exploration jusqu'à l'intégration territoriale.

GeoRessources s'implique fortement dans la politique scientifique qu'elle développe concernant l'ensemble des ressources géologiques et les impacts économiques et sociétaux, en particulier grâce à l'élaboration d'un livre blanc et des recommandations vers la société et les politiques.

Points faibles et risques liés au contexte

La fermeture du Cregu fin 2022 va entraîner des modifications de fonctionnement avec des partenaires historiques (TOTAL, Orano-Mining), modification qu'il est important d'anticiper.

Même si les personnels semblent être associés à la politique de l'unité, le comité a du mal à percevoir clairement l'implication des différentes catégories de personnels (en particulier les PAR) dans le montage et le suivi des projets.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité fonctionne dans le cadre strictement imposé par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, s'appuyant notamment sur le label HR Excellence obtenu par l'UL en 2017. Au travers de l'UL, GeoRessources s'est également engagée à suivre les principes de la déclaration de San Francisco (DORA), en particulier dans ses modalités de recrutement et d'avancement. Concernée par un nombre important de risques divers et variés (chimiques, rayonnements ionisants et non-ionisants, matériel sous-pression, machines-outils, etc.) l'unité fournit à l'ensemble de son personnel un Document unique, rassemblant l'évaluation de l'ensemble des risques et révisé annuellement par le Comité local d'hygiène et de sécurité et des conditions de travail de l'unité (CLHSCT). GeoRessources dispose de plusieurs personnes compétentes en relation avec les différents types de risques identifiés : quatre assistants de prévention, un référent laser, un correspondant sécurité aérienne, trois personnes qualifiées en risques chimiques, une personne compétente en transport de matières dangereuses. Le CLHSCT est complété par un Service commun de radioprotection (SCR) et par un comité de suivi des manipulations à risques. Compte-tenu du risque lié aux matières radioactives, le SCR de l'unité, composé de 4 personnes compétentes (3 UL et 1 Asga), assure au quotidien la bonne gestion-manipulation-recyclage des matières radioactives. Cent personnes par an sont formées (par l'intermédiaire du Plan de formation de l'unité) en radioprotection par le SCR de l'unité. L'utilisation des moyens informatiques de l'unité est soumise à des règles de sécurité détaillées dans la PSSI sous la responsabilité de la DU et conformes à la charte SSI de l'UL, en cohérence avec la charte du CNRS. GeoRessources s'est dotée d'une correspondante « Sécurité des Systèmes d'Information » chargée de la mise en œuvre et du respect des consignes de sécurité.

Points faibles et risques liés au contexte

Les contraintes liées à la confidentialité de certaines collaborations et à la protection du patrimoine peuvent compliquer voire rendre impossible l'accueil de chercheurs, doctorants et post-doctorants étrangers. L'empreinte carbone totale de GeoRessources reste élevée dans le cadre de la poursuite des objectifs de développement durable en raison notamment de la répartition des personnels sur trois sites distincts.

La répartition homme/femme des membres permanents est de 2,7, déséquilibrée en faveur des hommes. Toutefois, sur la totalité des personnels, le rapport H/F s'inverse et est égal à 0,72.

De plus, la répartition des personnels de GeoRessources sur les trois sites de l'UL multiplie de fait les interlocuteurs identifiés (CLHSCT, PCR, etc.) pour les gestions de sites et l'accès aux données.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité de l'unité est très forte considérant d'une part, le nombre de projets et contrats en partenariats nationaux et internationaux réalisés au cours de la période évaluée, mais également le nombre important de post-doctorants et doctorants accueillis à GeoRessources. Une partie de cette attractivité est le fait de membres séniors. Toutefois, le comité a apprécié une évolution notable par rapport à la période précédente, avec une montée en puissance de membres plus jeunes dans la prise de responsabilité aux niveaux local et national. L'attractivité de l'UMR se fait également au travers de ses plateformes analytiques et technologiques qui représentent une vitrine de la qualité de la recherche et des développements de pointe réalisés au sein de l'unité.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres de GeoRessources présentent régulièrement leurs travaux de pointe dans des congrès internationaux et européens et participent à des comités éditoriaux de revues et journaux scientifiques au niveau international. On note la participation de membres juniors dans ces activités, ce qui est appréciable. Les membres de l'UMR organisent ou co-organisent régulièrement des congrès ou sessions de congrès internationaux et européens à audience variable. L'UMR compte parmi ses membres plusieurs lauréats de divers prix et distinctions, en particulier des prix décernés à ces jeunes docteurs, critère appuyant la qualité de la formation de ses doctorants. Au cours de la période évaluée hormis certains membres séniors qui assuraient un certain nombre de responsabilités aux niveaux national et international, plusieurs membres juniors ont pris des responsabilités importantes notamment dans les instances du CNRS et du CNU (un membre élu au sein de la section 18 du CoNRS en 2021, un membre élu au Conseil Scientifique et Technique de l'Insu de 2015 à 2018, un membre élu et un nommé à la section 35 du CNU et un en section 36, un membre nommé à la Commission Spécialisée Terre Solide de l'Insu).

Points faibles et risques liés au contexte

L'organisation ou co-organisation de congrès internationaux et européens demeurent principalement menée par un nombre réduit de membres de GeoRessources et, très souvent, des séniors.

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les doctorants (26%) et chercheurs ATER, post-doctorants et contractuels de recherche (11%) représentent une part importante de l'effectif (plus de 1/3) et sont issus de plus de 30 nationalités différentes. Cela démontre à la fois le dynamisme de GeoRessources pour attirer de jeunes chercheurs non-permanents mais également sa capacité à attirer à l'échelle internationale.

Le succès de l'unité en matière de recrutement des EC au cours de la période est tout à fait remarquable avec un renouvellement total des supports libérés et, de plus, un redéploiement vers l'unité d'un support de PR.

L'unité a mis en place plusieurs leviers en faveur des nouveaux arrivants C/EC et, notamment, des aides financières, prises sur les crédits récurrents. L'intégration des doctorants en fin de thèse est d'autre part facilité par un accompagnement à la mobilité internationale.

GeoRessources met en œuvre une stratégie opérationnelle en matière d'intégrité scientifique et de science ouverte grâce à différents types de mesures et actions (guide de bonnes pratiques, opérations de sensibilisation à la gestion des données, espace de stockage collaboratif, entrepôt de données institutionnel, mise en place d'un schéma stratégique du numérique réalisé au niveau de l'OSU OTELo, etc.)

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de soutenance de thèse a baissé au cours de la période évaluée et le pourcentage d'abandon de thèse a, quant à lui, augmenté. Ce point s'explique, en partie, par les effets de la crise sanitaire Covid-19. Les doctorants et post-doctorants sont répartis de façon inégale au sein des équipes ce qui pourrait à terme contribuer à un déséquilibre dans la dynamique de recherche menée au sein des différentes équipes.

Le nombre de chercheurs CNRS (sections 18 et 30 confondues) reste faible (6). L'absence de recrutement de 2013 à 2021 est extrêmement préoccupante compte-tenu des quatre départs en retraite de chercheurs CNRS annoncés d'ici trois ans. Le nombre de séjours des membres de l'unité dans des laboratoires extérieurs reste faible. Toutefois, ce critère doit également être pondéré suite à la crise sanitaire liée au Covid-19.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le nombre de contrats de recherche pour lesquels les membres de GeoRessources assurent le pilotage, ou auxquels les membres de l'unité participent, est tout à fait impressionnant. Ceci se traduit par un flux constant d'environ 5 M€ annuel révélant à la fois la régularité du succès de l'UMR à ces divers AAP et son dynamisme. Ces projets sont de nature et d'origine variées et très compétitifs, tant au niveau national qu'international.

En particulier on note la forte participation de l'UMR à des projets financés par l'Europe (20), dont cinq pour lesquels l'UMR est l'unité porteuse. Le montant de ces projets est généralement important. Le montant moyen s'élève à 273 k€ tandis que la médiane est de 203 k€. Les sept équipes de l'unité sont toutes engagées, à des niveaux divers, dans les AAP internationaux et européens.

Le succès de GeoRessources aux financements de projets nationaux pour la période écoulée est, là encore, tout à fait exceptionnel (nombre de projets supérieur à 80) avec des sources de financement diverses (ANR, Ademe, BRGM, Ineris, institut Carnot ICEEL, etc.).

Le nombre de contrats de recherche financés dans le cadre du PIA (p. ex., LabEx, EquipEx, I-site) est très élevé (environ 70 pour la période évaluée), ces contrats ayant des montants variables et souvent fédérateurs entre équipes. Par exemple, le LabEx Ressources 21 implique six des sept équipes de l'unité et représente plus de 50% de la dotation totale provenant des PIA, et l'ITE Geodénergie implique cinq équipes sur sept et représente 20% des ressources de PIA.

Enfin, l'interaction de GeoRessources avec les collectivités territoriales est excellente comme le démontre les nombreux contrats développés, notamment des projets en liaison avec les anciens territoires miniers lorrains, mais également des fonds Feder en soutien de projets d'équipements notamment.

GeoRessources participe également à des projets en partenariats ciblés sur certaines zones ou pays spécifiques, notamment l'Afrique et l'Amérique du Sud (Waxi et Saxi mais également l'Iran, le Maroc, la République Tchèque, la Russie, etc.

Points faibles et risques liés au contexte

On note l'absence de projet ERC au sein de l'unité.

Le succès aux AAP européens en termes de budget alloué, est essentiellement ciblé sur deux équipes en particulier (79% du budget total) et les TRL (*Technology Readiness Level*) de ces projets sont généralement assez élevés ce qui permet de fédérer plus facilement autour de l'unité des acteurs privés. Enfin, le LabEx Ressources21 qui représente à lui seul 50% du budget alloué sur les PIA devrait se terminer en 2025 ce qui pourrait entraîner une baisse importante des ressources financières.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité possède des moyens de calculs, d'expérimentation, et d'analyse importants (6 000 m²) et le renouvellement est bien assuré par le CPER et les co-financements associés.

L'organisation en dix plateformes permet de rendre compte de la diversité et de la spécificité des moyens expérimentaux et analytiques. Elle contribue aux partages de moyens dans les réseaux locaux (ANATELO), nationaux (infrastructure de recherche Regef) et internationaux (EPOS, ERIC, RAWMaterials, etc.). Elles contribuent largement à la visibilité du laboratoire. Un comité « Plateformes » est en place avec trois à quatre réunions par an, en lien avec le comité « moyens mutualisés » de l'OSU OTELO.

La gestion des données (1 des 5 plateaux de l'unité) est intégrée à la production de données des plateformes (infrastructure de recherche Data terra et Regef).

Les plateformes semblent bien structurées en réseaux techniques et constituent un élément important de transfert des connaissances vers les entreprises (Steval, expérimentation hydrothermale, hydrogéomécanique, modélisation numérique, etc.).

L'adossement à la recherche est très fort et bien valorisé par des démarches innovantes associées à des travaux de thèse (p. ex., datations sur Columbo-Tantalite, processus de flottation) et des créations d'entreprise (p. ex., SAS ENEREX).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a noté le non-remplacement de PAR CNRS (hors personnels administratifs) ce qui contribue à une surcharge de travail du personnel technique et possiblement une perte de compétence. Il n'existe que peu de recouvrement des personnels en charge des différents plateaux techniques ce qui, pourrait engendrer des risques d'arrêt de fonctionnement en cas d'absence ou de départ. Par ailleurs la segmentation en dix plateformes, couplées à un adossement fort aux équipes, pourrait, à terme, cloisonner les différents moyens analytiques et expérimentaux.

Il n'existe que peu de mutualisation des postes de PAR à l'échelle de l'OSU OTELo.

Les informations, dans le document d'autoévaluation, concernant les outils de gestion des plateformes se révèlent insuffisantes pour se faire une bonne idée (demande déjà formulée dans le précédent rapport).

Certaines plateformes transverses (p. ex., SCMEM, Lithopréparation) ne font pas suffisamment apparaître leur adossement à la recherche.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de GeoRessources se traduit par 138 articles par an en moyenne (2016 à 2020), dont environ 60 % de publications co-signées à l'étranger. Le taux de publications moyen à l'échelle de l'unité est globalement croissant depuis 2019 et d'un excellent niveau (4,45/ETP/an). Des disparités existent, cependant, entre certaines équipes (p. ex., de 2,5 à 7 selon les équipes). Les thématiques traitées dans ces publications sont bien représentatives de l'activité du laboratoire dans son ensemble. Ces publications, de par leur qualité, la variété des sujets traités et leur nombre, illustrent parfaitement l'identité scientifique de l'unité, axée sur une recherche multidisciplinaire, interdisciplinaire, et multi-échelle de temps et d'espace, au service des défis actuels en matière de ressources énergétiques, d'ingénierie et d'innovation.

1 / La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire s'est doté d'un outil, « Lodex/GeoRessources », permettant une analyse approfondie de la production scientifique en termes de publications. Cet outil contribue certainement au pilotage efficace de la production scientifique de l'unité, qui est bien illustrée par le nombre et la qualité des publications scientifiques. Nombre de ces publications se trouvent dans des revues prestigieuses : (par exemple., *Chemical Geology*, *Mineralium Deposita*, *Geochemica & Cosmochimica Acta*, *Geology*). Selon « Lodex GeoRessources » plus de la moitié des articles sont publiés dans des revues dont la notoriété est excellente à exceptionnelle. Ceci mérite d'être salué. Les publications de très bonne qualité, illustrant des avancées théoriques et méthodologiques, permettent de bien identifier le laboratoire dans les domaines de la géochimie, de la minéralogie et dans le domaine de la géologie minière. Plusieurs unités (par exemple avec les laboratoires de l'OSU OTELo) sont fréquemment des partenaires de publications, illustrant des échanges fructueux entre les scientifiques locaux (principalement avec le CRPG). Le comité souligne qu'environ 60 % des publications sont co-signées par des chercheurs appartenant à des organismes étrangers, ce qui traduit l'efficacité et la qualité des échanges et collaborations réalisés à l'échelle internationale.

Points faibles et risques liés au contexte

Il existe cependant un nombre non négligeable de publications parues dans des revues à faible voire très faible impact. La production scientifique en collaboration avec des personnels d'unités dépendant des SHS reste faible et pourrait être améliorée. Un taux de publications modeste (par ETP) de certaines équipes explique probablement la réussite limitée à des financements sur projets publics de type ANR et surtout ERC.

Dans le contexte actuel de la transition énergétique et de la réorientation des intérêts et financements industriels, ce type de ressources financières sera d'une grande aide pour assurer le maintien d'une recherche de très haut niveau.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le taux de publication moyen de GeoRessources de 4,5/ETP/an est remarquable. D'une équipe à l'autre le taux de publications est variable. Il peut être qualifié de bon à excellent avec deux équipes qui se distinguent (VALO et MINE) par des taux de publication très élevés voire exceptionnels en valeur absolue. En termes de publication, cette réussite positionne très fortement l'unité dans les domaines relatifs à l'activité de ces deux équipes.

Dans leur ensemble, les différentes équipes collaborent et développent une stratégie de publication commune. Les taux de publication ne sont pas proportionnés à l'âge des membres qui publient. Ceci permet d'augurer que les futurs départs à la retraite ne provoqueront pas de chute drastique dans la dynamique de publication, à la condition que les postes de chercheurs soient remplacés et les recrutements de qualité afin d'assurer le maintien de l'expertise considérée.

Tous les doctorants publient en bon accord avec les règles de fonctionnement de l'école doctorale.

Points faibles et risques liés au contexte

Deux équipes (STOCK et CARBO) présentent des taux de publication convenables mais en retrait par rapport aux autres équipes, et par rapport à la moyenne de l'unité. Il existe beaucoup de publications communes entre les équipes STOCK et MINE. À terme cela pourrait conduire à une perte de visibilité et de lisibilité des objectifs scientifiques de ces équipes, ou bien, plus positivement, à une évolution des objectifs de ces deux équipes par une mise en commun et une fusion possible.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire GeoRessources met en œuvre la politique de ses tutelles en adhérant à la charte sur l'intégrité scientifique depuis 2015. De plus, l'obligation de déposer l'ensemble des publications sous Hal a été mise en place depuis 2018. Cette obligation est accompagnée de formations des personnels dans le domaine de la publication ouverte. Par ailleurs, plusieurs outils, développés au sein de l'observatoire OTELO, sont utilisés, parmi lesquels le stockage collaboratif et des outils plus spécifiques aux géosciences et aux sciences informatiques (interopérabilité des données).

Points faibles et risques liés au contexte

L'objectif de 100 % de dépôt de publications (science ouverte) n'est pas encore atteint mais semble en très bonne voie. La marge de progression à l'utilisation des autres outils à disposition devra être évaluée afin d'identifier clairement l'apport que cela pourrait représenter à terme.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

GeoRessources cultive une recherche fondamentale associée à une forte activité de transfert vers l'industrie, orientée dans le domaine de l'utilisation durable et raisonnée du sous-sol. C'est un laboratoire de référence en France sur le sujet. 20 % de l'activité globale de l'unité est orientée vers la société. L'ensemble des projets partenariaux vise à améliorer la compétitivité des entreprises partenaires par un transfert des connaissances et des outils. L'activité partenariale vers le domaine public (Epic notamment) et vers le monde socio-économique est d'un très haut niveau au regard des relations nouées avec les partenaires historiques, les PME locales et également par la création de startups (4 au cours du mandat 2016-2021). L'unité développe également une communication vers la société au travers de d'enseignements en ligne, de formations continues, ainsi que d'ouvrages et de rapports techniques. L'unité est également très active dans les actions de vulgarisation scientifique pour le grand public.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

GeoRessources est labellisée Carnot-Icéel ce qui démontre la forte implication de l'UMR, d'une part en termes de contrats partenariaux permettant l'obtention de ce label, et d'autre part dans l'apport de ses compétences pour répondre aux demandes scientifiques des entreprises dans les domaines Ressources-Environnement. Le pilotage de l'Institut Carnot est assuré par un EC de GeoRessources. L'unité développe ainsi de nombreux projets structurants associant des partenaires non académiques, (Asga, Cregu, labex Projets Miniers, DeepSurf...) et a mis en place une chaire industrielle avec Orano. Douze contrats doctoraux ont été financés par des partenariats avec des organismes privés. On note un très bon développement de relations solides avec les Epic (p. ex., Ineris, BRGM). Enfin, l'ensemble des équipes (et plateformes) est intégré, à différents niveaux d'implication, dans cette activité partenariale.

Points faibles et risques liés au contexte

L'arrêt du Cregu et sa transformation en LabCom-Orano avec un des partenaires est à finaliser. Notons aussi que les relations avec TOTAL sont à redéfinir suite à cet arrêt programmé fin 2022 et aux changements de la politique environnementale de TOTAL.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Cinq brevets sont maintenus par GeoRessources dont un déposé au cours de la période évaluée. L'unité s'est impliquée dans la création d'un Mooc enseignement dans le domaine socio-économique et d'une formation continue dans le domaine de l'exploitation de données terrain en XRF. D'autre part, quatre startups ont été créés suite, principalement, à des travaux réalisés par des doctorants.

De plus, l'unité s'implique dans l'aide à apporter à la décision politique (p. ex., Sénat), notamment par la réalisation d'ouvrages scientifiques (2) et de rapports. GeoRessources réalise également des formations spécifiques sur demande.

Points faibles et risques liés au contexte

Les dépôts de brevet n'apparaissent pas comme une des priorités de l'unité. Il semble ne pas y avoir de catalogue des formations produites par l'unité et ouvertes au public.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

On note la réalisation de nombreuses actions de vulgarisation scientifique (p. ex., fête de la science, nuit des chercheurs, expositions temporaires et permanentes) ainsi que la participation à quelques débats et tables rondes notamment sur des questions concernant les énergies et les métaux. Des ouvrages artistiques en lien avec le sous-sol, et l'utilisation qui peut en être faite, ont également été réalisés par les personnels de l'unité. Enfin, l'UMR a lancé un projet de science participative concernant la préservation du patrimoine Géologique.

Points faibles et risques liés au contexte

Aucun point faible n'a été identifié par le comité.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'UMR possède un positionnement très clair dans le domaine des ressources énergétiques aux niveaux national et international. Cette identité, unique dans le paysage académique national, doit être conservée.

L'organisation de l'unité en sept équipes et trois axes n'est pas optimale et peut être améliorée. Le comité recommande à l'équipe de direction de réaliser une concertation avec l'ensemble des membres de l'UMR afin de définir les trois questions scientifiques, centrales et fédératrices des forces en présence, qui représentent le fil conducteur de la science réalisée à GeoRessources.

Le comité pense que les candidatures sur des postes de chercheur au CNRS (sections 18 et 30) ou sur des chaires de Professeur Junior (CPJ) doivent être ciblées sur ces grandes orientations scientifiques. De par ses activités interdisciplinaires, l'unité a également la capacité de développer une politique de recrutement en lien avec les nouvelles sections interdisciplinaires du CNRS (CID 52 et 55 en particulier).

L'adossement à l'OSU OTELO et la mutualisation de postes IT peuvent être renforcés. GeoRessources, grâce à la qualité et à la diversité de son parc de plateformes technologiques et moyens de calcul, réalise des recherches novatrices couplant à la fois observation et analyse, et expérimentation et simulation. Le fonctionnement et la tarification des plateformes en fonction des activités réalisées (développement, analyses de « routine », prestation, etc.) mériteraient toutefois d'être clarifiés et homogénéisés avec un affichage lisible et accessible à tous.

Enfin, le comité encourage fortement le projet de regroupement des diverses entités de l'UMR sur un même site géographique, projet qui renforcera encore la synergie entre les personnels de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

GeoRessources développe de nombreux projets de recherche et partenariats d'envergure à l'échelle nationale et internationale avec à la fois des acteurs socio-économiques du secteur privé et du monde académique (partenariats industriels, chaire, LabCom, Institut Carnot ICEEL, Gis, Epic, pôle compétitivité AVENIA, etc.). L'unité doit être force de proposition, auprès des acteurs concernés, afin de faire évoluer les partenariats ciblés sur l'utilisation des énergies fossiles carbonées vers des partenariats orientés vers l'utilisation d'énergies nouvelles décarbonées.

Le fort succès aux AAP nationaux et européens et le nombre important de partenariats développés au cours de la période témoignent du dynamisme de l'UMR. Ceci lui confère une reconnaissance régionale, nationale et internationale. Le comité recommande toutefois de rester vigilant au développement et au maintien d'une recherche qui trouve ses points d'ancrage dans le domaine fondamental. Ce point apparaît crucial afin de favoriser l'attractivité de l'UMR à des candidatures au CNRS, notamment. Le dépôt de projet ambitieux de type ERC est fortement encouragé.

GeoRessources présente une forte attractivité pour les chercheurs post-doctoraux et doctorants. L'unité est encouragée à multiplier les invitations de chercheurs confirmés de laboratoires nationaux et étrangers.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

La production scientifique de GeoRessources est très bonne et se fait notamment en association avec des partenaires industriels ce qui permet d'assurer à la fois le transfert de connaissances et la mise en application de celles-ci. Le comité a noté de fortes disparités du niveau des publications entre les différentes équipes. Ce point doit être amélioré et concerne à la fois des aspects qualitatifs et quantitatifs.

Le comité encourage la direction de l'unité à stimuler une production scientifique en lien avec des questions fondamentales ciblées sur des thématiques et des chantiers fédérateurs.

Le comité recommande aux membres de l'unité une implication plus importante dans la gestion de sessions à des congrès nationaux et internationaux ce qui permettra d'améliorer la visibilité de l'unité et d'augmenter son attractivité notamment pour de futurs recrutements.

Enfin, l'unité doit rester vigilante au fait que le départ à la retraite de membres de GeoRessources ayant un fort taux de publications ne crée pas une baisse notable du nombre de publications.

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

Avec le développement de thématiques axées par exemple sur la transition énergétique, la recherche des métaux associés, l'économie du numérique (métaux rares, terres rares, lithium) l'activité du laboratoire s'inscrit clairement dans les enjeux sociétaux actuels. Le comité a toutefois noté que certaines équipes restent encore très focalisées sur ces énergies fossiles, le comité recommande à ces équipes de plus s'impliquer dans cette réorientation.

Il semble essentiel de continuer à stimuler une réflexion au sein de l'unité concernant les impacts sociétaux et environnementaux qu'induisent les différentes activités en lien avec la transition énergétique.

L'intégration des Sciences Humaines et Sociales (SHS) représente une ouverture que l'unité doit saisir afin d'intégrer les aspects sociétaux dans une réflexion scientifique poussée sur les solutions à apporter aux transitions énergétiques et numériques. Le comité encourage l'unité à engager une politique de collaboration plus forte avec les domaines des SHS en impliquant notamment des membres permanents.

Enfin, le comité recommande à l'unité de continuer à développer et à déposer des brevets même si la participation de l'UMR dans le développement de start-up a été appréciée par le comité.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Ressources Carbonées (CARBO)

Nom du responsable : M. Raymond MICHELS et M. Yves GERAUD

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe CARBO s'intéresse aux systèmes énergétiques et produits connexes ainsi qu'à la thématique du stockage (énergies, CO₂). Son caractère multidisciplinaire lui permet d'aborder la problématique liée à la prospection et à l'exploitation de ces ressources, depuis la caractérisation des environnements de dépôt, de la matière piégée et son évolution dans le temps, et les propriétés réservoirs, de transfert et de stockage de fluides, de pression, de chaleur et de matière. L'équipe est divisée en deux entités organisées autour d'outils spécifiques : des outils de caractérisation pétrophysique et géophysique et des outils de caractérisation géochimique des phases organiques et minérales et inclusions fluides. Une troisième entité, de taille très modeste, s'intéresse à la paléontologie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport soulignaient le manque d'interactions entre les deux pôles principaux de l'équipe, i.e. Géochimie et Géophysique, et le comité anticipait que le fonctionnement en sous-équipes disjointes risquait de perdurer. À la lecture du document d'autoévaluation, il semble effectivement que ce soit le cas et que la situation n'ait pas évolué. Un autre point recommandait une diversification des interactions avec les autres équipes de GeoRessources et, également, avec d'autres laboratoires nancéiens et nationaux afin de développer des projets de recherche plus fondamentaux et, ainsi, gagner en attractivité et en visibilité académique. Ce point concernait en particulier le pôle pétrophysique-géophysique de CARBO dont l'activité pour la période 2016-2021 reste toujours centrée en interne. Le comité précédent recommandait également d'augmenter les budgets de l'équipe grâce à des projets de recherche soutenus par l'ANR ou l'ERC, ceci ne semble pas avoir été pleinement réalisé. Le comité d'experts note le renforcement positif en nombre de personnels contractuels au sein de l'équipe au cours de la période évaluée (16 contrats post-doctoraux et contrats doctoraux).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	12
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	3
Doctorants	11
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	27

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe CARBO a un très bon rayonnement dans le monde industriel associé à d'importants soutiens financiers. Le rayonnement académique est plus nuancé, avec relativement peu d'articles dans des revues de premier plan. La dynamique scientifique est principalement portée par deux membres de l'équipe. Les activités de ces deux sous-équipes restent hermétiquement disjointes (point déjà évoqué dans le précédent rapport). L'addition d'un volet « Paléontologie », porté par un membre de l'équipe STOCK et sans rapport avec les deux autres volets de l'équipe, semble confirmer un manque de cohésion au sein de CARBO.

Points forts et possibilités liées au contexte

Un des points forts de CARBO est son fort rayonnement dans le milieu industriel. La très forte représentation en personnel universitaire au sein de l'équipe offre la possibilité d'accroître et de diversifier ce lien et d'attirer des étudiants en master et en thèse ainsi que des chercheurs contractuels financés par des contrats industriels.

Points faibles et risques liés au contexte

Les points faibles majeurs concernent la structuration en trois sous-unités qui n'interagissent pas, ou très peu, les unes avec les autres. Le comité relève également un intérêt inégal entre les deux entités à développer des projets structurants répondant à des questions scientifiques bien définies et ambitieuses en partenariat avec d'autres équipes de GeoRessources et d'autres laboratoires français ou à l'étranger. Enfin, le contexte actuel de la transition énergétique et le changement d'orientation des intérêts industriels pourraient impacter à terme la pérennité des ressources financières de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La structuration de l'équipe, organisée en deux pôles majeurs qui n'ont pas développé de liens marquants durant les dernières années, soulève la question de la viabilité, en l'état, de cette équipe à moyen terme. La visibilité de l'équipe est principalement liée à l'activité de deux EC (environ 50% des publications et 90% des directions de thèse) mais sans connexion réelle dans leur domaine respectif. Le pôle géophysique présente une dynamique principalement en interne. Le pôle géochimie a su développer des collaborations importantes avec des membres extérieurs à l'équipe, en particulier avec les équipes STOCK (inclusions fluides hydrocarbonées), et MINE. Le comité recommande à l'équipe d'envisager des rapprochements notamment avec les équipes des axes Matières premières et Géosystèmes afin de trouver un mode de fonctionnement plus adapté.

Équipe 2 : Ressources Minérales (MINE)

Nom du responsable : M. Michel CATHELINÉAU

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe MINE est une équipe multidisciplinaire qui a acquis, au cours des dernières décennies, un savoir-faire remarquable, aux niveaux national et international, pour une meilleure compréhension des mécanismes de formation des gisements de métaux, en contexte géodynamique, par couplage entre modélisation des processus « *source to sink* » et reconstitutions des chemins P-T-t-chimie des fluides.

La force de l'équipe réside dans sa capacité à proposer une approche méthodologique appuyée sur plusieurs plateformes techniques (Lithopréparation) et analytiques (par exemple., LA-ICP-MS, SCMEM). Les sujets développés se situent en amont des problèmes de société liés aux transitions énergétiques et environnementales.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport concernaient le changement de génération aux postes de responsabilité, le maintien du niveau d'activité, l'augmentation du nombre d'HDR ainsi que l'amélioration de l'attractivité internationale de l'équipe afin de pallier les départs en retraite programmés. Un autre point à conforter concernait le rôle fédérateur de l'équipe pour stimuler les échanges et les interactions entre les différentes équipes de GeoRessources autour de grandes questions scientifiques.

Le comité note que ces recommandations ont été en partie suivies : trois HDR ont été soutenues durant la période écoulée et l'équipe comporte maintenant sept HDR ; les interactions avec l'équipe STOCK ont abouti à 25 publications en commun. Le changement de génération aux postes de responsabilité aux échelons local et national semble en cours et doit se poursuivre. L'effort pour améliorer l'attractivité internationale de l'équipe, en termes de visiteurs chercheurs étrangers, demeure insuffisant. Un autre point à conforter concerne le rôle fédérateur de l'équipe pour stimuler les échanges et les interactions entre les différentes équipes de GeoRessources autour de grandes questions scientifiques.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	4
Doctorants	16
Sous-total personnels non permanents en activité	28
Total personnels	41

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe MINE présente une dynamique de recherche remarquable à l'échelle locale, nationale et internationale, et ce, tant dans le monde académique qu'industriel. Les enjeux sociétaux majeurs sur lesquels cette équipe travaille lui confèrent une très bonne visibilité scientifique. Le comité note le départ d'un nombre important d'EC/C entre 2016 et 2020 (2 MCF, 1 PR, 1 DR et 1 PREM). La présence de C/EC juniors déjà en charge de responsabilités locales ou nationales (3 personnes nommées ou élues au Conseil Scientifique de l'INSU, à la Section 18 du CoNRS et à la CSTS de l'Insu) constitue une évolution très positive dans l'animation et la visibilité de l'équipe. Le taux de remplacement des membres contractuels est élevé (départ de 4 post doctorants et 11 chercheurs CDD) et le nombre de doctorants régulier est très important avec 31 thèses soutenues ou en cours pour la période évaluée.

Points forts et possibilités liées au contexte

On note le dynamisme à l'échelle locale, nationale et européenne de l'équipe et son rayonnement tant dans le monde académique qu'industriel. MINE possède une visibilité scientifique très claire grâce à son positionnement sur des enjeux sociétaux majeurs. La présence de jeunes C/EC déjà en charge de responsabilité (responsable de l'équipe, chaire Orano, membres de comités nationaux) ou candidatant aux concours locaux et nationaux pour intégrer GeoRessources est une évolution très positive. Une excellente expertise analytique en lien avec les plateformes LA-ICPS, microthermométrie, spectroscopie moléculaire et microsonde est à remarquer. L'effectif de l'équipe est important et représente environ 24% des ETP de GeoRessources. Le personnel permanent de l'équipe est de nature assez diversifiée (CNRS et UL) et équilibrée (MCF-CR, PR-DR et Biatss), auxquels s'ajoutent cinq CDD pour la période 2016-2020.

Points faibles et risques liés au contexte

Le point de faiblesse majeur concerne les départs récents (2 MCF, 1 PR, 1 DR et 1 PREM) et ceux prévus dans un avenir proche (1 DR, 1 CR, 1 DREM et 2 PREM). Cette vague de départ pourrait avoir un impact significatif sur l'animation et la production scientifique de l'équipe si ces départs ne sont pas remplacés. À titre d'exemple sur les 256 publications de MINE, la moitié sont cosignées par des chercheurs qui ont quitté, ou qui quitteront l'équipe au cours du prochain contrat. Par ailleurs le comité remarque que la plupart des membres sont très actifs avec des responsabilités nombreuses et donc en position d'espérer rapidement une évolution de carrière ce qui pourrait engendrer des tensions au niveau RH si cette question n'est pas anticipée.

L'analyse SWOT présentée dans le portfolio identifie un déficit de compétences en thermodynamique, notamment pour les propriétés PVIX des fluides. Ce déficit pourrait engendrer, à terme, un problème de renouvellement des questions scientifiques au sein de l'équipe. La trajectoire scientifique de l'équipe mériterait ainsi d'être clarifiée afin de cibler les profils des futurs recrutements.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les recommandations ne diffèrent pas de manière significative de celles formulées dans le rapport précédent. Il s'agit en particulier de compenser du mieux possible le fort taux de départ à la retraite (en particulier des chercheurs CNRS), de promouvoir la jeune génération aux postes de responsabilités, d'explicitier les axes scientifiques dans leur spécificité et leur originalité, et de renforcer les collaborations et les interactions avec les autres équipes de GeoRessources.

Une réflexion en profondeur pour pérenniser les acquis et promouvoir une nouvelle dynamique, à même d'affronter les nouveaux défis en lien avec la prospection, l'exploitation et la valorisation des ressources énergétiques et minérales, semble nécessaire. L'équipe MINE apparaît comme un des acteurs incontournables sur lequel s'appuyer pour construire cette réorganisation. Enfin, l'obtention d'un contrat de type ERC en rapport avec le niveau d'expertise de l'équipe permettrait de prendre le relais lors de la fin du LabEx Ressources21.

Équipe 3 : Valorisation des Ressources et des Résidus (VALO)

Nom du responsable : M. Lev FILIPOV

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les objectifs de l'équipe concernent les processus industriels de séparation des minéraux pour valoriser un minerai et/ou pour traiter des résidus. Ils sont regroupés au travers de trois thèmes forts :

- Géométallurgie – Minéralogie appliquée ;
- Valorisation des ressources minérales : de la minéralurgie à l'hydrométallurgie ;
- Gestion des résidus.

La mise en place de procédés industriels nécessite une connaissance fine de la minéralogie, de la physico-chimie des interfaces, de la physique du solide et des champs énergétiques. Ce positionnement, couplé à l'expertise de l'équipe Mine, est extrêmement original. L'ensemble des thèmes développés au sein de VALO est fortement appuyé sur la plateforme Steval, installation unique en France au niveau académique, qui contribue largement au succès de cette équipe.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les remarques du précédent rapport concernaient : un nombre de brevets relativement modeste, des relations internationales à développer, des liens à resserrer avec l'équipe MINE notamment pour palier le problème de masse critique et ainsi briser l'isolement physique de la station Steval.

Au cours la période évaluée, le rapport fait état du dépôt de quatre brevets (3 pour la période précédente) et de l'obtention de huit contrats Européens (H2020, FP7, Kic RawMaterials). Ceci démontre une évolution positive au cours de la période de la visibilité et des relations avec les autres équipes de l'unité. Les liens avec l'équipe MINE restent peu visibles au niveau des publications ce qui reste toutefois normal au vu des spécificités thématiques. La minéralurgie faisant appel à la physicochimie des matériaux, permet des collaborations avec l'équipe Mine qui rendent comptes des spécificités des matériaux naturels, hétérogénéités et textures. Par ailleurs, le comité note qu'une thématique très innovante concernant la modélisation des procédés de séparation à partir des données d'exploration est en cours de développement. Enfin, les remarques sur l'isolement de la station Steval mentionnées dans le précédent rapport ont bien été prises en compte et celle-ci sera repositionnée proche d'une « zone de vie » lors du déménagement futur de GeoRessources.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	13
Total personnels	20

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

VALO possède un positionnement très original en lien fort avec les questions sociétales focalisées sur les défis sociétaux du XXI^e siècle en matière d'énergie et d'écologie, notamment. L'équipe VALO est une équipe très dynamique et très productive en termes de publications (7,3 publications/ETP/an). Au cours de la période elle a déposé quatre brevets. Cette équipe, adossée à la plateforme Steval, est unique en France. Elle obtient de nombreux contrats de recherche pour un montant dépassant les 6 M€ en six ans, Ces 6 M€ sont issus à part presque égale de contrats avec des partenaires privés et de contrats européens (H2020, ERAMIN, MSCA, KIC, etc.)

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est positionnée sur des questions sociétales de premier plan : l'approvisionnement en métaux nécessaires aux transitions énergétiques et numériques, et l'écologie en lien avec le traitement de résidus industriels. Le dynamisme de cette équipe, appuyée sur la plateforme Steval, lui a permis d'avoir une forte visibilité aux niveaux national et international et d'obtenir de nombreux contrats de recherche nationaux et internationaux, en partie avec des partenaires industriels. Le comité a noté que l'équipe a réfléchi à des perspectives durables liées aux ressources non conventionnelles, tout en continuant à développer l'hydrométallurgie, activité nouvelle de l'équipe mise en place lors de ce quinquennat et associée à l'arrivée, en 2016, d'un spécialiste de renom dans ce domaine.

Points faibles et risques liés au contexte

Cette équipe présente un effectif en personnel C/EC permanent en activité limité à 3 EC (fin 2020). Par ailleurs le positionnement de l'équipe sur des questions sociétales de premier plan risque d'entraîner un pilotage par la demande industrielle. Il serait nécessaire de continuer à identifier et à expliciter les axes de recherche fondamentale forts dans le domaine de la minéralurgie ce qui permettra à l'équipe de répondre aux appels d'offre type ANR ou ERC. Enfin, le comité a noté que 30% du financement sur contrat de recherche provient du LabEx Ressources21 qui s'achèvera fin 2024.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Cette équipe contribue de façon importante à l'identité de GeoRessources. Le comité recommande donc de veiller à préserver et à consolider l'effectif en personnels de cette équipe afin de maintenir son expertise et la qualité de la recherche scientifique qu'elle développe. Les contrats avec les partenaires privés ou l'obtention de financement de type ERC devraient être en mesure de prendre le relais. Le comité conseille également d'améliorer la communication concernant les thèmes scientifiques saillants développés au sein de l'équipe.

Équipe 4 : Géologie Numérique Intégrative (RING)

Nom du responsable : M. Guillaume CAUMON

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe RING développe des concepts mathématiques et/ou des algorithmes numériques pour la quantification multi-échelle du milieu géologique, afin d'évaluer et de réduire leurs incertitudes. Ceci se concrétise par deux axes de recherche scientifique. Le premier traite la formalisation de l'information géologique (formations stratigraphiques, failles, corps sédimentaires et dépôts chenalisés, karsts), et le second vise le maillage, le changement d'échelle et les simulations de processus. L'activité de recherche développée est issue historiquement du développement de l'outil GOCAD (modélisation géologique 3D, multi-échelle) et du Consortium RING qu'elle anime, géré par l'Asga, et soutenu, en 2020, par 12 groupes industriels et 102 partenaires académiques et publics.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le bilan présenté démontre que l'équipe RING a pris en compte partiellement les recommandations du précédent rapport. La réflexion sur le couplage Terre profonde et processus de surface (modèles géodynamiques) a été considérée et apparaît dans le deuxième axe de recherche en rapport avec les activités sur « *l'évolution mécanique du sous-sol et la restauration des structure géologiques* » ainsi que « *la sismologie et les changements d'échelle* ». Dans le contexte actuel de transition énergétique, et de la nécessité de diversifier l'offre d'outils numériques (au-delà des besoins des pétroliers), le comité précédent recommandait de proposer de nouvelles stratégies de recherche, ce qui n'apparaît pas clairement, à la lecture du document d'autoévaluation, comme avoir été pris en compte par l'équipe.

L'équipe est composée au 31/12/2021 de trois EC (1 PR et 2 MCF, tous HDR), un IR (non HDR, qui devrait pouvoir le devenir) et de deux agents Asga (total 2,8 ETP ; 10% ETP de GeoRessources) ce qui montre que la recommandation du précédent rapport concernant les recrutements pérennes n'a pas pu être prise en compte. L'attractivité internationale de RING semble ne pas avoir été très fructueuse dans l'accueil de visiteurs scientifiques voire des EC/C invités ou chaires mixtes.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	13

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe RING bénéficie d'un très bon rayonnement dans le monde industriel (succès du Consortium GOCAD-RING, contrats et partenariats industriels avec soutiens financiers, etc.). Il s'agit d'une équipe dynamique avec une très bonne production scientifique (56 articles publiés entre 2016 et 2020). La dynamique scientifique est largement portée par le responsable d'équipe (p. ex., direction de thèse, porteur de contrats). On note l'absence de recrutements pérennes au cours de la période qui seraient nécessaires au renforcement des effectifs de l'équipe. Enfin, des financements de type ANR ou ERC seraient bénéfiques au fonctionnement de RING.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts de l'équipe sont principalement le fort rayonnement de RING dans le milieu industriel et sa capacité à produire des outils numériques qui valorisent également les autres équipes de GeoRessources. Ces deux atouts offrent la possibilité d'accroître et de diversifier l'offre globale de cette équipe et ainsi d'attirer des étudiants et des chercheurs contractuels financés par l'industrie. D'un point de vue des modélisations karstiques, fluviales ou même sismiques, les collaborations nationales et internationales de RING démontrent, en outre, les capacités de l'équipe en recherche fondamentale ce qui devrait lui permettre d'obtenir des financements nationaux (ANR) et internationaux (ERC).

Points faibles et risques liés au contexte

Les points faibles majeurs concernent principalement la disposition de l'équipe à s'adapter à de nouvelles thématiques, au-delà de celles axées sur les centres d'intérêt passés, ou actuels, des compagnies pétrolières. Les développements sociétaux et industriels, dans le contexte de la transition énergétique et du changement climatique, risquent de fragiliser, ou de compromettre, sur le long terme, les financements par l'industrie pétrolière. Afin de développer de nouvelles thématiques, l'effectif limité en personnels de RING semble être un facteur fortement limitant et doit être repensé.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité d'experts recommande à l'équipe RING de mettre en place une meilleure dynamique d'équipe et une stratégie scientifique pérenne, basée sur le contexte de la transition énergétique et de ses impacts aux niveaux national et international, en se fondant sur l'identification de chantiers communs (moins nombreux, mieux ciblés). De plus, le renforcement de l'équipe nécessite de nouveaux recrutements ou des rapprochements entre équipes afin d'être capable de relever le défi des observations formulées ci-dessus.

Équipe 5 : HydroGéomécanique Multiéchelles (HGM)

Nom du responsable : M. Dragan GRGIC et Mme Anne-Julie TINET

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe HGM s'intéresse aux problématiques interdisciplinaires de l'exploitation, de l'aménagement et de la protection du sol et du sous-sol dans les domaines de ressources conventionnelles. Plus récemment, cette équipe s'ouvre à de nouveaux domaines de la transition énergétique, sur les aspects hydrodynamique, transfert poro-mécanique

L'équipe développe des activités de caractérisation en laboratoire et *in situ*, des développements théoriques, des modélisations physiques et numériques, et de l'analyse de données. Les questions scientifiques abordées incluent la caractérisation microstructurale, l'impact des interactions fluide-roche sur les processus couplés hydromécaniques (en intégrant transport réactif et activité bactérienne), et la caractérisation thermo-hydro-mécanique multi-échelle.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La recommandation concernant la valorisation au travers de dépôts de brevet relevant de thématiques d'intérêt industriel n'a pas été prise en compte par l'équipe HGM (cinq brevets sont actuellement maintenus mais pas de nouveaux brevets déposés), pourtant les collaborations industrielles sont toujours aussi importantes et représentent un des atouts historiques de cette équipe. L'équipe a pris en compte la suggestion de rapprochement avec l'équipe RING notamment grâce au développement du logiciel OM-MADE. L'équipe HGM semble n'être que faiblement investie dans les activités de communications (professionnelles et de grand public).

La période 2016-2020 est marquée positivement et principalement par un développement plus important vers l'international (p. ex., projet européens de networking sur la caractérisation des matériaux (TAMER) ou sur l'imagerie, l'analyse et la modélisation des fonctions sols (PROTINUS) mais également sur des méthodes d'exploitation minières plus vertueuses de l'environnement (projets BIOMORE et EURAD) et l'ANR HydroGeoDam), une ouverture vers de nouveaux champs d'applications (projet ROSTOCK-H de stockage d'hydrogène ; projet REGALOR de gaz de houille ; CNRT et labex Ressources21 pour le nickel ; DeepSurf pour le changement climatique), et de nouveaux développements méthodologiques expérimentaux (la microtomographie aux rayons X (μ CT) notamment) et numériques.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	5
Sous-total personnels permanents en activité	14
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	13
Total personnels	27

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe HGM présente un très bon bilan de réussites aux AAP nationaux et européens. Elle possède également un rayonnement important dans le monde industriel (Total, Orano). Ses atouts concernent sa multidisciplinarité et le couplage entre les résultats expérimentaux et les modélisations théoriques et numériques. La production scientifique d'HGM est très bonne (80 articles publiés entre 2016 et 2020). La dynamique scientifique semble être bien dirigée par des chercheurs (dont 4 HDR) de compétences complémentaires et avec des C d'autres équipes de GeoRessources (RING, MINE, STOCK), contribuant ainsi à renforcer la dynamique scientifique de l'Unité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Tout d'abord, le comité remarque que l'équipe HGM s'est investie dans de nouvelles perspectives bien ancrées dans le contexte de la transition énergétique. Les résultats, tant en production scientifique qu'en financements (AAP nationaux et européens), sont encourageants. Les collaborations industrielles sont toujours présentes et permettent de soutenir l'équipe et sa stratégie scientifique. L'équipe HGM a des liens forts avec les plateformes expérimentales et de calcul de haut niveau. Elle entretient aussi des liens avec les Epic (BRGM, Ineris et Ademe).

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a noté le manque de dépôts de brevet pour la période écoulée et, d'autre part, le manque de communications grand public et d'activités pédagogiques clairement identifiées (malgré les liens existants avec l'ENSG). Le premier point aiderait à valoriser les travaux menés avec les industriels et le deuxième paraît nécessaire pour accroître l'attractivité au niveau des projets de financements publics et européens. Le départ à la retraite de deux PAR affectés à la plateforme HGM devra être compensé afin d'assurer les performances de cette plateforme.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le rapprochement avec d'autres équipes de GeoRessources (par exemple : RING, MINE et STOCK) paraît bien engagé il faut le poursuivre afin de renforcer la dynamique scientifique de l'unité. Les collaborations avec les partenaires industriels historiques doivent perdurer et être valorisés (p. ex., brevets et produits à but commercial). De plus, l'équipe HGM en collaboration avec RING, MINE et STOCK, est invitée à solliciter ces industriels dans une évolution de partenariat vers les domaines de la transition énergétique et changement climatique.

Équipe 6 : Stockages Géologiques et Géothermie (STOCK)

Nom du responsable : Non communiqué

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe STOCK s'intéresse à des problématiques en lien avec la transition énergétique (stockage souterrain de déchets nucléaires et comportement des gaz associés : He, Ne, H₂) et les défis environnementaux, en particulier, le réchauffement climatique (stockage du CO₂). Les approches développées comprennent une forte composante expérimentale pour contraindre les propriétés physico-chimiques des interactions gaz-fluides-phases solides, protocoles qui sont ensuite testés sur le terrain dans le cadre de projets pilotes sur sites naturels (Rousse-Lacq, site de l'Andra du Bassin de Paris) et industriels (Projet ROSTOK-H, Laneuveville-devant-Nancy). Un intérêt est également évoqué en faveur de la géothermie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les points de recommandation soulevés dans le précédent rapport concernaient l'amélioration de la production scientifique, de la partie modélisation numérique et de la dynamique de recrutement (chercheurs CNRS), entre autres, pour aborder des thèmes plus fondamentaux répondant à des questionnements plus globaux. Il a également été souligné l'intérêt d'élargir les compétences acquises dans les domaines appliqués aux systèmes naturels, au travers de collaborations avec les autres équipes de GeoRessources, de collaborations internationales, ainsi que de l'incitation aux soutenances d'HDR.

La production scientifique de l'équipe STOCK est orientée vers le domaine appliqué et sur des thématiques extrêmement larges et très proches des thématiques de l'équipe MINE. Le taux de publications est honorable bien qu'en deçà du potentiel ETP de l'équipe, et l'ouverture vers des thèmes plus fondamentaux commence à être visible. Toutefois, certaines publications ne sont pas représentatives des objectifs affichés. Le départ à la retraite, dans les prochaines années, des deux chercheurs CNRS de l'équipe, dont un est un fort publiant, suggère que ce risque ne devrait pas évoluer, sauf si une politique dynamique de recrutement est mise en place. Le renforcement des liens avec d'autres équipes de GeoRessources est seulement visible au travers des relations fortes avec l'équipe MINE (25 publications communes).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	3
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	21

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'originalité de l'équipe est de combiner des études expérimentales et analytiques novatrices, afin de contraindre les interactions fluides-gaz-minéraux, et de développer des protocoles de mesures des concentrations et du comportement des gaz dans le cadre de projets pilotes grandeur nature (par exemple, quantification des constituants d'un panache gazeux atmosphérique et de son évolution dans le temps et dans l'espace par télédétection stéréoscopique par scanner d'émission infrarouge). Ces activités sont en parfaite adéquation avec la stratégie de l'OSU OTELO. Cependant, la dynamique et l'animation en interne de STOCK, son attractivité auprès des jeunes chercheurs (1 seul CDD actuellement), et le faible degré d'interactions avec les autres activités de GeoRessources posent question au comité. La production scientifique est relativement faible par rapport au nombre de personnes de STOCK et repose sur trop peu de membres. Les ressources financières sont en augmentation avec un début de positionnement structurant. Toutefois, l'analyse des publications ne fait pas ressortir une identité scientifique claire ce qui témoigne d'un manque de visibilité de l'équipe. Ce dernier point est probablement à mettre en relation avec l'absence de responsable pour cette équipe qui pose question aux membres du comité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le point fort de l'équipe est un savoir-faire expérimental (en laboratoire et sur sites) et analytique en lien avec les plateformes de tomographie X, de spectroscopies moléculaires et d'imagerie X (microsonde, Meb cathodoluminescence). Un autre point fort concerne les liens avec le monde industriel et la bonne implication dans la dynamique scientifique au sein de l'université de Lorraine et l'OsU-OTELo. Par ailleurs le budget annuel est en nette augmentation entre 2018 et 2019, avec une baisse de la ligne des ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.) au profit des ressources liées au projets régionaux, nationaux. Cette évolution semble suggérer un repositionnement en profondeur sur des problématiques scientifiques, plutôt que sur des travaux de prestation.

Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique de l'équipe reste honorable. Elle est en grande partie portée par un des membres de STOCK, qui participe pour moitié aux publications de l'équipe. Un des points de faiblesse majeur concerne les départs, dans un avenir proche, d'un PR et des 2 DR. Un deuxième point faible concerne l'absence de responsable d'équipe, mentionnée dans l'analyse SWOT, dont les raisons devront être analysées en détail.

L'équipe étant relativement petite, cela nécessitera de développer plus d'interactions avec les autres équipes de GeoRessources et de dynamiser la politique de recrutement, en particulier de chercheurs CNRS. Le rapprochement avec l'équipe MINE doit être clarifié, car le recouvrement thématique en termes de publication est fort et ne permet pas d'affirmer une identité scientifique pour cette équipe. Le manque de compétences en simulations thermodynamiques est indiqué comme un point de faiblesse, sans indiquer la politique menée pour pallier ce déficit. L'évolution R&D de l'Andra est pointée comme une menace dans le DAE, sans plus d'informations sur le sujet.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La thématique portée par STOCK, ses compétences techniques et l'originalité des protocoles expérimentaux développés sont des atouts importants de GeoRessources. Toutefois l'équipe doit apporter rapidement des réponses aux questionnements du comité : nommer un responsable d'équipe ; comment compenser le départ à la retraite, dans un avenir proche, des deux chercheurs CNRS, et recruter plus de doctorants et post-doctorants ; clarifier ses liens avec l'Andra. Une meilleure interaction avec d'autres équipes de GeoRessources est nécessaire à la dynamique de l'équipe, en particulier l'équipe CARBO avec laquelle elle partage un savoir-faire technique (analyses des inclusions fluides-hydrocarbonées) et avec laquelle elle pourrait développer des projets sur des questions plus fondamentales. Le rapprochement avec l'équipe MINE sur l'hydrothermalisme ancien nécessite une clarification thématique afin de rendre visible l'orientation scientifique de cette équipe. Une politique de recrutement dynamique doit être envisagée afin d'améliorer la production scientifique, et pour élargir l'éventail des thématiques abordées (p. ex. géothermie) et des compétences (simulation numérique).

Équipe 7 : Géomatériaux Ouvrages et Risques (GOR)

Nom du responsable : M. Yann GUNZBURGER

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche de l'équipe GOR réunissent la modélisation géomécanique à l'évaluation de risques, depuis l'échelle des ouvrages et des massifs rocheux, jusqu'à l'échelle territoriale, contribuant à l'aide de la gestion de crises. La démarche scientifique, pluridisciplinaire et multi-échelle, inclut les géosciences appliquées, les cindyniques, et les sciences humaines et sociales. Cinq questions scientifiques ambitieuses ont été abordées depuis 2016, selon trois axes (aléas, vulnérabilité, incertitudes). Ces ambitions et leurs évolutions (DiMiTri - projet d'excellence de l'UL ; iCrisis) ont eu des impacts importants sur la réorganisation des personnels permanents, les thématiques phares (en réponse à l'actualité française) et les possibilités de financements (p. ex., CPER).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du rapport précédent portaient sur le renforcement des liens et collaborations avec les autres équipes de l'unité, le focus sur un nombre de questionnements scientifiques plus limité, qui serait valorisé par des publications scientifiques (pluridisciplinaires impliquant les SHS). La recommandation concernant la diminution du nombre de questions de recherche n'a pas été prise en compte, ni celle concernant le renforcement du lien avec les SHS. L'amélioration du taux de publications et de la visibilité internationale n'ont été que partiellement prises en compte. Le nombre de doctorants entre 2016 et 2021 est de 17 (12 thèses soutenues), ce qui démontre que la recommandation d'augmenter le nombre de thèses a été considéré (+5 par rapport au précédent contrat). L'équipe a mis à profit les conseils du rapport précédent concernant l'affirmation d'une politique scientifique dans le paysage national, avec plus d'interactions et de collaborations avec l'Ineris (l'antenne de l'Ineris de Nancy fait maintenant partie de l'équipe GOR sur le site d'Artem). Cette équipe a, de plus, conservé ses collaborations avec l'Andra (projet CIGEO) et l'Ademe (projet DeepSurf) et noué une nouvelle collaboration avec le CEREMAT (projet ANR RELEV). Enfin, elle a aussi participé à la mise en place d'un réseau national d'excellence Mines et Sociétés.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des Epic et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	16

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe possède un bon potentiel de production scientifique en lien fort avec le département d'enseignement géo-ingénierie de l'École des Mines de Nancy. Le bilan de l'équipe GOR présente un grand nombre de thématiques, de projets et de chantiers, sans pour autant démontrer des liens forts avec les SHS ni avec les autres équipes de GeoRessources. Le nombre de thèses a significativement augmenté par rapport à la période précédente mais pourrait encore être amélioré. La valorisation des travaux de recherche en termes de publications pourrait être améliorée, en ciblant notamment des revues à plus forte lisibilité internationale.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GOR a démontré sa capacité à mener des projets de recherche multidisciplinaires sur une très large gamme d'échelles. De plus, les thèmes de recherche abordés sont en cohérence et les travaux associés bien complémentaires avec ceux des autres équipes de l'unité. L'équipe GOR bénéficie aussi du réseau des Écoles des Mines dans un contexte local favorable aux relations avec les industriels. La proximité de l'Ineris et du BRGM est aussi un atout important. Son fort encrage avec ENSG et l'École des Mines est aussi un atout important qui lui offre un vivier d'étudiants, de haut niveau, adapté aux problématiques abordées dans l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

La valorisation scientifique des activités de recherche pluridisciplinaire impliquant des chercheurs des SHS reste modeste en termes de publications et doit se renforcer afin d'attirer plus d'étudiants et des financements aux AAP (p. ex., ANR ou ERC). La grande dispersion des thématiques de recherche – même si elle est justifiée scientifiquement – nuit à la visibilité de l'équipe GOR qui a des ressources en diminution. Cela semble pénaliser également le portage de projets de grande ampleur qui pourrait générer un lien fort entre les membres de l'équipe et des interactions plus importantes avec les autres équipes du laboratoire. Le comité d'experts note aussi un très faible nombre de contrats de recherche impliquant des industriels.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité considère que l'affirmation d'une politique scientifique claire de l'équipe GOR dans le paysage national doit être encore plus renforcée. Ceci pourra être réalisé par plus de collaborations à l'échelle nationale (en maintenant et amplifiant les collaborations avec l'Ineris), mais aussi en renforçant les échanges avec les autres équipes de GeoRessources. De plus, l'effectif actuel de l'équipe ne lui permet pas de se diversifier. Aussi le comité recommande à GOR de se focaliser sur moins de thématiques de recherche (privilégier celles en lien avec les autres équipes par exemple) et de produire plus de publications dans des revues dont la visibilité internationale est plus importante. Enfin, afin d'accroître les activités pluridisciplinaires impliquant les SHS, des invitations de chercheurs étrangers spécialistes de ces domaines pourraient être menées par le biais, notamment, de financement de mobilité européenne (par exemple MSCA). Ceci contribuerait à renforcer l'équipe GOR et à la rendre plus attractive aux collaborations et financements internationaux et européens.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 19 septembre 2022 à 08h30

Fin : 20 septembre 2022 à 18h00

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

19-20 septembre 2022

Jour 1

8h00-8h15 : Réunion à huis clos comité Hcéres

08h15 - 08h30 : **Accueil du comité et des participants**

08h30 - 08h45 : **Introduction de la visite par la déléguée Hcéres (S. Bourquin)**

Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouvert au personnel de l'unité

08h45 - 10h30 : **Présentation de l'UMR, du bilan de ses activités et de sa trajectoire (1h15) puis discussion (30min)**

Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouvert au personnel de l'unité

10h30 - 10h45 : Pause café

10h45 - 11h15 : **Présentation du Bilan Equipe 1 (15 min)- Discussion (15 min)**

11h15 - 11h45 : **Présentation du Bilan Equipe 2 (15 min)- Discussion (15 min)**

11h45 - 12h15 : **Zoom sur les dvpts numériques/modélisation à GeoRessources (15 min)- Discussion (15 min)**

Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouvert au personnel de l'unité

12h15 - 13h30 : Pause déjeuner : Buffet à GeoRessources

13h30 - 14h00 : **Présentation du Bilan Equipe 3 (15 min)- Discussion (15 min)**

14h00 - 14h30 : **Présentation du Bilan Equipe 4 (15 min)- Discussion (15 min)**

14h30 - 15h00 : **Présentation du Bilan Equipe 5 (15 min)- Discussion (15 min)**

15h00 – 15h30 : **Zoom sur les dvpts analytiques à GeoRessources (15 min)- Discussion (15 min)**

Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouvert au personnel de l'unité

15h30 – 15h45 : Pause café

15h45 - 16h15 : **Présentation du Bilan Equipe 6 (15 min)- Discussion (15 min)**

16h15 - 16h45 : **Présentation du Bilan Equipe 7 (15 min)- Discussion (15 min)**

16h45 - 17h15 : **Zoom sur les développements expérimentaux à GeoRessources (15 min)- Discussion (15 min)**

Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, direction de l'unité, responsables des équipes, ouvert au personnel de l'unité

17h30- 18h30 : **Réunion à huit clos comité Hcéres**

19-20 septembre 2022

Jour 2

- 08h30 - 09h15 : **Rencontre à huis clos avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs de l'unité**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, personnels concernés de l'unité hors direction et responsables d'équipes.
- 09h15 - 10h00 : **Rencontre à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche, administratifs et techniques et CDD administratifs et techniques de l'unité**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.
- 10h00 - 10h15 : Pause café
- 10h15 - 11h00 : **Rencontre à huis clos avec les doctorants et post-doctorants**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.
- 11h00 - 11h30 : **Rencontre à huis clos avec les responsables d'équipe**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, personnels concernés de l'unité, sans la direction de l'unité.
- 11h30 - 12h30 : **Rencontre à huis clos avec les tutelles**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, représentant-e-s des tutelles, hors direction de l'unité.
- 12h30 - 13h45 : Pause déjeuner
- 13h45 - 14h45 : **Rencontre à huis clos avec la direction de l'unité**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, direction de l'unité
- 14h45 - 17h00 : **Rencontre à huis clos du comité d'experts**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres
- 17h00 - 17h15 : **Message de conclusion de la Présidente du comité en séance plénière**
Présence : membres du Comité, conseiller Hcéres, direction de l'unité, ouvert à tous les membres de l'unité
- 17h15 **Fin de la visite**

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Néant

Signification des Acronymes utilisés dans le texte par ordre alphabétique :

AAP i-site : Initiatives-Science – Innovation –Territoires – Économie
AAP idex : Appel à Projet initiative d'excellence
Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
Andra : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
ANR : Agence Nationale de la Recherche
ANR Eramin : ANR Matières premières pour un développement durable et une économie circulaire
Artem : alliance d'excellence qui rassemble, créateurs, ingénieurs et managers, issus de Mines Nancy, de l'ICN Business School et de l'École nationale supérieure d'art et de design de Nancy
Asga : Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières
CLHSC : Comité Local d'Hygiène et de Sécurité et des Conditions de Travail
CPER : Contrat de Plan État Région
Cregu : Centre de Recherche et d'Études sur les Gisements d'Uranium
CST : Conseil Scientifique et Technique
CSTS : Commission Spécialisée Terre Solide de l'INSU
ENSG : École Nationale Supérieure de Géologie Nancy
ENSMN : École Nationale Supérieure des Mines de Nancy
Epic : Établissements Publics à caractère Industriel et Commercial
Équipe CARBO : Ressources Carbonées
Équipe GOR : Géomatériaux Ouvrages et Risques
Équipe HGM : HydroGéomécanique Multiéchelles
Équipe MINE : Ressources Minérales
Équipe RING : Géologie Numérique Intégrative
Équipe STOCK : Stockages Géologiques et Géothermie
Équipe VALO : Valorisation des Ressources et des Résidus
FP7 : Projet Européen « Stoicism » Stochastic Communication Inside Cortical Microcolumns
Gifsi : Groupement d'intérêt scientifique sur les friches industrielles
Gis Géodénergies : Groupement d'Intérêt Scientifique, Le sous-sol pour la transition énergétique
H2020 : Horizon 2020 Program
IFPeN : I.F.P. Énergies nouvelles
Ineris : Institut national de l'environnement industriel et des risques
Institut Carnot ICEEL : répondre aux enjeux sociétaux liés à l'énergie et à l'environnement
IRN FalCol : French-Australian Research Network on the study of the Continental Lithosphere
IRP « SUCRE » : International Research Partnership « Sourcing Unconventional Critical Ressources Elements »
KIC RawMaterials : Knowledge and Innovation Communities of the European Institute of Innovation and Technology (EIT) RawMaterials
LabCom CNRS-Orano : Laboratoire commun CNRS-Orano
LUE : Lorraine Université d'Excellence
Mooc : Massive Open Online Courses
MSCA : Marie Sklodowska-Curie Actions
OTELo : Observatoire Terre Environnement de Lorraine
PIA : Programme d'Investissements d'Avenir
UL : université de Lorraine

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Direction de la Recherche et de
la Valorisation**

91 avenue de la Libération
BP454
54001 NANCY Cedex

Clotilde BOULANGER
vp-recherche@univ-lorraine.fr

Hélène BOULANGER
presidente@univ-lorraine.fr

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet: Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-
PUR230023111 – GeoRessources.

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour GeoRessources, que vous nous avez transmis le 4 novembre 2022. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale formulées par l'unité sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité mixte de recherche GeoRessources de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

La Présidente de l'Université de Lorraine,
Par délégation et pour la Présidente,
La Vice-présidente recherche par intérim et
Vice-Présidente en charge de la politique
doctorale



Clotilde BOULANGER



ENTRETIEN Hcéres - GeoRessources - UMR 7359

Observations de portée générale

Nous remercions l'Hcéres et le comité d'évaluation mandaté pour effectuer l'entretien en vague C de notre Unité GeoRessources sur le bilan de nos activités 2016-2021. Nous tenons à saluer la qualité du rapport produit (forme et fond) qui nous permet d'avoir un avis extérieur sur nos activités scientifiques et notre organisation.

Structuration en axe et en équipe. Nous entendons que la qualité de la recherche effectuée est félicitée par le comité mais qu'elle pourrait être encore améliorée par une autre structuration, celle actuelle étant trouvée non optimale par le comité actuel (page 6), voire et « nuisible à la lisibilité de l'unité selon le comité précédent (page 7). Cette recommandation est de nouveau entendue, mais nous réaffirmons la volonté collégiale des membres du laboratoire de conserver une organisation par équipe disciplinaire. Nous ne souhaitons pas diluer les compétences disciplinaires en laboratoire mono-équipe pour arriver de fait ensuite à une structure horizontale non lisible en interne et à l'externe du laboratoire. Les trois thèmes affichés traduisent le portage actuel de projets transdisciplinaires et/ou la volonté de développer une recherche innovante à l'interface entre différentes disciplines.

Zoom sur l'équipe RING. La recommandation de « [mettre en place ... une stratégie scientifique pérenne](#) » pour l'équipe RING est bien sûr une préoccupation de tous les instants, mais elle nous semble mélanger stratégie de recherche de financement et stratégie scientifique. Le cœur de cible de l'équipe RING reste de décrire des milieux géologiques complexes en incorporant des concepts géologiques, ce qui couvre tous les usages et toutes les ressources du sous-sol bien au-delà du pétrole, ainsi que les aléas naturels. La recommandation sur la mise en place d'une « [meilleure dynamique d'équipe](#) » interroge sur sa signification les membres de l'équipe s'interrogent sur la signification à lui donner, et sur une possible erreur de perception qui pourrait être liée au dispositif de "visite" en distanciel. En effet, une large partie de la production scientifique fait intervenir plusieurs EC de l'équipe, avec ou sans co-encadrement doctoral. L'équipe a également été très régulière dans l'animation scientifique depuis la création de GeoRessources par l'animation de nombreux séminaires d'équipe, puis d'axe. Des précisions sur le sens de "dynamique d'équipe" seraient donc appréciées pour aider l'équipe RING à aller dans la bonne direction.

Zoom sur l'équipe GOR et l'intégration des Sciences Humaines et Sociales (SHS). [L'intégration des SHS représente une ouverture que l'unité doit saisir afin d'intégrer les aspects sociétaux dans une réflexion scientifique poussée sur les solutions à apporter aux transitions énergétiques et numériques. Le comité encourage l'unité à engager une politique de collaboration plus forte avec les domaines des SHS en impliquant notamment des membres permanents.](#) Le laboratoire est **moteur** à l'échelle régionale, nationale et internationale (IRP Sucre) d'interactions avec la communauté SHS sur la thématique des ressources géologiques (Projets REGALOR, DeepSurf, Ressources21). Une thèse a été soutenue sur les risques à l'échelle du territoire guyanais (Scammacca, 2020).

Attractivité et visibilité du laboratoire. La perception d'une attractivité du laboratoire reposant quasi exclusivement sur des membres seniors ainsi que l'organisation de congrès internationaux et européens reposant très souvent sur des seniors, est à relativiser. Il fait sens que les membres les plus expérimentés (et donc seniors) du laboratoire se retrouvent en tête de pont d'organisation de congrès ou de pilotage de projets européens. Le comité a souligné la dynamique de tuilage générationnel illustrée par:

- Une participation visible de membres juniors dans les activités de niveau international
- Une prise de responsabilités par des membres juniors au niveau national et international
- Un taux de publications non corrélé à l'âge des publiants. [«Ceci permet d'augurer que les futures départs à la retraite ne provoqueront pas de chute drastique dans la dynamique de publications».](#)

Questionnements scientifiques, Recherche partenariale/Recherche fondamentale. L'ensemble des équipes s'est attaché à présenter leur recherche autour de questions scientifiques, non perçu par le comité lors de l'entretien. Nous relativisons la recommandation « [Le comité recommande toutefois de rester vigilant au développement et au maintien d'une recherche qui trouve ses points d'ancrage dans le domaine fondamental....](#) ». « [Le comité encourage la direction de l'unité à stimuler une production scientifique en lien avec des questions fondamentales ciblées sur des thématiques et des chantiers fédérateurs.](#) ». Il n'est bien sûr pas orthogonal d'effectuer une recherche fondamentale sur des fonds de recherche issus de contrats partenariaux. Il n'y a ainsi aucune relation identifiée sur la qualité des publications issues de financement académique versus partenarial.

Recommandations externes au laboratoire et impliquant les tutelles. [Recrutement CNRS « mettre en œuvre tous les leviers à disposition pour inverser cette situation ».](#) Nous saluons la position de la direction de l'INSU qui souhaite poser un poste coloré en section 18 sur les ressources géologiques. En interne, nous proposons des candidats au CNRS en section 18, et une politique volontariste vers les instances CNRS est visible depuis 2016.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : 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

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

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

