

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

Recover - Risques, écosystèmes, vulnérabilité,
environnement, résilience

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Aix-Marseille université - Amu, Institut national de
recherche pour l'agriculture, l'alimentation et
l'environnement - Inrae

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Arturo Elozegi, Président 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.

Cette version du rapport est confidentielle au titre du décret n° 2021-1537 du 29 novembre 2021. Les parties considérées comme confidentielles ainsi que les réponses aux points d'attention des tutelles ne figureront pas dans la version publique du rapport disponible sur le site du Hcéres.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Arturo Elosegui, Université du Pays basque, Leioa, Espagne
Vice-président:	M. Yann Malecot, Université Grenoble Alpes M. Frédéric Grandjean, université de Poitiers (représentant du CNU)
Experts :	M. Wilfried Heintz, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement - Inrae, Castanet-Tolosan (représentant des personnels d'appui à la recherche) M. Roger Moussa, Inrae, Montpellier (représentant du CSS Inrae Stea)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Xavier Cousin

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Risques, Écosystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience
- Acronyme : Recover
- Label et numéro : UMR 1467
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : Mme Marielle Jappiot

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE Sciences du vivant et environnement

SVE1 Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

ST5 Sciences pour l'ingénieur

ST3 Sciences de la Terre et de l'Univers

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité Risques, Écosystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience (Recover) est une unité de recherche qui associe des expertises dans le génie civil, l'hydrologie et l'écologie pour étudier de manière transversale les risques naturels (hydrométéorologiques, incendies, ouvrages hydrauliques) dans un contexte de changement global, ainsi que les effets de ces risques sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques. L'unité suit une approche intégrative et interdisciplinaire qui combine des recherches fondamentales et appliquées, avec une forte composante de modélisation. L'unité est structurée en quatre équipes de recherche : Géomécanique, Génie Civil, Décision, Risques (G2DR), Fonctionnement et Restauration des Hydrosystèmes Continentaux (FRESHCO), Écosystèmes Méditerranéens et Risques (EMR), et Risques Hydrométéorologiques (RHAX).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité Recover est issue de la fusion fin 2015 de trois unités de recherche Irstea présentes sur le site d'Aix-en-Provence. Au 01/01/2018 l'unité est devenue une unité mixte de recherche (UMR) avec la double tutelle Aix-Marseille Université (Amu) en intégrant une équipe d'Amu du site de Marseille St Charles et Irstea.

Au 01/01/2020, les EPST Irstea et Inrae ayant fusionné en un seul établissement Inrae, l'unité est à présent sous la double tutelle Amu/Inrae.

Elle est située sur deux sites : InraE Aix-en-Provence, et Amu Marseille St Charles. Au total, l'unité compte 67 permanents, 61 sont de l'Inrae et six d'Amu (tous au sein de FRESHCO).

Elle fait partie du Centre Inrae Provence Alpes Côtes d'Azur (Paca) et de l'Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU) Institut Pythéas.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

À l'échelle d'Amu l'unité participe à l'Item (Institut Méditerranéen pour la Transition Environnementale), qui étudie les effets du changement global sur la société et les ressources naturelles. Elle participe également à la Fédération de Recherche Eccorev (Écosystèmes continentaux et risques environnementaux), soutenue par l'Institut Écologie et Environnement (INE, E) du CNRS qui s'intéresse aux risques naturels et industriels, les ressources en eau, sols et biodiversité. Enfin, Recover est membre de l'OSU Institut Pythéas, sous la tutelle du CNRS, de l'IRD et de l'Inrae, qui est une école interne de l'Amu couvrant les thématiques des géosciences, de l'écologie et de l'environnement.

Au sein d'Inrae, elle participe à l'Institut de valorisation Carnot Eau et Environnement, qui promeut le transfert des connaissances scientifiques vers le monde des entreprises dans le domaine de l'eau.

Finalement, au sein de la Région Sud, elle participe au Pôle de compétitivité des filières Aéronautique & Spatial, Sécurité & Sûreté, Défense et Environnement (risques & résilience) (Pôle SAFE) consacré à l'impact des catastrophes naturelles et technologiques (incendies, inondations, rupture de digues ou barrage...) sur la résilience des territoires.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	8
Chargés de recherche et assimilés	8
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	45
Sous-total personnels permanents en activité	67
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	10
Post-doctorants	8
Doctorants	29
Sous-total personnels non permanents en activité	47
Total personnels	114

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

Employeur	EC	C	PAR
Inrae	0	16	39
Aix-Marseille Université	6	0	0
Total	6	16	39

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	1294,0
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	1850,0
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	11 268,0
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	1303,0
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.)	3778,0
Total en euros (k €)	19 493,0

AVIS GLOBAL

L'unité Recover est une unité de taille moyenne (114 personnes dont 67 permanents), composée de quatre équipes : Écosystèmes Méditerranéens et Risques (EMR), Fonctionnement et Restauration des Hydrosystèmes Continentaux (FRESHCO), Géomécanique, Génie Civil, Décision, Risques (G2DR), et Risques Hydrométéorologiques (RHAX). Cette dernière est une petite équipe, avec un seul personnel titulaire de l'HDR, mais son envergure et son potentiel sont en augmentation. L'unité associe des expertises dans le génie civil, l'hydrologie et l'écologie pour étudier de manière transversale les risques naturels (hydrométéorologiques, incendies, ouvrages hydrauliques) dans un contexte de changement global, ainsi que les effets de ces risques sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques. Malgré le fort potentiel d'interactions que procure le caractère pluridisciplinaire de l'unité, les collaborations entre les équipes restent très limitées.

La production scientifique est très bonne à excellente, avec 383 articles, ce qui donne une moyenne de 2,12 articles par ETP par an. De ces articles, 210 (55 %) sont portés par l'unité. Ils sont publiés principalement dans des revues spécialisées, mais également dans les meilleures revues généralistes (Nature Communication, Science, Science Advances), notamment pour les équipes EMR et FRESHCO. La forte proportion des articles publiés dans les meilleures revues de leur champ disciplinaire est un indicateur de la qualité très élevée de la production scientifique de l'unité. Une part importante des études publiées est le fruit de collaborations internationales, ce qui indique clairement l'expertise et la visibilité de l'unité à l'international. Malgré ce bon taux de publication, l'unité a publié seulement trois articles co-signés entre les équipes. Le nombre de doctorants est très élevé, environ trois doctorants/HDR sur la période, notamment pour les équipes G2DR, FRESHCO et RHAX. Le taux de publication avec les doctorants est de 35 %, ces derniers publiant en moyenne deux articles/thèse, ce qui souligne le très bon niveau des doctorants et la qualité de leur encadrement, l'équipe EMR se distingue avec un nombre moyen de quatre publications par thèse.

Environ 90 % du budget de l'unité correspond à des ressources propres, essentiellement obtenues sur appels à projets nationaux et issues de la valorisation et du transfert. L'unité a un excellent taux de succès aux appels à projets : 107 contrats nationaux, 42 contrats avec des collectivités territoriales, six avec des associations caritatives et des fondations. À cela s'ajoutent quatorze contrats européens (H2020, Feder, Interreg), même si l'unité ne porte que trois de ces projets. L'unité a également une excellente production liée aux acteurs du monde socio-économique, avec dix prototypes et démonstrateurs, neuf plateformes et observatoires, deux déclarations d'invention, un brevet, quatre logiciels et quatre logiciels en open source. La partie expertise est donc un des points forts de l'unité.

L'excellence disciplinaire est un atout de Recover qui pourrait se trouver grandement renforcé par l'augmentation des interactions entre équipes et entre les tutelles.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité Recover, créée fin 2015, n'a jamais été évaluée par le Hcéres en tant que tel. En effet, au sein d'Irstea, l'évaluation se faisait au niveau des thèmes de recherche eux-mêmes constitués de plusieurs équipes. Néanmoins, selon les informations fournies par l'unité, il semble qu'elle ait fait de son mieux pour suivre les recommandations des évaluations de leurs thèmes de recherche respectifs. Elle a nommé un responsable transversal Expertise pour renforcer le continuum recherche-expertise. Elle a aussi rédigé une convention d'accueil avec l'Office Français de la Biodiversité (OFB). L'unité a aussi lancé plusieurs missions transversales pour augmenter les interactions entre les équipes et les différentes disciplines. Enfin, l'unité a réussi à publier dans les journaux généralistes à large audience comme Science (1), Science Advances (1) ou Nature Communications (1), ainsi que dans les meilleurs journaux dans certains domaines spécialisés (Nature Ecology & Evolution – 3 –, Global Change Biology – 10 –, Nature Climate Change – 1 –, Ecology Letters – 5 – tc.).

La mutualisation des compétences et le développement de projets communs entre équipes ne sont pas faciles, étant donnée la grande diversité de disciplines. L'unité semble néanmoins avoir trouvé des points d'interaction potentiels, comme l'écologie thermique, qui permettra d'intégrer les différents écologues sur un sujet commun. Des efforts ont également été faits autour des méthodes et des outils pour l'analyse des données spatialisées, notamment au sein de la cellule transversale GeoRecover qui constitue un outil commun pour au moins trois équipes de l'unité (EMR, RHAX et FRESHCO). On constate également le démarrage de projets entre les équipes qui devraient augmenter les interactions, par exemple le projet GEMAPI sur la végétation des digues, porté par les équipes EMR et G2DR et plus généralement sur la thématique multirisque (GD2R, RHAX et EMR).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources budgétaires de l'unité sont excellentes, nombreuses et diversifiées, et assurent à l'unité un confort de fonctionnement enviable. Une attention devra être apportée à l'équilibre entre les sources de financement, en veillant à ne pas trop dépendre des budgets ministériels dont la pérennité n'est pas garantie.

Les infrastructures et équipements matériels sont tout à fait adaptés au fonctionnement de l'unité. Il s'agira de maintenir ce niveau par des investissements anticipés. Les effectifs des équipes, bien qu'inégaux, entre les équipes, font de Recover une unité relativement importante. Une vigilance toute particulière doit être portée au renouvellement des nombreux départs à la retraite prévus, en particulier au sein de l'équipe FRESHCO. Un sous-effectif important rend l'équipe gestion administrative très fragile et nécessite des recrutements urgents, au risque de pénaliser l'ensemble de l'unité.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité combine une pluralité d'expertises ([génie civil, écologie aquatique et forestière et risques incendiaires et hydrométéorologiques] pour répondre à des objectifs scientifiques très importants liés aux risques et à la vulnérabilité des écosystèmes et des ouvrages dans un contexte de changement global. Cette diversité d'expertises lui permet d'aborder à la fois des questions scientifiques fondamentales en amont, de premier niveau international et des questions plus appliquées pour les gestionnaires régionaux et nationaux, en couvrant de manière exceptionnelle le continuum recherche-expertise.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Les différentes équipes de l'unité montrent une grande indépendance de fonctionnement les unes vis-à-vis des autres. Ce constat est logique compte tenu de la constitution très récente de l'UMR. Des axes transversaux ont d'ailleurs émergé assez rapidement et l'on note une vraie volonté de converger vers des projets communs. Étant donné les bouleversements vécus suite à la fusion Inra-Irstea, la situation semble plutôt bien maîtrisée avec des effets positifs relevés par une majorité d'agents suite à la naissance de l'UMR. La charge de la direction d'unité semble être particulièrement lourde dans ce contexte d'indépendance naturelle des équipes, mais est unanimement saluée par l'ensemble du personnel qui fait preuve d'une grande bienveillance réciproque, également relevée par les doctorants.

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

Recover présente un profil d'activité conforme à ses missions principales qui sont la recherche [50 %] et l'expertise [20 %] dans les domaines précédemment cités. L'unité présente des ressources humaines, matérielles et financières en adéquation avec ses objectifs de recherche. L'unité regroupe un grand nombre de profils scientifiques dont une part importante réalise des activités d'expertise : 22 chercheurs et seize ingénieurs-chercheurs bénéficient de l'appui de 23 agents [TR, AI, IE]. Parmi les personnels, treize sont titulaires de l'HDR et encadrent 30 doctorants [2,3 doctorants/HDR]. Sur le mandat précédent 30 doctorants ont soutenu leur thèse et parmi eux treize [43 %] ont un emploi permanent, parmi les autres docteurs on trouve neuf employés contractuels [30 %] et huit personnes dont la situation est inconnue.

Les ressources financières de l'unité sont importantes, anticipées et apportent une marge de manœuvre confortable à l'ensemble de l'UMR et des équipes. Ces ressources sont en partie mutualisées au profit d'actions transversales et d'achats d'équipements communs. Au-delà de sa dotation récurrente [6 %], l'unité dispose de ressources financières propres, qui correspondent en moyenne à 94 % du total des ressources de l'unité [18,2 M €]. Parmi ces ressources propres, les financements internationaux sont minoritaires [7 % de financement international via 14 contrats dont seulement 3 très compétitifs (participation à deux projets H2020 et un ITN) et 3 en portage]. Les ressources financières sont donc principalement d'origine nationale à travers 107 contrats nationaux et 42 contrats avec des collectivités territoriales couvrant 72 % des ressources propres de l'unité [13,1 M €]. Finalement environ 20 % des ressources de l'unité [3,8 M €] proviennent de ses activités d'expertise. Les thématiques variées de l'unité lui permettent d'émarger à de nombreux guichets financiers. L'unité a mis à profit le volume de ses ressources pour investir dans la gratification de stages partagés entre équipes, permettant ainsi de favoriser l'exploration de thématiques nouvelles interdisciplinaires. L'unité a aussi investi collectivement une partie de ses ressources propres dans le projet Gerimae [projet Irstea], favorisant ainsi l'émergence d'une thématique multirisque novatrice.

Les matériels et équipements [Plateau de Recherche Technologique en géomécanique intégré à l'équipe G2DR regroupant deux laboratoires spécialisés en mécanique des sols et dans l'étude des géosynthétiques et 3 démonstrateurs en semi ou vraie grandeur (bassin ou digues expérimentaux équipés en capteurs géophysiques) ; Observatoire Réal Collobrier et accès au site forestier expérimental de Fontblanche (gestion Unité URFM)] que possède l'unité sont excellents et correctement dimensionnés au regard des activités réalisées. Les espaces de travail et d'expérimentations sont répartis sur les deux sites et ont augmenté pour les équipes EMR et FRESHCO pendant la période.

La combinaison de toutes ces ressources place Recover dans une situation favorable pour la conduite de ses recherches, mais également pour le développement de nouvelles activités de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

Dans un contexte relativement favorable à la conduite de ses activités, l'unité fait néanmoins face à des difficultés de renouvellement à des postes clés, notamment parmi son personnel d'appui à la recherche. Les départs à la retraite [4] des chercheurs permanents n'ont pas tous été compensés pendant la période par des ouvertures de postes de titulaires pour la tutelle Inrae.

La création de l'UMR début 2018 n'a pas été accompagnée par la création d'un poste de scientifique par la tutelle Amu ce qui n'a pas donné de signal fort sur la volonté de porter cette nouvelle UMR.

L'unité est jeune dans sa forme actuelle et résulte du regroupement d'équipes appartenant auparavant à des thèmes de recherche distincts au sein d'Irstea.

L'unité apparaît comme une juxtaposition de quatre équipes avec des disciplines et compétences différentes. La plus-value dans le regroupement des quatre équipes au sein d'une même UMR n'est pas clairement

perceptible : absence de chercheurs affectés à deux équipes différentes et très peu d'articles [3] entre les équipes.

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

Le projet scientifique de l'unité est axé sur les risques naturels et environnementaux et le fonctionnement des écosystèmes dans un contexte de changement global. Il est en adéquation avec la politique des deux tutelles [Amu, Inrae]. Dans le cadre d'Amu, il répond à deux des trois axes principaux de l'institut Item dans lequel s'inscrit la composante OSU Pytheas à laquelle contribue l'unité : analyse des changements socio-environnementaux et résiliences des sociétés face aux risques. Il contribue dans ces axes à différents thèmes de recherche : biodiversité et fonctionnement des écosystèmes, ressource en eau, caractérisation des risques, risques et territoires dans un contexte multi aléas, expertise en tension et sciences participatives.

L'unité donne une place importante à l'expertise et au continuum recherche-expertise à travers l'appui aux politiques publiques dans trois domaines d'intervention portés par la Direction générale déléguée à l'Expertise et à l'Appui aux Politiques Publiques, créée à Inrae lors de la fusion : i) Préservation et restauration de la biodiversité, de la qualité de l'eau et du bon fonctionnement des écosystèmes, ii) Évaluation des risques naturels, iii) Gestion intégrée de l'eau et des infrastructures.

L'unité entretient des relations étroites avec les acteurs privés majeurs sur des questions de recherche en lien direct avec l'opérationnel (ex EDF, SPYGEN, Ecocean, la Compagnie Nationale du Rhône [CNR], bureaux d'étude géotechniques, fabricants de géosynthétiques).

L'unité répond à de nombreux défis sociétaux : impacts du changement climatique, préservation de la biodiversité, prévention des risques naturels, restauration écologique, évaluation de la qualité des milieux, impacts environnementaux des centrales nucléaires, canicules...

L'unité dirige une Mention de Master co-portée avec l'UFR Sciences « Information et médiation scientifiques et techniques ».

Points faibles et risques liés au contexte

Les objectifs restent très centrés sur les équipes et cela se traduit par de faibles liens entre les équipes y compris en ce qui concerne sa dimension prospective (un seul projet financé entre les équipes, peu de co-construction). Même si les demandes de renouvellement de postes (départs en retraites) sont discutées en comité de direction, les remontées restent faites par équipe.

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 décline les politiques nationales de ses tutelles en utilisant les nombreux outils mis à disposition (formation, déclinaison des plans d'action responsabilité sociétale [RSE] et qualité de vie au travail établis au sein d'Inrae) et en nommant des référents dans certains domaines (qualité, prévention).

Le Centre Inrae Paca s'est engagé dans un projet Diversité-Egalité et un objectif de « mieux travailler dans des équipes diverses » et le plan d'action RSE du Centre Inrae Paca est décliné au niveau de l'unité. Ainsi, une formation sur la non-discrimination à l'embauche a été proposée aux agents.

L'unité met en œuvre cette politique de qualité de vie au travail, notamment au travers de sa politique Hygiène et Sécurité, cela passe par la rédaction d'un document unique d'évaluation des risques professionnels et des réunions régulières avec le conseiller de prévention du Centre Inrae Paca. Les agents concernés par l'expérimentation animale ont suivi les formations adéquates. Le maintien des compétences, la mise à niveau pour les procédures de sécurité des personnels et des équipements consacrés sont effectués régulièrement par le suivi de formation pour les personnels concernés.

L'insertion des personnels, notamment les PAR, dans les collectifs est prise en compte dès les premières phases de montage des projets. En outre, l'unité a mis en place un système de guide et de kit pour accueillir les nouveaux arrivants. De plus, tout nouvel agent recruté au sein de l'unité doit prendre connaissance des chartes nationales et de l'Inrae qui concernent la déontologie des métiers de la recherche.

L'accompagnement des doctorants est très satisfaisant avec la mise en place d'un comité de suivi scientifique d'une journée/an (en plus du CSI imposé par les ED). Par ailleurs, l'ensemble des étudiants de l'unité doivent valider deux Mooc spécifiques sur l'intégrité et l'éthique scientifiques.

Points faibles et risques liés au contexte

Le règlement intérieur de l'unité est à reprendre suite à la fusion et la restructuration récente de l'unité (passage d'unités Irstea à une UMR). On constate qu'il y a encore des difficultés à appréhender les outils et les procédures suite à la fusion, et que quelques procédures ne sont pas encore adaptées à la nouvelle situation, avec des chevauchements entre les procédures des différentes tutelles.

La parité homme/femme n'est pas atteinte (environ 1/3 de femmes et 2/3 d'hommes) même si l'unité s'emploie à appliquer des principes de gestion des ressources humaines respectueux de la parité et de la non-discrimination.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité a une excellente attractivité au niveau national. Elle dispose de plusieurs dispositifs expérimentaux lourds uniques, dont le support technique est très qualifié. Les membres de l'unité sont très impliqués dans des sociétés savantes et portent de très nombreux projets de recherche, de guichets de financements très variés, avec un bon équilibre entre des projets méthodologiques amonts et des projets très appliqués. Tous ces projets débouchent sur un grand nombre de doctorants et de postdoctorants qui bénéficient d'un environnement de travail très favorable en lien avec des collaborations qui s'inscrivent le plus souvent dans la durée.

Le rayonnement international de l'unité en lien avec des invitations entrantes, sortantes ou à des conférences semble reposer sur quelques individualités et être en deçà du potentiel 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

L'unité a un très bon rayonnement scientifique. Elle a participé à l'organisation de dix-huit conférences internationales, et de nombreux membres de l'unité (10) ont été membre de comités scientifiques ou chairman de sessions dans des conférences internationales (Conférences annuelles du European Working Group on Internal Erosion in Embankment Dams, Levees and Dikes, and their Foundations – depuis 2017 –, 27^{ème} congrès Icold – International Commission on Large Dams; 2022 –, Conférence Internationale FloodRisk – depuis 2014 –, International Conference on Forest Fires and WUI Fires – Forest Fire; 2016, 2019 –).

L'unité a également recensé huit responsabilités éditoriales dans des revues reconnues, une direction d'ouvrage et seize éditions d'actes de colloques. Les membres de l'unité participent à l'expertise de projets européens (H2020, ERC) et nationaux, en France (ANR) et à l'étranger (agences de financement de la recherche en Allemagne, Portugal, Royaume-Uni, Etats-Unis etc.).

On note une très forte implication des membres de l'unité dans les sociétés savantes représentatives des diverses disciplines de l'unité (Comité Français des Géosynthétiques, Comité Français des Barrages et Réservoirs etc.). Trois chercheurs de l'unité sont reconnus comme experts internationaux par le ministère de l'Écologie. D'autres ont reçu des prix ou des distinctions scientifiques (Prix ICOLD Innovation, Chevalier de l'Ordre du Mérite Agricole). Des doctorants ont obtenu des prix internationaux ou nationaux (e.g. Prix Christopher Augur de la meilleure valorisation de thèse en 2017 et Loannis Vardoulakis PhD Prize en 2019).

Points faibles et risques liés au contexte

Seulement deux permanents et doctorant issus de la même équipe ont effectué des séjours dans des laboratoires étrangers sur la période. Les invitations dans des conférences internationales ne concernent que deux chercheurs de l'unité (9 invitations). Globalement, le rayonnement international de l'unité en lien avec des invitations sortantes ou à des conférences semble reposer sur quelques individualités et être en deçà du potentiel de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a accueilli 71 doctorants et 44 postdoctorants sur la période qui ramené au nombre de chercheurs titulaires de l'HDR (13) montre une très bonne attractivité de l'unité. La durée des thèses (3,3 ans) est dans la norme avec moins de 10 % des thèses ayant une durée supérieure à quatre ans.

Concernant les personnels permanents, les concours d'admission sont très sélectifs et une dotation financière spécifique est consacrée pour faciliter leur intégration, même s'il y a des concours Inrae qui restent infructueux par faute de candidats.

Six chercheurs étrangers ont été accueillis pour des périodes de quelques mois par l'unité durant le mandat notamment en lien avec la thématique sur le risque incendie.

Points faibles et risques liés au contexte

Les invitations de chercheurs étrangers semblent globalement assez limitées (6) par rapport au potentiel de l'unité et concentrées sur une thématique particulière (le risque incendie).

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 taux de succès de l'unité à des appels à projets internationaux et européens est bon. On en compte quatorze sur la période de différents types dont trois projets H2020, quatre Feder ou Interreg, un projet soutenu par l'ANR PCRI et 1 projet PHC. L'unité est porteuse de trois de ces projets notamment le projet Comet (ANR-PRCI en collaboration avec un partenaire allemand avec un budget de 170 k€) ainsi qu'un projet Feder et un projet PHC.

Au niveau national l'unité est également très active. Elle a porté ou participé à 108 projets sur la période. On compte en particulier le portage de cinq projets soutenus par l'ANR (on peut citer ANR-JCJC EcoTeBo avec un budget de 308 k€), trois projets financés par l'Institut Carnot Eau et Environnement. Concernant les projets financés par les PIA, l'unité a été impliquée dans le Labex IT-Med puis dans l'Institut Item et a obtenu des financements grâce à la fondation A*Midex.

Au niveau local, l'unité répond également à de très nombreux appels à projets avec une grande diversité d'interlocuteurs. Il est fait notamment mention de projets financés par les agences de l'eau, on peut citer le projet ECOBAM financé par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse avec un budget de 228 k€ ainsi que des sept projets financés par l'Inrae, 43 projets financés par des collectivités territoriales (en particulier un soutien aux bourses doctorales, notamment par la région Paca) et six projets financés par des associations caritatives. Les appels internes à l'Inrae permettent notamment d'investir sur des sujets de recherche exploratoires avec des partenariats nouveaux.

Grâce à ces succès aux AAP l'unité a pu financer un grand nombre de personnels contractuels plusieurs équipements lourds (52 doctorants, 44 post-doc, 63 Ingénieurs contractuels, 7 techniciens contractuels, 112 stagiaires, 10 prototypes et démonstrateurs dans l'équipe, 7 plateformes et 1 observatoire).

Points faibles et risques liés au contexte

La participation à des projets internationaux ou soutenus par l'ANR est assez faible au regard du nombre total et du montant des projets impliquant l'unité. En outre, très peu de projets européens sont déposés et obtenus en qualité de porteur (3 projets financés). L'unité invoque une lourdeur administrative associée au portage de projets européens pour expliquer sa faible implication dans ce domaine sachant que par ailleurs la très grande variété des sources de financements complique et alourdit déjà leur gestion administrative.

À l'échelle de l'unité, le faible niveau d'interaction entre les équipes est bien révélé par le nombre de projets (1 seul projet sur la période).

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 dispose de plusieurs plateformes, équipements lourds et démonstrateurs expérimentaux très originaux qui sont dotés d'un personnel technique très compétent. Ces équipements confèrent à l'unité une très bonne visibilité et lui permettent d'entretenir des partenariats socio-économiques pérennes alliant projet R&D, essais de prestation et transfert technologique.

Le Plateau de Recherche Technologique (PRT) Géomécanique dispose de deux laboratoires labellisés niveau 1 par le Centre Technologique Méditerranéen de Métrologie ce qui garantit la compétence de ces laboratoires en termes de mesures. Un de ces laboratoires est spécialisé en mécanique des sols et le second est consacré à l'étude des géosynthétiques et bénéficie d'une accréditation COFRAC pour une partie des essais réalisés. Le PRT dispose également de trois démonstrateurs en semi ou vraie grandeur (un bassin expérimental à fuites contrôlées, une digue expérimentale fluviale et une digue expérimentale maritime). Ces démonstrateurs permettent d'évaluer des méthodes de détection de fuites et l'acquisition de données sur les propriétés physico-chimiques des sols de digues soumis aux agents extérieurs (démonstrateurs). Ouvert à l'unité et à des partenaires extérieurs, le PRT constitue un élément significatif d'attractivité pour l'unité en général et l'équipe G2DR en particulier

L'unité gère l'observatoire du Réal Collobrier sur l'hydrologie méditerranéenne, avec un suivi des précipitations et des débits depuis 1967 et d'autres données hydroclimatiques depuis 2015 qui font de cet observatoire un site attractif pour le montage de projets pluridisciplinaires.

L'unité développe aussi des expérimentations sur le site forestier expérimental de Font-Blanche (pilote par l'Unité de Recherche des Forêts Méditerranéennes URFM), où on suit l'évolution à long terme d'une forêt mélangée soumise au changement climatique à travers le suivi des bilans carbone et hydrique et l'effet d'une manipulation de la ressource en eau.

Enfin l'unité dispose de nombreux autres équipements non labellisés : élevages de poissons, de microcosmes et mésocosmes thermiquement contrôlés, démonstrateurs d'îlots végétalisés pour soutenir la biodiversité aquatique en milieu marnant, véhicules 4X4, bateaux, etc., qui offrent de très bonnes possibilités pour faire une recherche de qualité.

Ces plateformes sont dotées d'un personnel technique spécialisé très compétent. Les personnels techniques du PRT contribuent aux projets de recherche voire pour certains les engagent et les pilotent. L'unité dispose également de trois télépilotes de drones pour par exemple l'acquisition d'images de la végétation ou de l'occupation du sol. Sur le site expérimental de Font-Blanche, le personnel est formé spécifiquement pour le travail en hauteur.

Enfin, l'unité améliore constamment son instrumentation et son entretien en métrologie. Un agent a une lettre de mission spécifique sur ce point, avec 0,3 ETP consacré.

Points faibles et risques liés au contexte

Du fait de la jeunesse de l'unité et des thématiques très spécifiques de chacune des équipes, peu de moyens techniques sont mis en commun à l'échelle de l'unité.

Compte tenu de l'activité expérimentale très importante et des nombreux moyens techniques associés, les personnels de soutien à la recherche sont très sollicités. Dans certaines équipes, une part de ce soutien repose sur l'emploi de personnels contractuels avec un risque de perte de compétence et d'incapacité à poursuivre certaines missions en cas de départs des agents concernés.

Sur le site de l'Amu, en l'absence de personnel technique, la gestion de l'élevage et du laboratoire repose sur les enseignants-chercheurs ce qui limite leur temps consacré à la recherche.

Depuis la création de l'Inrae et le départ d'un personnel, il n'y plus de soutien technique au calcul scientifique dans l'unité. Outre la surcharge pour les chercheurs des équipes concernées, cela entraîne un risque de perte de capitalisation des développements numériques réalisés.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et inclut les différentes catégories de personnel. Malgré des disparités entre équipes liées principalement à leur constitution, le bilan de l'unité est globalement très bon à excellent en termes de quantité et de qualité pour ce qui concerne la production scientifique puisque la grande majorité des articles sont publiés dans les meilleures revues des divers champs disciplinaires.

De plus, l'unité produit des brevets et licences ainsi que de nombreux rapports méthodologiques et techniques témoignant de la force de recherche méthodologique de Recover et d'un ancrage local et national important.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est une unité de recherche multidisciplinaire dans le domaine de la science de l'environnement spécialisée dans la gestion des risques des systèmes naturels et anthropisés à partir d'approches fondamentales et appliquées pertinentes et novatrices. Les investissements récents réalisés notamment dans les domaines de l'acoustique et des approches omiques permettent d'alimenter des bases de données riches qui servent aux développements des méthodes originales de méta-analyses. La variété des profils des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'unité ainsi que la diversité des champs disciplinaires abordés se traduisent au niveau de la production scientifique par un équilibre entre article scientifique et rapport expertise. Les chercheurs de l'unité ont produit un nombre important d'articles scientifiques dans des revues à comité de lecture (383 au total dont 210 en portage primaire, 2,12 articles/ETP/an) principalement dans des revues spécialisées (environ 90 %) les autres articles sont principalement publiés dans les meilleures revues de leur champ disciplinaire (Nature Ecology & Evolution – 3 –, Global Change Biology – 10 –, Ecology Letters – 5 –, Water Research – 2 –), mais également dans les meilleures revues généralistes (Nature communication [1], Science [1], Science Advances [2]) notamment pour les équipes EMR et FRESHCO. Le niveau d'exigence en termes de publication est très bon à excellent puisque la forte proportion des articles est publiée dans les meilleures revues de leur champ disciplinaire. Une part importante (~50 %) des études publiées sont le fruit de collaborations internationales, ce qui indique clairement l'expertise et la visibilité de l'unité à l'international. Le nombre de doctorants est très important notamment pour les équipes G2DR, FRESHCO et RHAX (3 doctorants/HDR).

L'activité de communication des recherches de l'unité est soutenue au travers de nombreuses participations à des congrès nationaux et internationaux notamment pour les équipes G2DR, FRESHCO et EMR.

L'unité dans son ensemble produit également un grand nombre (273) de rapports non académiques (expertise, méthodologiques et techniques) témoignant de la force de recherche appliquée de l'unité et de l'ancrage local. À ce titre, l'activité de direction et de coordination d'ouvrage (9) et de rédaction de chapitres (37) est remarquable notamment à l'échelle nationale pour les équipes G2DR, FRESHCO et EMR permettant la diffusion de leurs champs respectifs d'expertise auprès des décideurs et des maîtres d'œuvre dans des travaux de restauration hydrauliques ou écologiques. L'équipe G2DR a notamment développé dix prototypes durant la période renforçant les liens avec les acteurs du secteur privé.

L'ensemble des équipes est impliqué dans la constitution de bases de données (on peut citer la base LOIEAU qui contribue à l'estimation régionale de la ressource en eau) et leur gestion dans l'espace DATA Inrae ce qui est une force indéniable pour des études robustes sur le long terme.

Points faibles et risques liés au contexte

Les publications scientifiques co-signées entre les équipes restent anecdotiques, trois au total malgré les recommandations du dernier comité HCÉRES, même si l'unité en elle-même n'a jamais été évaluée en tant que telle. La majorité des articles académiques publiés dans des journaux à très forte notoriété ne montre pas ou très peu de portage primaire (de l'ordre de 20 % pour les publications à large audience et les meilleures revues disciplinaires). À l'échelle globale de l'unité, peu d'article de synthèse ont été produits limitant la reconnaissance et la visibilité de l'unité à l'échelle internationale. L'ouverture à l'international en termes de collaboration est peu présente pour l'équipe RHAX, ce qui peut être un frein pour accéder aux meilleures revues généralistes.

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

La production scientifique globale rapportée à la taille et la composition de l'unité est très bonne puisque l'unité a publié 383 articles scientifiques indexés, ce qui correspond à une moyenne de deux à trois articles par an par chercheur/ingénieur. L'ensemble des personnels participent à la production scientifique de l'unité malgré des disparités sur le taux de publications entre chercheurs. La productivité des doctorants, bien qu'elle soit très hétérogène en fonction des équipes, est excellente notamment pour l'équipe EMR. En effet, leurs doctorants soutiennent avec deux à sept articles publiés dont deux à minima en portage primaire, ce qui est un point fort pour la recherche d'un futur poste notamment de type postdoctorant. Au sein de l'équipe G2DR, un système d'accompagnement des doctorants est mis en place pour valoriser les travaux de recherche en leur proposant quasi systématiquement six mois de postdoctorat, leur permettant ainsi d'augmenter leur production scientifique.

Points faibles et risques liés au contexte

De fortes disparités des taux de publication entre chercheur et entre les équipes sont à signaler et sont liées notamment à la composition des équipes qui est fortement hétérogène dans cette unité. Par exemple, l'équipe G2DR compte vingt permanents contre six pour l'équipe RHAX. Certains chercheurs montrent une très faible activité de publications, de zéro à deux articles pour la période, ce qui n'est pas souhaitable notamment pour la production scientifique globale de l'unité. La productivité des doctorants semble très hétérogène, parfois faible, puisque plusieurs doctorants (7 doctorants sur les 30 ayant soutenu pendant le contrat) ne présentent qu'un article à l'issue de la thèse et deux doctorants ont soutenu sans article publié, ce qui peut limiter les occasions de poursuite de carrière dans les métiers de la recherche. Le taux de publications des postdoctorants est bien évidemment lié à la durée de leur contrat et est très inégal avec quatorze postdoctorants (sur 36 ayant achevé leurs contrats) ayant publié 0 ou 1 article pendant leur contrat.

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

La production scientifique de l'unité respecte les principes fondamentaux de l'intégrité scientifique et de la science ouverte en souscrivant pleinement à la politique en matière d'intégrité scientifique à l'éthique menée par l'Inrae au plan national. Ces principes sont diffusés à l'échelle de l'unité par les responsables d'équipe auprès de leurs personnels permanents et non permanents. La stratégie d'archivage des données suit la démarche de Gestion et de Management Qualité de l'organisme de tutelle Irstea mise en place avant 2018. L'ensemble des membres de l'équipe a à disposition des cahiers de laboratoires pour assurer la traçabilité et la reproductibilité des données.

L'unité s'assure également du bien-être des personnels et des animaux au travers d'une réflexion éthique sur les méthodes et conséquences des projets de recherche.

L'unité collecte des données à caractère personnel (DCP) afin d'alimenter certains projets (photos, vidéos). L'accès à ces données est réglementé et doit suivre une procédure d'habilitation auprès du Délégué Informatique et Liberté nommé par l'unité qui gère la Protection des Données.

Les principes de la science ouverte en termes de partage des données sont une priorité au sein de l'unité puisqu'elle a nommé un Référent Données Opérationnel à la hauteur de 10 % de son temps pour communiquer sur la nécessité du partage des données et sur les ressources mises à disposition par la direction de la science ouverte. La stratégie des organismes de tutelle en matière de science ouverte est déclinée au sein de l'unité en fonction des spécificités des données produites par des équipes, facilité la mise en place d'un espace de partage commun aux tutelles (DATA Inrae). En 2018, un audit sur les jeux de données actif a été réalisé par l'Irstea accessible aux équipes. Des plateformes de consultations des données existent en *open access* consultable par tous.

L'ensemble de ces principes et outils sont communiqués aux nouveaux entrants afin de les sensibiliser aux bonnes pratiques de laboratoire en général. De plus, l'unité encourage les implications individuelles pour une science ouverte, en incitant aux publications en libre accès, en favorisant les initiatives en lien avec le grand public ou les élus et en nommant un « référent données opérationnelles » (lettre de mission 0,1 ETP).

Points faibles et risques liés au contexte

Le dépôt des articles scientifiques sur des plateformes de libre accès type HAL est recommandé et représente 80 % des productions, mais il est recommandé qu'il soit obligatoire pour l'ensemble des productions. Il n'y a pas de positionnement énoncé vis-à-vis de la politique de l'unité sur les revues prédatrices.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité a de nombreuses activités en dehors du domaine académique. Elle est partenaire de plusieurs organismes publics, notamment sur ses thématiques de la gestion de l'eau et des risques, ainsi que la biodiversité.

Elle s'attache à diffuser les résultats de ses recherches auprès d'un large public, au travers de nombreux supports de communication.

Ses activités d'expertises lui confèrent un rôle important auprès des décideurs publics, en particulier dans le domaine de la sécurité (ouvrages hydrauliques, lutte contre les incendies).

Son niveau d'interaction avec la société et le grand public est donc excellent et constitue la marque de fabrique de Recover.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a des activités de recherche étroitement connectées au monde non-académique. C'est particulièrement le cas pour les thématiques des ouvrages hydrologiques et de la gestion des risques, portées par l'équipe G2DR et dans une moindre mesure par l'équipe RHAX. C'est également le cas pour le thème de la biodiversité, au sein des équipes FRESHCO et EMR, qui affichent par exemple des collaborations durables avec l'OFB.

Ces partenariats, qu'ils soient avec l'État, les collectivités ou les industriels, sont à bénéfices réciproques car souvent à l'origine de financements importants dont bénéficient les projets de recherche de l'unité et les nombreuses thèses co-financées.

L'appui aux politiques publiques (expertises) est fortement mis en avant dans la plupart des équipes et est souvent affiché comme une finalité naturelle des recherches de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Les interactions non académiques, bien que nombreuses dans les quatre équipes de l'unité, reposent fréquemment sur des postes à durée déterminée. Cela constitue un risque pour la continuité dans le temps de ces activités, les ouvertures de postes dans l'institut étant de plus en plus rares.

Réciproquement, les partenariats noués avec des partenaires extérieurs sont pourvoyeurs de financements importants, thèses comprises, parfois même de postes en détachement. Il y a donc un risque de voir ces financements s'arrêter, et impacter ainsi la continuité d'un certain nombre de projets.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité, forte de ses expertises dans les domaines de l'hydraulique et de la gestion des risques (eau, feu), diffuse un grand nombre de documentations techniques et d'outils numériques (7 logiciels et 9 outils d'aide à la décision) auprès de ses partenaires, entreprises privées, gestionnaires et décideurs. Certaines productions sont valorisées économiquement soit par l'unité elle-même dans le cas de dépôt de brevet (cas d'un géocomposite breveté par l'équipe G2DR) soit par des partenaires privés, dont les ressources humaines sont fréquemment renforcées par d'anciens doctorants de l'UMR.

L'équipe G2DR développe et brevète des logiciels destinés aux professionnels des ouvrages hydrauliques (ex. le logiciel CHETcore d'analyse des résultats d'essai de laboratoire «Hole Erosion Test»); elle en retire des valorisations économiques. Elle contribue à la création d'emplois dans ce même secteur. Elle participe à la diffusion des résultats de ses recherches au sein des filières professionnelles par le biais d'articles dans des revues professionnelles ou techniques (30) ainsi que des ouvrages de synthèses ou des recommandations (15 et 5 respectivement). Elle accompagne la création et la consolidation de normes, spécifications et référentiels du domaine et conduit des expertises auprès des acteurs sociaux.

Les équipes FRESHCO, EMR et RHAX diffusent principalement des outils et documentations à destination des décideurs et gestionnaires, mais pas nécessairement valorisées économiquement.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible ou risque identifié dans ce domaine.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité et l'ensemble des équipes participent régulièrement à des événements (19) autour de la diffusion des connaissances comme la fête de la science (1) ou la fête de la nature (3). Les membres de certaines équipes participent à des manifestations de plus grande envergure comme le salon international de l'agriculture ou certaines émissions télévisées ou radiophoniques (16 interventions télévisées et 22 interventions radiophoniques) complétées par la participation à 178 articles de presse.

Des stagiaires et étudiants sont accueillis annuellement dans l'unité, et une équipe (FRESHCO) est co-responsable de la mention de master « Information et médiation scientifique et technique » d'Amu.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible ou risque identifié dans ce domaine.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité est encouragée à veiller à sa pérennité et à celle de ses activités, notamment face au nombre important de départs à la retraite, ainsi qu'à la grande mobilité potentielle des ingénieurs d'état.

L'unité est encouragée à également établir des procédures pour garder sa force disciplinaire, ainsi que pour augmenter les interactions entre les équipes et entre le personnel des différentes tutelles. L'unité est encouragée à s'investir dans les instances de l'Amu pour peser sur le maintien des postes d'enseignants-chercheurs.

Considérant le très faible taux de jeunes chercheurs ayant l'HDR (1 sur 13 CR ou MCF), le comité encourage les jeunes chercheurs à soutenir leur HDR.

Le personnel administratif étant fortement surchargé, l'unité est encouragée à travailler avec les tutelles pour augmenter le nombre de postes et pour optimiser les procédures administratives.

L'unité est encouragée à veiller à mutualiser plus de services afin d'augmenter l'interaction entre les équipes, ainsi que la stabilité économique.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité est encouragée à essayer d'augmenter le nombre de projets internationaux, surtout en tant que porteur et pas seulement collaborateur.

Elle est encouragée à essayer d'augmenter le nombre d'interactions avec des chercheurs étrangers, notamment grâce à des invitations de ces chercheurs dans l'unité ou par des séjours des chercheurs de l'unité à l'étranger.

L'unité est encouragée à également trouver un moyen de pérenniser le suivi des sites expérimentaux à long terme.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande à l'unité d'identifier des thèmes pour développer des projets entre équipes afin d'augmenter le nombre de ses publications scientifiques entre équipes.

L'unité est encouragée à également essayer d'accroître la visibilité de sa production scientifique en augmentant le nombre de publications dans des revues généralistes de notoriété majeure ainsi que des articles de synthèse.

Le taux de publications par chercheur étant très varié, l'unité est encouragée à aider les chercheurs à faible taux de publications à l'augmenter. L'unité est encouragée à aussi analyser la raison du faible nombre de publications de certains doctorants pour y remédier.

Finalement, l'unité est encouragée à déposer 100 % de ses articles de recherche sur des plateformes en libre accès.

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

L'unité a un ancrage très fort sur des sujets de société de première importance, comme le changement climatique et son impact sur les risques qui pèsent sur les écosystèmes. Le comité recommande de conserver précieusement voire de renforcer ces activités de recherche appliquée et de transfert de connaissances vers la société. En effet, en plus d'être une des priorités stratégiques d'Inrae, placer la science au cœur de la société est une source d'interactions, de valorisation et potentiellement de financements pour les futures recherches de l'unité.

RÉPONSES AUX POINTS D'ATTENTION DES TUTELLES (S'IL Y A LIEU)

Les tutelles n'ont pas formulé de point d'attention.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Écosystèmes méditerranéens et risques (EMR)

Nom du responsable : M. Bernard Prévosto

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les travaux scientifiques de l'équipe sont centrés sur l'analyse des risques sur les écosystèmes méditerranéens (principalement le risque incendie, mais aussi celui lié aux sécheresses), et sur les conséquences des contraintes liées au changement global sur l'état des écosystèmes, leur biodiversité et la nature des services écosystémiques qu'ils peuvent fournir.

L'équipe fait appel à une diversité de disciplines avec une part importante pour l'écologie, les sciences environnementales et la météorologie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe EMR faisait partie de l'ex-thème de recherche «Systèmes écologiques terrestres : dynamique, vulnérabilités et ingénierie (SEDYVIN)».

La précédente évaluation a signalé pour EMR la «reconnaissance internationale sur le comportement du feu dans les interfaces habitat anthropique-forêt et sur la modélisation de la vulnérabilité des écosystèmes continentaux sous l'effet combiné incendie/changement global» même si un effort de publication dans des journaux de plus haut rang a été demandé. Sur la nouvelle période évaluée, EMR a participé à plusieurs publications dans les meilleures revues généralistes ou de la discipline (Nature Communications x1, Nature Climate change x1, PNAS x1, Global Change Biology x5 par exemple), et le niveau moyen des publications reste excellent dans les disciplines de l'équipe (73 % des publications dans les meilleures revues généralistes et les meilleures revues des disciplines).

Afin de mettre en œuvre des actions communes entre les équipes de l'unité, un effort de structuration a été réalisé autour des méthodes et des outils d'analyse des données spatialisées notamment au sein de la cellule transversale GeoRecover créée fin 2020 et qui regroupe les géomaticiens de trois équipes (EMR, RHAX et FRESHCO).

L'équipe a participé à des projets entre équipes : travaux entre l'équipe EMR et G2DR sur la végétation des digues dans le cadre de la convention GEMAPI visant à produire une méthode d'analyse rapide pour l'évaluation et la gestion de cette végétation et de ses effets sur la structure des digues.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	11
Sous-total personnels permanents en activité	16
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	21

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'appréciation générale du comité sur l'équipe EMR est excellente. L'équipe présente un bilan très bon à excellent en ce qui concerne ses publications académiques, sur des disciplines variées comme les risques sur l'écologie, la foresterie et la météorologie. Cette production repose sur un véritable effort collectif puisque l'ensemble des personnels scientifiques, y compris les doctorants, publient. EMR est également très engagée sur des sujets de société comme les risques incendies. Il en ressort un équilibre excellent entre des recherches académiques innovantes et le transfert de connaissances vers la société et les territoires.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe affiche des relations particulièrement fortes avec le monde non académique en raison de thématiques de recherche orientées vers l'applicatif et ancrées dans les territoires. Elle a une participation forte dans les débats de société sur ces thématiques, en particulier des sujets majeurs comme les risques sur les écosystèmes dus au changement climatique. À ce titre, l'organisation d'un colloque international sur l'incendie de forêt a constitué un fait marquant en 2016 et en 2019.

Ce positionnement d'EMR implique une forte activité de diffusion de ses résultats auprès des acteurs socio-économiques, qui se traduit par la production de rapports techniques, d'articles techniques, de rédaction de documents de synthèse : plus de 200 références, en lien avec une sollicitation très importante des médias pendant la saison des feux.

Sur les 147 articles produits dans la période de référence (2,5 articles/ETP/an) 92 % le sont dans les revues internationalement reconnues de leur discipline ou de leur spécialité. Le niveau de citations de quelques publications est remarquable (ex. Adams et al. 2017, 406 citations), preuve de l'intérêt international du sujet de recherche. Le taux moyen de citation des articles scientifiques est de 5,74/publication/an. Le plus grand nombre d'articles a été publié dans « Forest Ecology and Management » (x9) une des meilleures revues de la discipline foresterie. La production scientifique, malgré des proportions différentes, se répartit entre tous les personnels scientifiques, y compris les doctorants et postdoctorants. La durée moyenne des thèses est dans la norme (3,3 ans).

Le niveau d'internationalisation des publications est aussi très bon (53 %), avec plus de 70 pays impliqués, ce qui traduit une ouverture forte sur l'international, en particulier les pays méditerranéens. Les RP de l'équipe sont bonnes (2, 3 M€) majoritairement issues d'appels à projets nationaux (54,0 %). Les ressources internationales sont proportionnellement excellentes (23,1 %).

Points faibles et risques liés au contexte

Parmi les points faibles, on peut noter un léger déficit dans la publication d'articles « de référence » dans des journaux internationaux à plus haute visibilité comme par exemple des articles de review en premier auteur qui pourraient bénéficier ainsi d'un grand nombre de citations. Le taux de portage des publications par l'équipe (43 %) est plutôt en retrait.

Concernant l'ouverture de l'équipe à l'international, les collaborations sont nombreuses, mais relativement « dispersées » et ne laissent pas la place pour l'instant à des collaborations plus suivies dans le temps et plus structurantes. Cela s'explique par le spectre large de domaines scientifiques couverts par l'équipe.

Le financement d'une large partie des activités par des conventions nouées avec le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires pourrait fragiliser dans l'avenir les activités de l'équipe sur ses thématiques en raison de la baisse régulière du niveau de financement

Par ailleurs, le transfert de la recherche vers les acteurs de la gestion est consommateur de temps et les produits qui en sont issus (documents techniques, ouvrages, guides...) ne participent pas à la reconnaissance scientifique selon les standards habituels.

Enfin, il y a peu de moyens financiers pour soutenir l'émergence de thématiques novatrices, les sujets de recherche à risque. Les recettes issues d'interactions avec le monde socio-économiques sont faibles (5,3 % RP).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de maintenir autant que faire se peut l'équilibre entre recherche académique de qualité et transfert de connaissances vers les gestionnaires et le grand public, tout en reconnaissant que cette activité de transfert contribue à la forte notoriété de l'équipe et a une utilité véritable et concrète pour la société. La pluridisciplinarité de l'équipe est également perçue comme une force et une source d'interactions riches et nombreuses, tant avec les autres équipes de l'unité qu'avec le monde académique.

Équipe 2 : Fonctionnement et restauration des hydrosystèmes continentaux (FRESHCO)

Nom du responsable : M. Martin Daufresne

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe FRESHCO centre ses activités sur l'étude des processus régissant l'organisation des communautés aquatiques (poisson et invertébrés) sous contraintes multiples en conditions naturelles et contrôlées. Le recentrage thématique amorcé vers une spécialisation dans le domaine de l'écologie thermique et la prise en compte de la thermie dans l'évolution des communautés et des écosystèmes aquatiques est une orientation originale dans le domaine de l'écologie aquatique à l'échelle nationale. Elle a noué des liens privilégiés avec l'OFB, et contribue au développement de méthodes et outils de diagnostics écologiques et de restauration des plans d'eau.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les points de vigilance soulignés lors de la précédente évaluation ont été pris en compte en recentrant les activités de recherches autour d'une thématique unique centrée sur l'écologie thermique. Cette orientation permet d'une part de prendre en compte l'évolution régressive des effectifs (50 % du potentiel chercheur, en raison de départs à la retraite et mobilité) et de renforcer la lisibilité de l'équipe vis-à-vis du contexte de recherche local et national.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	7
Post-doctorants	3
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	17
Total personnels	36

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'appréciation générale du comité sur l'équipe FRESHCO est excellente. La production scientifique est excellente, même si inégale entre chercheurs, avec portage de publication dans des revues généralistes (Nature Communication) et les meilleures revues de la discipline (Ecology letters). Elle s'appuie sur des contrats de recherche nationaux (65,6 % RP) à la fois académiques (projets soutenus par l'ANR) et non-académiques (projets soutenus par l'OFB ou EDF) qui soutiennent en ressources humaines les différents axes de recherche. L'équipe a une excellente activité d'expertise et d'appui aux politiques publiques locales. Elle bénéficie d'une implication forte de l'OFB et d'un partenariat privilégié avec EDF. Cet ancrage local est une force pour l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a une excellente production en termes d'articles scientifiques (130) dont 70 en portage primaire dans les meilleures revues de la spécialité (Ecology letters-x5-, Global Change Biology-x5-, Nature Ecology & Evolution-x1-) et des publications dans les meilleurs journaux généralistes (Nature Communication-x1-, Science-x1-, Science Advances-x2-). L'équipe produit un nombre correct d'articles (environ 2/ETP/an). Le taux de citation moyen par article de quinze avec un total de 1603 (source ISI). Trois publications ont été citées plus de 100 fois (avec un max de 446). La lisibilité internationale est excellente puisque près de la moitié de ces productions est co-signée à l'international grâce à un large réseau de collaborations (65 pays) et l'existence de thèse en co-tutelle (2 thèses sur les 9 de l'équipe) L'équipe produit également des ouvrages opérationnels, d'aide à la décision notamment en matière de gestion des écosystèmes et produits de nombreuses bases de données nécessaires à l'étude des changements globaux sur le long terme. 100 % des doctorants et postdoctorants ont contribué à la production d'au moins un rapport technique sur la période.

Afin de répondre à ces enjeux, l'équipe s'est dotée récemment de nouvelles infrastructures (enceintes climatiques, mésocosmes) qui pourraient renforcer son attractivité. Elles servent d'ailleurs de soutien à un projet soutenu par l'ANR JCJC (EcoTeBo).

Les RP de l'équipe sont excellentes (7,9 M€) et les financements obtenus sur appels à projets nationaux représentent la majorité de ces RP (65,6 %). La dynamique financière de l'équipe est très bonne puisque ses ressources principales proviennent de projets pour la plupart non académiques (OFB, EDF, collectivités) (800 K€/an). Le conventionnement avec le pôle ECLA de l'OFB est une force qui permet le transfert des connaissances opérationnelles vis-à-vis du monde non académique.

Il existe un bon équilibre entre les productions académiques et les rapports techniques traduisant une forte implication d'expertise et de transfert de compétence aux partenaires non académique d'où un ancrage local excellent. Ceci est également illustré par l'importance des financements locaux (7,6 % RP) et obtenus auprès de partenaires privés (25,6 % RP).

L'implication dans le pilotage de formation de niveau Master est également à souligner puisque l'équipe dirige une Mention de Master co-portée avec l'UFR Sciences « Information et médiation scientifique et techniques »

Points faibles et risques liés au contexte

La productivité des chercheurs montre une forte hétérogénéité (max 37, min 0) avec deux EC n'ayant pas publié sur la période. La productivité des doctorants et postdoctorants est juste satisfaisante avec 55 % qui ont produit au moins un article. Une seule thèse a été soutenue sur la période et avec une durée dépassant la durée légale (4 ans). Les sources de financements vis-à-vis des partenaires académiques (ANR) restent limitées, mais ont le mérite d'exister avec un projet JCJC. Le financement provient principalement de partenaires non académiques (OFB, EDF) ce qui peut fragiliser la pérennité de certaines thématiques dans un contexte de baisse budgétaire globale. Il est à noter que le nombre d'HDR au sein de l'équipe est faible (3) d'autant plus que celui-ci sera impacté par deux départs en retraite (1 DR et 1 PR) programmés durant la future période de contractualisation. Cela pourrait devenir fortement problématique pour les encadrements doctoraux. La pyramide des âges des C et EC montre d'une part une perte importante du potentiel chercheur au cours du prochain contrat avec trois départs programmés à la retraite et d'autre part une absence de recrutement depuis plusieurs années. Le fort taux de CDD, notamment post-doc (17 sur la période) peut porter préjudice au maintien des compétences sur le moyen terme. Le développement de nouveaux axes émergents et stratégiques utilisant notamment les approches omiques vont engendrer de grande quantité de données dont l'analyse ne pourrait reposer que sur les compétences et l'investissement d'un E/C.

Bien que de nombreuses publications soient co-signées avec des laboratoires internationaux, l'attractivité à l'international est faible, illustrée par le très faible nombre de projets internationaux structurants contribuant pour 1,2 % des RP. Cela participerait également à stimuler l'animation scientifique au sein de l'équipe qui reste insuffisante. L'intégration des personnels Amu au sein de l'équipe ne se traduit pas encore en termes d'interaction et convergence scientifiques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Une stratégie de renforcement des effectifs de jeunes chercheurs vis-à-vis des deux tutelles (Inrae, Amu) doit être mise en place pour pallier les départs en retraite et soutenir les nouvelles orientations scientifiques récemment développées au sein de l'équipe (approches omiques notamment). Des incitations pour augmenter le nombre de personnels titulaires de l'HDR sont fortement recommandées. La formation par la recherche doit être améliorée pour augmenter la productivité des doctorants et réduire le temps moyen des thèses.

Des efforts supplémentaires devraient être faits pour diversifier les sources de financements notamment vers les partenaires académiques (ANR) même si un projet JCJC est en cours et vers l'international. L'équilibre entre les productions académiques et non académiques doit être maintenu. L'animation scientifique doit être améliorée pour permettre une meilleure intégration du personnel Amu par la mise en place de séminaires ou groupe de travail dématérialisés. Cela apparaît d'autant plus important que ces membres sont séparés géographiquement. Le co-encadrement de thèse serait un levier intéressant pour engager les interactions.

Équipe 3 : Géomécanique, Génie civil, décision, risques (G2DR)

Nom du responsable : M. Pierre Philippe

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe G2DR est structurée en trois axes. L'axe géomécanique concerne la compréhension et la modélisation des phénomènes physiques liés aux instabilités et à l'érosion dans les géomatériaux. L'axe génie civil s'intéresse à l'étude de la fiabilité, de la modélisation du comportement mécanique, de l'auscultation et du diagnostic des ouvrages hydrauliques et de protection. Enfin l'axe aide à la décision développe des méthodes d'aide à la gestion intégrée des risques et d'analyse des liens entre l'information et la décision dans les domaines des risques gravitaires et des ouvrages hydrauliques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe G2DR faisait partie de l'ex-thème de recherche « Risques liés aux phénomènes gravitaires rapides et sûreté des ouvrages hydrauliques et de protection (RIVAGE) ». Les recommandations étaient nombreuses et il est difficile d'en faire une synthèse exhaustive. Les principales portaient sur l'augmentation du nombre de postdoctorants, une meilleure association des personnels techniques aux publications, le renforcement de l'axe « aide à la décision » à travers le recrutement en 2019 d'un CR sur cette thématique. Ces recommandations ont été suivies. En revanche le travail reste à faire pour les recommandations liées à l'amélioration de l'attractivité à l'international.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	3
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	14
Sous-total personnels permanents en activité	20
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	5
Doctorants	15
Sous-total personnels non permanents en activité	21
Total personnels	41

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'appréciation générale du comité sur l'équipe G2DR est très bonne. L'équipe est bien reconnue au niveau national et international avec une forte implication dans les meilleurs réseaux du domaine. L'équipe a une très bonne production scientifique. L'encadrement doctoral est très important en nombre et de très bonne qualité.

L'équipe dispose d'importantes ressources propres qu'elle met à profit pour développer de nombreux équipements ou dispositifs expérimentaux, de terrain ou numériques. L'identité de l'équipe est marquée par le dynamisme de ses relations partenariales non-académiques en particulier liées à l'appui aux politiques publiques, sur les questions de sécurité des ouvrages hydrauliques. Au bilan, l'activité de l'équipe montre un très bon équilibre et un continuum recherche-technologie-expertise qui s'appuie sur un partenariat riche et varié.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe G2DR possède une bonne cohérence thématique en lien avec les ouvrages hydrauliques et la gestion des risques qu'elle aborde en utilisant des approches multiéchelles et multiphysiques avec des aspects à la fois numériques et expérimentaux. Les recherches sont multidisciplinaires et concernent la mécanique des géomatériaux et des géosynthétiques, le développement de modèles mécano-fiabilistes, des études à l'échelle des ouvrages hydrauliques et la gestion des risques à l'échelle du territoire.

La production scientifique de l'équipe est très bonne avec 108 articles référencés dans le Web of Science soit environ 1,8 article/ETP/an dans les meilleures revues du domaine (Engineering Geology x6, Geotechnique x1, International Journal of Plasticity x1). Cette production a un fort impact sur la communauté scientifique (7,6 citations par article sur la période) et elle est assez homogène à l'échelle de l'équipe, variant de 1,5 à 3 articles par an/ETP. Seul un chercheur de l'équipe, qui a une importante activité d'expertise et qui participe à de nombreuses conférences, est considéré comme non publiant. Cette dynamique collective s'explique en particulier par la volonté de l'équipe d'associer à des encadrements scientifiques les jeunes chercheurs permanents recrutés.

L'encadrement doctoral est très important au regard du nombre de HDR de l'équipe. On dénombre 32 thèses sur la période (dont 15 en cours) pour cinq HDR soit environ 1 thèse/an/HDR. Presque 60 % de ces thèses sont cofinancées par les ressources propres de l'équipe (950 k€/an en moyenne). La qualité de l'accueil des doctorants est un des points fort de l'équipe : incitation à suivre des écoles thématiques en début de thèse, mise en place d'un comité de suivi scientifique des doctorants d'une journée/an (en plus du CSI imposé par les ED), proposition de contrats postdoctorat courts (6 mois) pour la valorisation scientifique des thèses. Il résulte un excellent taux de publication des doctorants avec 60 % des publications incluant un doctorant et (2 publications par thèse en moyenne).

L'équipe G2DR est bien reconnue au niveau national et international comme attesté par les indices de reconnaissances tels que les prix ou distinctions scientifiques (x6), les responsabilités dans des sociétés savantes (x15 nationale et x7 internationale) et l'organisation de colloques ou congrès nationaux (x2) ou internationaux (x12).

Les ressources propres de l'équipe sont excellentes (5,7 M€) avec une majorité de ressources obtenus en réponse à des appels à projets nationaux (51,8 %).

L'identité de l'équipe est particulièrement marquée par le dynamisme de ses relations partenariales non académiques qui constituent son point fort le plus structurant. Elle a une excellente intégration aux réseaux professionnels de son domaine, en s'appuyant sur l'attractivité des ressources et nombreux équipements ou dispositifs qu'elle a créés : dispositifs expérimentaux de laboratoire ou de terrain (p. ex., essais de surverse), démonstrateurs, développement numérique en lien avec une méthode de simulation numérique en mécanique innovante, dites méthode aux éléments discrets, logiciels opérationnel, outils prototypes (10 sur la période), l'ensemble permettant de mener des recherches à la pointe de l'état de l'art. Il en résulte un bon équilibre et un continuum recherche-technologie-expertise à travers un partenariat riche qui intègre des industriels (notamment EDF et la CNR, deux partenaires clefs du domaine des ouvrages hydrauliques en France, ainsi 8 thèses font l'objet d'un partenariat socio-économique sur la période), des collectivités locales et des directions ministérielles. Sur ce dernier point, l'appui aux politiques publiques, sur les questions de sécurité des ouvrages hydrauliques, est une activité importante de l'équipe, et représente environ 10 % et 28 % RP issus respectivement de partenariat avec les collectivités territoriales ou des entreprises ou partenaires professionnels.

Points faibles et risques liés au contexte

Au niveau international, malgré la très bonne implication de l'équipe dans les réseaux, sa participation à des projets internationaux reste limitée (4 projets sur la période : Interreg, ANR PRCI, H2020, projet PHC représentant seulement 10,2 % RP). En outre, 38 % des publications seulement ont été co-signées avec des institutions étrangères, ce qui est faible et elles résultent essentiellement de thèses avec le Chinese scientific council (8 thèses) ou de co-tutelles (4 thèses).

Les ressources techniques de l'équipe bien que très qualifiées semblent limitées en nombre au regard de la diversité des activités.

Les logiciels et codes de calcul en développement au sein de l'équipe ne bénéficient pas d'un suivi technique suffisant. Une part importante de l'activité d'appui aux politiques publiques repose sur des emplois en CDD. Cette activité est donc vulnérable aux mouvements des personnels permanents avec un risque de perte de compétence alors qu'elle représente 40 % des ressources de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe G2DR doit poursuivre son effort pour augmenter la visibilité de sa production scientifique en publiant non seulement dans les meilleures revues de la discipline, mais également dans les meilleurs journaux généralistes, tout en maintenant ses travaux plus appliqués d'appui aux politiques publiques et d'expertise.

Le comité recommande très fortement à l'équipe de définir une stratégie pour augmenter le nombre de HDR et ainsi pouvoir renforcer l'encadrement de thèses.

L'équipe est encouragée à renforcer son ouverture internationale en incitant ses chercheurs à faire des séjours à l'étranger et également en invitant des chercheurs étrangers. Le statut d'UMR devrait faciliter la possibilité de telles opérations.

Il semble nécessaire de renforcer les ressources techniques de l'équipe en particulier pour pérenniser l'activité d'appui aux politiques publiques qui représente une large part de son financement. L'équipe bénéficierait également grandement d'un soutien technique en lien avec le calcul scientifique qui pourrait être mutualisé à l'échelle de l'unité.

Équipe 4 : Risques hydrométéorologiques (RHAX)

Nom du responsable : M. Patrick Arnaud

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches en hydrologie menées par l'équipe RHAX sont orientées sur la modélisation des processus hydrométéorologiques et la prise en compte de leur variabilité spatiale, temporelle et fréquentielle. Ces recherches s'appuient sur des méthodes partagées par la communauté scientifique telles que la modélisation hydrologique conceptuelle, la simulation stochastique, l'hydraulique, les techniques d'assimilation de données et de régionalisation, l'analyse statistique et la géostatistique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe « Risques hydrométéorologiques (RHAX) » faisait partie de l'ancien thème de recherche « Aléas et risques liés au cycle de l'eau (TR Arceau) » qui regroupait neuf équipes dont RHAX. La plus forte activité d'expertise dans le TR Arceau était réalisée dans RHAX.

Le dernier document d'évaluation du TR Arceau ne mentionne pas de recommandations particulières pour RHAX. Le rapport souligne que « même si l'effectif de RHAX était faible, le comité recommande de maintenir et de renforcer les thématiques de recherche de l'équipe qui correspondent à une forte attente sociétale amplifiée par les impacts du changement global sur le fonctionnement hydrologique des bassins versants », recommandations qui ont pour la plupart été suivies. Le rapport évoque aussi le besoin de maintenir un lien étroit avec les autres collectifs du TR Arceau. Sur la période d'évaluation, l'équipe RHAX a maintenu les collaborations avec les anciennes équipes du TR Arceau travaillant sur des problématiques proches des siennes.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
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	5
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	4
Total personnels	10

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'appréciation générale sur l'équipe RHAX est très bonne. Les activités de recherche en hydrologie (caractérisation de la variabilité hydroclimatique, et modélisation) sont largement reconnues aux niveaux national et international. L'équipe a une très bonne production scientifique et d'excellentes activités de transfert et d'appui aux politiques publiques. La gestion de l'observatoire du Réal Collobrier est aussi une activité importante. Les effectifs de l'équipe et le nombre de doctorants sont en augmentation ce qui témoigne d'une bonne attractivité de l'équipe et devrait permettre à l'équipe d'accroître ces champs de recherches.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de recherche de l'équipe RHAX présentent un très bon équilibre entre recherches académiques et transfert des connaissances. L'équipe a de fortes compétences en calculs numériques, statistiques et méthodes d'assimilation de données. L'équipe gère aussi l'observatoire de long terme du bassin versant du Réal Collobrier, intégré en 2017 à l'infrastructure de recherche nationale Observatoires de la Zone Critique : Application et Recherche (Ozcar). L'équipe RHAX a de nombreux points d'accroches thématiques possibles avec les trois autres équipes de l'unité : données hydro-climatique, changement climatique, méthodes numériques, risques, approches territoires, satellites, humidité des sols et méthodes en lien avec l'Intelligence Artificielle.

L'équipe RHAX a une bonne production scientifique : 30 articles (1 CR publiant et, 2IR, 2 ingénieurs des corps d'état) soit environ 1,2 articles par ETP/an et ont été cités 190 fois (174 en ôtant les autocitations) soit un nombre moyen de citations de 7,9 par article. 37 % des publications de l'équipe sont co-signées par un doctorant. L'équipe a aussi une forte production de transfert tels les appuis techniques, les bases de données nationales et les codes sources.

L'équipe RHAX a développé une plateforme de modélisation hydrologique distribuée régionale, et des modèles en hydraulique fluviale (étiages, ressources, crues, inondations) avec un fort potentiel d'évolution (haute-résolution, changement climatique, intégration de donnée satellitaires, approches hybrides,...). Cette plateforme ainsi que les outils de modélisation développés par l'équipe sont transférés vers les services de l'état (Vigicrues).

Le nombre des productions d'expertise est particulièrement élevé dans l'équipe rapporté au nombre d'ingénieurs-chercheurs de l'équipe. L'équipe a de nombreuses conventions de transfert de méthode avec des bureaux d'études, a par exemple créé un partenariat étroit avec le bureau d'étude Hydrys-Hydrologie et a une activité significative d'expertise et de réponse aux médias lors d'événements hydrologiques extrêmes.

Les ressources de l'équipe, de petite taille, sont excellentes (2,2 M€ RP) et issues très majoritairement d'appels à projets nationaux (environ 83 %, incluant le projet PICS soutenu par l'ANR [143 k€] et plusieurs financements de la Direction générale de la prévention des risques du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires [1,6 M€]).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe a des effectifs réduits (4 ingénieurs de différents corps et un chercheur nouvellement recruté) avec un seul personnel titulaire de l'HDR dans l'équipe (pour 8 thèses sur la période dont 5 soutenues). L'équipe RHAX manque d'un ingénieur « calcul » « data-science » pour développer/maintenir les codes de calculs complexes et appliqués en opérationnel (prévision).

Malgré le développement de nombreux outils largement utilisés par les services publics en France, l'équipe a une faible visibilité à l'international avec peu d'applications des méthodes développées à l'étranger, peu d'accueils de scientifiques étrangers, et peu de séjours des chercheurs à l'étrangers, cela se traduit par un faible nombre de projets internationaux (4 % RP). Au niveau national, malgré les nombreuses activités d'expertise, il y a aussi peu d'accueil de professionnel.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité soutient le projet de l'équipe avec un fort ancrage thématique au sein de la communauté hydrologique française, et un très bon équilibre entre recherche académique et transfert vers l'opérationnel. L'équipe RHAX est de petite taille et s'appuie actuellement sur une seule HDR. Les soutenances d'HDR devraient être une priorité.

En plus du maintien de son champ disciplinaire largement reconnu en hydrologie, le comité encourage l'équipe à poursuivre le renforcement des relations entre équipes et avec les enseignants de Recover autour de projets et outils communs (i.e. sites expérimentaux, géomatique, transfert, écologie) afin d'améliorer le projet collectif de l'UMR, et de bénéficier de la richesse pluridisciplinaire de l'UMR pour engager des projets novateurs et originaux pour le bien de l'équipe et du collectif.

Le comité encourage l'équipe à poursuivre l'ouverture à l'international à travers des séjours de chercheurs de l'équipe à l'étranger et l'accueil de chercheurs étrangers, pour renforcer la visibilité internationale et transférer les méthodes développées dans d'autres contextes hydroclimatiques.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 29 novembre 2022 à 8 h 30

Fin : 30 novembre 2022 à 17 h

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

29 Novembre 2022

Entretien en visioconférences organisées par l'unité Recover ou le CS HCÉRES en fonction de l'auditoire

- 9 h Présentation du comité d'experts et présentation des enjeux de l'expertise Hcéres par le **Conseiller scientifique** (10')
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 9 h 10 Présentation de l'unité Recover : par Marielle Jappiot [20']
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 9 h 30 Discussion générale du comité avec la directrice et l'équipe de direction ; questions sur le bilan (40')
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 10 h 10 Présentation des bilans des équipes de recherche.
Equipe 1 : Géomécanique, Génie civil, décision, risques (G²DR) par Pierre Philippe (10' présentation + 20' discussion)
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 10 h 40 **Pause (15')**
- 10 h 55 Présentation des bilans des équipes de recherche.
Equipe 2 : Fonctionnement et restauration des hydrosystèmes continentaux (FRESHCO) par Martin Daufresne (10' présentation + 20' discussion)
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 11 h 25 Présentation des bilans des équipes de recherche.
Equipe 3 : Écosystèmes méditerranéens et risques (EMR) par Bernard Prévosto (10' présentation + 20' discussion)
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 11 h 55 Présentation des bilans des équipes de recherche.
Equipe 4 : Risques hydrométéorologiques (RHAX) par Patrick Arnaud (10' présentation + 20' discussion)
Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Recover
- 12 h 25 **Pause déjeuner**
- 13 h 30 Réunion du comité à huis clos (60') **→visio HCÉRES**

- 14 h 30 *Changement de lien visio*
 14 h 45 Entretien collectif à huis-clos avec les personnels d'appuis à la recherche, ITA et BIATS (30')
Auditoire : membres du comité & conseiller HCÉRES, sans tutelles, ni direction de l'UR, ni responsables d'équipes, ni chercheurs ou enseignants-chercheurs, ni personnels en CDD
 →visio Recover
- 15 h 15 *Changement de lien visio*
 15 h 30 Entretien collectif à huis-clos avec les contractuels : doctorants, postdoctorants et autres CDD « chercheurs ou ITA-BIATS » (30')
Auditoire : membres du comité & conseiller HCÉRES, sans tutelles, ni direction de l'UMR, ni personnels permanents →visio Recover
- 16 h *Pause (15')*
- 16 h 15 Entretien collectif à huis-clos avec les chercheurs (30')
Auditoire : membres du comité & conseiller HCÉRES sans tutelles, ni direction de l'UR, ni responsables d'équipes, ni ITA-BIATS ou personnels en CDD →visio Recover
- 16 h 45 Réunion à huis clos des membres du comité et du conseiller scientifique (90') →visio HCÉRES
- 18 h 15 **Fin de journée**

30 Novembre 2022

- 10 h Entretien à huis-clos avec les représentants des tutelles : Inrae, Amu (45')
Auditoire : uniquement tutelles, membres du comité & conseiller HCÉRES →visio Recover
- 10 h 45 *Changement de lien visio*
 11 h Entretien à huis-clos avec l'équipe de direction (30')
Auditoire : membres du comité & conseiller HCÉRES, sans tutelles, ni personnels →visio Recover
- 11 h 30 *Pause (15')*
- 11 h 45 Réunion du comité à huis clos, travail sur le rapport →visio HCÉRES
- 12 h 30 *Pause déjeuner*
- 13 h 30 Réunion du comité à huis clos, travail sur le rapport →visio HCÉRES
 17 h Fin de la séance

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité a clairement ressenti les difficultés rencontrées par l'unité en raison du manque de moyens administratifs supports qui impacte ses capacités à fonctionner et à se projeter.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président de l'université

au

Département d'Évaluation de la recherche -
Hcéres

Objet : Observations de l'unité relatives au
rapport d'évaluation des experts Hcéres

N/Réf. : VPR/LS/AMS/CM – 23-07

Dossier suivi par : Cécile Merle

Tél : 04 13 94 95 90

cecile.merle@univ-amu.fr

Vos réf :

DER-PUR230023347 - RECOVER - Risques, écosystèmes, vulnérabilité, environnement, résilience

Marseille, le jeudi 15 juin 2023

Madame, Monsieur,

Je fais suite au mail que vous nous avez adressé le 25/05/2023 dans lequel vous me communiquiez le rapport d'évaluation Hcéres de l'Unité RECOVER - Risques, écosystèmes, vulnérabilité, environnement, résilience.

Comme demandé dans ledit mail, je vous fais part des observations de portée générale en reportant ci-après les commentaires de l'équipe de direction de l'unité, que les tutelles, Aix-Marseille Université et l'INRAE, partagent pleinement :

Le comité de direction de l'UMR RECOVER tient à souligner tout d'abord la qualité et l'efficacité des échanges qui ont eu lieu fin novembre 2022 avec le comité et remercie le comité pour l'attention apportée à l'évaluation de notre collectif de recherche.

Le rapport d'évaluation de l'UMR RECOVER apparaît équilibré et reflète bien les activités de l'unité. Dans l'ensemble les remarques sont judicieuses et pointent bien les forces et faiblesses de notre collectif. Les avis de synthèse au niveau de l'unité et des équipes nous semblent positifs et de nature à encourager le collectif à renforcer sa dynamique.

Nous remercions le comité pour son jugement très positif sur le bilan de l'unité pour la période 2016 – 2021, en particulier pour son taux de publication, la diversité des approches mises en œuvre pour répondre aux objectifs scientifiques collectifs et l'équilibre entre les productions académiques et les actions de transfert. L'unité souhaite donc perdurer sur cette voie en continuant de favoriser la pluridisciplinarité et l'approche transversale science-société sur les questions qu'elle traite en priorité : l'analyse des risques et le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques.

Nous reconnaissons les points d'amélioration soulignés par le comité notamment, en lien avec la création récente de l'unité, la nécessité d'un renforcement des interactions entre les équipes. Un des objectifs de l'unité pour le prochain contrat sera donc de développer ces interactions à la fois sur mise en commun de moyens techniques, la construction de projets communs, de co-encadrements de thèses, et la co-rédaction d'articles, et en poursuivant une réflexion déjà initiée sur la possibilité d'un profil de chercheur commun inter-équipe.

L'unité veillera également au renforcement de son rayonnement international en favorisant les mobilités entrantes et sortantes.

Enfin, un certain nombre d'enjeux identifiés par le comité de visite, nous semble pertinent également à l'échelle des établissements tutelés. Comme notamment, la nécessité de plus d'interactions entre les tutelés, le renouvellement des départs à la retraite et le renforcement de l'équipe AMU, et la stabilisation de l'équipe d'appui à la recherche par des recrutements.

Vous souhaitant bonne réception des présentes,

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.



Eric BERTON



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)

