

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
SPE - Sciences pour l'environnement

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Corse Pasquale Paoli

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Gilles Flamant, 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.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :

M. Gilles Flamant, DR Émérite du CNRS

M. Joël Boustie, université Rennes1 - Faculté de Pharmacie

M. Vincent Chevrier, université de Lorraine

Mme Christine Dupuy, La Rochelle université

Experts :

Mme Sophie Duquesne, Centrale Lille Institut (représentante du CNU)

M. Emmanuel Guillot, CNRS Font-Romeu (personnel d'appui à la recherche)

M. Christophe Menezo, université Savoie Mont Blanc (représentant du CoNRS)

M. Jean-Francois Pinton, ENS Lyon

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Lounès Tadrist

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire des Sciences Pour l'Environnement
- Acronyme : SPE
- Label et numéro : UMR 6134
- Nombre d'équipes : 6 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Paul-Antoine Santoni

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST5 Sciences pour l'ingénieur
SVE Sciences de la vie et de l'environnement

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité est pluridisciplinaire. Son positionnement scientifique global vise à la connaissance, la gestion et la valorisation des ressources naturelles ainsi que la compréhension de la dynamique des systèmes naturels complexes. Ainsi, ses recherches répondent aux grands défis sociétaux tels que la transition écologique, la transition énergétique, la valorisation des ressources naturelles, les risques naturels et la préservation de l'environnement.

Les disciplines et méthodes concernées sont : les mathématiques, la physique, l'informatique, la chimie analytique, la biochimie, la biologie moléculaire, l'écologie des populations et des écosystèmes lagunaires, la modélisation (modélisation multi-échelle, modélisation stochastique, optimisation multi-objectifs) et l'intelligence artificielle.

La recherche dans l'unité est organisée en six équipes présentées ci-dessous avec leurs mots clés :

- Équipe n° 1 ENR - Énergies Renouvelables : prévision de la ressource solaire, optimisation et gestion des systèmes de production et de stockage et utilisation rationnelle des flux énergétiques déterministes ;
- Équipe n° 2 FEUX - modélisation et simulation de la propagation des feux de forêts et de leurs impacts (sur les structures et l'environnement), métrologie pour les incendies et prédiction du risque incendie ;
- Équipe n°3 RN - Ressources Naturelles : caractérisation et valorisation des substances naturelles végétales et spécifiques : plantes à parfum aromatiques et médicinales et produits agroalimentaires patrimoniaux (huile d'olive, agrumes, miels, etc.). Compréhension des mécanismes moléculaires conduisant à la valorisation de ces substances ;
- Équipe n° 4 GEM - Gestion et valorisation des Eaux en Méditerranée : caractérisation des eaux et des écosystèmes associés face aux changements anthropiques et climatiques, gestion, restauration et valorisation des eaux et des écosystèmes associés ;
- Équipe n° 5 SISU - Simulation Informatique et Systèmes Ubiquitaires : développement de concepts et outils de modélisation et simulation à événements discrets et développement de modèles décisionnels ;
- Équipe n° 6 COMPA - Champs, Ondes, Mathématiques et aPplicAtions : recherches fondamentales en mathématiques et physique théorique ; modélisation aléatoire de séries intermittentes, propagation et diffusion des ondes acoustiques, gravitation et théorie des champs en espace-temps courbe.

Trois services communs complètent cette organisation.

Les équipes ENR et GEM développent des recherches en relation avec des plateformes technologiques : MYRTE et PAGLIA ORBA dans le domaine des énergies renouvelables (ENR) et de l'UAR 3514 Stella Mare pour les ressources halieutiques et littorales (GEM).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'UMR 6134 Sciences Pour l'Environnement (SPE) résulte de la fusion de trois laboratoires créés en Corse au début des années quatre-vingt en phase avec la réouverture de l'université de Corse :

- Le laboratoire d'hélio-énergétique (UAR 877 CNRS), créé en 1982 à Ajaccio (lieu-dit Vignola) qui rassemblait des chercheurs des sciences pour l'ingénieur développant des recherches sur l'énergie solaire avec, pour moyen d'essai, une centrale solaire thermodynamique, installée en partenariat avec l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie ;
- Le Centre de Mathématiques et de Calcul Scientifique (CMCS) créé au milieu des années quatre-vingt à Corte rassemblait des physiciens, informaticiens et mathématiciens travaillant en modélisation et simulation, notamment sur des problématiques environnementales ;

- Le Centre d'Étude et de Valorisation des Ressources Naturelles (CEVAREN) créé également au milieu des années quatre-vingt à Corte comprenait, entre autres, des chimistes conduisant des recherches sur les huiles essentielles extraites de plantes endémiques de Corse.

L'intégration des laboratoires a été réalisée durant la période 1995-2008. Ainsi, l'unité rassemble aujourd'hui la quasi-totalité des enseignants-chercheurs en sciences de la nature et en sciences exactes de l'université de Corse.

Le laboratoire SPE est implanté sur deux sites géographiques distants de 90 km : le centre scientifique Georges Péri, à Vignola (Ajaccio) et le campus Grimaldi (Corte). Depuis 2012, une partie du personnel est accueillie par l'UAR STELLA MARE 3514 à Biguglia, à 60 km du site central de Corte et à 10 km du centre-ville de Bastia. La plus grande partie des personnels de l'unité est localisée sur le site de Corte.

Le site de Vignola, comprend les plateformes technologiques MYRTE et PAGLIA ORBA, trois bâtiments consacrés aux activités de recherche, et un bâtiment permettant d'héberger des visiteurs soit une superficie de 620 m² de bureaux, laboratoires, salles de réunion, 300 m² de locaux techniques et 15 000 m² de dispositifs expérimentaux en extérieur (terrain de 10 hectares). Le site accueille les chercheurs de l'équipe « Énergies Renouvelables » (ENR), excepté trois enseignants-chercheurs localisés à Corte, ainsi qu'une partie de l'équipe « Ressources Naturelles » (RN) travaillant sur la caractérisation chimique des ressources végétales.

L'UAR STELLA MARE accueille une partie des membres de l'équipe « Gestion et valorisation des eaux en Méditerranée » (GEM) qui travaillent dans le domaine de l'ingénierie écologique, marine et littorale.

Sur le site du campus Grimaldi à Corte, SPE occupe les bâtiments Dumenicu Alfonsi (DA), Patrick Pozzo Di Borgo (PPDB) et un espace préfabriqué. L'ensemble correspond à une superficie de 1 875 m². Ces locaux accueillent les laboratoires de géologie, de parasitologie et de biologie de l'équipe GEM, les membres de l'équipe « Champs, Ondes, Mathématiques et Applications » (COMPA) et les installations d'acoustique, les laboratoires de l'équipe « Modélisation et expérimentation des incendies de végétation » (FEUX), les installations de biochimie et de chimie des produits naturels de l'équipe RN et les membres de l'équipe « Simulation Informatique et Systèmes Ubiquitaires » (SISU).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

À l'échelle du site, les organismes de recherche publique présents en Corse sont : l'université de Corse, le CNRS, l'INRAE-CIRAD, l'Ifremer, le BRGM, l'Inserm et la Stareso.

L'université de Corse, le CNRS et l'INRAE ont créé en 2008 la FR 3041 « Environnement et Société » (FRES) rattachée à l'INSHS et à l'INSIS. La FRES comprend les quatre laboratoires de l'université de Corse et les trois unités d'INRAE-CIRAD en Corse. Les actions pluridisciplinaires de l'unité SPE sont renforcées par son implication dans cette fédération dont l'objectif principal est d'accompagner la mise en place de politiques de résilience environnementale et sociale.

Les principales interactions de l'unité avec son environnement scientifique concernent : le CEA (jusqu'en 2021) sur le thème du solaire photovoltaïque-hydrogène, l'INRAE-CIRAD sur le thème de la chimie et de la biochimie et l'Ifremer sur le thème du phytoplancton et des déchets plastiques.

Sur le plan régional, les applications des recherches de l'unité SPE sont articulées autour des spécificités territoriales. Parmi les actions en relation avec les acteurs régionaux, on peut citer : (1) la création du campus des métiers et des qualifications sur la transition énergétique qui a permis l'installation de la start-up STEPSOL sur le site de Vignola en 2021 ; (2) la contribution à la création du cluster *Corsican Cosmetic* dans le domaine des plantes à parfums aromatiques et médicinales, de la cosmétologie et de la parfumerie ; (3) l'implication de l'unité avec les acteurs du cluster CampusPlex dans le domaine de l'informatique ; (4) le partenariat avec le pôle de compétitivité Capénergies.

Au plan national, l'unité SPE est également membre d'observatoires de dimension suprarégionale comme le Système National d'Observation (SNO) RENOIR et l'Observatoire Hommes-Milieus (OHM) Littoral Méditerranéen. Le SNO RENOIR, créé en 2019 par l'INSU et le CNRS, est rattaché à l'infrastructure nationale de recherche OZCAR (Observatoire de la Zone Critique). Le SNO RENOIR est consacré à l'observation des isotopes dans les pluies en France métropolitaine et outre-mer (30 sites). Dans ce cadre, l'équipe 4 de l'unité a la charge de la mise en place, du suivi et des analyses isotopiques des stations de collecte des pluies de Corte, Reims, Clermont-Ferrand et Besançon. Les OHM ont été désignés comme labex, sous l'acronyme DRIIHM (Dispositifs de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus). Des recherches interdisciplinaires sur la restauration des milieux lagunaires sont réalisées en partie en collaboration avec les membres de l'UMR LISA. Outre le labex DRIIHM, le laboratoire SPE a également été membre de l'équipex DURASOL. L'unité est également membre de

la FR H2 (FR 2044 CNRS) créée le 1^{er} janvier 2020, et contribue ainsi aux recherches sur la production de dihydrogène, son stockage, et la conception de systèmes complets.

L'unité SPE valorise ses travaux de recherche en lien avec la SATT du Sud-Est (SATT-SE).

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

Personnels permanents en activité		
Professeurs et assimilés		16
Maîtres de conférences et assimilés		52
Directeurs de recherche et assimilés		1
Chargés de recherche et assimilés		2
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées		0
Personnels d'appui à la recherche		12
Sous-total personnels permanents en activité		83
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés		16
Personnels d'appui à la recherche non permanents		8
Post-doctorants		7
Doctorants		37
Sous-total personnels non permanents en activité		68
Total personnels		151

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Corse Pasquale Paoli	65	0	7
CNRS	0	3	5
Total	65	3	12

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	5 136
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	6 211
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	952
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	1 540
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.)	752

AVIS GLOBAL

L'unité SPE mène des recherches pluridisciplinaires de très bon niveau dont les enjeux ont une importance internationale forte (transition écologique, transition énergétique, risques environnementaux et sanitaires, valorisation des ressources naturelles terrestres, halieutiques et littorales) et en relation étroite avec les problématiques propres à la Corse. Elle réunit la quasi-totalité des forces de recherche de l'université de Corse dans le domaine des sciences exactes et naturelles. Cette position singulière de l'unité est propice à l'établissement de liens à l'international avec des équipes travaillant sur des sujets connexes, notamment au sein du bassin méditerranéen.

L'unité dispose de moyens expérimentaux originaux et de plateformes uniques sur le plan national (MYRTE, PAGLIA ORBA, UAR Stella Mare) qui lui permettent de faire des recherches sur un spectre étendu allant des processus élémentaires aux systèmes globaux et des sciences de l'ingénieur aux sciences de l'environnement. L'unité bénéficie d'importants soutiens de la collectivité de Corse, par l'intermédiaire de l'université de Corse Pasquale Paoli, sur les plans des ressources en personnels contractuels, en équipement et en fonctionnement. En complément de l'université de Corse, le soutien du CNRS est un atout de cette unité, en particulier au point de vue des personnels d'appui à la recherche. Les personnels de l'unité sont répartis entre trois sites distants de plusieurs dizaines de kilomètres bien que la majorité exerce son activité à Corte sur le site de l'université de Corse. Combinée à l'insularité, cette implantation est un handicap que la direction s'efforce de surmonter au quotidien.

La production scientifique de l'unité est très bonne bien qu'inégale selon les équipes et les personnels.

L'unité possède d'excellents atouts en termes de compétences et de moyens pour mener des recherches interdisciplinaires originales à l'interface des instituts INSIS et INEE qu'il conviendrait de valoriser. Une réflexion sur des axes de collaboration transversaux inter-équipes est indispensable pour établir les modalités de cette ambition interne de mise en cohérence, en dehors des opportunités locales qui poussent à la dispersion.

En ce qui concerne l'attractivité, il est recommandé de mettre en place des actions fortes pour attirer des candidatures de haut niveau au CNRS et à l'université de Corse. En effet, le nombre de doctorants de l'unité reste en dessous de sa capacité d'encadrement et on note qu'il y a peu de candidats aux postes ouverts.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport concernaient plusieurs points. Ils sont analysés dans ce qui suit.

- R1. Certains articles ont des facteurs d'impacts limités. Le comité d'experts recommande aux équipes de viser en priorité les journaux de qualité et d'augmenter sensiblement les publications entre les équipes du laboratoire ainsi que les relations avec les acteurs scientifiques en pointe à l'international. La présence de plateformes de très grande taille est un atout qui doit être exploité pour attirer des chercheurs extérieurs de haut niveau conduisant ainsi à de nouvelles publications.

L'unité a pris les mesures nécessaires pour pallier les faiblesses pointées dans la recommandation précédente. En particulier en ce qui concerne les publications entre équipes (publications entre les équipes : 2 et 6, 3 et 4, 2 et 4, 4 et 5), les publications avec les acteurs internationaux (accroissement de 28 % à 58 % par rapport à la période précédente) et l'ouverture des plateformes.

- R2. Il serait souhaitable de mettre l'accent sur les relations avec des laboratoires étrangers leaders dans les domaines concernés. Le comité d'experts recommande d'intensifier les relations nationales ou internationales du laboratoire, notamment en s'appuyant sur les plateformes du SPE.

Un effort significatif a été fait. Ainsi, 43 chercheurs ont été accueillis en qualité d'invités pendant la période dont 22 chercheurs internationaux. Cinq projets ANR et deux projets H2020 ont été obtenus avec des partenaires leaders dans leurs domaines de recherche.

- R3. Le comité d'experts recommande une plus grande ouverture vers des entreprises nationales ou internationales, y compris en dehors de la Corse afin d'élargir la provenance des financements du SPE.

On note un doublement de thèses en dispositif Cifre par rapport à la précédente période (4 à 8). Cet accroissement traduit une plus grande ouverture vers les entreprises.

- R4. La cohésion (de l'unité) pourrait être renforcée par exemple en menant des projets inter-équipes ou en organisant un séminaire régulier. La sécurité du laboratoire de microbiologie doit être améliorée rapidement. Malgré les actuels problèmes de locaux à Corte, la mise en place d'un lieu de rencontre aiderait au décloisonnement.

Un financement annuel de 10 k€ a été mis en place afin de susciter les travaux inter-équipes en réponse à un appel à projet interne. De plus, un séminaire annuel intitulé « une équipe reçoit l'unité » a été organisé. Un espace de convivialité a été créé grâce à un financement obtenu pour donner suite à la réponse de l'unité à un appel QVT (Qualité de Vie au Travail) du CNRS. La sécurité du laboratoire de microbiologie a été améliorée grâce, d'une part, à des mesures organisationnelles et, d'autre part, sera notablement accrue grâce à la construction prochaine de nouveaux laboratoires.

- R5. Il est recommandé de maintenir un flux de doctorants cohérent avec le nombre d'enseignants-chercheurs ou de chercheurs permanents. Certaines équipes ont ainsi un nombre de thèses en cours ou soutenues assez faible. La durée des thèses doit être surveillée sous peine d'avoir des doctorants sans financement. Il faudrait également limiter le nombre d'abandons de thèse en cours de cycle. Les maîtres de conférences et chargés de recherche en situation de passer leur HDR sont invités à le faire.

Le flux de doctorants a peu évolué par rapport à la période précédente et un déséquilibre entre équipes est constaté. Le nombre d'abandons de thèse a baissé significativement (de 18 à 9) et la durée des thèses a baissé légèrement (de 47 à 44,7 mois). Le nombre de soutenances d'HDR a augmenté de 5 à 7.

- R6. Il n'est pas certain que le nombre de postes à venir permette de soutenir l'ensemble des projets de recherche du SPE de façon telle qu'ils puissent se développer idéalement. Un arbitrage devrait sûrement être effectué afin de déterminer des priorités. Il est évident qu'il s'agit là d'une tâche particulièrement difficile étant donnée la grande diversité des compétences et donc des aspirations de chacun des membres du SPE.

Les besoins dans le domaine de l'énergie électrique et plus particulièrement en matière d'appui à la recherche sur les plateformes MYRTE et PAGLIA ORBA (équipe 1) ont été en partie comblés par l'arrivée de cinq personnes sur des emplois pérennes en faveur de la diminution du nombre de contractuels (3). Cela lui permet d'atteindre un potentiel humain nécessaire à ses ambitions : un ASI BAP C en 2017, un MCF section 62 en 2017, un IE BAP C en 2018, un PAST section 62 en 2019 et un MCF section 63 en 2021. L'équipe 2 a été consolidée par un MCF section 31 en 2016 et un IE BAP E en 2018. Les départs de l'équipe 3 n'ont été que partiellement compensés.

L'équipe 4 a été renforcée par le recrutement d'un MCF en section 36 en 2021. L'équipe 5 a connu le départ d'un PR section 27 en 2018 et a été consolidée en 2016 par l'arrivée d'un MCF en section 27. L'équipe 6 a bénéficié du transfert d'un IR depuis l'équipe 2 en 2018 afin de développer les travaux expérimentaux liés à l'acoustique et à l'étude des événements extrêmes. Globalement, à l'échelle de l'unité, il y a eu une diminution du potentiel d'appui à la recherche mutualisé (un PAR en moins) et une légère croissance du nombre d'enseignants-chercheurs (+2).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources de l'unité sont excellentes pour l'équipement et le fonctionnement, et fragiles en ce qui concerne les personnels permanents. L'unité bénéficie d'importants soutiens de la collectivité de Corse sur les plans des ressources en personnel contractuel, en équipement et en fonctionnement, qui lui permettent de mener à bien ses recherches. Au plan national, l'unité bénéficie de ressources à travers des projets du PIA4. Le soutien du CNRS en appui à la recherche est déterminant et celui de la tutelle universitaire reste limité en raison de contraintes budgétaires.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Dans le large domaine des sciences de l'environnement, les objectifs scientifiques par secteur sont pertinents et très bien adaptés au contexte de l'exercice des recherches de l'unité. Les objectifs scientifiques, dans leur diversité, sont orientés efficacement vers le soutien au développement de la Corse.

Le nombre d'actions de recherche est trop grand et beaucoup de sujets semblent répondre plus à des possibilités offertes par des appels à projets qu'à des choix de politique scientifique. La dimension interdisciplinaire, caractère original de l'unité, n'est pas assez exploitée bien qu'émergente, il manque la définition d'objectifs scientifiques interdisciplinaires fédérateurs.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Compte tenu des contraintes géographiques et thématiques, le fonctionnement de l'unité est excellent. L'unité bénéficie d'un fort soutien de l'université dans ce domaine. La direction est à l'écoute et a mis en place des procédures et modes de concertation efficaces. Au point de vue de la sécurité, les mesures nécessaires sont prises.

L'animation scientifique n'est pas à la hauteur des enjeux d'une unité de cette taille, en particulier, il manque des séminaires à l'échelle de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le budget de l'unité a été en moyenne de 2,42 M€ par an durant la période avec des variations importantes en fonction des années. L'unité dispose de ressources propres à hauteur de 65 % du budget, soit environ 1,57 M€ par an. Un rééquilibrage des financements en ressources propres entre fonds régionaux et fonds nationaux et internationaux a été engagé en 2021. Durant la période, on note 15 projets financés sur fonds régionaux, 15 sur fonds nationaux, 15 sur fonds internationaux (dont 2 H2020) et 18 sur financements industriels ou par des syndicats professionnels.

Des mesures visant à la mutualisation des moyens pour favoriser les actions innovantes inter-équipes et la mobilité ont été mises en place : quatre appels à projets émergents, dotés de 10 k€ (2 projets peuvent être financés par appel), trois appels à mobilités internationales (5 k€), quatre appels à manifestations scientifiques, dotés de 3 k€.

Points faibles et risques liés au contexte

La dépendance de l'unité aux financements régionaux reste forte. Pendant la période, 2/3 des ressources propres (43 % du budget total) proviennent de contrats obtenus sur des fonds régionaux (CPER et PO-FEDER). Néanmoins, cette dépendance s'explique aisément par le caractère insulaire de l'unité. La mutualisation des moyens reste modeste malgré les efforts entrepris.

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

L'unité contribue de façon importante à l'activité scientifique de l'université de Corse dans les domaines liés au développement durable et à la préservation de l'environnement. Ainsi, les thématiques développées par l'unité concernent la transition écologique, la transition énergétique, les risques environnementaux et sanitaires, la valorisation des ressources naturelles terrestres, halieutiques et littorales, la caractérisation des eaux et des écosystèmes. Pour les six équipes, les objectifs scientifiques sont clairs et bien structurés.

À titre d'exemple, la position géographique de la Corse, a permis à l'unité de développer des collaborations pérennes avec les acteurs académiques et non académiques des régions Sardaigne, Ligurie et Toscane dans le domaine des incendies de forêt.

Points faibles et risques liés au contexte

Sans chercher à définir une unité thématique, il manque la définition de pistes de convergences scientifiques entre équipes afin de valoriser le potentiel pluridisciplinaire de l'unité.

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

La direction est composée d'un directeur et d'un directeur adjoint localisés sur deux sites différents afin d'assurer un relais efficace. La gouvernance est structurée selon un triptyque direction : conseil de direction (CODIR) et conseil d'unité (CdU). Ce dernier joue également le rôle de conseil scientifique. Les chefs d'équipe assurent le relais entre CODIR et personnel. Le CdU se réunit régulièrement (5 fois par an). Une assemblée générale annuelle est organisée afin de présenter les principales avancées de l'année écoulée. L'unité possède un règlement intérieur, un livret d'accueil et un Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels (DUER) pour les sites de Corte et Ajaccio. Deux assistants de prévention sont opérationnels sur ces deux sites également. L'université de Corse assure la sécurité des systèmes d'information.

Au point de vue de la formation permanente, 85 formations ont été suivies par un ou plusieurs agents de l'unité pendant la période 2016-2021,

Points faibles et risques liés au contexte

L'animation scientifique inter-équipes a été engagée mais reste modeste. Ce point faible pourrait nuire, à terme, à la cohésion de l'unité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité dispose d'équipements (plateformes expérimentales et moyens d'analyse) d'excellente qualité qui sont des éléments très positifs de son attractivité. Son rayonnement, qui se manifeste à travers la présentation de conférences invitées, la participation à l'organisation de congrès et l'accueil de chercheurs étrangers, est très bon. Le succès de l'unité aux appels à projets compétitifs nationaux et européens est en nette progression.

L'unité souffre de la faiblesse du vivier insulaire de doctorants et de candidats à des fonctions assurées par des personnels permanents et de son isolement par rapport aux grands centres universitaires.

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

On note 19 invitations à des congrès européens et internationaux réparties entre les équipes 1 à 4. Au cours de la période, les membres de l'unité ont participé à l'organisation de huit congrès internationaux et de 18 colloques nationaux. Ils ont également été impliqués dans 24 comités scientifiques de congrès internationaux.

Plusieurs membres de l'unité (8) sont éditeurs associés ou font partie du comité éditorial de revues internationales.

L'unité participe aux instances de pilotage de la recherche (CNU, CoNRS, ANCRE) et aux expertises scientifiques (évaluations de projets de recherche, évaluations de laboratoire). Au cours de la période 2016-2021, l'unité a compté un membre de l'ANCRE (GP4 et GP10) et de la Cellule Énergie ARPEGE du CNRS (Stockage Massif), un membre du CoNRS en section 7 (équipe 1) ainsi que cinq membres du CNU en sections 62 (2 pour l'équipe 2), 64 (équipe 3), 36 et 67 (équipe 4). Un membre de l'équipe 3 a présidé la section 64 du CNU pendant la même période. Les membres des équipes ont expertisé 14 laboratoires de recherche et 32 projets de recherche au cours du contrat.

Plusieurs membres de l'unité ont été lauréats de prix, en particulier des jeunes chercheurs (doctorants).

L'attractivité de l'unité au plan européen s'est nettement accrue durant la période avec l'obtention de deux projet H2020 en 2021.

Points faibles et risques liés au contexte

Le taux de recrutement local est très élevé. L'ensemble des sept postes de maîtres de conférences recrutés pendant la période a été pourvu par des candidats ayant effectué leur thèse ou leur post-doctorat au sein de l'unité.

Le niveau d'investissement dans des tâches autres que la recherche est très important pour la majorité des membres de l'unité ; cela peut constituer un frein au développement de meilleures collaborations à l'international comme au développement de projets nouveaux d'innovation requis par les enjeux environnementaux.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Sept maîtres de conférences, neuf ATER et deux IR en CDD ont été recrutés pendant la période. Les jeunes chercheurs disposent de locaux dans lesquels ils sont au maximum deux par bureau.

La direction de l'unité et le CDU assurent un suivi de l'encadrement des doctorants et l'école doctorale organise une journée annuelle des doctorants.

La direction a mis en place des mesures incitatives pour attirer des candidats au concours CNRS.

Les appels à projets internes (financés à hauteur de 10 k€) lancés tous les ans par l'unité sont en priorité attribués à des personnels ayant rejoint l'unité depuis moins de dix ans.

On note 43 chercheurs invités pendant la période, toutes les équipes ont accueilli des chercheurs étrangers.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité éprouve des difficultés à attirer des candidats sur les postes mis au concours au CNRS. La même difficulté est ressentie pour les recrutements de doctorants. L'unité SPE attire en moyenne chaque année une dizaine de doctorants et trois post-doctorants. Globalement, le nombre de doctorants est faible par rapport à la capacité d'encadrement et la durée des thèses est largement supérieure à 36 mois.

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

L'unité a bénéficié de 63 contrats dont 45 en réponse à des appels à projets. Parmi ceux-ci, quinze contrats internationaux et européens et six projets financés par l'ANR (deux sont coordonnés par l'unité) ont été obtenus par l'unité au cours de la période 2016-2021. Suite à un appel à projet lancé, l'unité a bénéficié de financements FEDER de cinq projets dans le cadre d'appels à projets lancés par la collectivité de Corse.

Points faibles et risques liés au contexte

Les contrats internationaux et européens ne concernent que quatre équipes sur six et les équipes 4 et 5 n'ont pas été impliquées dans des projets financés par l'ANR lors de ce contrat. L'unité ne coordonne aucun projet européen et ne bénéficie pas de bourses de l'action Marie Skłodowska-Curie.

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 a développé deux plateformes technologiques sur le site de Vignola, en partenariat avec AREVA puis ALSTOM SAS et le CEA-LITEN. La plateforme MYRTE (Mission hYdrogène-Renouvelable pour l'inTégration au réseau Électrique) est un ensemble intégré générateur photovoltaïque - électrolyseur-stockage d'hydrogène - pile à combustible de taille préindustrielle. La plateforme PAGLIA ORBA (Plateforme Avancée de Gestion éLectrique en milieu Insulaire Associant stOckage et énergie Renouvelable - oBjectif Autonomie) permet le développement de recherches sur l'hybridation et les micro-réseaux intelligents.

L'unité a la capacité de proposer des démonstrateurs dans le domaine de la sécurité incendie. Par exemple, le démonstrateur FIRECASTER. Il s'agit d'un service de simulation à la demande en test sur plusieurs parties du monde. Les projets obtenus dans le cadre des programmes MED-STAR et INTERMED (INTERREG) ont permis de construire la plateforme expérimentale EXPLORII (333 k€). Cette plateforme de 500 m² est consacrée à l'étude de la vulnérabilité au feu des éléments constructifs d'un bâtiment.

L'équipe 3 utilise le verger expérimental de l'INRAe-CIRAD à San Ghjulianu et l'équipe 4 appuie ses travaux de recherche sur la plateforme marine de l'UAR 3514 Stella Mare (*Sustainable TEchnologies for LittoraL Aquaculture and MArine REsearch*), rattachée à l'INstitut Écologie et Environnement (INEE).

SPE dispose de deux MEB, un MET et deux serveurs HPC (université de Corse).

Points faibles et risques liés au contexte

Les moyens d'essais nationaux de taille pilote et industrielle dans le domaine de la production de dihydrogène vert évoluent très rapidement, ce qui risque fragiliser l'attractivité de MYRTE. Les coûts de maintenance annuelle des plateformes MYRTE et PAGLIA ORBA qui s'élèvent à 88 k€ sont très lourds pour l'unité.

L'équilibre entre nombre d'équipements, capacité d'opération et maintenance risque d'être difficile à maintenir dans l'avenir.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est très bonne qualitativement et quantitativement avec une moyenne de 2,16 articles dans des revues par ETP (recherche) et par an. Environ 60 % de ces articles sont cosignés par des collaborateurs internationaux, un excellent indicateur de la qualité des collaborations de l'unité. La contribution de l'unité à la publication d'ouvrages est également très bonne (18).

Les données moyennes de production scientifique de l'unité masquent de fortes hétérogénéités parmi les équipes qui sont le révélateur d'une saturation de certains enseignants-chercheurs par les tâches d'enseignement et de gestion des formations.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les articles sont publiés à 58 % avec des équipes internationales et à 34 % dans le cadre de collaborations nationales. 40 % des articles sont cosignés avec des doctorants.

L'unité a publié 18 chapitres d'ouvrages en anglais et 18 en français avec des contributions de toutes les équipes.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point critique identifié par le comité d'experts.

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

Au cours de cette période, les membres du laboratoire ont publié 464 articles dans des revues internationales avec comité de lecture (ACL) soit une moyenne de 77 ACL par an.

248 communications dans des congrès internationaux ont été présentées, 141 ont fait l'objet d'actes.

L'unité publie en moyenne 2,16 ACL/ETP/an.

Points faibles et risques liés au contexte

La répartition du nombre d'ACL/ETP/an est très inégale. Cette moyenne varie de 0,44 à 3,98.

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 traçabilité du travail de recherche des personnels permanents et contractuels de l'unité est assurée par l'obligation de tenir à jour un cahier de laboratoire.

L'unité dispose du logiciel anti-plagiat « *Compilatio* » mis à disposition de l'unité par l'université de Corse.

Le développement d'outils d'ouverture des données à l'extérieur est en cours.

Points faibles et risques liés au contexte

Les références des publications sont déposées sur HAL mais pas les contenus.

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 se distingue par le nombre et la qualité de ses interactions avec les collectivités territoriales, les représentations des agences et offices nationaux sur l'île, les syndicats professionnels et les industriels (malgré la faiblesse du tissu industriel en Corse). Sa contribution à la sécurité, à la valorisation des produits agricoles et de la pêche et à l'innovation en Corse est excellente avec, par exemple, la création d'une start-up et la participation à un démonstrateur de micro-réseau d'énergie.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité travaille en étroite collaboration avec la collectivité de Corse et les institutions nationales représentées en Corse dans le domaine de la stratégie énergétique de l'île. Un cycle de séminaires avec les différents acteurs énergétiques majeurs de Corse a été organisé. Il a réuni : DREAL, ADEME, AUE-CDC (Agence de l'Énergie et de l'Urbanisme – Collectivité Territoriale de Corse), CAPENERGIES, DESR (Direction des Services R&D - Collectivité Territoriale de Corse), CMQTE (Campus des Métiers et des Qualifications « Transition Énergétique ») pour co-construire la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE). SPE interagit également étroitement avec l'ONF, l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC), le Comité régional des Pêches Maritimes et Élevages Marins, le Syndicat des Aquaculteurs corses (liste non exhaustive).

L'unité est impliquée dans le pôle de compétitivité CAPENERGIES (conseil d'Administration) et le Conseil de gouvernance Corse du Pôle.

L'unité contribue à l'établissement de normes et de réglementation, par exemple, elle participe au groupe de travail « Réglementaire » concernant l'hydrogène (France Hydrogène) en qualité de membre actif et participe à la commission AFNOR X65 T, « Toxicité des effluents au feu - Dangers pour les personnes et l'environnement dus au feu », depuis 2016.

En ce qui concerne la sécurité incendie, l'unité a signé une convention-cadre avec les Services d'Incendie et de Secours de la Corse-du-Sud et de la Haute-Corse sur des aspects scientifiques et techniques.

De nombreuses actions ont été réalisées dans le domaine agroalimentaire en partenariat avec des entreprises et des professionnels (filière apicole, production végétale, huile essentielles, etc.).

SPE a réuni des participants de différents horizons (EDF, la SITEC, la mairie de Cuzzà (village pilote) et des exploitants agricoles) dans le cadre du projet « Smart Village ».

Points faibles et risques liés au contexte

Seule interlocutrice scientifique des acteurs socio-économiques de Corse, l'unité risque de multiplier des actions, certainement très utiles, mais qui contribuent à la dispersion de ses activités.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est à l'origine de la création de la start-up STEPSol SAS qui emploie cinq salariés. L'entreprise a été lauréate d'un AO de la CRE en Haute-Corse (2019). SPE est aussi à l'origine de la création de la société Dephy Corsica SAS, lauréat de l'AAP 2021 « Écosystèmes territoriaux hydrogène », projet de 50 M€ pour le déploiement d'un écosystème Portuaire Ajaccio et Bastia.

L'unité contribue à l'implantation sur le territoire Corse de systèmes énergétiques en partenariat avec les deux entreprises citées précédemment. Dans ce domaine, l'intérêt des industriels est grandissant comme en témoignent les deux thèses Cifre en cours.

Durant la période, SPE a accueilli un technicien ALSTOM SAS sur la plateforme MYRTE et un ingénieur projet CEA LITEN sur la plateforme PAGLIA ORBA.

Des actions de maturation financées par la SATT-SE ont été réalisées sur l'invention « *DroneVisionForFire* » et sur l'invention « *DroneWildfireDatabase* ».

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié par le comité d'experts.

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 a développé des activités de science participative où plusieurs acteurs ont pris part aux recherches dans le cadre de l'ANR HYLES. De nombreux acteurs non-académiques et industriels ont été questionnés de manière qualitative mais aussi quantitative sur l'intégration de l'hydrogène dans les îles et notamment en Corse. Une démarche similaire a été mise en place pour le projet MOONFISH.

SPE contribue au débat public sur les enjeux sociétaux concernant les énergies renouvelables, le réchauffement climatique, les incendies, la biodiversité à travers les médias (presse écrite, TV, YouTube) et des actions de sensibilisation auprès des écoliers et lycéens (fêtes de la science, ateliers de vulgarisation scientifique).

Points faibles et risques liés au contexte

Il n'est pas fait état dans le DAE de discussion interne concernant des positions communes à défendre face aux sollicitations externes. Le risque est de limiter les actions de partage des connaissances à l'échelle de quelques personnes isolées.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

R1. Le comité recommande de mener une réflexion au sein de l'unité afin de définir des objectifs scientifiques interdisciplinaires permettant de valoriser au mieux le potentiel de l'unité dans le domaine de l'interdisciplinaire et ainsi tracer des lignes de cohérence inter-équipes.

R2. En complément de la recommandation R1, le comité incite la direction à mettre en place une politique d'animation scientifique régulière à l'échelle de l'unité et notamment en direction des doctorants.

R3. En concertation avec l'université de Corse, il est recommandé d'établir un plan global d'aménagement et d'utilisation des locaux permettant, en particulier, de répondre aux évolutions réglementaires et aux besoins en fabrication mécanique.

R4. Le comité encourage l'unité à renforcer sa trajectoire scientifique en direction des enjeux environnementaux en lien entre modélisation et observation. Dans ce contexte, le rôle de la fédération de recherche « Environnement et Société » est positif et à intensifier, notamment en termes de créations de liens entre les sciences exactes et expérimentales et les sciences humaines et sociales.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

R5. Le comité recommande de prendre des mesures fortes permettant d'accroître les capacités de recrutement exogène de l'unité. Parmi les mesures possibles, on peut citer : (1) la création d'un « *Search Committee* » ; (2) la mise en place de chaires de professeur junior ; (3) l'établissement d'une politique plus active de soutien à l'installation de jeunes enseignants-chercheurs sous forme de « paquet d'accueil » (allègement de

la charge d'enseignement, crédits d'installation notamment pour les missions, exemption de charges administratives, etc.) ; (4) le dépôt de projets à l'action Marie Skłodowska-Curie.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

R6. Le comité incite l'unité à poursuivre ses efforts vers une production scientifique de qualité et à travailler sur l'hétérogénéité de publications dans les équipes et entre permanents.

R7. Il est recommandé de mener une réflexion sur la mise en place de bases de données accessibles aux scientifiques extérieurs à l'unité.

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

R8. Les réponses aux sollicitations et AAP régionaux constituent une possibilité de financement de l'unité qui ne doit pas se substituer à l'établissement d'une politique scientifique propre en cohérence avec ses atouts.

R9. Le comité incite l'unité à établir des positions communes à défendre face aux sollicitations externes. Les messages élaborés en commun sont plus forts que les messages individuels.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : EnR : Énergies Renouvelables

Nom du responsable : M. Christian Cristofari

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches de l'équipe Énergies Renouvelables s'attachent à la valorisation des énergies intermittentes, la prévision de leur productible à l'échelle d'un territoire, leur intégration au bâtiment et l'optimisation de leur gestion. Les solutions étudiées incluent l'hybridation des systèmes, le stockage sous forme de différents vecteurs énergétiques et les technologies de couplage au réseau électrique. Elles sont structurées en trois axes : (1) prévision de la ressource énergétique intermittente ; (2) systèmes de production et de stockage d'énergie à sources renouvelables ; (3) problématique des réseaux insulaires et intégration des EnR au sein de ces réseaux. Les plateformes MYRTE et PAGLIA ORBA permettent de mener des recherches originales à l'échelle des systèmes complets.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a renforcé l'équilibre de ses recherches entre apports de connaissances de base et retombées applicatives, en particulier sur la prévision de la ressource et sur la gestion « intelligente » des réseaux sur la base de modèles statistiques couplés à de l'intelligence artificielle (apprentissage profond).

L'équipe a su mettre à profit ses travaux et plateformes à travers des collaborations nationales (thèses notamment) et internationales (professeurs invités). Une ouverture notable a été amorcée en direction des réseaux nationaux, en particulier la fédération H2, et un réseau en gestation sur les inter-opérationnalités entre les plateformes nationales. Les collaborations internationales qui étaient absentes précédemment se développent.

Concernant la valorisation et le transfert des connaissances, un brevet a été établi.

Il y a toujours peu d'informations concernant l'organisation quotidienne de la vie de l'équipe. L'éloignement géographique entre la plateforme d'Ajaccio et le site de Corte est peut-être un élément pénalisant.

Le renfort de l'équipe, dans le contexte du départ du CEA INES, afin d'assurer son positionnement national et international unique, reste un point de vigilance. En effet, s'il y a eu l'apport d'un personnel permanent d'appui à la recherche, il n'y a plus de personnels contractuels (moins 3). Au bilan, il semblerait que l'équipe perde une personne avec un repyramidage d'un PR (62). Toutefois, il a été indiqué que ses plateformes recevraient le soutien d'un IGR et d'un IGE dans le cadre du projet PIA4 obtenu par l'université de Corse, UNITI (programme ANR « ExcellenceS sous toutes ses formes »).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3

Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	12
Total personnels	25

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est dynamique et développe avec succès un éventail d'activités qui comporte des projets scientifiques ambitieux, de la formation dans le domaine de la transition énergétique (implication forte dans un Campus des Métiers) et une forte implication dans l'élaboration de plans énergie et environnement en concertation avec les acteurs locaux. Les plateformes uniques au plan national sont indéniablement un point d'attractivité important pour l'équipe et, au-delà, pour l'unité.

La production scientifique est très bonne à la fois quantitativement et qualitativement. Pendant la période considérée, l'activité d'encadrement doctoral est bonne mais ne concerne pas l'ensemble des chercheurs de l'équipe.

L'implication dans les projets nationaux et internationaux ne semble pas en adéquation avec les enjeux forts et les possibilités de financement dans le domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte

La thématique traitée par l'équipe est à forts enjeux dans le contexte du changement climatique et des problématiques de souveraineté énergétique. Pendant la période des six dernières années, la production scientifique de l'équipe est de 59 ACL (soit 1,8 ACL/ETP/an). La production scientifique est de bon niveau et concerne un champ d'activités centré sur l'énergie solaire (PV, CSP, systèmes hybrides) et sur l'intégration bâtiment. Des méthodes innovantes sont proposées pour améliorer la fiabilité des prévisions en termes de ressource mais aussi d'évaluation de la demande afin d'optimiser la gestion des flux d'énergie.

Le nombre de thèses soutenues pendant la période est de neuf, une HDR a également été présentée. On recense actuellement 10 thèses en cours pour 11 permanents (5,5 ETP), ce qui implique que le taux d'encadrement peut être renforcé.

Parmi les points forts de l'équipe, les plateformes MYRTE et PAGLIA ORBA, complétées récemment par des briques technologiques développées par le CEA-LITEN, sont des atouts pour une recherche opérationnelle de haut niveau. Elles incluent différents types de stockage d'énergie électrique (électrochimique, volant d'inertie, etc.) et les convertisseurs associés. Elles offrent de nombreuses réponses aux problématiques actuelles de la souveraineté énergétique nationale et européenne.

L'activité éditoriale dans des journaux reconnus dans le domaine est forte, signe d'une très bonne reconnaissance internationale.

Les membres de l'équipe sont également actifs au sein de réseaux nationaux (FRH2, GdR SEEDS et FEDESOL) et internationaux (IRN SINERGIE).

Face aux défis de la transition énergétique, cette équipe s'implique fortement auprès des collectivités locales : ensemble de séminaires réunissant les acteurs de l'énergie et la rédaction de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, contribution au Schéma régional Climat Air Énergie. L'équipe s'implique par ailleurs sur un campus des métiers sur la transition énergétique dont elle a été à l'origine.

Points faibles et risques liés au contexte

Il est probable que, dans le contexte énergétique et climatique actuel, les sollicitations s'intensifient, générant des charges supplémentaires à une activité déjà soutenue.

L'équipe a hérité des briques technologiques développées par le CEA (INES). Ces dispositifs complètent la plateforme déjà existante PAGLIA ORBA mais vont générer des coûts de maintenance et d'utilisation et surcharger le service support à la recherche. En effet, même s'il est indiqué qu'un partenariat est mis en place avec le CEA, il semblerait que cela se limite actuellement au financement d'une thèse Cifre. Bien que l'équipe soit membre des réseaux nationaux FRH2 et France hydrogène, il ne semble pas y avoir d'implication de ces plateformes, pourtant uniques en France, au sein des grands projets stratégiques nationaux tels que les PEPR H2 et TASE.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R1.1. Il est nécessaire de poursuivre le recentrage des activités principales de l'équipe, notamment dans un contexte où les sollicitations vont être nombreuses et les risques de dispersions des activités importants. En ce sens, les activités portant sur l'intégration des énergies renouvelables au bâti tendent à disparaître au bénéfice des volets production-stockage-distribution d'énergie principalement électrique. Toutefois, il serait important de maintenir les activités sur le volet thermique, notamment en ce qui concerne les plateformes, offrant à l'équipe une originalité dans le contexte des besoins sur la gestion et l'optimisation des flux énergétiques multi-vecteurs.

R1.2. En ce qui concerne les plateformes, la compétition est forte face aux enjeux stratégiques nationaux et internationaux. Il est recommandé de mener une réflexion sur leur évolution afin de maintenir un niveau de visibilité, d'attractivité et d'intérêt scientifique importants.

R1.3. Le comité incite l'équipe ENR à se rapprocher des équipes SISU et COMPA afin d'élaborer des projets communs sur l'analyse de données, l'apprentissage profond, l'IA, l'optimisation des systèmes complexes.

R1.4. Il est suggéré à l'équipe de prolonger également les efforts entrepris afin d'accroître son implication et de gagner en visibilité dans les réseaux nationaux et internationaux.

Équipe 2 : FEUX : Modélisation et expérimentation des incendies de végétation

Nom du responsable : M. Toussaint Barboni

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les travaux de l'équipe Feux concernent la problématique des feux de végétation avec une approche globale qui permet d'aboutir à des résultats permettant de limiter les risques incendie à la fois pour l'environnement et la société. Les travaux sont menés à toutes les échelles (matériaux, laboratoire et échelle réelle). Les travaux de l'équipe 2, pendant la période, ont été organisés autour de trois axes et de sept objectifs. Ils concernent à la fois la prévision du risque incendie et la simulation de la propagation d'incendie, la métrologie de l'incendie, l'impact potentiel des fumées sur le personnel intervenant sur site et les outils de prévention incendie tels que les brûlages dirigés. Sur ce dernier objectif, l'équipe a mené des études évaluant les réponses écophysologiques des pins maritimes suite aux brûlages. Des travaux portant sur l'utilisation de drones en vue de développer un outil d'estimation par vision de la géométrie d'un feu en propagation ainsi que des travaux sur la problématique des incendies dans les interfaces forêt - habitat ont été mis en œuvre. Les résultats permettent, pour partie, d'apporter des réponses aux questionnements des services opérationnels tels que l'ONF, le SDIS, etc.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe 2 a, au cours de la période, essayé d'équilibrer l'investissement de ses membres dans les activités collectives et dans les activités scientifiques. Cependant, même si certaines personnes ont arrêté des mandats, d'autres se sont investis dans de nouveaux mandats. Cela a permis de maintenir la production scientifique de l'équipe (1,1 ACL/ETP/an contre 1,2 pendant la période précédente) et de développer la valorisation des activités de recherche sous forme de DI ou de brevets ainsi que la participation de l'équipe à des projets collaboratifs. En particulier, l'équipe a été impliquée de manière importante dans des projets internationaux (5 projets) et a accueilli cinq chercheurs étrangers. Il n'y a cependant pas eu de mobilité à l'international des membres de l'équipe bien que des actions de sensibilisation aient eu lieu. Au travers des projets collaboratifs, des liens ont été créés avec d'autres régions de France et d'Europe qui connaissent les mêmes problématiques et notamment avec les régions des Landes, de Marseille, d'Italie et de Suisse.

Trois HDR ont été soutenues pendant la période et une modification du calendrier de recrutement des doctorants a permis un recrutement hors Corse (50 % pendant la période). Le nombre de thèses soutenues pendant la période est de sept. Les échanges au sein de l'équipe ont été favorisés par la mise en place de séminaires d'équipe (en moyenne deux fois par an, cinq réunions en 2021, en moyenne quatre présentations par des doctorants) et de séminaires internes lors desquels des personnalités extérieures présentent leurs travaux. Enfin, les activités de recherche de l'équipe ont été recentrées autour de quatre axes et autour d'activités de perspectives pour la prochaine période (contre 7 objectifs lors de la période évaluée).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	10
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	2
Sous-total personnels permanents en activité	14
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	4

Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	13
Total personnels	27

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Feux est une équipe pluridisciplinaire qui développe une approche globale et multi-échelle originale de la problématique des feux de forêt incluant des contributions à la modélisation, à l'instrumentation spécifique adaptée à des mesures sur site et, également, à l'expérimentation à l'échelle laboratoire concernant la combustion. Elle présente une très bonne dynamique et possède des outils expérimentaux remarquables dans le domaine de l'instrumentation et des essais incendie. L'équipe a réussi à tisser des liens avec les équipes opérationnelles (ONF, SIS 2A et SIS 2B) ce qui lui permet une valorisation directe des résultats. Elle présente une très bonne implication dans des projets collaboratifs, notamment à l'échelle européenne. La production scientifique de l'équipe est bonne et la qualité des journaux très bonne. Le taux d'encadrement doctoral de l'équipe est bon même s'il est déséquilibré entre les membres de l'équipe. La valorisation des résultats par les doctorants est très bonne.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de l'équipe 2 concernent un sujet parfaitement en lien avec l'environnement géographique de l'unité ce qui lui permet d'avoir des interactions importantes avec les services opérationnels (SIS 2A et SIS 2B). L'équipe peut ainsi mieux cerner les problématiques et mettre à profit ses résultats en matière réglementaire ou auprès des décideurs quant à d'éventuelles prescriptions à imposer pour limiter la propagation d'incendie.

L'approche multi-échelle suivie dans l'équipe est un élément différenciant de ses travaux dans la communauté nationale. Pour ce faire, elle possède un parc d'équipements performants et adaptés à ses objectifs scientifiques. En particulier, elle possède des équipements remarquables qui permettent de réaliser des expériences à l'échelle réelle (plateforme Explorii ; interface forêt habitat à la pleine échelle et l'UIISC n° 5 ; terrain d'expérimentation de propagation de feux à la pleine échelle). Elle possède également des équipements spécifiques et originaux dans le domaine de l'instrumentation.

La pluridisciplinarité de l'équipe est un point fort qui lui permet de traiter la problématique des feux de forêt dans toute sa complexité. En effet, les compétences de l'équipe 2 couvrent les domaines de la modélisation et de la simulation des feux, la métrologie appliquée aux feux et également de la chimie et de l'écophysiologie. Elle peut donc traiter la problématique des feux de forêt à la fois au plan de la propagation (modélisation et expérimentation), de la caractérisation des fumées, de la prévention et de la métrologie mais est également en mesure d'étudier l'effet des feux ou des systèmes de prévention contre l'incendie à la fois sur l'environnement et les hommes.

Les membres de l'équipe sont présents dans les instances de pilotage de la recherche et d'expertise scientifique à l'échelle nationale (2 membres au CNU, 62^e section) et impliqués dans les comités d'évaluation de projets ou de laboratoires. Ils sont également très actifs dans les institutions scientifiques et les sociétés savantes reconnues internationalement.

L'implication de l'équipe dans des projets collectifs, notamment européens est très bonne. L'équipe a été partenaire ou porteuse de trois projets européens (deux INTERREG : INTERMED, MED-STAR et un H2020 : FIRE-RES), deux ANR (*FireCaster*, *FirePlume*), deux contrats financés par la région, quatre contrats de gré à gré et deux projets de maturation (*Gemstereodrone* et *DroneVisionForFire*).

Points faibles et risques liés au contexte

Le taux d'encadrement est inégal au sein des chercheurs de l'équipe. En effet, certains chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe (3 MCF et 1 CR) n'ont pas eu d'encadrement doctoral pendant la période évaluée, dont un chercheur ayant récemment soutenu son HDR.

Le taux de publication de l'équipe est plus faible que la moyenne de l'unité. Le ratio de la production scientifique (publication de rang A) sur cette période est de 1 ACL/ETP/an. Cette valeur s'explique par la

politique de publication qui consiste à privilégier les revues de qualité et par l'implication des membres dans la rédaction de projets.

Les membres de l'équipe sont investis dans des tâches pédagogiques et administratives lourdes, en particulier, directeur de l'UMR SPE et vice-président de la Commission de la Formation et la Vie Universitaire.

Le ratio PR/MCF est faible puisque l'équipe compte actuellement un PR pour onze MCF.

Malgré une activité soutenue de l'équipe en matière de projets collaboratifs à l'échelle européenne, la reconnaissance à l'international de l'équipe reste limitée notamment en termes de participation à des comités scientifiques de congrès internationaux.

La durée des thèses est relativement élevée, comme pour l'ensemble de l'unité (44,5 mois).

Les activités expérimentales de l'équipe 2 sont parfois rendues difficiles par manque d'adéquation avec les locaux à disposition de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R2.1. L'équipe a commencé un travail de restructuration qu'il s'agira de poursuivre pour se positionner de manière différenciante dans le contexte national et international en évitant la multiplication des sujets connexes (par exemple, combustion des pellets et méthanation).

R2.2. Le comité recommande à l'équipe d'établir des collaborations avec l'équipe RN dans le domaine de l'écophysiologie et l'équipe GEM concernant les ressources hydriques des végétaux.

R2.3. Poursuivre la structuration de la plateforme Explorll.

R2.4. Il est recommandé de développer les implications dans les sociétés savantes à l'échelle internationale (IAFSS - *International Association of Fire Safety Science*, *International Association of Wildland Fire*, E-STAG) afin de renforcer la reconnaissance de l'équipe. Dans ce cadre, il est également recommandé de favoriser la mobilité à l'international des membres de l'équipe, y compris des doctorants, de manière à renforcer les collaborations engagées grâce à l'accueil de chercheurs (USDA, Université de York).

R2.5. L'équipe devra également s'efforcer d'impliquer l'ensemble de ses membres dans l'encadrement doctoral puisque le potentiel d'encadrement a été renforcé (3 HDR soutenues).

R2.6. Les efforts relatifs à l'animation scientifique qui ont été faits récemment lors du changement de responsabilité d'équipe devront être poursuivis et amplifiés.

Équipe 3 : RN : Ressources Naturelles

Nom de la responsable : Mme Liliane Berti

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe 3 caractérise et valorise des substances naturelles notamment à partir de ressources locales d'intérêt alimentaire, cosmétique ou médicinal (agrumes, miels, plantes à huile essentielle, algues, huile d'olive, etc.). Des compétences multidisciplinaires (chimie, biologie, biochimie, écologie, agronomie) permettent de mener des projets qui vont du terrain (optimisations agronomiques) à l'étude de mécanismes d'action de métabolites spécialisés de structures variées (phytochimie) ou de développer des procédés spécifiques (bioconversion enzymatique). Les membres de l'équipe RN appartiennent essentiellement aux sections CNU 31 et 64.

Le travail de phytochimie a intégré les nouvelles techniques analytiques (réseaux moléculaires) et il est complété par des études de bioactivité (antioxydantes, antibactériennes, antiparasitaires). Une thématique connexe d'écologie chimique s'est naturellement développée (métabolites provenant d'espèces invasives et contribution à la valorisation d'espèces patrimoniales). Un système de biocatalyseur enzymatique permet d'obtenir des molécules aromatiques d'intérêt économique par un procédé biotechnologique original.

L'équipe peut s'appuyer sur des plateaux techniques bien équipés (analyse structurale à Ajaccio, extraction et purification ainsi qu'un laboratoire biocatalyse/biotechnologie à Corte). Le laboratoire de microbiologie est en cours de modernisation avec des labos P2 et P3 et un partenariat permet d'utiliser les serres et le verger expérimental Corsica Agropôle à San Giulano. L'équipe a de nombreux partenaires nationaux et internationaux et des interactions transversales (notamment avec les équipes 4 et 2). Elle était organisée en trois sous-thématiques, et propose désormais une réorganisation en cinq axes pour une meilleure lisibilité.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La production scientifique qui était déjà bonne s'est accrue en quantité (183 ACL au lieu de 119 ACL précédemment) et s'est améliorée en qualité. Les interactions avec les autres équipes concernent essentiellement l'équipe 4 (6 publications communes sur des thèmes précédemment identifiés). Cette ouverture, soutenue par des projets de recherche communs (comme avec l'équipe 2) s'étend aussi à un vaste programme associant UMR SPE et l'UMR 6240 LISA sur la biodiversité Corse.

Le rayonnement de l'équipe 3 se traduit par des responsabilités importantes de quelques membres au plan national. L'équipe a établi de très bonnes collaborations, y compris à l'international (doctorants poursuivant leur parcours scientifique dans d'excellentes équipes). Si l'équipe a de bonnes facilités de recrutement de doctorants par des contrats régionaux, l'arrivée d'une chargée de recherche CNRS en 2019 n'a pas été concluante. Un IR en CDD a été recruté à l'université de Corse et une délégation a été conventionnée fin 2021 pour un directeur de recherche de l'établissement français du sang (EFS) (paléomicrobiologie).

La participation à des programmes de recherche européens ambitieux ne s'est pas concrétisée, même si l'on note que l'équipe a accueilli, étant donné son expertise, des doctorants étrangers et qu'elle participe à des projets internationaux d'envergure (e.g. Artolio 2020-2023). Des candidatures sur des bourses de type Marie-Curie restent à encourager.

Les Interactions avec l'environnement économique, social culturel et sanitaire sont toujours de très bon niveau (cluster Corsican Cosmatic et Corsic' Agropole) ainsi que l'implication dans la formation par la recherche.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	12
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1

Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	19
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	1
Doctorants	11
Sous-total personnels non permanents en activité	17
Total personnels	36

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les membres de l'équipe 3 ont une approche pluridisciplinaire marquée avec des collaborations nationales et internationales variées, certaines se traduisant par des publications de haut niveau. Le taux de publication de l'équipe est supérieur à la moyenne de l'unité (supérieur à 2 ACL/ETP/an en moyenne dont près de 70 % dans des revues bien reconnues par la communauté). L'implication dans la formation par la recherche est très bonne (près de 30 thèses soutenues ou en cours). Les dispositifs Cifre sont en augmentation, mais le dépôt de brevets reste modeste.

L'équipe est très fortement impliquée dans un large panel de partenariats non-académiques, ce qui apporte des moyens et une importante valorisation socio-économique locale mais limite les développements thématiques visibles. Des efforts d'ouverture vers les autres équipes de l'unité ont été entrepris mais aussi hors unité ce qui permet d'aller vers un renforcement de l'écologie chimique et une ouverture bien engagée en bio-archéologie.

Si le bilan global est très bon et la dynamique suffisamment rassurante pour la suite, une inquiétude apparaît au vu des risques engendrés par des départs en retraite à court ou moyen termes, le tout étant dans le contexte d'une attractivité limitée en externe et de lourdes charges hors recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe 3 a une expertise reconnue au plan académique mais aussi et surtout par les acteurs non-académiques, notamment grâce à une très bonne implantation locale pour la valorisation de ressources naturelles patrimoniales. L'équipe peut offrir un large panel de compétences (chimie des produits naturels, biochimie, biologie moléculaire et écologie chimique, bio-essais, etc.) pour mener des projets ambitieux et à fort impact socio-économique. La capacité à trouver des financements pour une recherche appliquée s'en trouve facilitée.

L'accès direct à un plateau technique conséquent et renouvelé lui permet de faire face à de nombreuses sollicitations pour l'analyse de produits naturels. L'établissement de bases de données (métabolites spécialisés) enrichies régulièrement est un atout pour une recherche efficace.

On note de très bonnes collaborations nationales et internationales qui sont à développer en privilégiant celles qui peuvent amener une plus-value thématique. Les spécificités insulaires peuvent être mises à profit (espèces endémiques ou invasives, productions patrimoniales) d'autant qu'un réseau de partenariats avec le monde socio-économique est bien établi.

Les axes en lien avec l'adaptation au changement climatique, avec l'écologie chimique, et en lien avec l'inventaire de la biodiversité sont des sujets à creuser. C'est sans doute une occasion de prolonger et d'amplifier les interactions vers les autres équipes de l'unité (équipe 4 notamment et équipe 2) mais aussi de développer les partenariats hors unité comme avec l'UMR LISA (dynamique patrimoniale de la production végétale Corse), l'UMR AGAP INRAe-Cirad (adaptation environnementale) ou l'EFS, AMU (paléo-microbiologie).

L'équipe a su renforcer des dépôts de projet et l'accueil de chercheurs malgré une modeste participation à des manifestations internationales, ce qui témoigne d'un certain potentiel d'attractivité.

L'équipe a des relations fortes avec plusieurs formations en lien avec ses thématiques de recherche, ce qui assure un bon vivier d'étudiants. Elle a mis en place une politique de co-encadrement et de soutien aux doctorants qui a déjà apporté des améliorations tangibles. L'implication forte dans des actions de médiation scientifique (collèges, lycée, grand public, associations) est une démarche fort utile pour sensibiliser les jeunes générations aux sciences. Des initiatives originales et collaboratives comme les micro-capteurs pour le suivi de paramètres environnementaux ouvrent des perspectives sur les sciences participatives.

Points faibles et risques liés au contexte

Un point de vigilance important concerne les départs à moyen terme au sein de l'équipe 3, notamment le possible départ en retraite de deux acteurs majeurs de la recherche depuis plus de 20 ans et qui assurent d'importantes responsabilités.

Si le taux de participation à des jurys de thèse et HDR est plutôt bon et reflète une expertise reconnue, cela repose sur un nombre réduit de personnes. Ce point est particulièrement marqué pour les responsabilités nationales (CNU 64, DS10 MESRI) et une charge d'expertise (évaluations de laboratoire, comités de sélection) qui ne reposent pratiquement que sur une seule personne.

On remarquera aussi une assez grande hétérogénéité dans le nombre de publications annuelles (moins de 1/an à plus de 10 par an pour certains). D'autre part, une bonne partie des ACL repose sur l'activité soutenue de deux professeurs émérites et nombre de publications sont dans des revues dites prédatrices. L'organisation de manifestations internationales et l'implication dans des comités d'organisation à l'étranger sont très réduites pendant la période.

Le personnel d'appui à la recherche paraît être insuffisant au regard de la technicité nécessaire. Si les postes d'un IE BAP B et d'un IR BAP A, retraités en 2021, semblent pouvoir être maintenus, mais avec un certain décalage pour une intégration au pôle technique. Les travaux pour la construction de locaux adaptés aux essais biologiques ont été différés ce qui rajoute un handicap à ce niveau.

Il y a une forte activité liée aux sollicitations provenant des partenaires socio-économiques locaux au risque de renforcer une forme d'isolement vis-à-vis de la communauté nationale et internationale s'ajoutant à celui de l'insularité. Cela risque de limiter la participation à d'ambitieux projets collaboratifs internationaux pour lesquels il faut en général apporter une originalité thématique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R3.1. La réponse aux sollicitations des partenaires non-académiques devrait être plus sélective pour laisser une meilleure place à la recherche fondamentale. En effet, les compétences en chimie des produits naturels et en biotechnologie et microbiologie sont un atout dans le contexte des préoccupations croissantes concernant la biodiversité, l'adaptation au changement climatique, le développement d'éco- ou de bio-procédés.

R3.2. Le comité recommande de tirer un plus grand profit des bases de données constituées ou en cours et de renforcer des liens avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) ou des structures locales ayant des expertises naturalistes. Ce rapprochement semble incontournable pour travailler sur des organismes bien spécifiques comme les bryophytes.

R3.3. Dans le contexte du départ d'acteurs majeurs au cours du contrat, une prospection active pour recruter de jeunes talents est indispensable, notamment vis-à-vis de chercheurs CNRS. Cela peut se matérialiser par une participation plus large dans des sociétés savantes et une plus grande implication dans l'organisation de manifestations scientifiques internationales.

R3.4. Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses efforts pour améliorer les collaborations avec les autres équipes de l'unité et hors unité. Il s'agit d'approfondir les travaux engagés et de monter de nouveaux projets interdisciplinaires. Il y a un fort potentiel à la fois dans l'équipe et dans l'unité, notamment avec l'équipe 4. Les thématiques en lien avec l'écologie chimique (mécanismes d'adaptabilité, approches holistiques) et la paléomicrobiologie (écologie microbienne) ont toutes leur place dans ce contexte.

R3.5. Au sein de l'équipe, la restructuration des trois sous-thèmes en cinq axes dont un axe transversal doit pouvoir se traduire par un renforcement du décloisonnement disciplinaire et une amélioration du taux de publications croisées au sein de l'équipe. Les efforts pour publier dans les meilleures revues sont notables et à continuer mais il faut diminuer la part de publications dans des revues prédatrices. La politique de co-portage

de projets et de co-encadrement doctoral est à poursuivre ; celui-ci est de qualité et doit confirmer les signes pour rentrer dans une finalisation en 36 mois.

Équipe 4 :

GEM : Gestion et valorisation des Eaux en Méditerranée

Nom de la responsable : Mme Vanina Pasqualini

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'objectif général de l'équipe 4 est d'apporter des connaissances sur la biodiversité, le fonctionnement hydro-écologique et la dynamique des systèmes liés aux eaux douces continentales de surface et souterraines, aux eaux saumâtres littorales et aux eaux marines. Elle s'appuie sur la connaissance des cycles de vie des organismes, sur l'étude des processus et interactions orchestrant le fonctionnement des systèmes et la recherche de solutions adaptées comme par le biais de l'ingénierie écologique marine et littorale. Les thématiques abordées sont très larges. L'équipe est structurée en deux axes et trois thèmes. Elle est pluridisciplinaire, avec un large panel de thèmes abordés étudiant les eaux douces et les eaux marines. L'équipe développe de la recherche fondamentale et de la recherche-action, en lien fort avec le monde non académique. Ce dernier est assez diversifié et concerne des gestionnaires, des politiques publiques (pour la restauration des milieux), des filières de productions, etc. Trois plateformes technologiques (UAR Stella Mare à Bastia, service de microscopie électronique, plateau d'analyses hydro-chimiques et isotopiques) sont utilisées pour la plupart des expérimentations et des analyses de l'équipe. Une partie des membres de l'équipe sont aussi intégrés dans l'organigramme de l'UAR Stella Mare. L'équipe GEM a des liens étroits avec l'OHM Littoral Méditerranéen sur la restauration des milieux lagunaires.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a augmenté son nombre de publications dans des journaux généralistes. En particulier, elle a publié avec des chercheurs du domaine SHS dans « *Ecological Economics* », « *Land Use Policy* » et « *Marine Policy* », ainsi que quelques publications de haut niveau qui sont le fruit des interactions entre différentes disciplines. L'équipe souhaite aussi conserver des publications dans des journaux disciplinaires, mais avec une bonne majorité d'articles dans des journaux bien reconnus par la communauté, ce qui est un choix assumé. Il n'y a toujours pas de post-doctorants sur des appels à projets tels que « Marie Curie », mais l'équipe a eu des post-doctorants et des doctorants étrangers durant la période et a développé un partenariat avec l'Amérique du Nord, dont des accueils de chercheurs. L'équipe a suivi les recommandations du précédent comité concernant les « Interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire » en obtenant un financement CPER sur la ressource en eaux et les environnements aquatiques à l'interface montagne-littoral. L'équipe GEM a notablement amélioré les liens avec d'autres membres de l'unité (équipes 3 et 5). En termes d'organisation et vie de l'équipe, il y a eu encore peu de recrutements pendant la période, et aucun personnel CNRS. Cependant, des CDD ont été recrutés.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	12
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	3
Post-doctorants	1
Doctorants	9

Sous-total personnels non permanents en activité	19
Total personnels	31

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Cette équipe pluridisciplinaire réunit avec succès des hydrogéologues et des écologues permettant ainsi de réaliser une recherche originale. De plus, elle bénéficie d'un lien fort avec l'OHM (collaboration avec des chercheurs SHS). Le support technique et technologique de l'équipe est très bon grâce à l'UAR Stella Mare de l'INEE-CNRS (Institut écologie et environnement) et grâce à deux plateformes de l'unité. L'équipe a établi des collaborations nationales et internationales et a des interactions avec certaines équipes de l'unité, mais ces points restent à amplifier.

Des modèles prédictifs sur le fonctionnement hydro-écologique ont été élaborés et ont des retombées écologiques et socio-économiques importantes, comme la restauration de milieux dégradés (ex. sur la lagune Biguglia), la gestion ou l'identification de nouvelles ressources ou l'accompagnement de filières de production. Ces actions sont en lien étroit avec les acteurs du territoire qui ont apporté des financements importants. L'équipe participe largement à la vulgarisation scientifique et diffuse dans les médias leurs connaissances.

L'équipe a publié 125 ACL pendant la période, ce qui est une excellente production scientifique avec 3,2 ACL/ETP/an. 50 % des publications sont réalisées avec des équipes internationales. De plus, 50 % de la production scientifique est réalisée avec les doctorants.

De façon globale, le bilan de l'équipe GEM est très bon sur l'ensemble des points évalués.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GEM a une excellente production scientifique (125 ACL pendant la période) avec des articles interdisciplinaires remarquables permis par la configuration de l'équipe (complémentarité des compétences entre hydrogéologues et écologues) et par les collaborations avec les SHS. En effet, le lien avec l'OHM permet, pour une partie des travaux de l'équipe, de réaliser des projets avec les sciences humaines et sociales. L'étude des parasites est peu commune dans le paysage national, et est donc aussi à souligner.

Le site de l'UAR Stella Mare, qui est un site d'expérimentation, est un outil de choix pour les travaux de l'équipe. Au sein des locaux de l'unité, le service de microscopie électronique et le plateau d'analyses hydrochimiques et isotopiques sont des plateformes très bien équipées et performantes.

L'équipe participe à la formation académique depuis la formation initiale et le lien entre formation master et recherche est très bon. Le nombre de doctorants ainsi que la co-publication avec ceux-ci sont remarquables. L'équipe est aussi impliquée dans la formation continue (Diplôme Universitaire gestion des ports de plaisance et environnement).

Le projet de l'équipe est présenté en deux thèmes, ce qui permet une meilleure cohérence des activités de l'équipe.

L'équipe est bien impliquée dans les activités d'expertises de façon globale (jurys, instances de pilotage, évaluations d'unités de recherche et de projets, participation à des conseils scientifiques, etc.). Elle contribue également à la diffusion des connaissances relatives auprès du grand public à travers une importante communication.

Points faibles et risques liés au contexte

Vu le contexte planétaire, le changement climatique et le bilan carbone des écosystèmes, ne sont pas assez pris en compte dans les travaux et le projet de l'équipe.

Malgré un effort de recentrage, les objets d'étude restent encore trop vastes. Les approches proposées restent encore segmentées par écosystèmes sans suffisamment tenir compte de leurs interactions.

L'équipe ne soumet pas assez de propositions à des appels à projets internationaux compétitifs afin de se confronter à l'exigence de ce type d'appels.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R4.1. L'équipe va plus prendre en compte le changement climatique et le bilan carbone des écosystèmes dans son projet d'équipe. Le comité ne peut que recommander cela au vu du contexte planétaire.

R4.2. Les activités de l'équipe se sont recentrées en deux thèmes permettant une meilleure lisibilité des activités, mais les objets d'étude restent encore trop vastes et une réflexion de recentrage devrait être menée. L'équipe étudie une grande diversité d'écosystèmes et pourrait mettre à profit l'ensemble des compétences afin d'avoir une approche plus intégrée des écosystèmes connectés (continuum terre-mer). Même si des efforts ont été réalisés pour travailler avec les autres membres de l'unité, ce point reste à consolider avec, par exemple, l'équipe 3 sur l'écologie chimique (ex. processus métabolique des végétaux dans le bilan hydrique des bassins versants mais aussi étude des biofilms), mais aussi avec l'équipe 5 (utilisation des modèles numériques). Ce renforcement de travail transversal pourrait passer aussi par du co-encadrement de thèses et des dépôts de projets communs.

R4.3. L'équipe a des moyens financiers (succès aux appels à projets des collectivités et de l'université de Corse) mais doit continuer à les chercher sur des programmes internationaux compétitifs. Le comité incite à réfléchir peut-être à être plus fédérateur dans les réponses aux appels à projets et ne pas exercer une politique de l'opportunité, qui amène souvent à de la dispersion (ex. dans les modèles d'études, dans les sites d'études, etc.).

R4.4. Sur les questions de ressources humaines, le nombre d'HDR pourrait être augmenté. Il faudrait mettre en place une stratégie afin d'attirer plus de candidatures CNRS pour augmenter le potentiel recherche de l'équipe.

Équipe 5 : SISU : Simulation Informatique et Systèmes Ubiquitaires

Nom du responsable : M. Paul-Antoine Bisgambiglia

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SISU a comme thématique de recherche l'étude des systèmes complexes. Elle structure ses travaux autour de deux axes : (1) le développement de concepts et outils de modélisation et simulation à événements discrets et (2) le développement de modèles décisionnels. Le premier axe s'appuie sur le formalisme DEVS (*Discrete Event System Specification*) et la TM&S (Théorie de la Modélisation et Simulation) pour intégrer à cette dernière des concepts autour de l'Internet des Objets (IoT), ou des circuits électroniques reconfigurables (FPGA). Le second s'appuie sur la TM&S pour proposer des outils d'aide à la décision en collaboration avec les équipes 2 et 4.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Sur chacun des points ayant fait l'objet de recommandations lors de la précédente évaluation, l'équipe a intégré les remarques dans une réflexion globale et cohérente qui a donné lieu à des actions concrètes : politique de publication, nouvelles collaborations, et ouverture de nouvelles thématiques notamment.

Sur le critère « production scientifique », l'équipe a été attentive à ce point bien que la quantité de publications ait peu évolué, elle propose une analyse de ses publications et de leurs niveaux montrant qu'elle a ciblé des journaux référencés dans SJR ou JCR.

Sur le critère « rayonnement et attractivité », les collaborations existantes ont été renforcées (notamment avec B.P. Zeigler qui est une référence mondiale sur DEVS) et de nouvelles collaborations ont été engagées (par exemple avec le Prof. T. Pawletta, de l'université de Wernar en Allemagne, avec Yves Demazeau figure reconnue internationalement dans les systèmes multi-agents).

Concernant le critère « interaction avec le monde socio-économique, social, culturel et sanitaire », l'équipe a renforcé ses liens avec le monde socio-économique au travers de trois dispositifs Cifre (qui ont donné lieu à des partenariats avec la mairie de Bastia, l'entreprise Volpy et l'entreprise Good Barber), de deux programmes de recherche financés par le PO-FEDER (*MoonFish* et *Smart-Village*).

Sur le critère « Implication dans la formation par la recherche », l'équipe a introduit dans le master informatique des modules en relation avec ses thématiques de recherche. Cette action n'a pas encore permis d'augmenter le ratio du nombre de thèses encadrées par HDR.

En ce qui concerne le critère « Organisation et vie de l'équipe », l'équipe a mis en place une conférence annuelle et des séminaires hebdomadaires par axe.

Sur le critère « Perspectives et stratégie scientifique à cinq ans », l'équipe a pleinement suivi les recommandations et ajouté de nouvelles thématiques autour des notions d'intelligence artificielle et de processus de décision à celle historiquement développée. Cette ouverture a permis de diversifier ses collaborations et de bénéficier de nouveaux financements (projets PO-FEDER *Smart-Village* et *Moonfish*).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0

Sous-total personnels permanents en activité	9
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe est dynamique et réactive malgré une proportion non négligeable (6 permanents sur 9) de ses membres impliqués dans des responsabilités administratives et de gestion importantes.

L'équipe jouit d'une très bonne reconnaissance et visibilité internationales pour ses travaux autour du formalisme DEVS et de la TM&S.

L'équipe a su ouvrir ses thématiques d'origine et développer un nouvel axe de recherche autour de la prise de décision. Elle a établi des collaborations avec d'autres équipes de l'unité au travers du programme *MoonFish* et a réalisé des projets en liaison avec le monde socio-économique (trois dispositifs Cifre, coordination de deux programmes PO-FEDER). Toutes ces actions lui ont permis d'obtenir des premiers résultats tangibles et de grande qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La qualité des travaux de l'équipe est reconnue internationalement. Ce point est attesté par des collaborations et des co-publications avec B.P Zeigler (fondateur de DEVS et de la TM&S), par la participation aux comités éditoriaux de journaux et la publication dans des conférences ou revues de premier plan pour la communauté.

L'équipe joue un rôle de premier plan dans l'animation de la communauté nationale (organisation des Journées DEVS Francophones, puis des Journées Francophones Modélisation et Simulation).

Les thèmes de recherche de l'équipe sont en relation avec les défis actuels des systèmes complexes. Son ancrage régional est remarquable avec un fort potentiel de synergie interdisciplinaire et de partenariat avec le monde socio-économique.

L'adossement des enseignements de master à des activités de recherche lui offre la possibilité de constituer un vivier de recrutement de doctorants.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe est petite et ses membres sont impliqués dans des responsabilités administratives et de gestion importantes.

Le développement et la maintenance de logiciels et dispositifs expérimentaux qui participent à la visibilité de l'équipe sont chronophages. Sans soutien pérenne, il y a un risque, à terme, de voir ces dispositifs et logiciels périr.

Le recrutement de doctorants et post-doctorants pour l'équipe est en forte concurrence avec le secteur industriel.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R5.1. Le comité recommande à l'équipe de continuer ses efforts en termes de politique de publications et de collaborations, celles mises en place n'ont pas encore porté tous leurs fruits sur tous les aspects. En particulier, l'équipe doit encore gagner en visibilité en publiant plus dans des revues et des conférences de premier plan du domaine et en s'impliquant dans des tâches d'expertise et de collaborations au niveau national et international.

R5.2. Concernant l'activité scientifique, les travaux récents de l'axe 2 doivent être confortés.

R5.3. La dynamique actuelle doit être renforcée en recrutant impérativement des collaborateurs, si possible de manière exogène.

R5.4. La charge de maintenance des logiciels et dispositifs doit être transférée au service informatique de l'unité.

Équipe 6 : COMPA : Champs, Ondes, Mathématiques et aPplicAtions

Nom du responsable : M. Jean-François Muzy

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'activité de l'équipe COMPA est structurée en trois axes : 1) modèles mathématiques pour les ressources et les risques environnementaux ; 2) physique théorique ; 3) acoustique aérienne et sous-marine.

Dans l'axe 1, une partie des travaux concerne les écoulements à surface libre, plus spécifiquement la détermination de résultats analytiques permettant de contraindre les simulations numériques. L'autre partie est centrée sur l'étude de phénomènes intermittents, multiéchelles, avec une contribution fournie sur les propriétés statistiques en finance notamment les processus dits de Hawkes. Ces études ont des applications potentielles dans le domaine de la caractérisation des risques environnementaux.

L'axe 2 est centré sur la physique théorique : trous noirs et gravitation, et théorie quantique des champs. Plusieurs résultats ont été obtenus concernant l'émission d'ondes gravitationnelles par les trous noirs.

L'axe 3 est centré sur l'acoustique aérienne et sous-marine, avec une démarche de reconversion vers l'acoustique urbaine, d'une part, et vers le suivi d'espèces faunistiques, de l'autre.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte les recommandations de restructuration formulées lors de la précédente évaluation. Ainsi le thème « mathématiques » a été fondu avec l'étude des phénomènes intermittents, dont l'activité est soutenue ; de même les activités en acoustique ont été redirigées vers l'acoustique environnementale et aérienne, deux secteurs conformes à l'orientation de l'unité et susceptibles de collaborations internes et externes. Concernant les recommandations sur l'interdisciplinarité, on note l'implication de l'axe 1 sur des sujets environnementaux, le potentiel collaboratif de ces mouvements est important, et s'inscrit dans la trajectoire globale de l'unité et de ses partenaires. Cela avait été noté dans le précédent rapport, qui proposait de se rapprocher de structures de valorisation, de type SATT ou Carnot. Si certaines activités ont trouvé plusieurs débouchés de ce type, les autres domaines ont encore un fort potentiel à explorer dont pourrait se saisir le « *end-user committee* » évoqué dans le cadre du projet SAPHiR. Les enseignants-chercheurs de l'équipe ont cependant déjà une activité soutenue, et l'extension de leur périmètre d'action ne pourra se faire sans recrutement de personnels.

Le sujet du recrutement et de la formation de doctorants semble rester entier. Le rapport indique que les thématiques de l'équipe ne sont pas reliées à un master de l'université, ce qui est très étonnant tant les sujets, particulièrement ceux ayant trait à la caractérisation et aux risques environnementaux, semblent aujourd'hui être d'un fort attrait pour les étudiants.

Concernant la recommandation sur l'organisation de journées scientifiques, on note la forte implication de l'équipe dans l'organisation de colloques à l'institut de Cargèse.

Enfin, la précédente évaluation pointait la nécessité de développer des collaborations. Les collaborations externes actuelles des enseignants-chercheurs de l'équipe sont multiples et solides.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0

Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	9
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	0
Sous-total personnels non permanents en activité	1
Total personnels	10

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a une activité scientifique soutenue, avec des contributions de bonne qualité dans différents domaines. C'est notamment le cas pour les thèmes abordés dans l'axe 1 et l'axe 2. La reconversion au sein de l'axe 3 doit aboutir.

Les travaux de l'équipe mathématiques et non linéaire sont de grande qualité, enrichis et appuyés sur de solides collaborations dont les résultats sont publiés dans des revues de premier plan. Les applications des travaux sur les statistiques extrêmes sont une source de collaborations potentielles transverses au sein de l'unité (en lien avec les équipes FEUX et ENR, notamment dans le cadre du projet SAPHIR).

Les travaux en physique de la gravitation sont reconnus et permettent de garder au sein de l'université un regard en physique fondamentale, une compétence indispensable notamment dans la formation des étudiants.

La contribution de plusieurs membres de l'équipe à l'organisation de manifestations à l'institut de Cargèse est une source de rayonnement pour le laboratoire, et plus généralement, pour ses tutelles, université et CNRS.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe COMPA a des activités de recherche reconnues et riches. En atteste le nombre de publications dans des revues de premier plan, ainsi que la stabilité de collaborations nationales et internationales. Les sujets abordés sont pertinents et dynamiques au niveau international.

L'investissement croissant des membres de l'équipe sur les sujets environnementaux, est une opportunité pour le laboratoire tant au niveau de la modélisation que des études expérimentales. Le projet SAPHIR est un premier pas significatif dans cette direction.

Points faibles et risques liés au contexte

Chaque thème abordé dans l'équipe 6 est fortement sous-critique, souvent dépendant de l'activité d'une seule personne. La pérennité de ces thèmes au-delà du prochain quinquennal est un enjeu. Il est ainsi clair que le besoin de recrutement est vital, à l'université comme au CNRS.

Les enseignants-chercheurs de l'équipe, notamment au sein de l'axe 3, sont très fortement impliqués dans l'animation de l'université et de l'école d'ingénieurs Paoli Tech. Cependant, l'aboutissement de la reconversion sur les thèmes acoustiques est indispensable.

Il serait par ailleurs nécessaire, comme cela avait été noté précédemment, que les enseignants-chercheurs puissent mieux s'investir dans les structures d'animation des communautés nationales (CoNRS, CNU, etc.).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

R6.1. Concernant l'activité scientifique, la recommandation principale concerne le développement de collaborations transverses, tant le potentiel est présent et la démarche importante pour ancrer l'équipe dans l'unité de recherche, contribuer à sa dynamique et son rayonnement, développer les possibilités de recrutement en local de doctorants et de post-doctorants.

(a) Au sein de l'axe 1, l'activité sur les écoulements à surface libre est certainement propice à des collaborations avec des expérimentateurs et aux confrontations aux observations naturelles (équipe 4 - GEM). L'activité sur la modélisation des événements extrêmes et les applications aux risques environnementaux sont à encourager fortement - notamment avec des contributions aux formations dispensées à l'Université.

(b) Au sein de l'axe 2, le comité recommande l'établissement de collaborations avec des équipes expérimentales (Virgo) en s'appuyant sur la dynamique qui accompagne les observations récentes sur les ondes gravitationnelles.

(c) La restructuration de l'axe 3 doit s'appuyer sur des collaborations au sein des autres équipes. La démarche de reconversion entamée gagnerait à s'appuyer sur l'invitation pour une durée longue d'un chercheur confirmé dans ces nouveaux domaines.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 30 janvier 2023 à 08h00

Fin : 1^{er} février 2023 à 13h00

Entretiens réalisés en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

30 janvier 2023

08h00-09h15	Visite des plateformes MYRTE et PAGLIA ORBA (C. Cristofari & G. Notton) Visite des moyens expérimentaux équipe RN (M. Paoli & M. Gibernau)
09h15-09h30	Pause-café
09h30-11h15	Liaison Vignola – Corte
11h30-12h20	Exposé bilan et perspectives de l'unité (P.A. Santoni & F. Tomi)
12h20-13h00	Échanges avec les membres du comité
13h00-14h30	Déjeuner servi sur place et huis clos du comité d'experts
14h30-14h55	Exposé bilan et perspectives de l'équipe ENR (C. Cristofari)
14h55-15h10	Échanges avec les membres du comité
15h10-15h40	Bilan et perspectives de l'équipe RN (L. Berti)
15h40-16h00	Échanges avec les membres du comité
16h00-16h30	Pause-café
16h30-16h50	Exposé bilan et perspectives de l'équipe SISU (P.A. Bisgambiglia)
16h50-17h00	Échanges avec les membres du comité
17h00-17h20	Exposé bilan et perspectives de l'équipe COMPA (J.F. Muzy)
17h20-17h30	Échanges avec les membres du comité
17h30-19h00	Huis clos du comité d'experts

31 janvier 2023

08h30-09h00	Bilan et perspectives de l'équipe FEUX (T. Barboni)
09h00-09h15	Échanges avec les membres du comité
09h15-09h45	Bilan et perspectives de l'équipe GEM (F. Huneau & Y. Quilichini)
09h45-10h00	Échanges avec les membres du comité
10h00-10h30	Pause-café Visite moyens expérimentaux par ½ groupe (2 visites)
10h30-11h30	Équipe GEM 30 min (E. Garel & Y. Quilichini) Équipe RN 30 min (A. Muselli & L. Berti) Équipe FEUX 30 mn (F. Morandini, L. Rossi, V. Tihay & J.B. Filippi)
11h30-12h15	Entretiens doctorants – post-doctorants – ATER
12h15-13h45	Déjeuner servi sur place et huis clos du comité d'experts
13h45-14h30	Entretiens personnels d'appui à la recherche
14h30-15h45	Enseignants-chercheurs / chercheurs
15h45-16h30	Entretien directeur d'unité - porteur du projet
16h30-17h00	Pause-café (salle 410 Bât Conrad)
17h00-17h45	Entretien du comité d'expert avec les tutelles (V. Pasqualini F. Godefert)
17h45-19h00	Huis clos du comité

1^{er} février 2023

07h00-08h00	Départ pour Biguglia
08h00-08h15	Accueil du comité à l'UAR Stella Mare
08h15-09h15	Visite de l'UAR Stella Mare (R. Bastien, J.J. Filippi, A. Vela & E. Durieux)
09h15-09h30	Pause-café
09h30-12h00	Réunion à huis clos du comité d'expert Salle du Casone
12h00-13h00	Déjeuner servi sur place et huis clos du comité d'experts
13h00	Transfert vers l'aéroport de Bastia Poretta

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Corte, le 11 mai 2023

à l'attention du Haut Conseil à l'Évaluation de la Recherche
et de l'Enseignement Supérieur

M. Eric Saint-Aman

Directeur du département d'évaluation de la Recherche

2 rue Albert Einstein

75013 Paris

Réf : DF/VP/23- 237

Objet : Observations de portée générale - Rapport d'évaluation DER-PUR230023461-RT - UMR
UCPP/CNRS Sciences Pour l'Environnement (SPE)

Monsieur le Directeur,

L'Université de Corse Pasquale Paoli remercie vivement le comité HCERES pour le travail d'analyse approfondi et d'évaluation de qualité concernant les activités de l'UMR SPE. Les remarques et les recommandations du comité HCERES seront des éléments précieux d'amélioration pour l'unité et les établissements de tutelle, notamment sur les activités interdisciplinaires.

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, en l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Président de l'Université de Corse



Dominique FEDERICI



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)

