

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

ENTROPIE - Écologie Marine Tropicale des
Océans Pacifique et Indien

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de La Réunion

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

Institut français de recherche pour l'exploitation
de la mer - Ifremer

Institut de recherche pour le développement -
IRD

Université de la Nouvelle-Calédonie

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Xavier Vekemans, président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Xavier Vekemans, université de Lille
	Mme Laurie Casalot, IRD, Marseille
	M. Jean-Luc Chotte, IRD, Montpellier
Expert(e)s :	M. Lionel Denis, université de Lille
	M. Ian Probert, Sorbonne université (personnel d'appui à la recherche)
	M. Thierry Thibaut, Aix-Marseille université (représentant du CNU)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Christophe D'Hulst

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

Mme Chantal Compere, directrice scientifique, Ifremer
M. Tristan Renault, directeur du département Ressources Biologiques et Environnement de l'Ifremer
M. Olivier Pringault, directeur du département Océans, climat et ressources, IRD
M. François Criscuolo, directeur adjoint scientifique, CNRS
M. Patrick Mavingui, chargé de mission Recherche & Valorisation, université de La Réunion
Mme Catherine Ris, Présidente, université de la Nouvelle-Calédonie

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Écologie Marine Tropicale des Océans Pacifique et Indien
- Acronyme : ENTROPIE
- Label et numéro : UMR ENTROPIE 9220 (CNRS) 250 (IRD)
- Composition de l'équipe de direction : M. Matthieu Le Corre (directeur), M. Morgan Mangeas (directeur adjoint) et M. Benoit Soulard (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE2 : Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'UMR ENTROPIE concentre ses recherches sur la biodiversité marine tropicale de l'Indopacifique, en étudiant les facteurs naturels et anthropiques qui l'influencent ainsi que les moyens de la protéger et la valoriser. Ses travaux s'organisent autour de quatre axes thématiques interconnectés et un axe transverse :

1. **Forçages environnementaux** : Cet axe analyse l'impact des changements climatiques et des pressions humaines sur les écosystèmes marins tropicaux, en étudiant les variables physiques (température, hydrodynamique) et biogéochimiques (nutriments, éléments chimiques). À travers des approches combinées (mesures in situ, télédétection, modélisation), il vise à comprendre l'influence de ces facteurs sur la biodiversité marine, depuis les zones côtières jusqu'au milieu hauturier, à différentes échelles spatio-temporelles.
2. **De la structure génétique au fonctionnement des populations** : Cet axe explore la diversité génétique des individus et des populations marines ainsi que l'impact des pressions environnementales et anthropiques sur leur dynamique. En étudiant la structure génétique, les flux de gènes, les comportements et la résilience des populations, les chercheurs évaluent la capacité d'adaptation des espèces aux changements environnementaux. Ces travaux fournissent des recommandations pour une gestion durable des écosystèmes, incluant les aires marines protégées, les pêcheries et l'aquaculture. L'utilisation de technologies de pointe, telle que l'ADN environnemental (ADNe), combinée à d'autres techniques de détection, permet un suivi précis de l'évolution des communautés dans un contexte de changements globaux.
3. **Interactions multispécifiques et dynamique des communautés biologiques** : Cet axe s'intéresse aux mécanismes écologiques qui influencent la résilience et la vulnérabilité des écosystèmes marins tropicaux. L'analyse des dynamiques communautaires, des interactions interspécifiques et des flux trophiques vise à comprendre comment les variations environnementales affectent la structure, les fonctions des communautés et les flux de nutriments et d'énergie. Ces recherches décrivent les processus structurant les écosystèmes marins et identifient les facteurs écologiques et environnementaux régulant la stabilité et l'adaptation des communautés face aux bouleversements planétaires.
4. **Conservation, gestion durable et valorisation de la biodiversité** : Ce dernier axe vise à traduire les résultats scientifiques en stratégies concrètes de gestion et de conservation. Il développe des outils et indicateurs pour appuyer la prise de décision, tout en collaborant avec des acteurs locaux et internationaux. L'objectif est de garantir la préservation des écosystèmes tout en valorisant les services écosystémiques.
5. **Microbiome** : Axe transverse qui explore la diversité et les fonctions des microorganismes marins via des approches de métagénomique et transcriptomique, pour mieux comprendre leur rôle dans le fonctionnement global des écosystèmes.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'UMR Entropie est répartie de façon bipartite dans la zone indopacifique entre La Réunion (17,9 personnes : 11 EC (Enseignant-Chercheur), 2 chercheurs, 4,9 PAR (Personnel d'Appui à la Recherche)) et la Nouvelle-Calédonie (47 personnes : 21 chercheurs, 1 EC, 25 PAR), avec toutefois quelques personnes affectées ailleurs, dans l'Hexagone ou en Polynésie française (6 personnes : 4 chercheurs, 2 PAR).

Elle constitue une Unité Mixte de Recherche multi-tutelles, issue de la fusion entre l'unité CoReUs de l'IRD et le laboratoire ECOMAR (université de La Réunion et FRE CNRS) en 2015, puis de la restructuration de cette unité lors du précédent contrat quinquennal (en 2020, soit un total de 46 personnes) avec l'arrivée de deux tutelles supplémentaires que sont l'université de la Nouvelle-Calédonie (2 EC, puis 1 EC à partir de 2023) et l'Ifremer, qui

a ajouté toute l'unité de recherche « Lagons, Ecosystèmes et Aquaculture Durable en Nouvelle-Calédonie » (LEAD-NC), mais aussi l'Unité Administrative et Financière (UAF-NC) (au total 9 cadres de recherche et 15 PAR d'Iframer).

De ce fait, l'UMR précédemment localisée géographiquement sur le centre IRD de Nouméa en Nouvelle-Calédonie (Anse Vata) et le campus du Moufia à Saint-Denis, La Réunion, a vu son emprise géographique s'étendre par l'intégration de personnels de la Station Ifremer de Bouloupari en Nouvelle-Calédonie, et d'un personnel de l'université de la Nouvelle-Calédonie. Par ailleurs, comme systématiquement dans les unités associées à l'IRD, 6 chercheurs et ITA en retour d'affectation sont localisés dans l'Hexagone (Brest, Montpellier, Perpignan, Villefranche-sur-Mer) et un est affecté en Polynésie française.

Il est à noter que ce redimensionnement de l'unité Entropie était déjà clairement mentionné dans la trajectoire décrite lors de l'évaluation précédente.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

À La Réunion, l'Unité Entropie est membre de l'OSU-Réunion, en charge en particulier de la sécurisation et la standardisation, et de la qualification des données d'observation du milieu marin. À cette fin, l'unité a intégré l'infrastructure de recherche nationale française « milieux littoraux et côtiers » (IRILCO) et co-porte les déclinaisons locales de plusieurs Services Nationaux d'Observation, SNO (SOMLIT, BENTHOBS, ReefTemp, Dynalit,...). L'Unité assure la maintenance et la valorisation scientifique des résultats de la Station Côtière (STACOT) dédiée au milieu marin récifal et côtier de La Réunion. L'unité est membre de la fédération de recherche « BioSécurité en milieu Tropical » (BioST) et de la fédération de recherche « Observatoire des Milieux Naturels et des Changements Globaux » (OMNCG). Dans le cadre du PIA France 2030, l'Unité est très impliquée dans le PEPR « Bridging conservation, development and cooperation goals to increase resilience to climate change, food insecurity and emerging conflicts » (BRIDGES).

En Nouvelle-Calédonie, l'UMR est membre du « Consortium pour la recherche, l'Enseignement Supérieur et l'Innovation Calédonien » (CRESICA) visant à coordonner les travaux et infrastructures de recherche sur le territoire. L'unité contribue aux recherches portées par le Centre National de Recherche Technologique (CNRT) Nickel, groupement d'intérêt public qui soutient les recherches scientifiques et techniques visant à développer les ressources minières de la Nouvelle-Calédonie. L'unité est fortement impliquée dans le projet ExcellencES du PIA France 2030 intitulé « DiversitéS », porté par l'université de la Nouvelle-Calédonie, visant à analyser dans une perspective interdisciplinaire l'impact des changements globaux sur la diversité naturelle et culturelle de la Nouvelle-Calédonie. L'unité participe également aux activités de la SATT AxLR (Occitanie Méditerranée).

L'unité est membre du labex CORAIL et co-porteuse du Laboratoire Mixte International LMI « MIKAROKA », hébergeant à Madagascar une plateforme d'observation de socio-écosystèmes côtiers. Au niveau international, l'unité Entropie est co-porteuse du consortium international « Modern Conservation Tools for Innovative Management of Coral Reefs » (MANACO) qui fédère les acteurs de la conservation et les chercheurs pour la préservation des récifs coralliens.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maitres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	10
Chargés de recherche et assimilés	19
Personnels d'appui à la recherche	32
Sous-total personnels permanents en activité	74
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	42
Sous-total personnels non permanents en activité	42
Total personnels	122

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
IRD	0	21	12
Ifremer	0	7	16
U La Réunion	12	0	2.5
CNRS	0	1	1.4
U Nouvelle-Calédonie	1	0	0
Total personnels	13	29	32

AVIS GLOBAL

L'unité ENTROPIE est une unité de recherche dont les travaux scientifiques portent sur la biodiversité marine tropicale de l'Indopacifique, en étudiant les facteurs naturels et anthropiques qui l'influencent ainsi que les moyens de la protéger et la valoriser. Cette unité est rattachée à l'IRD, à l'Ifremer, à l'université de La Réunion et à l'université de la Nouvelle-Calédonie, et hébergera trois personnels CNRS qui seront intégrés dans une EMR (Équipe Mixte de Recherche). Les deux implantations principales de l'unité sont le campus du Moufia à Saint-Denis à La Réunion, et le centre IRD de Nouméa en Nouvelle-Calédonie. L'unité comporte 74 agents permanents et structure son activité scientifique en quatre axes thématiques.

Le positionnement unique de l'unité couvrant la région Indopacifique, très riche en biodiversité corallienne, confère une importance stratégique aux travaux de recherche fondamentale de l'unité sur la réponse des communautés coralliennes aux pressions anthropiques et climatiques. Par ailleurs, les collaborations locales et régionales avec des acteurs de La Réunion, de la Nouvelle-Calédonie, et d'autres territoires sont excellentes et renforcent l'impact et la portée des activités de recherche plus finalisées de l'unité. L'unité est fortement impliquée dans des réseaux d'observation et contribue à plusieurs dispositifs labellisés SNO (Services Nationaux d'Observations) en y apportant son positionnement géographique unique. L'unité est fortement attractive et a intégré en 2020 des personnels de la tutelle Ifremer en Nouvelle-Calédonie, et s'apprête, pour le prochain contrat, à intégrer de nouveaux personnels Ifremer, cette fois sur le site de La Réunion. L'unité dispose de plusieurs équipements et infrastructures de grande qualité, notamment en Nouvelle-Calédonie, comportant une station d'aquaculture, un laboratoire de biologie moléculaire, un cluster de calcul, et des dispositifs de sortie en mer et de plongée profonde.

La production scientifique de l'UMR est excellente, avec 623 publications, dont 50 % portés par l'unité en premier ou dernier auteur, et une moyenne de 3,19 articles par ETP chercheur/an. La qualité des publications est excellente avec de nombreuses publications dans des revues généralistes à large audience (dont Science x4, Science Advances x4, PNAS x3, Plos Biology x3, Current Biology x2, Biological Reviews x1, Nature x4, Nature Communications x4) et dans les meilleures revues spécialisées du domaine (TREE x1, Ecological Indicators x7, Global Change Biology x7, ISME Journal x2, Nature Climate Change x2, Nature Sustainability x3, Science of the Total Environment x6).

Parmi les faits marquants, l'unité a évalué l'impact de l'acidification des océans sur la diversité des coraux (Biology Letters, 2019) et montré l'hétérogénéité de ses effets collatéraux sur la mortalité et le blanchissement de ceux-ci. L'unité a également réalisé une étude de taxonomie intégrative utilisant des approches de pointe révélant une diversité spécifique importante dans les coraux du genre *Pocillopora*, et montrant la limite des critères macromorphologiques pour leur identification (Molecular Phylogenetics and Evolution, 2023). De plus, grâce à l'utilisation de traceurs satellitaires positionnés sur des individus, l'unité a étudié les mouvements horizontaux et verticaux chez les baleines à bosse, et a pu démontrer le rôle majeur des écosystèmes des monts sous-marins pour leur reproduction (Scientific Reports, 2020).

Les ressources propres de l'unité (19,7 M€ sur la période) représentent 91 % des ressources financières, ce qui est excellent à exceptionnel. Ces ressources propres résultent majoritairement de contrats locaux et régionaux (41 %), confirmant une forte implantation territoriale de l'unité, et de financements nationaux (43 %), attestant de la pertinence des problématiques scientifiques développées par l'unité à l'échelle nationale.

L'unité a une très bonne activité d'encadrement doctoral avec 52 thèses soutenues sur la période et les doctorants sont impliqués dans 33 % des publications de l'unité. En revanche, leur implication dans l'animation scientifique de l'unité reste marginale et peut être améliorée.

Par la nature de ses thématiques de recherche et par son implantation locale sur le territoire de l'Indopacifique, les activités de l'unité Entropie sont étroitement liées aux sociétés qui l'entourent. L'unité s'est impliquée de manière très active dans l'aide aux politiques publiques en participant via des expertises, des avis scientifiques ou des recommandations en lien avec les collectivités locales, services de l'État, gestionnaires d'aires protégées, associations, fondations, etc., ce qui est excellent. Elle a par ailleurs développé à La Réunion et en Nouvelle-Calédonie des projets de sciences participatives.

Relativement au fonctionnement de l'unité, il existe de grandes marges de progrès concernant l'accompagnement des personnels (avancements de carrière, suivi des problématiques RPS), l'implication des doctorants, des chercheurs postdoctorants et des personnels d'appui à la recherche dans l'animation scientifique, la clarification des lieux de prise de décision. L'unité a été impactée par des événements d'origine externe importants, que ce soit à La Réunion (crise de gouvernance à l'université) ou en Nouvelle-Calédonie (événements sociopolitiques), dont les conséquences doivent encore constituer des points d'attention pour la future direction.

La trajectoire de l'unité est jugée excellente. Les orientations scientifiques proposées, centrées sur la dynamique et la vulnérabilité de la biodiversité de l'arc Indopacifique face aux forçages environnementaux naturels et anthropiques, le souhait de renforcer les collaborations internationales sur l'axe Indopacifique, et la perspective de renforcement des activités en interactions avec le monde non académique, sont très pertinentes. Le nouveau mode de structuration au sein de l'unité, bien qu'il soulève quelques questions relatives à l'augmentation du nombre d'axes (dénommés « enjeux »), est accompagné d'une volonté d'amélioration de l'animation scientifique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport portait sur treize recommandations, et l'UMR a entrepris de nombreuses actions pour répondre à ces points d'attention. Sur ces treize recommandations, la majorité a donné des résultats probants. Tout d'abord, un catalogue de données issues de toutes les implantations de l'UMR et des zones d'études a été mis en place, renforçant la capacité de l'unité à structurer et partager les informations. De plus, l'UMR porte désormais l'un des deux Systèmes Nationaux d'Observation ultramarins (SNO ReefTEMPS), marquant une avancée significative dans l'observation scientifique. Des efforts ont également été déployés pour renforcer l'adhésion des collègues à l'unité et mieux comprendre son fonctionnement. Ces initiatives ont permis une meilleure intégration des nouveaux collègues, favorisant un climat de travail plus collaboratif. Par ailleurs, l'équipe transversale d'appui à la recherche (ETAR) a été restructurée, notamment en Nouvelle-Calédonie, où elle a obtenu des financements et des postes supplémentaires. Cette réorganisation a été appuyée par le déploiement d'outils de gestion, permettant d'accompagner les agents de manière plus efficace. Sur le plan de la sécurité et de la prévention, des assistants de prévention ont été nommés sur chaque site et pour chaque tutelle, contribuant à une meilleure gestion des risques.

Dans une perspective de dynamisme scientifique, divers outils et actions incitatives ont été instaurés pour encourager le montage de projets intersites. Cela s'est traduit par la réalisation de plusieurs projets collaboratifs, la participation d'agents à des missions entre les sites et le co-encadrement de thèses en intersite. La création du Laboratoire Mixte International (LMI) Mikaroka a été un levier important pour renforcer les collaborations intersites. Malgré l'échec du projet EUR BIOTROPICS, l'UMR a su s'appuyer sur d'autres projets structurants tels que le labex CORAIL, les projets France 2030 PEPR BRIDGES et Excellences Diversités, qui ont permis de mener à bien de nombreuses recherches collaboratives au sein de l'unité. L'unité a également maintenu des relations étroites avec la société civile, les décideurs et les services de l'État, comme en témoignent les 85 contrats et conventions signés avec des collectivités locales, des associations, le secteur privé et des institutions publiques. Durant cette période, deux HDR ont été soutenues, reflétant l'engagement de l'UMR dans la formation et la qualification de ses chercheurs. Sur le plan international, les collaborations ont continué à se développer, avec 46 % des 623 publications cosignées par des collègues étrangers, témoignant d'une reconnaissance scientifique à l'échelle mondiale.

Cependant, certaines actions ont produit des résultats plus mitigés. Les taux de publications intersites et interaxes demeurent faibles, représentant respectivement 8 % et 7 % des 623 publications de l'UMR. Cette situation s'explique en partie par une animation inégale intersites au sein des axes. Les axes 2 et 3 ont bénéficié de réunions régulières, tandis que l'animation des axes 1 et 4 est restée plus informelle et sporadique.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

Consigne de rédaction pour tous les domaines d'évaluation (1, 2, 3 et 4) : En considérant les références définies dans le référentiel d'évaluation des UR, le comité veille à distinguer les éléments remarquables, qui se rapportent à des points forts ou à des points faibles. Chacun des points est étayé par des faits observables notamment à partir des éléments déposés dans le portfolio. Le comité apprécie si le bilan de l'unité est en cohérence avec son profil d'activités.

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité sont hautement pertinents et alignés avec les orientations scientifiques prioritaires des tutelles (IRD, Ifremer, CNRS, universités) et les préoccupations de la société civile. En ciblant la biodiversité marine tropicale, cruciale pour la stabilité des écosystèmes et pour les sociétés humaines, les recherches adressent des enjeux pressants liés à la durabilité et aux changements climatiques. L'ancrage régional couvrant l'Indopacifique, unique à l'unité ENTROPIE et renforcé par des collaborations locales et internationales, est excellent et confère à ces travaux des retombées scientifiques et sociétales majeures.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources de l'UMR Entropie sont excellentes à exceptionnelles en particulier par la capacité de l'unité de mobiliser des ressources propres sur contrats représentant 91 % de son budget. En Nouvelle-Calédonie, les moyens à la mer sont nombreux, bien que dispersés sur plusieurs sites, tandis qu'à La Réunion, les équipes, regroupées sur un même site, disposent d'infrastructures de recherche plus limitées.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Dans chacune des implantations de l'unité Entropie, le fonctionnement de l'unité est bon à très bon. Il existe de grandes marges de progrès concernant l'accompagnement des personnels (avancements de carrière, suivi des problématiques RPS), l'implication des doctorants, des chercheurs postdoctorants et des personnels d'appui à la recherche dans l'animation scientifique, la clarification des lieux de prise de décision. L'établissement d'un règlement intérieur et d'un livret d'accueil spécifique à l'unité constitue sans aucun doute une piste pour améliorer la situation.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le contexte des recherches sur la biodiversité marine tropicale offre de nombreux points forts et opportunités, exploités de manière excellente par l'unité. L'intégration des orientations scientifiques de l'unité aux Objectifs de Développement Durable (ODD), notamment les ODD 2, 3 et 14, assure une forte pertinence sociétale et environnementale. Le positionnement unique de l'unité couvrant la région Indopacifique, très riche en biodiversité corallienne, confère une importance stratégique aux travaux de recherche fondamentale de l'unité sur la réponse des communautés coralliennes aux pressions anthropiques et climatiques. Par ailleurs, les collaborations locales et régionales avec des acteurs de La Réunion, de la Nouvelle-Calédonie, et d'autres territoires sont excellentes et renforcent l'impact et la portée des activités de recherche plus finalisées de l'unité. L'insularité et la diversité des écosystèmes marins tropicaux, véritables sentinelles des changements climatiques, permettent de répondre à des problématiques globales à partir de contextes locaux uniques. Le soutien des multiples tutelles principales ou associées de l'unité (université de La Réunion, IRD, Ifremer, université de la Nouvelle-Calédonie, CNRS) offre une base solide et pertinente pour une recherche pluridisciplinaire, durable et tournée vers l'action, notamment dans les pays du Sud.

Enfin, l'approche collaborative et partenariale mise en place dans l'unité, impliquant les chercheurs de l'unité, les chercheurs d'autres unités de recherche et de nombreux partenaires, facilite le développement de solutions intégrées pour la gestion durable des ressources marines. Cela ouvre des perspectives prometteuses pour le développement des actions de conservation, de valorisation et d'exploitation durable de cette biodiversité essentielle.

Points faibles et risques liés au contexte

Sur le plan organisationnel, la dispersion géographique des équipes (Réunion, Nouvelle-Calédonie, hexagone) entraîne certaines difficultés de coordination et de communication pouvant nuire à la cohésion scientifique, malgré les réunions régulières.

Les évolutions récentes négatives liées à la disparition de certaines sources importantes de financement (par exemple le labex Corail), d'infrastructures de recherche de terrain (par exemple la station d'aquaculture de Saint-Vincent à Bouloupari) exposent l'unité à une potentielle fragilité, risquant de freiner la continuité des recherches.

De même, les mouvements relativement importants des personnels scientifiques (nouvelle tutelle Ifremer en 2020 ; mobilités individuelles des chercheurs et enseignants-chercheurs), création d'une EMR CNRS incluse dans l'UMR, peuvent constituer un point de fragilité quant à l'établissement d'une stratégie scientifique cohérente sur le long terme.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité tire parti habilement de la multiplicité de ses tutelles implantées en Nouvelle-Calédonie et à La Réunion, et d'autres structures de recherche locales (dont les partenaires de l'ADECAL-Technopole, du CRESICA, de la plateforme LAMA, de l'UAR Imago, de l'Institut Agronomique Calédonien, et du CNRT Nickel & son environnement en Nouvelle-Calédonie ; des Fédérations de recherche BLOST et OMNCG, et de l'OSU Réunion et son UAR 3365 à La Réunion), pour structurer efficacement ses activités et ses infrastructures de recherche autour de ses objectifs scientifiques et de ses territoires d'activité, tout en assurant une excellente visibilité auprès des acteurs locaux. La proximité géographique avec les partenaires et le dynamisme des membres de l'unité permettent de mobiliser des financements majoritairement locaux et régionaux (41 % des ressources propres), confirmant une forte implantation territoriale de l'unité (gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, les Provinces Nord et Sud, Ville de Nouméa, Fonds Pacifique, Conseil Régional de La Réunion, DEAL). Parallèlement, les financements nationaux représentent 43 % des ressources propres, attestant de la pertinence des problématiques scientifiques développées par l'UMR à l'échelle nationale, et de son dynamisme. En outre, une grande majorité de ces contrats de recherche est portée par des membres de l'unité. Au total, les ressources propres de l'unité (19,7 M€ sur la période) représentent 91 % des ressources financières, ce qui est excellent à exceptionnel.

L'établissement d'un LMI (Laboratoire Mixte International) avec Madagascar renforce les collaborations multisites dans l'ouest de l'océan Indien. En Nouvelle-Calédonie, l'équipe bénéficie de moyens expérimentaux importants, d'un navire semi-hauturier (l'Antea), de trois embarcations légères, de moyens de plongée y compris pour la plongée profonde (100m), et d'un accès à une infrastructure de calcul haute performance gérée par l'unité (comportant à la fois des CPU et GPU pour les applications d'intelligence artificielle), favorisant la production scientifique.

L'unité est structurée avec une équipe transversale d'appui à la recherche comptant 26 Personnels d'Appui à la Recherche (PAR) (dont 4 majoritairement affectés à l'OSU Réunion) et 6 PAR dédiés à des tâches d'administration-gestion, pour 42 chercheurs et enseignants-chercheurs, ce qui est très bien.

Points faibles et risques liés au contexte

Concernant les ressources contractuelles, si le projet « Commission Pacifique Sud-Flagship » (1,1 M€) est particulièrement notable, la plupart des projets sont financés pour de courtes durées (2-3 ans), ce qui réduit la visibilité à moyen terme. Cette tendance, avec seulement 15 des 187 projets obtenus durant la période d'évaluation qui seront encore actifs après 2023, limite la continuité sur 4-5 ans et peut impacter la rétention des talents et les collaborations internationales, notamment pour les doctorants et postdoctorants.

L'UMR, comportant quatre tutelles principales et étant répartie sur plusieurs sites, subit des disparités dans les politiques de financements, complexifiant son fonctionnement. Les dotations varient entre établissements, parfois sans lien clair avec les effectifs, en partie en raison du succès ou non à certains appels d'offres des tutelles. Ces variations, ainsi que des dotations par chercheur (0-4000 €) et doctorant (400-800 €) très hétérogènes, engendrent des inégalités de traitement des personnels. Les bourses de thèse octroyées par la région Réunion, n'ouvrant droit à aucun avantage social, créent une inégalité financière et sociale entre les doctorants de l'unité.

Enfin, la dispersion géographique des moyens analytiques et techniques en Nouvelle-Calédonie limite les interactions thématiques, tandis que le site de La Réunion, concentré sur le campus du Moufia, bénéficie d'infrastructures plus restreintes d'appui à la recherche, notamment pour les travaux en mer (sauf en ce qui concerne les moyens pour la plongée en grande profondeur).

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Pour chacune de ses deux implantations principales (La Réunion et la Nouvelle-Calédonie), la politique de l'unité en termes de ressources humaines s'appuie fortement sur les services de ses tutelles. L'application des procédures de prévention des risques physiques au sein de l'unité est très bonne, notamment en ce qui

concerne les risques associés aux activités de plongée en autonomie, aux sorties en mer, aux missions en montagne, et le suivi des formations de remise à niveau. L'unité a nommé une référente égalité. Un système de sécurisation des données au moyen de stockages redondants et centralisés a été mis en place, ce qui est très bien. L'unité a mis en place un système de base de données pour gérer ses collections biologiques (système MORSE, LabCollector) et veille au respect des réglementations APA spécifiques aux différents territoires d'activité (dont les codes de l'environnement des trois provinces de la Nouvelle-Calédonie). Une politique de gestion des impacts environnementaux des activités de l'unité est mise en place.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité estime qu'il existe de grandes marges de progrès concernant certaines problématiques de ressources humaines et d'organisation de l'unité.

En ce qui concerne l'accompagnement des personnels, le suivi des carrières des agents d'appui à la recherche est hétérogène au sein de l'unité, et les procédures internes de suivi des problématiques RPS sont insuffisantes, alors que les membres de l'unité ont été impactés par des événements importants, que ce soit à La Réunion (crise de gouvernance à l'université) ou en Nouvelle-Calédonie (événements sociopolitiques). L'implication des doctorants, des chercheurs postdoctorants et des personnels d'appui à la recherche dans l'animation scientifique est insuffisamment encouragée. Concernant l'accueil des nouveaux entrants, l'unité n'a pas mis en place de procédure spécifique ni de livret d'accueil. L'unité ne dispose pas d'un règlement intérieur finalisé et distribué aux personnels.

L'unité a mis en place plusieurs structures de concertation sur les stratégies scientifiques (dont priorités de recrutement) et sur les réponses aux appels d'offres (financements de projets scientifiques, allocations doctorales), mais pour des raisons pratiques ces concertations ont lieu essentiellement de façon séparée en intrasite.

Contrairement aux pratiques courantes, le conseil d'unité est composé d'une part, non pas de représentants, mais de l'ensemble des personnels permanents, et d'autre part de représentants des personnels non permanents, ce qui tend à réduire la représentation des non-permanents et à limiter les initiatives de concertation au sein des catégories de personnel.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité se distingue par son excellent rayonnement scientifique, ses nombreuses collaborations nationales et internationales, et l'implication importante de ses membres dans des instances de recherche nationales. L'unité est fortement impliquée dans des réseaux d'observation et contribue à plusieurs dispositifs labellisés SNO (Services Nationaux d'Observations) en y apportant son positionnement géographique unique, ce qui est remarquable. Elle favorise l'intégration des nouveaux chercheurs grâce à un soutien matériel et financier. L'unité encourage les réponses aux appels à projets compétitifs (dont 13 projets financés par l'Union européenne et 10 ANR), et est porteuse de la majorité de ses financements contractuels, ce qui est excellent. Elle dispose également d'équipements spécialisés en aquaculture, biologie marine, chimie marine et biotechnologie en Nouvelle-Calédonie et à La Réunion, incluant laboratoires, infrastructures expérimentales et de plongée scientifique (notamment en plongée profonde).

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

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

L'unité démontre un excellent rayonnement, surtout aux échelles nationale et régionale. En effet, les membres de l'unité sont très impliqués dans de nombreuses instances de recherche ou de gestion environnementale aux échelles nationales (Conseil d'administration et Conseil scientifique de l'Infrastructure de recherche littorale et côtière – IR ILICO ; Centre National de Recherche Technologique – CNRT sur le « Nickel et son environnement » ; Groupe de travail thématique Nature & Connaissance de l'Observatoire National de la Biodiversité) ou régionales (CS - Conseil Scientifique de l'université de La Réunion ; CS de la Réserve Marine de La Réunion ; CS du Parc Marin de la Mer de Corail, de Mayotte et des Glorieuses ; CS du Patrimoine Naturel de Mayotte, et de la Province Sud de Nouvelle-Calédonie). À l'échelle internationale, l'unité est fortement impliquée dans le portage du Laboratoire Mixte International MIKAROKA à Madagascar. Dans le cadre d'un financement européen ENVRI+ l'unité a accueilli une équipe de chercheurs internationaux (Grande-Bretagne, Espagne, Portugal) sur la thématique de l'état écologique et fonctionnel des herbiers marins de La Réunion (travaux publiés dans *Frontiers in Marine Science*, 2022).

L'unité s'implique également dans l'organisation d'ateliers (dont l'atelier « Biodiversité en Océanie, un besoin urgent d'action » organisé à Nouméa en 2019 ; « l'atelier régional herbiers Pacifique » organisé à Nouméa en 2022 ; atelier de l'IR ILICO Outre-Mer Pacifique organisé à Nouméa en 2023) et dans des formations internationales à destination d'étudiants des Pays du Sud (école d'été « Future Maore Reefs » organisée à Mayotte) ou des formations nationales dans le domaine des sciences ouvertes (formation à la recherche reproductible en écologie numérique pilotée par le CESAB).

Le périmètre de l'unité s'est fortement agrandi avec l'arrivée en 2020 de personnels en Nouvelle-Calédonie appartenant à deux nouvelles tutelles (Ifremer et université de Nouvelle-Calédonie). En outre, sur la période, l'unité a accueilli onze nouveaux collègues (6 en mobilités et 5 par des recrutements), ce qui démontre d'une excellente attractivité. Le protocole d'accueil comporte des discussions avec les différents collègues, suivies d'une présentation devant le conseil d'unité. Un budget dédié à l'installation est également prévu par l'unité.

Les membres de l'unité sont très actifs dans la recherche de contrats et le bilan sur la période est excellent avec le financement de treize projets européens (essentiellement sur fonds FEDER et Interreg) et quatre autres projets internationaux (dont le projet FLAGSHIP financé par la Commission Pacific Sud CPS à hauteur de 1,1 M€), 49 projets nationaux (dont 5 projets soutenus par l'ANR portés et 5 comme partenaire, et 4 projets financés par l'Office Français de la Biodiversité), et 67 projets financés par des collectivités territoriales (dont deux projets dépassant 0,5 M€ financés par le Gouvernement de Nouvelle-Calédonie). Par ailleurs, l'unité s'est fortement impliquée dans le montage du nouveau PEPR BRIDGES (Bridging conservation, development and cooperation goals to increase resilience to climate change, food insecurity and emerging conflicts). Ces contrats ont permis de recruter onze chercheurs postdoc sur la période, ce qui est très bien. L'unité a par ailleurs une excellente implication dans l'encadrement doctoral avec 52 thèses soutenues sur la période et 95 doctorants accueillis au total.

L'unité dispose de plusieurs équipements et d'infrastructures de grande qualité, comme, en Nouvelle-Calédonie, la plateforme du vivant (biologie moléculaire, génétique des populations, phylogénie, metabarcoding, etc.), ou encore la station d'aquaculture de Saint-Vincent qui sert d'appui aux recherches aquacoles, mais aussi sur l'impact de contaminants, ou d'infections bactériennes, sur la physiologie des poissons lagunaires et des coraux, et deux stations d'étude des microalgues, hébergeant notamment plusieurs photobioréacteurs et des bassins de cultures en milieu ouvert de type « raceway ». L'unité a également mis en place un cluster de calcul haute performance incluant un sous-cluster à GPU pour les analyses utilisant l'intelligence artificielle. Sur le site de La Réunion, l'unité dispose d'un laboratoire de chimie marine, d'un laboratoire de biologie moléculaire, et d'un laboratoire de terrain hébergeant notamment une benne à sédiment et des chambres benthiques. L'unité dispose aussi sur ses différents sites de parcs complets d'équipements de plongée, notamment en haute profondeur, et forme les personnels concernés aux questions de sécurité de manière très rigoureuse.

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

Bien que l'unité soit impliquée à l'international dans des opérations de recherche, de gestion des milieux marins et lagunaires et de formations, les marqueurs de rayonnement international restent faibles (peu d'implications dans des instances de recherche internationales ou des programmes collaboratifs internationaux, seulement deux chercheurs internationaux accueillis).

Les plateaux techniques et analytiques ou de biologie moléculaire de l'unité ne comportent pas d'équipements particulièrement différenciants.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'UMR est excellente, avec 623 publications et une moyenne de 3,19 articles par ETP chercheur/an, témoignant d'un fort leadership (317 articles avec un personnel de l'UMR en 1er, dernier ou auteur de correspondance). Cependant, pour les publications dans des revues généralistes à large diffusion issues de collaborations interdisciplinaires et internationales, l'unité est rarement porteuse. Les efforts en science ouverte, alignés sur les principes FAIR, sont excellents, mais nécessitent une harmonisation entre les sites de l'unité. L'unité contribue de façon très significative à la production de données d'observation originales sur des plateformes labellisées.

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

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

La production scientifique de l'UMR est excellente, avec 623 publications durant la période de référence, ce qui équivaut à une moyenne de 3,19 publications par ETP chercheur par an, un indicateur qui souligne l'excellence scientifique. Plus de 51 % des publications sont portées directement par des membres de l'unité, témoignant de leur rôle moteur et de leur leadership dans les travaux de recherche. La participation des doctorants est également significative, avec 206 publications les impliquant (33 % du total), valorisant leur contribution dès la phase doctorale. La politique de « thèse sur articles » renforce cette dynamique en favorisant la publication des résultats pendant et après la soutenance. Parmi les travaux marquants publiés sur la période, figure une étude sur l'impact de l'acidification des océans sur la diversité des coraux (Biology Letters, 2019) qui montre la plasticité de l'activité de production primaire par les symbiotes de coraux soumis à l'augmentation des pressions partielles de dioxyde de carbone dans l'océan, et l'hétérogénéité de ses effets collatéraux sur la mortalité et le blanchissement des coraux. Nous pouvons aussi relever une étude sur les coraux du genre *Pocillopora* (Molecular Phylogenetics and Evolution, 2023) démontrant les limites de l'observation macromorphologique pour leur identification spécifique, alors que la micromorphologie apparaît plus pertinente, mais montrant également que l'utilisation de marqueurs mitochondriaux (mtORF) et nucléaires est indispensable pour aboutir à une identification spécifique précise de ces coraux. Par ailleurs, des travaux de synthèse tels que Berr et al (TREE, 2023) ou l'ouvrage de Payri (2018) permettent de mettre en avant la complémentarité entre sites pour traiter de l'importance de la disponibilité de données issues des récifs coralliens pour appréhender les menaces pesant sur les populations d'oiseaux marins tropicaux, ou de la complémentarité des approches issues de diverses disciplines (sciences de la nature, sciences humaines et sociales) pour décrire et comprendre un territoire.

L'organisation en axes thématiques permet aux chercheurs de contribuer à des thématiques variées, sans cloisonnement disciplinaire. La répartition des publications entre les thématiques des axes témoigne d'une production scientifique significative, avec 128, 212, 91 et 117 publications pour les axes 1, 2, 3 et 4 respectivement.

La reconnaissance internationale de l'unité est attestée par des publications dans des revues généralistes à forte visibilité (Science x4, Science Advances x4, PNAS x3, Plos Biology x3, Current Biology x2, Biological Reviews x1, Nature x4, Nature Communications x4), reflétant une capacité à produire des travaux d'excellence, surtout collaboratifs, à fort impact. En parallèle, l'effort pour publier dans des revues spécialisées à large visibilité (dont TREE x1, Ecological Indicators x7, Global Change Biology x7, ISME Journal x2, Nature Climate Change x2, Nature Sustainability x3, Science of the Total Environment x6) dans les domaines de prédilection de l'unité (océanographie, écologie marine, microbiome) garantit une visibilité scientifique ciblée. De nombreux articles sont publiés en collaboration avec des partenaires internationaux (46 %), notamment de la zone Indopacifique, et avec des partenaires d'autres UMR, montrant une bonne intégration à la fois internationale, nationale et régionale.

L'UMR adopte une approche proactive en matière de science ouverte et de gestion des données. La proportion croissante de publications en accès libre et l'alignement sur les principes FAIR pour la gestion et la réutilisation des données témoignent d'une volonté de partager les résultats de manière transparente et accessible. Une ingénieure dédiée assure la mise en œuvre de ces principes, renforçant la cohérence des pratiques dans l'unité. Par ailleurs, les membres peuvent bénéficier de formations spécifiques aux sciences ouvertes (dont notamment une formation organisée sur le site de La Réunion en 2023).

Enfin, la sensibilisation des membres de l'unité à l'éthique et à l'intégrité scientifique est un atout important. Les chercheurs sont formés sur des thématiques clés, telles que l'expérimentation animale, les lois relatives à l'APA (Accès et Partage des Avantages), et les comportements responsables (ex. : lutte contre la corruption).

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

L'imbrication des axes thématiques, bien qu'elle favorise les collaborations (notons toutefois que seulement 20 % des publications de la période impliquent des chercheurs issus de plusieurs axes), nuit à une évaluation claire des contributions spécifiques de chaque axe. Par exemple, l'attribution des publications à un axe repose sur le thème abordé et non sur l'appartenance des auteurs, ce qui rend difficile l'identification des contributions individuelles ou transversales. Cette imbrication et la difficulté à identifier l'appartenance à un axe donné conduisent à un déséquilibre entre les axes en ce qui concerne le nombre de publications. Par exemple, l'axe 3, qui pourtant correspond à un grand nombre de projets, est celui pour lequel le moins de publications sont recensées.

La majorité des publications dans des revues généralistes à large diffusion sont issues de collaborations interdisciplinaires et internationales, mais qui ne sont pas portées en premier ou dernier auteur par l'unité.

Le comité note une disparité dans les règles d'inclusion des personnels d'appui à la recherche dans les publications.

Un autre défi réside dans la forte dépendance aux outils et procédures des différentes tutelles. En ce qui concerne les sciences ouvertes, les pratiques en matière de bancarisation et de diffusion de données ne sont pas uniformes (outils DataSuds pour l'IRD et Quadrigé2 pour l'Ifremer), ce qui pourrait réduire l'impact global des résultats. En matière d'éthique et d'intégrité scientifique, la diversité des dispositifs mis en place par les tutelles peut engendrer des disparités dans les pratiques, notamment entre les sites ou entre membres de l'unité issus de tutelles différentes. En effet, les cinq tutelles de l'UMR (IRD, CNRS, Ifremer, université de la Nouvelle-Calédonie et université de La Réunion) imposent chacune leurs propres formations, outils et protocoles sur des thématiques comme l'intégrité scientifique (loi Sapin 2), l'APA (Accès et Partage des Avantages), et la gestion des conflits d'intérêts. Ces multiples contraintes administratives sont chronophages et restent un frein important au développement de la recherche.

Compte tenu des départs à la retraite annoncés, le faible nombre d'HDR soutenues (2) dans la période constitue une faiblesse en termes d'encadrement doctoral pour le prochain contrat.

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'inscription des activités de recherche dans la société est excellente, tant par le nombre de thèses financées dans le cadre d'interactions avec des acteurs non académiques que par le développement de projets de sciences participatives, et le développement de produits à destination du monde économique et social. L'unité a un très bon bilan en ce qui concerne la médiation scientifique, notamment en lien avec les menaces pesant sur la biodiversité marine et les récifs coralliens. Cependant, *a priori*, il n'y a pas de stratégie commune bien définie ni d'outils communs à ce sujet.

- 1/ *L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non académique.*
- 2/ *L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*

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

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

Par la nature de ses thématiques de recherche et par son implantation locale dans des territoires de l'Indopacifique, les activités de l'unité Entropie sont étroitement liées aux sociétés qui les entourent. L'unité s'implique de manière très active dans l'aide aux politiques publiques en participant via des expertises, des avis scientifiques ou des recommandations en lien avec les collectivités locales, services de l'État, gestionnaires d'aires protégées, associations, fondations, etc. Ce qui est excellent. L'accent de l'un des quatre axes de recherche sur ce type d'activité est un point fort de l'unité. Ces interactions permettent à l'unité de maintenir et développer des partenariats, ce qui est très visible dans le bilan des activités contractuelles de l'unité (>60 contrats et conventions avec des collectivités locales ou services de l'État ; >10 avec des associations et fondations), également dans le bilan du nombre de thèses financées dans le cadre d'interactions avec des acteurs non académiques (8 thèses Cifre, 21 financées par des collectivités territoriales), et aussi dans le bilan de sa production scientifique.

L'unité s'appuie sur des bureaux d'étude ou des institutions locales (Aire Marine Protégée) par le développement de technologies en lien avec l'évaluation environnementale en milieu corallien. L'unité a développé à La Réunion et en Nouvelle-Calédonie des projets de sciences participatives (« Paille-en-queue la Kour » sur la reproduction en milieu urbain d'un oiseau emblématique ; un projet sur l'étoile de mer envahissante *Acanthaster spp.*).

L'unité a une excellente activité dans le développement des produits à destination du monde économique et social. L'expertise de l'unité lui a permis de développer une Startup (*Reef Pulse*) qui permet le suivi en continu de l'état et du fonctionnement des récifs coralliens. L'activité de cette startup concerne Mayotte, La Réunion et la Guadeloupe. L'unité a déposé un brevet d'invention « Extrait aqueux rouge de la microalgue *Tetraselmis* et ses utilisations ». L'unité a été impliquée dans la révision du guide de suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie.

Les activités de partage des connaissances produites par l'unité vers le grand public sont très bonnes. L'unité participe à diverses et nombreuses actions ciblées vers la société : la fête de la Science (animation de stand sur les différents villages des Sciences en Nouvelle-Calédonie et à La Réunion), la Nuit des chercheurs, la journée mondiale des océans, participation/organisation de conférences et débats et tables rondes grand public. L'unité est très investie dans le développement des liens sciences – arts – société et dans la production de courtes vidéos (projet e-POP-IRD « Petites Ondes Participatives »). Les doctorants de l'UMR participent à « Ma thèse en 180 secondes », événement organisé annuellement par les Écoles Doctorales associées aux deux tutelles universitaires de l'unité.

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

L'unité est très bien investie dans des actions de médiation scientifique, mais compte tenu de l'intérêt du grand public vis-à-vis de certains écosystèmes (récifs coralliens) ou modèles biologiques (baleines à bosse, oiseaux marins) étudiés par l'unité, l'impact de ces activités pourrait être amélioré.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité Entropie est issue du regroupement de plusieurs entités, processus débuté en 2015 par la fusion de l'unité CoReUs de l'IRD et du Laboratoire ECOMAR (université de La Réunion et FRE CNRS), qui s'est poursuivi au début de cette contractualisation quinquennale par l'intégration de personnels de l'université de Nouvelle-Calédonie et d'Ifremer (unité LEAD-NC). La répartition des activités de cette unité multi-tutelles (4 tutelles principales et une tutelle associée) entre La Réunion et la Nouvelle-Calédonie est donc bien intégrée et ouvre un certain nombre d'opportunités de projets internationaux et de large envergure couvrant l'arc Indopacifique. L'intégration de la Délégation de l'océan Indien d'Ifremer (7 permanents) localisée à La Réunion est prévue lors du prochain quinquennal (2026), et permettra d'élargir le spectre des activités de recherche par des activités complémentaires à celles existantes actuellement au sein de l'UMR Entropie. Bien que cette opération constitue une nouvelle modification du périmètre de l'unité, cette intégration semble tout à fait pertinente puisqu'elle correspond à des personnels issus d'une tutelle qui est déjà présente au sein de l'unité, et permettra de renforcer les activités à La Réunion, minoritaire en effectif (toutes tutelles confondues) par rapport à la Nouvelle-Calédonie.

La trajectoire scientifique envisagée se situe dans la continuité des orientations du contrat actuel. La problématique générale reste centrée sur la dynamique et la vulnérabilité de la biodiversité de l'arc Indopacifique face aux forçages environnementaux naturels et anthropiques, mais il faut noter une accentuation des efforts portant sur les outils de conservation, de valorisation durable de ces ressources, d'aide à la gestion et à la gouvernance, donc un renforcement des objectifs tournés vers les implications sociétales, ce qui semble très pertinent compte tenu du contexte et des enjeux liés aux territoires.

Faisant suite au constat d'une difficulté de mise en œuvre d'une animation scientifique soutenue au sein des axes, l'unité envisage de modifier les contours scientifiques de ces derniers, et propose pour le prochain contrat une structuration en 7 « enjeux », plus resserrés thématiquement et comprenant entre 6 et 19 personnels permanents (chercheurs, enseignants-chercheurs et PAR confondus). La définition de ces axes est hétérogène, certains étant associés à des problématiques ou approches scientifiques (variabilité climatique, mécanismes de biodiversité marine, gestion durable des ressources marines, systèmes d'observations), d'autres plutôt centrés sur des modèles d'études (écosystèmes coralliens récifaux, microbiome, mégafaune). Si la majorité des PAR fait partie de l'équipe transversale d'appui à la recherche, certains sont aussi intégrés au sein des enjeux. Il résulte de cette structuration de fortes disparités en termes de PAR entre les enjeux (7 PAR sur 11 personnes dans l'enjeu Observation, 1 PAR sur 10 personnes dans l'enjeu Mégafaune). Malgré ces hétérogénéités, le comité estime que cette structuration présente certains atouts, dont celui de mieux impliquer les PAR dans les enjeux scientifiques, mais estime qu'il faudra un accompagnement important et une forte vigilance de la part de la direction de l'unité pour s'assurer de la mise en place effective d'une animation scientifique durable, et d'une équité en termes d'évaluation et de promotion.

La stratégie internationale vise à développer des collaborations dans le bassin océan Indien avec Mayotte (Master commun La Réunion/Mayotte, UMR OCEAN...), Madagascar (LMI MIKAROKA), et les îles Eparses (comme modèle de système soumis à de moindres perturbations anthropiques), mais aussi dans le Pacifique Sud avec la Polynésie française (UMR SECOPOL), le Vanuatu (Master avec l'université de Nouvelle-Calédonie), la Papouasie Nouvelle-Guinée (réseau ICONA). Enfin, les collaborations seront poursuivies et développées avec la Nouvelle-Zélande, l'Australie, le Japon, et les États-Unis. Cette volonté de développement sur des projets et collaborations internationales de grande envergure dans l'arc Indopacifique est une priorité majeure pour l'unité, qui lui permettra d'améliorer encore son rayonnement international, ce qui est excellent. Toutefois, il apparaît que les financements internationaux ou bilatéraux pour appuyer ces projets ne sont pas tous identifiés.

Dans la prochaine gouvernance, il est prévu qu'un membre de l'équipe de direction soit choisi parmi les agents actuellement situés dans l'hexagone, et aura un rôle de représenter la direction de l'unité dans certaines réunions, ce qui est une très bonne stratégie dans le cadre de la réduction du coût carbone du fonctionnement de l'unité.

Même si le CNRS ne sera plus tutelle de l'unité dans le prochain contrat, il continuera d'accompagner l'unité au travers de la mise en place d'une Équipe Mixte de Recherche (EMR) comportant trois agents CNRS (deux chercheuses et un IR). Si le contour scientifique de cette EMR n'était pas encore défini au moment de l'établissement de l'autoévaluation de l'unité, le maintien d'agents CNRS dans l'unité est fortement pertinent au regard des compétences apportées.

En conclusion, au vu des orientations scientifiques pertinentes, de la perspective de renforcement des activités en interactions avec le monde non académique, du nouveau mode de structuration au sein de l'unité avec une volonté d'améliorer l'animation scientifique et l'implication des personnels PAR et des non-permanents dans celle-ci, et enfin du souhait de renforcer les collaborations internationales sur l'axe Indo-Pacifique, la trajectoire de l'unité est jugée comme excellente.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Concernant le maintien d'une stratégie scientifique de l'unité, l'unité doit veiller à ce que des effets d'opportunité (étude de la pollution par les plastiques ; mise en place d'une EMR CNRS) n'entraînent pas une dispersion ou une déstructuration de ses activités scientifiques.

En ce qui concerne l'accompagnement des personnels, l'unité doit mettre en place une procédure pour homogénéiser le suivi des carrières des agents d'appui à la recherche, par exemple en incitant les N+1 à suivre des formations sur ces sujets.

L'unité est invitée à rédiger un livret d'accueil spécifique à l'unité pour les nouveaux entrants, permanents ou non permanents, qui accompagne ceux-ci dans les procédures d'installation, identifie les personnes de contact pour différentes démarches administratives, et renvoie vers les informations spécifiques aux tutelles des agents.

L'unité doit poursuivre la procédure de ratification de son projet de règlement intérieur auprès des tutelles, et le mettre à disposition des membres de l'unité. L'unité doit modifier la composition de son Conseil d'Unité, organe statutaire, en s'assurant qu'il comporte des membres nommés et élus pour toutes les catégories de personnel.

Une réflexion doit être engagée par la direction pour décliner au grain de l'unité les modalités de prévention des RPS et des VSS préconisées par chacune des tutelles, et mettre en place en interne un dispositif d'écoute. L'unité doit s'assurer du renforcement du service administratif afin d'éviter les risques liés aux surcharges persistantes des agents.

Une réflexion doit être conduite pour atténuer au maximum la disparité des parts-chercheurs allouées par les différentes tutelles, évitant ainsi les différences d'autonomie des agents à conduire des activités propres.

La direction doit s'assurer de limiter la précarité des doctorants en leur donnant les moyens pour que les travaux de thèse soient effectués dans les temps impartis ou qu'ils soient financés jusqu'à leur terme, en particulier pour les bénéficiaires d'allocations de thèse régionales à La Réunion.

L'unité doit veiller à la mise en place d'une animation qui favorise une vision commune du fonctionnement de l'unité, quelle que soit l'implantation. En ce qui concerne l'animation scientifique à l'échelle des enjeux, l'unité doit veiller à impliquer plus systématiquement les doctorants, chercheurs postdoctorants et PAR.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité doit veiller à renforcer son implication dans des programmes et opérations de recherche à l'international, et chercher à inviter des chercheurs internationaux pour de courts ou moyens séjours dans l'unité.

L'unité devrait chercher à renforcer ses infrastructures de recherche sur le site de La Réunion.

L'unité doit mettre en place une stratégie pour augmenter le nombre d'HDR.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le positionnement scientifique de l'unité, son dispositif de recherche dans le bassin Indopacifique, et sa politique de mise en place de partenariats internationaux doivent permettre à l'unité de porter en premier ou dernier auteur des publications dans des revues généralistes à très forte audience.

Afin de réduire la disparité d'inclusion des personnels d'appui à la recherche dans les publications, l'unité pourrait établir une charte des règles d'implication de ces personnels dans les publications.

Bien que le coût des missions pour participation à des congrès internationaux constitue un facteur limitant, il serait souhaitable de renforcer les présentations orales dans des congrès internationaux.

Le comité encourage l'unité à poursuivre ses efforts dans le domaine des sciences ouvertes, à la fois en matière de publications, en harmonisant les pratiques en accord aux principes FAIR, et en matière de dépôt en entrepôts ouverts et de publication de données produites par l'unité, en développant des recommandations et des procédures communes aux deux implantations et aux différentes tutelles.

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

Afin d'optimiser l'impact des actions de médiation scientifique, le comité recommande la mise en place d'un plan d'action concerté (en lien avec les services compétents des tutelles), le renforcement de la cellule communication de l'unité, et l'utilisation d'un système d'information pour tracer les interventions.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 20 janvier 2025 à 08h30

Fin : 21 janvier 2025 à 18h00

Entretiens réalisés : en hybride (présentiel et distanciel)

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 20 janvier 2025

(Note : retirer 3h aux horaires présentés ci-dessous pour l'hexagone)

- Partie 1 : Présentations générales (participation possible de tous les membres de l'unité et des représentants des tutelles)
- 10h45 - 11h00 Introduction (Présidente du comité et Conseiller Scientifique du Hcéres)
- 11h00 - 11h45 Organisation, politique scientifique, bilan et trajectoire de l'unité (M. Le Corre + M. Mangeas)
- 11h45 - 12h15 Discussion avec le comité
- 12h15 - 12h25 Axe/thème 1 Forçage environnementaux (A. Jaeger)
- 12h25 - 12h45 Discussion avec le comité
- 12h45 - 12h55 Axe/thème 2 De la structure génétique des organismes au fonctionnement des populations (Hélène Magalon)
- 12h55 - 13h15 Discussion avec le comité
- 13h15 - 13h25 Axe/thème 3 Interactions interspécifiques et dynamique des communautés biologiques (M. Adjerdoud + Y. Letourneur)
- 13h25 - 13h45 Discussion avec le comité
- 13h45 - 14h30 Pause déjeuner
- 14h30 - 14h45 Axe/thème 4 Conservation, gestion durable et valorisation de la biodiversité (François Guilhaumon, Hugues Lemonnier)
- 14h45 - 15h00 Discussion avec le comité
- 15h00 - 15h15 Équipe Transversale d'Appui à la Recherche (Lionel Bigot)
- 15h15 - 15h30 Discussion avec le comité
- 15h30 - 18h00 Débriefing du comité (huis clos)
- 19h30 dîner du comité (fermé)

Mardi 21 janvier 2025

- 08h30 - 09h45 Visite du laboratoire sur le campus du Moufia (pour les experts sur place)
- Partie 2 : Discussion avec les membres de l'unité (huis clos)
- 10h00 - 10h45 Discussion avec les personnels ITA, Biatss
- 10h45 - 11h30 Discussion avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs (hors direction de l'unité)
- 11h30 - 12h15 Discussion avec les doctorants, les postdoctorants et les chercheurs contractuels (sans les encadrants)
- Partie 3 : Discussion avec les représentants des tutelles et la direction de l'unité (huis clos)
- 12h15 - 13h00 Discussion avec les représentants des tutelles (C. Compere Ifremer ; T. Renault Ifremer ; O. Pringault IRD ; F. Criscuolo CNRS ; P. Mavingui Univ Réunion ; C. Ris, Univ Nouvelle-Calédonie)
- 13h00 - 13h45 Discussion avec la direction de l'unité (M. Le Corre + M. Mangeas + B Soulard + P. Frouin)
- 14h00 - 15h30 Débriefing du comité (huis clos) incluant le déjeuner pour les experts sur place

Mercredi 22 janvier 2025

- 09h - 12h30 Visite du laboratoire de terrain de Saint-Gilles et visite de terrain (récif corallien de Saint-Gilles - La Saline) pour les experts sur place.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

La Réunion, le 3 Mars 2025

Objet : Rapport HCERES – DER- PUR260025079 – UMR ENTROPIE

Monsieur le Directeur,
Cher collègue,

L'Université de La Réunion a pris connaissance du rapport d'évaluation de l'Unité Mixte de Recherche ENTROPIE. Nous tenons à remercier vivement le comité d'expert-es et son Président, Monsieur Xavier Vekemans, pour la qualité des travaux et échanges menés ainsi que pour la richesse du rapport qui a été rédigé, à la suite de la visite en hybride (présentiel et distanciel) du comité, les 20 et 21 janvier 2025.

Nous vous informons ne pas avoir d'observations de portée générale à apporter en complément observations jointes formulées par la direction de l'unité.

Au nom de l'Université de La Réunion, je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Pr Jean-François HOARAU
Président de l'Université



Matthieu Le Corre
Directeur de l'UMR ENTROPIE

Plouzané, le 4 mars 2025

Objet : Evaluation de l'UMR ENTROPIE (vague E 2024-2025) : retours de la tutelle Ifremer sur le rapport d'évaluation provisoire

Référence : CO_032025_01

Cher collègue,

Voici les erreurs factuelles et les observations de portée générale que l'Ifremer souhaite porter à l'attention du Hcéres après consultation du rapport d'évaluation provisoire de l'UMR ENTROPIE :

Erreurs factuelles :

Page 2 : le nom du président du comité est manquant.

Page 3 : parmi les représentants des organismes tutelles, il manque la mention de M. Tristan Renault, directeur du département Ressources Biologiques et Environnement, pour l'Ifremer. Même remarque pour la page 20, dans les participants à la « partie 3 ».

Page 5 : le nom du projet est à rectifier (oubli du « s ») : « *L'unité est fortement impliquée dans le projet ExcellencES du PIA France 2030 intitulé « DiversitES* », porté par l'université de la Nouvelle-Calédonie, ... »

Observations de portée générale :

Page 7 : « *Relativement au fonctionnement de l'unité, il existe de grandes marges de progrès concernant l'accompagnement des personnels (avancements de carrière, suivi des problématiques RPS), l'implication des doctorants, des chercheurs postdoctorants et des personnels d'appui à la recherche dans l'animation scientifique, la clarification des lieux de prise de décision.* » et **page 9 :** « *Il existe de grandes marges de progrès concernant l'accompagnement des personnels (avancements de carrière, suivi des problématiques RPS), l'implication des doctorants, des chercheurs postdoctorants et des personnels d'appui à la recherche dans l'animation scientifique, la clarification des lieux de prise de décision.* »

La tutelle Ifremer est très attentive sur le sujet des RPS et plus généralement de la qualité de vie au travail. A titre d'exemple, l'institut a mis en place des formations sur les RPS en interne, plus particulièrement pour les managers.

L'Accord National Interprofessionnel sur l'égalité professionnelle et la qualité de vie au travail, signé par l'Ifremer le 19 juin 2013, définit la qualité de vie au travail comme une notion qui "englobe l'ambiance, la culture de l'entreprise, l'intérêt du travail, les conditions de travail, le sentiment d'implication, le degré d'autonomie et de responsabilisation, l'égalité, un droit à l'erreur accordé à chacun, une reconnaissance et une valorisation du travail effectué." L'institut est pleinement engagé dans cette démarche basée sur l'analyse des situations de travail réelles et la réflexion sur l'organisation du travail. Cet engagement se matérialise à différents niveaux de la politique de gestion des Ressources Humaines de l'Institut, par :



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



- la signature d'un Accord sur la prévention du stress et des risques psychosociaux et l'amélioration du bien-être au travail (mars 2011),
- la création d'un Observatoire de la Qualité de Vie au Travail (mars 2011),
- la mise en place d'une procédure pour accompagner les salariés en difficultés (mars 2011),
- la formation des managers à la prise en considération des risques psychosociaux,
- la mise en place d'une enquête sur la prévention du stress au travail (en 2012),
- l'instauration au sein de l'entretien annuel d'évaluation d'une rubrique dédiée aux conditions de travail (en 2013),
- la mise en place d'une étude sur la qualité de vie au travail (en 2016),
- la mise en place d'une campagne de sensibilisation du personnel aux risques psychosociaux (janvier 2017).

Soucieuse de prévenir l'émergence de risques psychosociaux à des niveaux individuels ou collectifs, la Direction des Ressources Humaines de l'Ifremer veille à l'intégration de la Qualité de Vie au Travail dans les décisions de l'Institut. La DRH intervient également pour mettre en œuvre toute mesure nécessaire à l'accompagnement et la résolution de ces situations.

Page 17 : « Afin de réduire la disparité d'inclusion des personnels d'appui à la recherche dans les publications, l'unité pourrait établir une charte des règles d'implication de ces personnels dans les publications. »

L'Ifremer a rédigé une note sur les conditions d'autorat d'une publication, qui a été diffusée aux unités de l'institut (y compris celles faisant partie d'une UMR).

Je vous remercie par avance et vous prie de recevoir, cher collègue, mes meilleures salutations.

Caroline GERNEZ

Direction scientifique, chargée de mission

caroline.gernez@ifremer.fr

Institut français de recherche
pour l'exploitation de la mer
Établissement public à caractère
industriel et commercial.

Siège social

ZI de la Pointe du Diable CS 10070
29280 Plouzané – France
+33 (0)2 98 22 40 40

RCS Brest B 330 715 368
APE 7219 Z
SIRET 330 715 368 00032
TVA FR 46 330 715 368

www.ifremer.fr

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



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

