

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
Mecadev - Mécanismes adaptatifs et évolution

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Muséum national d'histoire naturelle – MNHN

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

École nationale vétérinaire d'Alfort - Enva

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Xavier Martini, 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 Martini, université de Floride, États-Unis

### **Experts :**

Mme Eve Afonso, université de Franche-Comté - UFC

Mme Mélanie Debiais-Thibaud, université de Montpellier (représentante du CNU)

M. Raphaël Denis, Université Paris Cité – UP Cité (représentant du personnel d'appui à la recherche)

Mme Guila Ganem, Centre national de la recherche scientifique – CNRS, Montpellier (représentante du CoNRS)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Xavier Cousin

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

Mme Cécile Bernard, MNHN

Mme Agnès Mignot, CNRS

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Mécanismes Adaptatifs et Evolution
- Acronyme : Mecadev
- Label et numéro : UMR 7179
- Nombre d'équipes : 3
- Composition de l'équipe de direction : Directrice : Mme Fabienne Aujard ; Directrice Adjointe : Mme Anick Abourachid ; Directeur Adjoint : M. Pierre-Michel Forget (du 1er janvier 2017 au 31 janvier 2022), M. Fabien Pifferi (depuis le 1er septembre 2022)

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE Sciences du vivant et environnement  
SVE1 Biologie environnementale fondamentale et appliquée, écologie, évolution

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

De manière générale, l'unité Mecadev s'intéresse aux mécanismes adaptatifs des organismes face aux contraintes environnementales passées et actuelles, et leurs implications sur la dynamique et l'évolution de la biodiversité. L'unité aborde ces questions de façon pluridisciplinaire en combinant écologie comportementale, biologie des populations, physiologie, cognition, morphométrie, microanatomie, phylogénétique, ou neurosciences. Elle le fait grâce à des expériences *in situ* ou en laboratoire sur une diversité de modèles, principalement animaux (poissons, reptiles, primates, et autres mammifères) actuels et fossiles. L'unité trouve une de son originalité dans la dimension intégrative et multiéchelle de ses approches faisant le lien entre études fonctionnelles des mécanismes adaptatifs des organismes et les effets des interactions entre ces organismes et leurs communautés sur leur évolution. La seconde originalité de cette unité réside dans le transfert et la valorisation des résultats de ses recherches dans les domaines de la conservation, de la biodiversité, de la santé, et du biomimétisme. L'unité aborde des questions avec un fort impact sociétal, comme l'effet du changement climatique sur les populations d'oiseaux migrateurs, les effets de l'anthropisation sur la biodiversité des forêts tropicales, la protection des cultures à l'aide de moyens raisonnés, le développement de nouveaux matériaux et outils pour l'industrie et la santé, ou des recherches sur les animaux de compagnie et leurs interactions avec l'humain.

L'unité est constituée de trois équipes de tailles similaires dont les thématiques sont complémentaires et se réunissent autour de la question de l'évolution de la biodiversité : 1) Bioadapt (Biologie Intégrative de l'Adaptation) qui s'intéresse à l'adaptation des organismes aux contraintes écologiques, notamment les changements globaux ainsi qu'aux mécanismes permettant l'expression des caractères adaptatifs face aux pressions sélectives de l'environnement. L'équipe travaille sur des modèles biologiques originaux comme le microcèbe, et l'éléphant de mer. 2) Funevol (Analyse fonctionnelle et évolutive des systèmes biologiques complexes) qui étudie l'évolution des systèmes anatomiques et leurs mouvements de l'échelle individuelle à la communauté, dans des environnements passés et actuels. 3) Ecotrop (Evolution des Ecosystèmes Tropicaux et réponses adaptatives aux variations environnementales) qui analyse les structures de communauté des milieux tropicaux, les relations entre espèces, et les relations avec leur environnement notamment dans un contexte d'anthropisation croissant.

L'unité bénéficie de son ancrage au MNHN, et a la responsabilité scientifique de nombreuses collections naturalistes du Muséum (par exemple les collections historiques et l'histothèque d'anatomie comparée, ou la moitié des collections d'arthropodes terrestres). Ces responsabilités ont abouti à la création de bases de données, certaines accolées à ces collections historiques, et à des élevages d'animaux (microcèbes, collemboles) d'autres plus spécifiques aux recherches de l'unité (base des traits des collemboles « Colltrait », référentiel taxonomique mondial des Crecopidae « Cool » ...).

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité est sous la tutelle du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS – « Institut Écologie et Environnement ») et du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN – « Adaptations du Vivant »). Elle a été contractualisée en janvier 2014 puis en janvier 2019. Historiquement, elle fait suite à l'unité « Mécanismes Adaptatifs : des organismes aux communautés » qui résultait du regroupement en 2005 de l'UMR 5176 (Fonctionnement, Evolution et Mécanismes régulateurs des écosystèmes forestiers) et de la FRE 2696 (Adaptations et Evolution des systèmes ostéomusculaires). L'unité s'inscrit dans les thématiques de la Biologie des Systèmes Intégrés, de l'Evolution de la Biodiversité et de la Biologie de la Conservation. L'unité est répartie sur deux sites géographiques principaux - le site de Brunoy (91, sud-est de Paris) et le site du Jardin des Plantes à Paris (rue Cuvier - Pavillon d'Anatomie Comparée, bâtiment d'Entomologie, et la galerie de l'évolution), avec une EC localisée à équidistance à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. Les deux sites sont distants de 28 km l'un de l'autre. L'unité se compose de : i) un pôle administratif et de gestion, ii) deux plateformes et trois animaleries (plateforme d'élevage et de recherche microcèbes à Brunoy ; Plateforme Mouvements des

organismes au Jardin des Plantes à Paris adossée à une animalerie habilitée pour toutes les espèces ; et un élevage de Collemboles à Brunoy) et iii) de trois équipes de recherche (Bioadapt, Funevol et Ecotrop). L'équipe Bioadapt est majoritairement située sur le campus MNHN de Brunoy et héberge la plateforme Microcèbe. L'équipe Funevol est située principalement sur le site du MNHN du Jardin des Plantes à Paris où elle est dispersée sur plusieurs sites. La troisième équipe, Ecotrop, est présente sur les deux sites depuis 2016.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité Mecadev réunit des membres des deux tutelles : le MNHN (département « Adaptations du Vivant ») et le CNRS (I'Inee). L'Ecole Doctorale principale (~75 % des thèses) de rattachement de l'unité est l'ED227 : Sciences de la nature et de l'homme : Evolution et Écologie. L'unité est impliquée dans le Réseau Thématique Pluridisciplinaire International (RTPI) Caraïbes, et dans deux Programmes de Recherche Internationaux (IRP) : France-Vietnam et France-Canada. L'unité est également impliquée dans le consortium international Mouse Lemure Genome, notamment par le biais de l'élevage microcèbe, dont elle est responsable, labellisé plateforme Ibisa depuis 2016, et ouvert aux collaborations nationales et internationales. Cette plateforme sera intégrée au campus d'excellence de Brunoy en 2026.

L'unité, par le biais de l'équipe Ecotrop mène des recherches au sein de l'Observatoire Homme & Milieu (OHM) OYAPOK rattaché à la station biologique de la réserve naturelle des Nouragues. Dans ce cadre elle participe également au Labex DRIIHM (Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus). Des membres de l'unité participent au conseil du parc naturel régional de Guyane, en tant qu'experts en dynamique forestière, ainsi que dans le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Ecofor (Écosystèmes forestiers). L'unité est représentée au GDR BioSimia (rassemblant les laboratoires étudiant les primates non humains) et BIOMIM (Biomimétisme et bioinspiration). L'unité participe à l'alliance Sorbonne Université, notamment par l'initiative Biodiversité, évolution, écologie, société (Ibees) de l'Idex Super (Sorbonne Universités à Paris pour l'Enseignement et la Recherche), faisant le lien entre sciences naturelles et sociales. Elle fait également partie du consortium européen Nature4Nature (2023-2027) par son axe biomimétisme fédérant les trois équipes qui la constituent.

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	5
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	11
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>29</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	10
Personnels d'appui non permanents	4
Post-doctorants	1
Doctorants	29
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>44</b>
<b>Total personnels</b>	<b>73</b>

## RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
MNHN	11	0	3
CNRS	0	6	8
ENVA	1	0	0
<b>Total personnels</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>11</b>

### AVIS GLOBAL

Mecadev est une unité de recherche localisée sur deux sites, un à Paris (MNHN) et un autre à Brunoy (Essonne). La recherche menée est académique avec une activité importante de transfert vers le monde socio-économique et industriel, notamment pour les travaux portant sur la bio-inspiration. Les travaux de recherche portent sur les mécanismes adaptatifs des organismes face aux contraintes environnementales et leurs implications sur la dynamique et l'évolution de la biodiversité. L'unité, pluridisciplinaire, est organisée en trois équipes (Bioadapt, Funevol, et Ecotrop) aux expertises complémentaires. Les disciplines (éthologie, morphométrie, anatomie comparée, écologie...) sont mobilisées dans des expériences *in situ* ou en laboratoire sur une diversité de modèles, principalement animaux, actuels et fossiles (insectes, poissons, reptiles, primates, et autres mammifères).

Les objectifs scientifiques de l'unité sont d'un niveau exceptionnel en adéquation avec les thématiques de ses deux tutelles et en phase avec les attentes de la société (environnement, biodiversité, santé, transfert). Ils dépassent les attentes en termes de production de connaissances, de formation et d'enseignement avec un excellent équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Les chercheurs de l'unité sont impliqués dans des responsabilités collectives auprès de leurs tutelles, dans des instances de bien-être animal, le développement et l'ouverture des plateformes et des bases de données. L'unité est une référence mondiale pour leurs travaux sur le mouvement des vertébrés et sur l'utilisation des microcèbes comme modèle biologique pour l'étude du vieillissement.

L'unité se distingue par la qualité de ses équipements et de ses élevages, certains uniques au monde. L'élevage de microcèbes, unique au monde de par sa taille a abouti à 36 articles dans des journaux scientifiques de très bonne qualité pendant la période évaluée. Il a notamment permis de montrer que la restriction calorique augmente la durée de vie chez un primate (Communications Biology, plus de 100 citations en 4 ans). La plateforme «Mouvements des organismes» est équipée pour suivre le mouvement en 3-D de vertébrés avec des systèmes d'analyse en rayons-X. Cette plateforme a notamment permis d'étudier le coelacanthe (11 articles, dont un Nature) et de décrire son architecture musculosquelettique 3D à plusieurs stades de développement. Ce résultat est particulièrement remarquable car le coelacanthe est une espèce particulièrement difficile à étudier. L'élevage de collemboles, unique au monde par sa diversité (15 espèces) a contribué à dix-sept articles et a permis notamment de décrire la partition des niches écologiques dans ce groupe d'insectes (article dans Journal of Animal Ecology, 26 citations en 2 ans).

La capacité de l'unité à obtenir des ressources propres, notamment sur les projets internationaux (33 % des ressources propres pour 1800 K€), est excellente avec un budget annuel moyen de 1082 k€, représentant 83 % du budget de l'unité sur la période malgré une baisse notable entre 2018 et 2020. De façon remarquable, les membres de l'unité portent 92 % de leurs projets. Il existe cependant une certaine hétérogénéité de financement entre les 3 équipes (de 117 k€/ETP/an pour Funevol à seulement 17 k€/ETP/an pour l'équipe Ecotrop). Parmi les projets notables, on peut citer le projet Gravibone (ERC starting grant, 905k€) ; ou le projet loflow (ANR, 395 K€).

L'attractivité de l'unité est excellente. Elle se manifeste par le nombre de contrats nationaux (39) et internationaux (5) obtenus, par les contrats collaboratifs avec des industriels (Cniel : Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, SATT Lutec, Molocan), et par le nombre de doctorants (75), étudiants en master (183) et postdoctorants (24) accueillis pendant la période. Le fonctionnement de l'unité et l'accueil du personnel est très bon à excellent. Le principal point d'attention réside dans la sécurité du personnel travaillant dans les animaleries face à de potentiels risque d'intrusion de militants anti-expérimentation animale. Un effort supplémentaire est à réaliser pour améliorer la sécurité des personnels impliqués dans des projets utilisant des animaleries. L'éparpillement des personnels sur plusieurs bâtiments et plusieurs sites, et

l'augmentation du télétravail associés à un manque de communication peuvent conduire à un sentiment d'isolement de certains personnels.

La production scientifique de l'unité est exceptionnelle, que ce soit en terme qualitatif avec de nombreuses publications dans des journaux généralistes à fort rayonnement (Nature [x3], Nature Methods [x1], PNAS [x4], Science [x1]) ou dans des journaux en pointe dans leur spécialité (Functional Ecology [x8], Current Biology [x4], Ecology Letters [x1], Plos Biology [x1], Systematic Biology [x1]) ; que quantitatif avec 7,1 articles/an/ETP. De façon remarquable cet effort de production est bien réparti entre les trois équipes (entre 4,3 et 9,8 articles par an/ETP) et les doctorants sont très bien associés à la production scientifique (25 % des articles).

Enfin les interactions de l'unité avec la société sont remarquables. Il s'agit -là d'un point fort de l'unité, notamment pour leur capacité à transférer les connaissances au monde industriel pour des applications grâce à leur recherche dans la bio-inspiration. On peut citer en exemple l'étude des mécanismes de captation d'eau des lézards désertiques pour développer des structures bio inspirées, autonomes en eau et en énergie (collaboration avec l'entreprise Molocan) ou l'agrégation des populations de collemboles à l'aide d'une phéromone, identifiée par l'unité, à des fins de contrôle biologique des champignons phytopathogènes. Les interactions avec le grand public, une des missions du MNHN se caractérisent par leurs participations dans les médias (110), leur participation à des conférences grand public (60), et dans la production de produit de vulgarisation scientifique dont des documentaires grand public (ex. : «le labyrinthe secret de Namoroka» ou «dans les coulisses du MNHN»), et la production de onze ouvrages didactiques.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

L'unité a réussi à placer sa production scientifique à un niveau allant d'excellent à exceptionnel, qui est désormais élevée pour les trois équipes (entre 4,3 et 9,8 articles par an/ETP). Cette amélioration dans la production de l'ensemble des équipes est notamment due à l'émergence d'un nouveau thème fédérateur : « Adaptation et évolution des traits d'histoire de vie et des traits fonctionnels dans un environnement variable ». On notera également l'obtention de dispositifs Cifre (2 obtenus, un autre en co-direction, un 4<sup>ème</sup> en négociation sur ce contrat, contre seulement 1 lors du précédent), ainsi que de cinq contrats avec des partenaires industriels, ce qui démontre l'attractivité et le dynamisme de l'unité dans ses activités de transfert vers le secteur privé. Le financement propre de l'unité demeure d'excellent niveau représentant 83 % de ses ressources, malgré une période de baisse entre 2018 et 2020. L'hétérogénéité des financements entre équipes n'a pas été résolue avec notamment une hétérogénéité de portage de financements compétitifs (de 117 k€/ETP/an à seulement 17 k€/ETP/an), mais des actions « coup de pouce » de financements mis en place par l'unité, et une forte attractivité des financements postdoctoraux et de doctorants étrangers permettent la poursuite des recherches à un niveau excellent.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Les objectifs de l'unité sont d'un niveau exceptionnel, en adéquation avec les thématiques de ses deux tutelles et en phase avec les attentes de la société (environnement, biodiversité, santé, transfert). Ils dépassent les attentes en termes de production de connaissances, de formation et d'enseignement avec un excellent équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Les chercheurs de l'unité sont impliqués dans des responsabilités collectives auprès de leurs tutelles, dans des instances de bien-être animal, le développement et l'ouverture des plateformes et des bases de données.

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

La capacité de l'unité à obtenir des ressources propres est excellente avec un budget annuel moyen de 1082 k€, représentant 83 % du budget de l'unité sur la période malgré une baisse notable entre 2018 et 2020. Il existe une certaine hétérogénéité de financement entre les trois équipes (de 117 k€/ETP/an à seulement 17 k€/ETP/an). Les ressources propres sur six ans sont majoritairement issues de projets internationaux (33 %), de projets régionaux (32 %), et nationaux (23 %), avec un exceptionnel taux de portage par l'unité (92 %).

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

Le fonctionnement de l'unité est très bon à excellent. Le processus de prise de décision se fait par consensus entre la direction d'unité et les directions d'équipe et une animation scientifique dense. Bien que l'unité se conforme aux obligations de l'employeur relatives à la santé des personnels et alerte sur des dangers potentiels, un effort supplémentaire est à réaliser pour améliorer la sécurité des personnels impliqués dans des projets utilisant des animaleries. La dispersion des personnels sur plusieurs bâtiments et plusieurs sites, l'augmentation du télétravail, et un manque de communication conduisent à un sentiment d'isolement de certains personnels.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités de recherche de l'unité sont en adéquation avec les thématiques « Adaptation, écologie de la santé et biomimétisme » du CNRS (Inee) et de ceux du département « Adaptations du Vivant » du MNHN. Par l'expertise de ses trois équipes, et la grande originalité de ses plateformes, elle est la seule unité de recherche développant des études hautement intégratives sur les adaptations des organismes aux contraintes environnementales naturelles ou anthropiques, présentes ou passées.

L'unité est fortement implantée dans le monde académique national et international, et entretient des liens solides avec des acteurs socio-économiques (évaluation de la biodiversité et études d'impact, débats de société, diffusion de la connaissance, transfert autour du biomimétisme). Elle est exceptionnelle dans sa capacité au transfert immédiat de ses recherches fondamentales à des domaines d'application (ex. l'analyse de l'articulation du cou des oiseaux a débouché sur un prototype de robot manipulateur, ANR Avineck).

Elle est présente dans de nombreux comités de pilotage de la recherche et de formation (ex : comité de pilotage de e-COL+ ; PIA « IDEX Super »), détient des responsabilités collectives au sein du MNHN et du CNRS (ex. : secrétariat de la section 29 du CoNRS, comité d'éthique Cuvier, direction de la formation Expérimentation Animale Faune sauvage non hébergée), est gestionnaire de collections nationales (50 % de l'ensemble « arthropodes terrestres » et d'une « collection d'anatomie comparée »), et développe des contrats de collaboration avec l'international (>26 pays) et des industriels (ex. : Cniel, SATT Lutec, Molocan).

### Points faibles et risques liés au contexte

Les objectifs reposant sur l'expérimentation animale peuvent à terme être impactés par des pressions constantes, extérieures (activistes, société civile) et réglementaires, visant à réduire le recours à l'animal, notamment celles portant sur les primates, dans les projets de recherche.

## *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 compte 30 permanents, dix-huit C/EC, douze PAR et 44 personnels non permanents. Elle comptabilise quatorze personnes titulaires de l'HDR, et a accueilli 75 doctorants (dont 55 rattachés à l'ED 227 du MNHN). 96 et 87 masters 2 et 1 respectivement ont été accueillis, 44 thèses et quatre HDR ont été soutenues sur la période. La capacité de l'unité à obtenir des ressources est excellente. Sur la période, l'unité a disposé d'un budget moyen de 1082 k€/an, dont 182 k€/an venant des tutelles (83 % de ressources propres). L'unité a levé plus de 5,4 M€ sur des projets : internationaux (1,8 M€), régionaux (1,74 M€) et nationaux (1,2 M€) et 624 k€ à travers la valorisation de ses recherches auprès d'entreprises.

La reconnaissance des tutelles de l'unité se traduit par l'obtention (sur appels d'offres) de 381 k€ (63,5 k€/an) du CNRS et 256 k€ (42,7 k€/an) du MNHN. Pour ce qui concerne le CNRS l'unité a obtenu des financements pour trois Réseaux Thématiques Pluridisciplinaires (RTPI), deux Projets Internationaux de Coopération Scientifique (PICS), trois crédits exceptionnels d'équipement, des soutiens financiers à l'organisation de deux colloques, quatre financements par la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires (Miti), un Projet Exploratoire Premier Soutien (Peps) et un an de CDD zootechnicien. Pour ce qui est du MNHN, l'unité a obtenu des aides à l'organisation de trois colloques, à la production d'un ouvrage, des vacances récurrentes, quatre financements d'équipement, quatorze financements d'Actions Thématiques Muséum (ATM), dix projets fédérateurs, onze gratifications, ainsi que le financement de cinq chercheurs invités. L'unité se distingue par un excellent succès dans l'obtention de contrats dans des disciplines et des thématiques qui bénéficient de peu d'appels d'offres attractifs. L'unité indique un engagement de chacun dans la recherche de financements. Les plateformes ont profité de nombreux investissements en adéquation avec les travaux menés dans l'unité ; réaménagement de la plateforme Mouvements des animaux (MNHN 380 k€, CNRS 100 k€, Région 800 k€), et travaux de remise en conformité de la plateforme microcèbes en attendant le déménagement dans les nouveaux locaux (à l'horizon 2026).

### Points faibles et risques liés au contexte

Le départ de trois personnels PAR (compensé par seulement deux arrivées) a entraîné un surcroît de travail, notamment pour les doctorants. Un déficit en personnel technique en soutien aux analyses biologiques, à l'analyse d'image, en zootechnie et maintenance informatique a été noté et peut conduire à terme à des difficultés structurelles.

### *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

Au niveau statutaire, la parité est respectée au sein de l'Unité : de façon notable, 55,6 % des DR/PR ainsi que la direction de l'unité sont féminins. Au cours du dernier quinquennat, cinq ITA ont été promus, trois autres ont intégré l'unité grâce à des concours externes, et deux sont arrivés par mutation. Parmi les chercheurs, trois ont passé le concours DR avec succès et deux ont été promus PR. La formation est une politique forte de l'Unité. En adéquation avec les besoins de la recherche et les nécessités réglementaires, 33 agents/an suivent des formations proposées, soit par les tutelles, soit par le privé, soit en interne. On note ainsi une implication croissante des personnels dans la mise en place de formations pour leurs collègues ce qui garantit un transfert des savoir-faire (bilan sur la période, 200 agents sur 91 stages, et en 2020 tous les agents ont suivi la formation pour les nouveaux entrants).

Les risques liés à la vétusté des locaux sur le site Brunoy ont été identifiés et seront en partie réduits grâce aux travaux de mise en conformité des locaux d'animalerie et à la construction du « campus d'Excellence de Brunoy » (déménagement prévu en 2026).

Des réunions fréquentes (direction et conseil d'unité), suivies de la diffusion de comptes rendus, une répartition du budget récurrent établie par concertation, des décisions prises par consensus, sont des indicateurs de bon fonctionnement et d'attention au bien-être du personnel. L'unité a participé à une enquête sur les risques psychosociaux (RPS) organisée par le MNHN, des encadrants se sont également formés au management et la direction d'équipe. Enfin, une cellule d'écoute a été créée au cours du mandat afin d'avoir un suivi régulier des problèmes qui peuvent ou pourraient émerger dans toutes les catégories de personnels de l'unité.

L'unité est très impliquée dans des comités d'éthique liés à l'expérimentation animale, et très concernée par le respect de la réglementation en vigueur : elle est à l'origine de la première formation en Europe à l'expérimentation de la faune sauvage. Les responsables des animaleries « vertébrés » ont validé les prérequis réglementaires (certificat de capacité pour les différentes espèces hébergées) et ont obtenu l'enregistrement de l'unité comme établissement utilisateur de la faune sauvage hébergée et non hébergée.

Localement un comité de pilotage (9 agents) en s'appuyant sur « l'Atelier Eco-responsabilité de la Recherche » du MNHN, a lancé une enquête sur les trajets travail/domicile et un questionnaire sur l'empreinte carbone des laboratoires avec pour objectif de la réduire. Le confinement (Covid) a permis la mise en place d'un plan de continuité d'activité qui comprend le maintien des activités autour de l'animal et la surveillance des stockages froids.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Il existe une hétérogénéité en ce qui concerne la parité selon les corps et les responsabilités. Les directions d'équipes sont uniquement masculines, et les femmes ne représentent que 38,9 % des C/EC, mais 63,6 % des IT. La multiplication des besoins de formation (par exemple en informatique, indispensable au bon fonctionnement administratif, de communication, de la recherche et de la protection des données scientifiques) s'accompagne souvent d'une multiplication des tâches, qui peut conduire à une surcharge de travail. La dispersion géographique des personnels sur les sites et entre les bâtiments de chaque site entrave le bon fonctionnement des échanges et la dynamique des équipes. L'intensification du télétravail, en particulier des encadrants qui ne communiquent pas toujours sur les jours ou ils travaillent à domicile, a renforcé le sentiment d'isolement chez les personnels non permanents et les personnels PAR. Durant les entretiens il a été évoqué des problèmes de remontée de certaines informations vers les étudiants et les personnels PAR (ex. : livret d'accueil, registre de santé et de sécurité au travail, liste des assistants de prévention de chaque bâtiment, coordonnées de référents des différentes cellules, et le rappel des procédures en cas de travail isolé).

Sur le site Brunoy, les pressions sur l'expérimentation animale (propos hostiles sur les réseaux sociaux) et le faible niveau de contrôle de l'accès au site entraînant des risques intrusions, induisent un sentiment d'insécurité pour les personnels qui ne sont pas formés pour gérer ces situations.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

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

L'attractivité de l'unité est excellente. Elle se manifeste d'une part par le nombre de contrats nationaux (39) et internationaux (5) obtenus, par les contrats collaboratifs avec des industriels, et par le nombre de doctorants et postdoctorants financés sur fonds propres. Elle se manifeste également par l'attractivité de plateformes gérées par l'unité (Microcèbes, Mouvements des organismes, collemboles) et l'expertise du personnel associé.

- 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

1) Par l'expertise de ses chercheurs et personnel technique, l'unité contribue à la construction de l'espace européen de la recherche, notamment, par sa participation au réseau européen pour les doctorants Nature4Nature (Horizon-MSCA-DN) pour les questions de biomimétisme et le montage d'un réseau similaire franco-canadien (CIB bursary funding) adossé à sa plateforme « mouvement des organismes ». Les chercheurs de l'unité ont des responsabilités d'édition pour cinq revues signature de leur domaine de recherche (ex. : Functional Ecology, Journal of Zoologie, Biotropica), et dans le comité éditorial d'ouvrages scientifiques (ISTE). Plusieurs membres de l'Unité ont des responsabilités dans des sociétés savantes (ex : présidence de la « Society of Tropical Ecology), et ont reçu des prix prestigieux pour leurs recherches (ex. : médaille d'argent du CNRS, Académie des Sciences, Chancellerie des universités).

2) Le dynamisme et l'attractivité de l'unité se traduisent également par l'arrivée d'un MC, et de trois IT CNRS (T, AI, IR) au cours du dernier mandat, l'accueil de 24 postdoctorants et sept chercheurs étrangers (dont 5 invités et qui ont conduit à 27 publications) et l'encadrement de 75 doctorants (dont 13 étrangers). Pendant le mandat, la durée moyenne des 44 thèses soutenues a été de 3,3 ce qui est excellent. L'unité a également accueilli de nombreux étudiants en Master, ainsi que plusieurs attachés honoraires.

3) L'unité est excellente dans l'obtention de fonds propres qui représentent 83 % de son budget total et porte 92 % de ses projets ce qui est exceptionnel. Elle a porté et porte plusieurs contrats internationaux (2 projets soutenus par le programme Human Frontier Science [HFSP] par l'unité pour un montant total de 583 k€), une ERC starting grant (Gravibone 905 k€). L'unité a également été impliquée dans deux réseaux de doctorants (C.I.B bursary funding [instrument canadien] et Nature4Nature [Horizon-MSCA-DN] pour des budgets de 51 et 256 k€ pour l'unité respectivement). Ses chercheurs sont également les porteurs de huit projets soutenus par l'ANR (pour un montant total de 2177 k€, on peut citer Ioflow, 395 k€; Avinek, 195 k€ et Nutriact, 325 k€) et collaborent dans deux autres. Le montant total du budget relevant des contrats internationaux représente 33 % des fonds propres, les financements publics et associatifs (PIA, ANR, MSH) 23 %, les financements régionaux et locaux 32 %, et les financements résultant de la valorisation et du transfert des travaux de l'unité 12 % (pour une somme totale de 624 k€). L'unité mobilise une partie de ses crédits récurrents pour abonder des crédits « coups de pouce » qui permettent de compléter le financement de certaines missions, l'amorçage de projets risqués ou interéquipes, par la gratification d'étudiants par exemple.

4) La majeure partie des travaux menés par l'unité s'appuie sur un ensemble de plateformes et d'élevages, pour certains uniques au monde comme l'élevage de microcèbes, l'élevage de collemboles (15 espèces différentes) et la plateforme d'analyse du mouvement. L'unité s'appuie également sur des collections du MNHN (responsabilité de la collection « Arthropodes terrestres »). L'Unité a obtenu trois agréments « établissement

utilisateur» auprès du Mesr : 1 - l'agrément pour la population captive de lémuriers hébergée sur le site d'excellence de Brunoy, plateforme labellisée Ibisa en 2016. Cette plateforme héberge la plus grande communauté mondiale de microcèbes en laboratoire. Cette plateforme et les équipements associés pour le phénotypage contribuent à l'attractivité de l'unité (accueil de chercheurs étrangers, projet HFSP) ; 2- l'établissement « toute espèce vertébrée Paris » adossée à la plateforme unique de cinéradiographie attirant des collaborations interdisciplinaires et internationales (projet HFSP) ; 3 - l'établissement faune sauvage non-hébergée, rendant possible les recherches de l'unité en milieu naturel et à laquelle est notamment adossée une nouvelle responsabilité (2019) de gestion de la base de données nationale sur les oiseaux (gérée par le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux [CRBPO] sous forme d'une collaboration entre MNHN-CNRS-OFB). Les nombreuses collaborations nationales (>10) et internationales (>31) reposent sur l'ensemble de ces atouts.

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

- 1) Malgré de nombreuses candidatures, l'unité n'a pas été fructueuse dans le recrutement de CR CNRS sur la période.
- 2) L'accueil des doctorants est hétérogène entre les encadrants. La procédure d'accueil est confuse ce qui nuit à l'information précise des arrivants.
- 3) Il existe une hétérogénéité en termes de capacité des équipes à obtenir des financements (écart de de 117 k€/ETP/an à seulement 17 k€/ETP/an).
- 4) La qualité du fonctionnement des plateformes qui constituent la richesse de l'unité dépend d'un nombre restreint de personnels PAR et de vacataires ce qui ne saurait être durable et met en danger leur résilience.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

La production scientifique de l'unité est exceptionnelle, que ce soit en terme qualitatif avec de nombreuses publications dans des journaux généralistes à fort rayonnement (Nature [x3], Nature Methods [x1], PNAS [x4], Science [x1]) ou dans des journaux en pointe dans leur spécialité (Functional Ecology [x8], Current Biology [x4], Ecology Letters [x1], Plos Biology [x1], Systematic Biology [x1]) ; que quantitatif avec 7,1 articles/an/ETP. De façon remarquable cet effort de production est bien réparti entre les trois équipes (entre 4,3 et 9,8 articles par an/ETP) et les doctorants sont très bien associés à la production scientifique (25 % des articles).

*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 qualité de la production de l'unité est remarquable avec 22 des articles de l'unité (4 %) publiés dans des journaux généralistes à fort rayonnement (Nature [x3], Nature Methods [x1], PNAS [x4], Science [x1]) ou dans des journaux en pointe dans leur spécialité (Functional Ecology [x8], Current Biology [x4], Ecology Letters [x1], Plos Biology [x1], Systematic Biology [x1]). De plus, les publications récurrentes des membres de l'unité dans les revues scientifiques de référence internationale pour les domaines spécifiques de leurs disciplines soulignent leur expertise et l'excellent niveau de leurs travaux dans ces domaines (Journal of Anatomy [x26]; Zootaxa [x25]; Biological Journal of the Linnean Society [x24]; Journal of Experimental Biology [x16]). Bien que chaque équipe de l'unité présente des spécialités très hétérogènes, à différentes échelles de l'organisme, et ciblant des groupes d'organismes diversifiés, une politique favorisant les co-publications entre équipes a été impulsée par la direction, qui s'est traduit par à 26 publications conjointes.

L'unité présente une politique de transparence et de soutien de publication à large audience, mais signale aussi la discussion de la nature des journaux choisis pour publier, notamment au travers du prisme des journaux qui soutiennent la vie de la recherche académique, l'open-science, et l'intégrité scientifique. On notera par exemple la publication de membres des trois équipes à dix reprises dans PeerJ (une revue à large audience, assurant une grande qualité de peer-reviewing, l'accès ouvert aux articles et aux données associées aux articles, et un prix de publication très réduit). Plus généralement, sur les 580 articles listés pour l'unité, 358 le sont dans des journaux listés dans la base de données Dafnee (Database of Academia Friendly jourNals in Ecology and Evolution, <https://dafnee.isem-evolution.fr/>), et 50 % des publications de l'unité sont dans des journaux reconnus pour être favorables à la vie académique (journaux à but non lucratif et/ou portés par des sociétés savantes, et/ou des universités), ce qui est de niveau excellent.

Deux des productions citées dans le portfolio illustrent la qualité de la recherche portée par l'unité. La première est un article publié en 2018 dans *Communications Biology* par dix-neuf auteurs, dont dix appartenant à l'unité (dont les premiers et la dernière auteurs) dans l'équipe Bioadapt. Les résultats sont remarquables à la fois par la profondeur de champ de l'acquisition des données (13 années de suivi des individus), du matériel biologique

(34 microcèbes) et par leur portée (un déficit de 30 % des apports caloriques augmente de 50 % la durée de vie des individus sans diminution des capacités cognitives ; malgré un remodelage cérébral). Le deuxième exemple, un article aussi publié en 2018, dans *Nature*, regroupe huit co-auteurs dont les trois premiers (deux postdocs et un chercheur) appartiennent à l'unité, dans l'équipe Funevol. Les résultats présentés sont remarquables par le matériel biologique (une caractérisation populationnelle des lézards *Anolis scriptus* juste avant et juste après le passage d'un ouragan), leur ancrage dans un travail de terrain de qualité et leur portée (une mesure quasi « en direct » de la sélection naturelle sur les caractéristiques morphologiques d'une population face à une condition extrême). L'importance de l'utilisation des animaux à des fins scientifiques est évidente dans la production de l'unité, et l'implication des membres de l'unité dans les instances d'éthique assurent la qualité de cet aspect de leur activité.

Le nombre moyen de publications est de 7.1/an/ETP et reste stable pendant la période d'évaluation (entre 90 et 110 articles/an entre 2017 et 2022). De façon remarquable, 60 % des articles sont portés par l'unité. De plus, une progression positive du nombre d'articles incluant des doctorants est notable, de 16 % à 33 % entre 2017 et 2022 (25 % sur l'année). L'unité mène une politique incitative concernant l'utilisation des cahiers de laboratoire pour assurer la traçabilité des données, et a participé à un essai de cahier de laboratoire électronique en 2022 (outil « eLabFTW » sélectionné par le CNRS). L'unité propose des formations d'éthique scientifique et de statistique (comme celle suivie par les doctorants internationaux pendant 18 jours dans l'équipe Bioadapt). L'unité encourage la publication des données ainsi que les métadonnées sur des sites tels que Dryad et Indore, en respectant les principes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).

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

On note la présence de publications chez des éditeurs à fort taux d'acceptation et/ou pas « academic friendly » (ex. : Plos one [x7], Frontiers [x18], Scientific reports [18x]) dont la réputation auprès de la communauté a fortement baissé ces dernières années. De plus, quelques articles ont été publiés dans des revues de l'éditeur MDPI (x8) dont l'éthique peut être questionnée.

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

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

Les interactions de l'unité avec la société sont excellentes. Elles se caractérisent par un fort transfert de connaissances vers le monde socio-économique comme le montrent les nombreux contrats privés, et dispositifs Cifre, obtenus par l'unité, notamment sur les questions de biomimétisme. Les interactions avec le grand public, une des missions du MNHN, se caractérisent par les nombreuses interviews, ouvrages et articles de vulgarisation dans la presse généraliste.

- 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

Les thématiques de l'unité, bien que largement axées sur des problématiques académiques, sont centrées sur de grandes questions sociétales, notamment autour de la biodiversité, des invasions biologiques, des relations hommes/animaux de compagnie. On note également un transfert important des connaissances vers l'industrie comme pour la recherche bioinspirée. On peut citer en exemple l'étude des mécanismes de captation d'eau des lézards désertiques pour un transfert technologique avec l'entreprise Molocan. L'unité interagit avec plusieurs partenaires industriels en lien avec le secteur du bâtiment pour le développement d'enveloppes de bâtiment (Ceebios, Nobatek-Bioinspired) ou de systèmes de fondation résistante (Bouygues). Au-delà, l'unité tire parti des modèles animaux qu'elle utilise pour aborder des questions spécifiques comme le rôle des acides gras du lait dans la cognition (contrat Mico avec le Cniel) ou l'agrégation des populations de collemboles à

l'aide d'une phéromone, identifiée par l'unité, à des fins de contrôle biologique des champignons phytopathogènes, avec un dépôt de brevet en cours (DI 2019-06-Salmon-Biocontrôle). Ces interactions ont débouché sur deux dispositifs Cifre. L'unité entretient des interactions fortes avec des acteurs territoriaux de protection de la biodiversité (ex : Comité Scientifique et Technique de la Forêt [AFD], Groupe National Forêt Tropicale [MTES]) autour d'enjeux environnementaux directement liés aux recherches de l'unité, comme par exemple évaluer la biodiversité dans les espaces verts pour la labellisation des aéroports français (Association Aérobiodiversité).

Ces interactions avec le secteur privé se concrétisent par cinq contrats en partenariat avec l'environnement socio-économique et culturel pour un montant total de 398 k€, et de quatre contrats avec les collectivités territoriales pour un total de 434 k€. L'unité a également bénéficié de deux contrats financés par des associations caritatives et des fondations (Biodang et Bouygues) pour un total de 302 k€, pour la mise en place d'un laboratoire mobile de terrain, la recherche de matériaux résistants et économes inspirés de la structure osseuse.

Un enseignant-chercheur de l'unité est fortement impliqué dans le CRBPO, impliquant de nombreux bénévoles, puisqu'il en assure la direction depuis 2019. Cette plateforme est très engagée dans l'acquisition et l'analyse de données en sciences participatives pour la compréhension de l'écologie des populations d'oiseaux en vue de leur conservation. Les travaux menés sur la connaissance et la gestion de la biodiversité ont permis la création d'une start-up (AI -Nature) par un postdoctorant. L'unité participe également à la formation des professionnels, par la publication notamment d'articles dans des revues professionnelles (x 10 Le Point Vétérinaire) ou des formations continues (ex. : formation de bagage d'oiseaux dans le cadre de ses activités au CRBPO) et formation à l'utilisation d'animaux de la faune sauvage non hébergée à des fins scientifiques (co-portée MNHN-CNRS-OFB).

Durant la période évaluée, l'unité s'est fortement impliquée dans le partage de ses connaissances avec le grand public. Les activités de vulgarisation ont pris de très nombreuses formes, telles que des conférences grand public (par exemple « Nutrition, cerveau et vieillissement » dans le cadre de la semaine du cerveau, ou 50 conférences grand public en France, Suisse et Italie sur l'intelligence animale et la bio-inspiration), plusieurs ouvrages grand public (Ex : « L'intelligence animale, cerveau d'oiseau et mémoire d'éléphant », ou « Les rescapés du Gondwana »), 110 participations dans les médias, 60 participations à des conférences grand public et une centaine des productions de médiation scientifique (expositions, débats, participation à des événements de médiation scientifique, articles de vulgarisation), de documentaires (ex. : « le labyrinthe secret de Namoroka » ou « dans les coulisses du MNHN »). Les membres de l'unité ont participé à la rédaction d'articles pour la presse nationale (10, dont 3 dans « Le Monde »), onze ouvrages didactiques, et ont effectué de nombreuses interventions dans les médias audiovisuels (5 télévisions, 1 radio). Ces activités diversifiées démontrent une véritable stratégie de communication et d'échanges avec le grand public autour de débats de société au cœur des thématiques de recherche de l'unité.

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

L'implication de l'unité en termes d'interactions non académiques et de développement de recherche à destination du monde socio-économique pourrait être portée par une dynamique collective plus forte. Par exemple, l'implication dans le CRBPO paraît essentiellement portée par un enseignant-chercheur.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

En termes de recherche, les thématiques seront dans la continuité du précédent contrat avec le développement des travaux dans les contextes de la gestion de la biodiversité ; l'étude de l'évolution des formes et des fonctions et le lien environnement-santé. Ces recherches s'appuieront sur les plateformes d'élevage et d'étude du mouvement. Les interactions entre les équipes se feront autour du nouveau thème fédérateur « Adaptation et évolution des phénotypes : approche intégrative à différentes échelles biologiques, spatiales et temporelles ». Cette évolution par rapport au précédent mandat marque l'enrichissement des activités de l'unité dans ces trois dimensions (biologiques, spatiales et temporelles). Ce thème fédérateur sera décliné au sein de plusieurs axes transversaux qui définissent les spécificités de l'unité comme l'étude de la flexibilité phénotypique dans un environnement changeant, les relations environnement – santé, les relations formes-fonctions ou encore la bio-inspiration.

Le principal changement dans la trajectoire de l'unité est le projet de construction d'un bâtiment neuf (Campus d'Excellence de Brunoy) permettant l'hébergement de tous les personnels du site de Brunoy et des animaux. La livraison de ce bâtiment est prévue d'ici 2026. La réalisation du Campus Brunoy permettra le déménagement des équipes dans des locaux neufs, conformes et sécurisés. Des membres de l'unité ont également acquis deux nouveaux certificats de capacité autorisant la poursuite des élevages (microcèbes à Brunoy et animalerie tous vertébrés sur le site de Paris). Cela indique que l'unité sera en mesure de poursuivre ses recherches sur ces modèles biologiques.

La question de la poursuite et de la communication autour de l'expérimentation animale dans les conditions actuelles sera un élément majeur de la prochaine période d'évaluation. L'unité devra tenir compte de la perception du public sur ces activités, ainsi que d'éventuelles nouvelles législations. Ces éléments pourront impacter le type de recherche que l'unité mènera dans le futur et constituent un point d'attention. On note ainsi une volonté de développer de nouvelles approches soit en modélisation, soit avec l'intelligence artificielle. L'unité doit aussi tenir compte de la pyramide des âges (hors émérites et honoraires, l'âge médian est de 50,7 ans pour les IT, 48,3 ans pour l'équipe Biadapt, 53,6 ans pour Funevol et 55 ans pour Ecotrop), accentuée par l'absence de succès lors des concours du CNRS sur la dernière période d'évaluation. La question du renouvellement et de la stratégie de recrutement des futurs EC/C sera au cœur de la prochaine période d'évaluation. D'une façon générale l'appréciation de la trajectoire par le comité est excellente à remarquable.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande l'amélioration des conditions de sécurité sur le site de Brunoy, spécialement pour éviter les intrusions d'activistes et les atteintes aux biens et aux personnes. En outre, il faudrait mettre en place une formation à la gestion des situations à risque. Cela peut se faire par exemple par l'intermédiaire des acteurs locaux (gendarmerie, mairie qui peuvent dispenser des formations spécifiques).

La mutualisation d'un support technique informatique avec d'autres unités pourrait permettre de soulager les difficultés.

Le comité recommande une meilleure communication sur les documents et les procédures liés à la santé, la sécurité et le bien-être au travail (registre de santé et de sécurité au travail, liste des AP de chaque bâtiment, coordonnées de référents de différentes cellules et le rappel des procédures en cas de travail isolé).

Le comité recommande d'améliorer la communication au sein de l'unité et des équipes relatives aux absences physiques (missions, télétravail, enseignement) des C/EC en direction des personnels PAR et des étudiants, et veiller à limiter les situations pouvant conduire à l'isolement de personnels.

Le livret d'accueil pour les étudiants doit être révisé et inclure toutes les informations essentielles à leur intégration optimale dans l'unité ainsi que les contacts importants. L'unité doit s'assurer que chaque étudiant le reçoive à son arrivée.

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

Le comité encourage l'unité à poursuivre la mise en place de la cellule de préparation aux concours pour améliorer ses chances de recrutement de CR CNRS.

Le comité recommande d'améliorer la communication à destination des nouveaux arrivants, notamment les doctorants et de faire en sorte que l'information reste accessible facilement pendant tout le séjour (intranet, rappels réguliers, affichage etc.).

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

Le comité encourage l'unité à continuer à privilégier la publication dans des journaux de qualité et favorisant la vie académique.

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

Le comité recommande de renforcer l'émergence de projets collectifs en ce qui concerne les interactions avec la société (Conférences grand public, ouvrages de vulgarisation collaboratifs, etc.)

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE OU PAR THÈME

**Équipe 1 :** Biologie Intégrative de l'Adaptation (Bioadapt)

Nom du responsable : M. Fabien Pifferi

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe développe des approches fonctionnelles et intégratives sur les mécanismes adaptatifs des espèces en réponse aux contraintes naturelles et anthropiques, selon deux axes de recherche principaux : 1) le rôle de la plasticité phénotypique dans l'adaptation et la résilience. Cela inclut l'allocation d'énergie et sa saisonnalité, le rôle du changement climatique sur la reproduction et les migrations d'oiseaux, et l'évolution des stratégies adaptatives des animaux de compagnie et 2) les relations environnement/santé. Cela inclut des études sur les liens pollution lumineuse et santé (amphibiens, humains) ; alimentation, cognition et vieillissement (microcèbes). L'équipe contribue également à l'axe transversal de l'unité : biomimétisme, par l'application de ses résultats de recherche à la conception d'enveloppes thermiques isolantes en interaction avec des partenaires industriels et associatifs.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe semble avoir pris en compte l'ensemble des recommandations de l'évaluation précédente, aussi bien en ce qui concerne sa stratégie de publication ciblant des revues généralistes de renom (e.g. Current Biology [x1], Ecology Letters [x1], Communications Biology [x2], Global Ecology and Biogeography [x2], Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences [x1],) y compris des revues médicales (Alzheimer's Research and Therapy [x1], European Eating Disorders Review [x1]). Également une plus grande vigilance a été portée à la publication par les doctorants : toutes les thèses soutenues comprennent au moins une publication portée par le doctorant et une moyenne de 2,2 publications portées/doctorant. De nombreux financements ont été obtenus (1 607 k€ pour la période, 7 ANR, 1 HFSP, 1 partenariat industriel Cniel).

Il leur a été demandé d'intégrer davantage des aspects théoriques écologiques et/ou évolutifs à leurs approches essentiellement mécanistes, ce qui est le cas si l'on considère, par exemple, les recherches associant stratégies nutritionnelles à la fitness des individus (2018, Communications Biology), les coûts de la flexibilité physiologiques (2020, Frontiers in Physiology), les ouvertures sur le concept de personnalité et le lien avec les stratégies adaptatives dans l'évolution du comportement (2019, Royal Society Open Science), l'axe de recherche sur la biologie des populations des passereaux (2021, European J of Wildlife Research).

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	10
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>12</b>
<b>Total personnels</b>	<b>18</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'activité de l'équipe Bioadapt est excellente à exceptionnelle par son envergure et sa qualité. Les recherches, à la pointe internationale, bénéficient de financements compétitifs (7 financés par l'ANR, 1HFSP). L'équipe est très attractive pour les jeunes chercheurs (27 doctorants) et des collaborations. Les publications sont de haut niveau (Current Biology [x1], Ecology Letters [x1], Communications Biology [x2], Global Ecology and Biogeography [x2]). L'équipe est très impliquée dans les instances scientifiques nationales, sociétales et associatives (Aérobiodiversité). Elle a également une forte activité de transfert vers les politiques (« loi collier », modèle chien), des interlocuteurs cliniciens, la société civile (Bien-être animal, LPO), et les industries (Cniel, Nobatek-INEF4).

### Points forts et possibilités liées au contexte

En termes de production et d'activité scientifiques, sur la période, l'équipe a accueilli 24 doctorants (4,8/HDR, soutenance en ~3 ans), cinq postdoctorants, produits 117 articles (4,5 articles/an/ETP, dont près de 50 % en premier auteur et 36 % comprenant un doctorant) et a obtenu 1762 k€ en ressources propres (soit 67 k€/an/ETP, 11 contrats nationaux et internationaux portés), ce qui est exceptionnel. L'équipe s'investit dans les enseignements (master (25 h), licence (140 h), et pour un Professeur, une formation initiale vétérinaire [193 éq. TD en présentiel (375 h), 46 directions de thèses vétérinaires et responsabilité pédagogique de trois formations]). L'équipe pilote la plateforme expérimentale de microcèbes (lémurien), labellisée Ibis depuis 2016, reposant sur un élevage unique au monde. Cette plateforme, exceptionnelle, comprend un élevage de plus de 500 individus, des plateaux de phénotypes métabolique, comportemental et cognitif, une banque d'organes issus de plus de 2000 individus et une base de données de suivi des traits d'histoire de vie de près de 4000 individus depuis plus de vingt ans. La longévité du microcèbe (~14 ans) représente un atout majeur pour les recherches expérimentales sur le processus du vieillissement, et l'utilisation de la plateforme a donné lieu à des collaborations internationales (ex: U. Stanford USA, U. Genève Suisse ; HFSP, porteur, 283 €), des publications à fort impact (Alzheimer's Research and Therapy, 2021; Archives of Public Health, 2019), et des bénéfices financiers (Prestation externe : 150 k€). Le programme Restrikal (projet financé par le Programme National de Recherches en Alimentation et Nutrition Humaine, 2006-2018), puis l'ANR Nutriact (2023-2028, 325 k€), sont des programmes phares portés par l'équipe faisant le lien de la molécule à l'individu entre alimentation et survie, avec des percées importantes en recherche fondamentale (Communications biology, 2018, 2019), des ouvertures vers des acteurs de la santé (European Eating Disorders Review, 2021), et de l'industrie (Cniel, 209 k€), et des interventions médiatiques nombreuses (23 radio, TV, presse écrite). Les travaux sur le biomimétisme ont impliqué deux dispositifs Cifre aboutissant à la production d'un prototype d'enveloppe bioinspirée pour la protection thermique des bâtiments (Energy and Buildings, 2021) en partenariat avec Nobatek-Bioinspired et Ceebios (100 k€).

Enfin, aucune formation conçue pour les besoins spécifiques des scientifiques travaillant sur des animaux sauvages dans la nature (faune sauvage non hébergée) n'existait en France avant sa création en 2017 par un membre de Bioadapt (soutiens MNHN, CNRS et OFB). Cette formation concerne tous les scientifiques utilisant des vertébrés sauvages. Cette formation (ExpeFS) implique la coordination de 40 formateurs, provenant de 18 organismes français compétents dans les domaines enseignés. Cette action bénéficiant à toute la communauté scientifique française, est remarquable et contribue à la reconnaissance des actions de l'équipe Bioadapt et au rayonnement de l'unité.

Les membres de l'équipe sont également très impliqués dans le comité d'éthique (experts et vice-présidence) du MNHN depuis sa création en 2012 (CEEA Cuvier agréé par le Mesr sous le n° 068). Enfin, ils sont à l'origine de la création en 2019 d'une structure administrative spécifique, un établissement utilisateur (EU), permettant l'hébergement d'animaux sauvages à des fins scientifiques pour tous les vertébrés et les céphalopodes, en France, outre-mer compris. Cet EU concerne l'ensemble des personnels hébergés au Muséum (45 personnes bénéficiaires), provenant de treize services différents.

### Points faibles et risques liés au contexte

Attention, certains aspects de la partie projet proposés semblent se concentrer à nouveau sur les mécanismes proximaux (mécanistes) et moins sur les processus écologiques et évolutifs (ultimes).

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe se place dans la continuité des recherches exceptionnelles réalisées lors du mandat précédent. Il repose sur une plateforme d'exception et des expertises recherchées par des collaborateurs scientifiques et industriels. Pour le prochain mandat, l'équipe propose d'entamer une exploration fonctionnelle des mécanismes de réponse aux changements environnementaux et la compréhension de la variabilité des réponses entre organismes, avec une approche globale visant une meilleure compréhension des processus moléculaires à l'œuvre dans la saisonnalité et le vieillissement (oiseaux, primates). L'équipe projette également de développer des approches nouvelles et très prometteuses en « omics » et AI en collaboration avec d'autres chercheurs et laboratoires. Au cours du dernier mandat, l'équipe a recruté un MC MNHN, et le nombre de doctorants a été particulièrement élevé (4.8/HDR), indiquant un dynamisme constant et excellent. Les financements des projets de l'équipe sont acquis pour une partie du futur mandat (par ex. 2 projets soutenus par l'ANR, un contrat Ibees jusqu'à 2025, un contrat région IDF dont le financement est assuré jusqu'à 2026). Enfin, l'implication de l'équipe dans des projets industriels va se poursuivre par des poursuites de projets avec le Cniel, et l'accueil du projet collemboles (précédemment rattaché à l'équipe Ecotrop) permettra de maintenir une activité de transfert exceptionnelle, avec dépôt de brevet à la clef pour la synthèse de phéromone d'agrégation de collemboles prédateurs de champignons phytophages et collaborations accrues avec les industrielles et les agriculteurs. L'appréciation générale de la trajectoire de l'équipe est excellente.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La performance de l'équipe est excellente à exceptionnelle. Il faudra toutefois rester vigilant et ne pas négliger dans les futurs projets les questionnements sur les processus ultimes expliqués par les mécanismes causaux/fonctionnels, très originaux, que l'équipe souhaite étudier. Il faut rester attentif à la sécurité du personnel de l'équipe, notamment en évitant le travail isolé. Enfin, il faut continuer à être vigilant dans le choix des journaux, en visant de publier en priorité dans des journaux favorisant la vie académique.

**Équipe 2 :** Analyse Fonctionnelle et Evolutive des Systèmes Biologiques Complexes (Funevol)

Nom du responsable : M. Anthony Herrel

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Sur la période évaluée, l'équipe Funevol a centré ses activités de recherche sur les approches fonctionnelles et biomécaniques du système locomoteur des tétrapodes, et plus anecdotiquement dans d'autres groupes de poissons osseux. Au travers de ces approches, les questions abordées concernent les patrons et les processus de la diversification phénotypique des espèces : les données fonctionnelles et biomécaniques caractérisent la performance des individus, l'une des facettes de la biologie des organismes éventuellement sous sélection. Au-delà du fond de recherche fondamentale, plusieurs collaborations ont permis d'engager des partenariats en vue de recherche appliquée au travers de la biomimétique, notamment vers la robotique.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Au cours de la précédente évaluation, des recommandations avaient été faites sur les publications, dont la liste actuelle valide tous les critères d'excellence (journaux à large public, journaux soutenant le monde académique, publications avec des doctorantes et doctorants, publications en première/dernière position, ou auteur pour la correspondance). La suggestion de partenariat vers le privé a été validée par l'obtention d'un dispositif Cifre et le développement de partenariat en robotique par biomimétisme fondé sur les résultats obtenus par l'équipe.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>8</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	1
Doctorants	19
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>23</b>
<b>Total personnels</b>	<b>31</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Funevol présente un bilan exceptionnel en termes de productions scientifiques, de collaborations impliquant des co-directions de thèse, et d'investissement dans des infrastructures de recherche (plateau technique, animalerie et structures de bioéthique associées). Il existe cependant un isolement entre les différents membres de l'équipe à cause de l'éclatement géographique de l'équipe.

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'attractivité et le rayonnement de l'équipe peuvent être illustrés par le recrutement d'une MC en 2022, l'intégration d'un IR, mais aussi l'accueil de seize contrats postdoctoraux sur la période d'intérêt. On notera aussi l'accueil d'un très grand nombre de doctorant (42) sur la période, et treize en co-direction internationale (la durée moyenne des thèses, 3,2 ans, est excellente). La réussite de l'équipe est aussi mesurée par les promotions obtenues au cours de la période : 2 CR promues DR ; 1 MC promue PR ; 1 nouvelle HDR pendant le mandat.

La qualité de la production scientifique de l'équipe est exceptionnelle comme le montrent les publications dans des revues généralistes à large audience [Nature [x2], PNAS [x4], Current Biology [3], Nature Communications [x1], Science Advances [x2]] ou plus spécialisées [Nature Methods [x1], Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences [x5], Functional Ecology [x5]]. Sur ce total de 265 publications, 191 sont dans des journaux listés dans Dafnee, et d'après cette base de données, 68 % des publications de l'équipe Funevol sont dans des journaux reconnus pour être favorables à la vie académique (journaux à but non lucratif et/ou portés par des sociétés savantes, et/ou des universités), ce qui est remarquable. La production est également exceptionnelle avec 9,8 publications/ETP/an dont 56 % sont portées par des membres de l'équipe. L'équipe a publié 51 articles en 2022 (dont 31 en porteur ; et 25 avec doctorants), chiffres similaires depuis 2019 avec une progression nette depuis 2017. De plus, la publication des doctorants est de niveau exceptionnel, avec une moyenne supérieure à 7,5 articles/doctorant sur la période expertisée.

Parmi les recherches remarquables conduites par l'équipe l'on peut citer celle sur le coelacanthe, qui ont permis de déterminer que ce poisson pouvant vivre au moins 100 ans sur la base de l'analyse des écailles prélevées sur des individus conservés depuis les années 60 (2021, Current Biology).

L'équipe se distingue par un succès exceptionnel aux appels d'offres (3 168 k€) ; sur la période expertisée ont été obtenus les financements de deux projets internationaux (un projet Human Frontier Science Program et un réseau de doctorants avec le Canada, 300 et 51 k€ respectivement, tous les deux portés par un membre de l'équipe), deux projets européens (une ERC portée par un membre de l'équipe (ERC starting grant Gravibone, 905 k€) et un réseau européen de doctorants (Horizon-MSC1-DN Nature4Nature, 256k€), huit projets soutenus par l'ANR dont six portés par l'équipe [pour un total de 1702 k€, on peut citer les projets loflow (395 k€) et Avineck [195 k€]]. Des financements locaux ont aussi été acquis, par exemple un projet financé par le CNRS-Insee et porté par l'équipe (162 k€), sept ATM financés par le MNHN, trois Miti et un Peps CNRS.

On notera l'importance de l'investissement pour la communauté scientifique au travers du portage de projet de rénovation du plateau technique « mouvement des organismes » [1 M€ de financement pour équipement et travaux d'aménagement pour animalerie (MNHN 380 k€, CNRS 100 k€, Région 800 k€), agrément obtenu A75-05-34] et l'implication de plusieurs membres de l'équipe dans les instances associées à cette animalerie, notamment le comité d'éthique, dont l'un des membres de l'équipe est le vice-président. L'interaction avec le monde extra-académique est aussi mise en œuvre au travers de l'acquisition de financements par des partenaires extérieurs : contrat de prématuration avec la SATT Lutec (28 k€), contrat avec la Région Île-de-France (128 k€), convention de mécénat avec Bouygues (40 k€).

L'équipe est elle aussi impliquée dans l'axe transversal biomimétisme ayant conduit à la conceptualisation de bras manipulateurs fondés sur l'analyse du cou d'oiseaux (ANR Avineck) ou de la trompe d'éléphant (projet ELEPH-HAND), des colonnes pour le bâtiment à partir de la structure des os des membres de gros animaux (valorisation de ERC Gravibone), la captation de l'eau par des lézards du désert (vers l'entreprise Molocan). Le réseau Nature4Nature s'inscrit également dans cet axe.

## Points faibles et risques liés au contexte

La répartition des 42 doctorant sur les différents membres de l'équipe est très hétérogène, la moitié d'entre elles étant sous la co-direction de l'un des membres (dont 5 inscrites dans des établissements étrangers, et 5 dans d'autres ED en France). Il apparaît que les différentes personnes associées à l'équipe Funevol sont distribuées dans trois bâtiments différents du campus du Jardin des plantes. Cet éparpillement semble être un point faible à la cohérence et la communication entre les personnes de l'équipe, qui regrettent cette situation. Par ailleurs, le fonctionnement de la plateforme « mouvements des organismes » et des animaleries associées nécessite un soutien technique important qui n'est pas pérenne dans l'état actuel des choses.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est en continuité avec le niveau remarquable des activités précédentes, grâce aux fondations scientifiques et aux collaborations solides développées au cours du précédent mandat. En particulier, l'investissement massif fait pour la rénovation du plateau technique « mouvement des organismes », associé à l'animalerie tous vertébrés, permet maintenant de réaliser un grand nombre de projets et collaborations en biomécanique, bénéficiant de cette infrastructure exceptionnelle. Ceci renforcera aussi les thématiques de bioinspiration développées au précédent mandat, notamment au travers d'un sujet de thèse dédié, et le rattachement au réseau Nature4Nature. Il n'y a cependant pas de plan clair pour résoudre la problématique du manque de personnel pour les élevages et améliorer la communication entre les personnels de l'équipe dispersés entre les différents sites. Enfin, grâce aux deux nouveaux entrants dans l'équipe, une

ouverture des problématiques vers la communication animale est envisagée dans les années à venir. L'appréciation générale de la trajectoire de l'équipe est excellente.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à poursuivre leurs efforts pour la relocalisation des membres de l'équipe dans un unique bâtiment. Dans le même temps, l'équipe doit mettre en place des actions pour encourager les interactions entre ses différents membres (réunions en présentielle plus fréquentes, séminaires, articles de review en commun, co-encadrement de thèse etc.). Le comité recommande également de défendre la nécessité d'un poste permanent supplémentaire pour le maintien de l'activité avec les animaux sur le site du Jardin des plantes (notamment vis-à-vis des besoins associés aux astreintes de l'animalerie), et d'augmenter dans les budgets des appels d'offres les fonds destinés à payer des employés temporaires pour les élevages.

**Équipe 3 :** Evolution des Ecosystèmes Tropicaux et Réponses Adaptatives aux Variations Environnementales (Ecotrop)

Nom du responsable : M. Eric Guilbert

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Sur la période évaluée, les recherches de l'équipe Ecotrop se sont concentrées sur l'analyse de la structure des communautés et populations animales et végétales, en relation avec des perturbations environnementales, principalement dans des écosystèmes tropicaux. L'équipe est reconnue pour son expertise dans la systématique des insectes, et la compréhension des patrons et des processus responsables de la diversité phénotypique et de la diversification évolutive. Une grande partie des recherches s'appuie sur des travaux de terrain dans une grande diversité de sites (Thaïlande, Afrique du Nord, Guyane) soumis à différentes perturbations anthropiques. L'équipe s'appuie également sur les collections du MNHN et un élevage de collemboles.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La précédente évaluation avait souligné le manque de publications communes entre les membres de l'équipe ou avec des membres d'autres équipes de l'unité, ainsi qu'un manque de leadership dans la publication des résultats de recherche dans des revues d'envergure. La liste des publications de l'équipe dans des revues généralistes de renom est en progression depuis la précédente évaluation (par exemple publications dans Science, Global Change Biology, Ecography, Functional Ecology), en particulier en position de premier ou dernier auteur, et avec la participation de jeunes chercheurs (doctorants).

L'obtention de financements propres pour mener leurs projets de recherches semble toujours être une difficulté pour cette équipe, qui montre cependant une progression dans l'obtention de financements de thèse.

L'équipe étant distribuée sur deux sites, les risques de manque d'interactions entre les membres de l'équipe soulignés lors de la précédente évaluation ne sont pas entièrement résolus. L'équipe Ecotrop n'a pas été en mesure de recruter de nouvelles compétences en modélisation de niches écologiques, mais a développé des collaborations dans ce sens.

## EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>7</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>10</b>
<b>Total personnels</b>	<b>17</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Ecotrop présente un très bon bilan en termes de production scientifique, de collaborations internationales, d'encadrement de doctorants, et d'investissement dans des outils d'appui à la recherche (laboratoire de biologie moléculaire, élevage de collemboles, gestion de bases de données naturalistes). Le rayonnement de cette équipe se traduit notamment par la coordination d'un ouvrage de référence sur la biogéographie en 2021 (ISTE, Wiley). Et un effort d'ouverture vers la société civile par l'intermédiaire de trois interventions audiovisuelles alertant sur la nécessité de protéger la forêt tropicale de Guyane en 2022. L'équipe a des difficultés à financer les travaux de recherche, et a une moins bonne insertion des doctorants dans le milieu académique.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Ecotrop est composée de neuf membres permanents (au 31/12/2022), huit chercheurs/enseignants-chercheurs et une ingénieure. Durant la période d'évaluation, l'équipe Ecotrop a accueilli onze doctorants (dont 5 co-encadrements internationaux, et quatre encadrements en cours au 31/12/2022) et trois postdoctorants.

L'équipe a une excellente production scientifique avec 215 publications (4.45/an/ETP) dans des revues de bon niveau durant la période d'évaluation avec un taux de portage de 62 %, ainsi que cinq ouvrages ou chapitres d'ouvrages. Si l'équipe publie très fréquemment dans des revues spécialisées (par exemple 41 % de publications dans des revues de systématique), on note également la participation à des publications dans des revues généralistes de renom [Science [x1] et Global Change Biology [x1]] et dans d'excellentes revues de la spécialité [Functional Ecology [x2], Methods in Ecology and Evolution [x1], Ecography [x2], Molecular Ecology [x1]]. Les doctorants de l'équipe publient en moyenne 4,6 publications durant leur thèse, ce qui est exceptionnel.

Plusieurs membres de l'équipe sont impliqués à l'international : Maroc (PICS), Caraïbes (RTPI), Norvège (Research Council of Norway) et Indonésie (financement ambassade). Un membre de l'équipe a été coordinateur d'un réseau de recherche international France/Vietnam jusqu'en 2021.

Les membres de l'équipe sont impliqués dans des enseignements en écologie, conservation et évolution, essentiellement au niveau Master (y compris des Masters à l'étranger, en République du Congo, au Cameroun et à Madagascar).

Cette équipe gère un laboratoire d'analyses moléculaires mis en place en 2018 (à Brunoy), ainsi que plusieurs collections de référence et des bases de données naturalistes (Betsi, COOL, Coltrait) du MNHN. Enfin, ses collaborations nationales notamment avec l'Inrae ont abouti à l'identification d'une phéromone d'agrégation des collemboles qui pourrait être utilisé en lutte biologique et qui fait l'objet d'une déclaration d'invention déposée en 2022.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe a obtenu une vingtaine de contrats nationaux, mais généralement de faible envergure (un seul contrat > 100 k€, ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires : plan Pollinisateur 248 k). Le montant total des fonds propres pour l'équipe reste faible (470 k€) par rapport à la moyenne de l'unité (9 % obtenus par Ecotrop). De ce fait, elle bénéficie régulièrement de l'appui financier de l'unité et du Labex DRIIHM. Bien que les thématiques développées dans l'équipe Ecotrop portent sur de grands questionnements scientifiques en écologie et évolution (structure et assemblages d'espèces, interactions entre espèces) et conservation, une grande partie de la production scientifique de l'équipe est réalisée dans des revues spécialisées (par exemple systématique). L'équipe produit peu de publications dans des revues signature dans leur domaine (ex. : Journaux de la British Society of Ecology, ou de l'Ecological Society of America) ou généralistes de renom, et les membres de l'équipe associés à ces publications sont rarement en position de leadership (publications dans Global Change Biology et Science). Des membres de l'équipe participent à des comités éditoriaux de revues spécialisées en entomologie ou milieux tropicaux, mais pas d'engagement dans des revues à renommée internationale en écologie tropicale.

L'équipe Ecotrop a peu d'interaction avec le monde non académique, notamment par la diffusion de ses recherches à travers des conférences grand public et des actions de médiation scientifique.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'appréciation globale de la trajectoire est très bonne. Les thématiques de l'équipe sont en continuité avec celles du mandat précédent, en particulier l'étude et le suivi de la structure des communautés d'espèces dans un environnement changeant. L'équipe pourra s'appuyer sur son expertise des milieux tropicaux, de la taxonomie, la systématique et la phylogénétique, ainsi que ses collaborations nationales et internationales. Les recherches fondamentales sur l'impact des pressions anthropiques sur les communautés animales et végétales ouvrent la voie à l'intégration des travaux de recherche dans des questions sociétales autour des concepts de changements globaux et OneHealth, ce qui offre un potentiel de valorisation des recherches à la fois dans les milieux académiques et non académiques (réalisé en 2022 par l'intermédiaire de 3 interventions dans les médias audiovisuels). Il n'y a cependant pas de plan clair pour résoudre les problèmes de financement et de manque de succès aux appels d'offres.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les financements obtenus durant la période d'évaluation restent modestes, ce qui pourrait à terme affecter l'équilibre entre les financements et le nombre de doctorants, par exemple en limitant pour les doctorants le financement des frais de fonctionnement des travaux de recherche ou les possibilités de constitution de réseaux de collaborateurs nationaux ou internationaux (participation à des colloques ou travaux de terrain par exemple). L'équipe doit renforcer sa capacité à obtenir des financements pour permettre un meilleur accueil des doctorants et postdoctorants, soit en augmentant ses collaborations avec les autres équipes de l'unité, soit en améliorant sa façon de répondre aux appels d'offres (groupe de travail, meilleure planification du calendrier de soumission, révision par d'autres membres de l'unité des réponses aux appels d'offres etc.).

On note une augmentation substantielle de la quantité et qualité de production scientifique, ce qui contribue à répondre aux remarques faites lors de la précédente évaluation (215 contre 94 pour la présente évaluation). Cependant, peu d'articles sont publiés dans des périodiques à fort rayonnement. L'équipe Ecotrop est encouragée à poursuivre ses efforts de publications dans des périodiques de renommée internationale en écologie, pour consolider le rayonnement international des travaux de recherche, et augmenter la visibilité des travaux de ses doctorants.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 28 novembre 2023 à 13 h

**Fin :** 29 novembre 2023 à 19 h

**Entretiens réalisés en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

**Mardi 28 Novembre 2023**

---

**ZOOM - Lien pour la présentation du comité, de l'UMR et discussion générale puis présentation des équipes et des plateformes (13 h – 16 h 10) :**

Sujet : HCERES - 28/11/2023 - 13 h/16 h 10 - Tout Mecadev

Heure : 28 nov. 2023 12 h Paris

- 13 h Présentation du comité d'experts et présentation des enjeux de l'expertise Hcéres par le **Conseiller scientifique** (10' )  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**
- 13 h 10 Présentation de l'unité Mécanismes Adaptatifs et Evolution : par Fabienne Aujard [20' ]  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**
- 13 h 30 Discussion générale du comité avec le directeur, l'équipe de direction, le comité de pilotage et tous les personnels de l'unité ; discussion sur le bilan et la trajectoire (40' )  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**
- 14 h 10 Pause (15')
- 14 h 25 Présentation des bilans des équipes de recherche.  
**Equipe 1** : Biologie Intégrative de l'Adaptation (Bioadapt) par Fabien Pifferi (10' présentation + 20' discussion)  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**
- 14 h 55 Présentation des bilans des équipes de recherche.  
**Equipe 2** : Analyse Fonctionnelle et Evolutive des Systèmes Biologiques Complexes (Funevol) par Anthony Herrel (10' présentation + 20' discussion)  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**
- 15 h 25 Présentation des bilans des équipes de recherche.  
**Equipe 3** : Evolution des Ecosystèmes Tropicaux et Réponses Adaptatives aux Variations Environnementales (Ecotrop) par Eric Guilbert (10' présentation + 20' discussion)  
**Auditoire : toute l'unité, tutelles →visio Mecadev**

15 h 55 Présentation vidéo des plateformes (15' ) →[visio Mecadev](#)

16 h 10 *Changement de lien visio (10' )*

**ZOOM - Lien pour l'entretien entre le comité et les doctorants, postdoctorants et autres CDD. (16 h 20 – 16 h 50) :**

Sujet : HCERES - 28/11/2023 - 16 h 20/16 h 50 - Huis clos CONTRACTUELS

Heure : 28 nov. 2023 4 h Paris

16 h 20 Entretien collectif à huis-clos avec les contractuels (doctorants, postdoctorants et autres CDD « chercheurs ou ITA-BIATS » ; 30' )

**Auditoire : membres du comité & conseiller Hcéres, sans tutelles, ni direction de l'UMR, ni personnels permanents** →[visio Mecadev](#)

16 h 50 Pause (15')

17 h 5 Réunion à huis clos des membres du comité et du conseiller scientifique →[visio HCERES](#)

19 h **Fin de journée**

---

### **Mercredi 29 Novembre 2023**

---

**ZOOM - Lien pour l'entretien entre le comité et les personnels d'appui à la recherche (ITA et BIATS) (13 h – 13 h 30) :**

Sujet : HCERES - 29/11/2023 - 13 h/13 h 30 - Huis clos PAR/ITA/BIATS

Heure : 29 nov. 2023 12 h Paris

13 h Entretien collectif à huis-clos avec les personnels d'appuis à la recherche, ITA et BIATS (30')

**Auditoire : membres du comité & conseiller Hcéres, sans tutelles, ni direction de l'UMR, ni chercheurs ou enseignants-chercheurs, ni personnels en CDD** →[visio Mecadev](#)

13 h 30 *Changement de lien visio (10' )*

**ZOOM - Lien pour l'entretien entre le comité et les C/EC (13 h 40 – 14 h 10) :**

Sujet : HCERES - 29/11/2023 - 13 h 40/14 h 10 - Huis clos C/EC

Heure : 29 nov. 2023 1 h 30 Paris

13 h 40 Entretien collectif à huis-clos avec les chercheurs et enseignants-chercheurs (30' )

**Auditoire : membres du comité & conseiller Hcéres sans tutelles, ni direction de l'UMR, ni ITA-BIATS ou personnels en CDD** →[visio Mecadev](#)

14 h 10 *Changement de lien visio (10' )*

**ZOOM - Lien pour l'entretien entre le comité et les tutelles (14 h 20 – 14 h 50) :**

Sujet : HCERES - 29/11/2023 - 14 h 20/14 h 50 - Huis clos TUTELLES

Heure : 29 nov. 2023 2 h Paris

14 h 20 Entretien à huis-clos avec les représentants des tutelles : Muséum National d'Histoire Naturelle et CNRS (30' )

**Auditoire : uniquement tutelles, membres du comité & conseiller Hcéres →visio Mecadev**

14 h 50 *Changement de lien visio (10' )*

**ZOOM - Lien pour l'entretien entre le comité et la direction de l'UMR (15 h – 15 h 45) :**

Sujet : HCERES - 29/11/2023 - 15 h/15 h 45 - Huis clos DIRECTION + Resp EQUIPES

Heure : 29 nov. 2023 2 h 45 Paris

15 h Entretien à huis-clos avec l'équipe de direction et les responsables d'équipes (45' )

**Auditoire : uniquement direction, membres du comité & conseiller Hcéres, sans tutelles, ni personnels →visio Mecadev**

15 h 45 *Pause (15')*

16 h Réunion du comité à huis clos, travail sur le rapport →visio HCERES

19 h **Fin de journée**

## POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Pas de points particuliers à mentionner



## MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

### Direction de la Recherche

Direction Générale Déléguée à la Recherche, l'Expertise, la Valorisation et l'Enseignement-formation  
(DGD REVE)

57 rue Cuvier - CP 17 - 75231 Paris Cedex 05

Tél. : 33 1 40 79 31 83 - E-mail : cecile.bernard@mnhn.fr

**UNITE :** Mecadev - Mécanismes adaptatifs et évolution

#### **SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :**

MNHN - Muséum national d'histoire naturelle

CNRS - Centre national de la recherche scientifique

EnvA - École nationale vétérinaire d'Alfort

#### **Réponse générale de la tutelle Muséum au rapport d'évaluation :**

D2025-EV-0753494R-DER-ER-DER-PUR250024311-SVE1-MECADEV-RT

Le Muséum national d'Histoire naturelle tient à remercier vivement tous les membres du comité d'évaluation HCERES de l'UMR7179 « Mécanismes adaptatifs et évolution » (MECADEV) pour leur investissement dans leur évaluation. Le Muséum souligne que le rapport d'évaluation met en avant le caractère unique des approches intégratives de l'unité sur les adaptations des organismes aux contraintes environnementales naturelles ou anthropiques, présentes ou passées, lui conférant une très grande originalité dans le paysage de la recherche nationale comme internationale. Il les remercie d'avoir apprécié la qualité scientifique de l'unité, en forte croissance sur le mandat évalué, ainsi que l'investissement également croissant de ses chercheurs et enseignants-chercheurs dans le transfert vers la société. Les experts ont également reconnu leur forte implication dans la formation par la recherche et dans la diffusion des connaissances auprès du grand public, et a souligné leur dynamisme et rayonnement.

Il y a certains points qu'il convient de mettre en exergue et pour lesquels nous remercions particulièrement le comité pour ses conseils et ses avis.

- La reconnaissance par les experts du dynamisme autour des plateformes gérées et opérées par l'unité malgré un faible nombre de personnels d'appui à la recherche adossés à ces plateformes. Le mandat évalué a en effet été marqué par un très fort investissement dans le développement et le rayonnement de ces plateformes, soutenu par le recrutement de deux PAR et l'accroissement des projets collaboratifs ou de prestations. Cette dynamique sera poursuivie et sert de base à plusieurs axes dans le prochain mandat.
- L'avis très positif des experts sur la trajectoire de l'unité, que celle-ci souhaite résolument poursuivre dans l'esprit intégratif qui caractérise ses travaux. La cohérence des thématiques des trois équipes et leur forte insertion dans les problématiques sociétales actuelles justifient en effet la trajectoire proposée qui s'appuie fortement sur la dynamique du mandat en cours.
- Les experts ont souligné le rapprochement des trois équipes autour de projets communs s'appuyant sur le thème fédérateur de l'unité, et ce malgré les spécificités propres à chacune de ces équipes. Ces spécificités confèrent certaines particularités aux équipes, notamment en

termes de profil d'activité scientifique et de valorisation, mais elles se complètent et contribuent à la dimension intégrative des recherches conduites dans l'unité.

- L'intégration de plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs dans l'équipe ECOTROP en début de mandat a été un défi à relever pour l'unité. Le bilan scientifique et humain de cette intégration se révèle très positif, comme cela a été souligné par le comité notamment dans l'augmentation des productions scientifiques. Ce dynamisme sera maintenu dans les années à venir, comme en attestent notamment de récents succès dans l'obtention de financements pour la recherche.
- Enfin, le comité a mis en avant certains points de vigilance liés au contexte immobilier : la sécurisation de l'animalerie microcèbes, la dispersion sur plusieurs sites.
  - Concernant l'animalerie, plusieurs scénarios vont être mis à l'étude technique avec la fermeture des grilles d'entrée pour répondre au risque d'intrusion. En parallèle, des actions de formation des personnels animaliers et des protocoles d'alerte et d'exercice établis avec la direction de la sécurité du Muséum, en lien avec la police, seront mis en œuvre.
  - Concernant la dispersion, l'unité est présente sur deux sites du Muséum avec une équipe à Brunoy et deux équipes au jardin des plantes à Paris. Dans le cadre du projet BIODISAN initié en 2018 et maintenant co-financé par le Muséum, la région Ile-de-France, le département de l'Essonne et la communauté d'agglomération du Val d'Yerres, l'équipe Bioadapt sera installée d'ici 2027 dans un nouveau bâtiment avec une animalerie répondant à toutes les normes. Au cours du dernier mandat, la reconnaissance et le rayonnement des thématiques et de la plateforme de mouvement développées par l'équipe Funevol ont engendré une augmentation forte et soutenue de l'accueil des doctorants, postdoctorants et étudiants. Il a fallu les installer dans un contexte de pénurie de locaux disponibles sur le site du jardin des plantes. La priorité est de réinstaller dès que possible le groupe dirigé par Alexandra Houssaye à proximité du bâtiment d'anatomie comparée (la base de l'équipe Funevol).

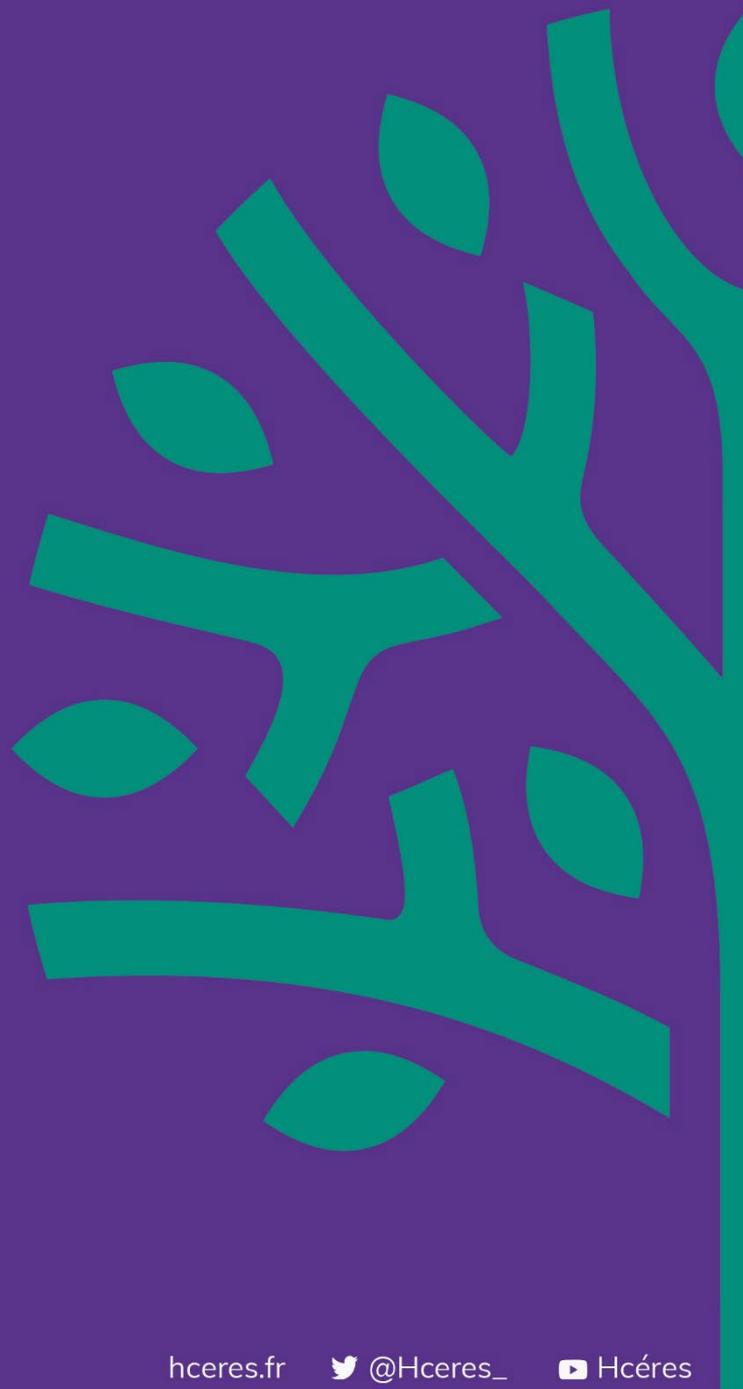
La prise en compte de ces points de vigilance par le Muséum devrait permettre une amélioration significative de la qualité de vie au travail pour un grand nombre de personnels de l'unité.

C. Bernard  
Directrice de la Recherche, DGD-REVE



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des universités et des écoles  
Évaluation des unités de recherche  
Évaluation des formations  
Évaluation des organismes nationaux de recherche  
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T.33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

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

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