

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
ENT - Excitabilité Nerveuse et Thérapeutique
SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :
Université Paris-Est Créteil

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E

Rapport publié le 22/04/2025



Au nom du comité d'experts :

Mircea Polosan, 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. Mircea Polosan, CHU de Grenoble

Expert(e)s : Mme Louise Tyvaert, université de Lorraine (représentante du CNU)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Bruno Guiard

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

Mme Carole Hénique, université Paris-Est Créteil

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Excitabilité Nerveuse et Thérapeutique
- Acronyme : ENT
- Label et numéro : UR 4391
- Composition de l'équipe de direction : M. Jean-Pascal Lefaucheur (directeur) et M. Alain Créange (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE Sciences du vivant et environnement
SVE5 Neurosciences et troubles du système nerveux

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les deux thématiques principales de l'unité s'articulent autour d'un axe neurophysiopathologique. La première thématique porte sur l'étude de l'excitabilité nerveuse, centrale et périphérique, ainsi que de la connectivité cérébrale. La seconde thématique est orientée sur les effets thérapeutiques de la neuromodulation non invasive dans la douleur et les neuropathies périphériques ainsi que dans la sclérose en plaques. Ces deux thématiques s'articulent de manière cohérente et synergique au sein de la recherche conduite dans l'unité.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité a été labélisée en tant qu'équipe d'accueil (EA 4391) de l'Université Paris-Est Créteil (UPEC) en janvier 2009 suite à la vague 2008 d'évaluation de l'Aéres, puis reconduite en janvier 2014 et en 2019 par le Hcéres (vague E). Elle est localisée dans des locaux de l'hôpital Henri Mondor de Créteil, à proximité des services cliniques ainsi que des centres de compétence SEP et de référence neuropathie périphérique avec lesquels elle établit de fortes collaborations.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité conduit une recherche exclusivement clinique qui s'appuie sur différents services nécessaires à la poursuite de ses activités dont le service de Neurophysiologie Clinique, mais aussi de Neurologie, de Neuroradiologie, du Centre du traitement de la Douleur, du Centre de Recherche Clinique sur la Sclérose en Plaques de l'Hôpital Mondor et du Centre Hospitalier Sud-Seine et Marne. L'unité ENT a développé également des liens avec les réseaux spécifiques aux pathologies étudiées (réseau Amylose, Gougerot Sjögren, Observatoire Français de Sclérose en Plaques) de même que des collaborations méthodologiques avec le Département de Santé publique de l'Hôpital Mondor. La plateforme technologique animée par l'unité est singulière, regroupant les dispositifs nécessaires aux objectifs de recherche affichés avec notamment des dispositifs pour l'EEG, EMG, TMS, tDCS, un système de neuronavigation et un robot de rTMS ainsi qu'un Sudoscan.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maitres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	13
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	19

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
UPEC	3	0	0
Autres	1	0	9
Total personnels	4	0	9

AVIS GLOBAL

À travers cette visite, l'excellence scientifique de l'unité ENT transparait notamment à la faveur d'un leadership incontesté dans le domaine de l'exploration neurophysiologique de la douleur, des neuropathies périphériques, de la fonction motrice de la SEP et dans la neuromodulation. Elle dispose d'une plateforme d'étude et d'analyse unique en France et rare au plan international associant différentes techniques [EEG HR, TMS, rTMS, neuronavigation, EMG, PE, sudoscan, TMS-EEG, IRM (resting state, analyse T1 séquence MP2RAGE FLOW), outils de cartographie multimodale...] combinée à une expertise en neurophysiologie, neuroradiologie et neurologie clinique. Elle a également accès à des bases de données cliniques / neurophysiologiques / radiologiques communes des neuropathies périphériques et de la sclérose en plaques, ce qui complète la richesse de ses outils d'investigation. Ceci positionne l'unité au plan national et international comme l'atteste sa bibliométrie conséquente au regard de la taille de l'unité, sa participation active aux recommandations internationales et nationales sur la neuromodulation et le traitement des neuropathies, son attractivité et ses collaborations avec les meilleures équipes mondiales du domaine. Malgré ce positionnement, l'unité doit se décroiser, s'ouvrir aux équipes locales en envisageant un regroupement avec l'Institut Mondor de Recherche Biomédicale (IMRB). Elle doit également élargir et diversifier le profil de ses membres (quasi exclusivement PU-PH et PH sur la période considérée). En effet, l'unité envisage son développement au travers d'objectifs de recherche en neuroimagerie et en analyse multimodale neurophysiologique, au travers d'études sur la connectivité EEG, TMS-EEG, sur modélisation de l'effet de la stimulation et sur des cibles de stimulations personnalisées qui nécessitent une augmentation du temps dédié à la recherche et à l'acquisition de nouvelles compétences. En particulier, le recrutement de personnel avec un profil de bio-ingénierie pourrait accélérer et optimiser cette recherche. Pour ce faire, une participation active aux campagnes d'appel d'offres des fonds de recherche locales, nationales et européennes est essentielle. Ce plan quadriennal est clairement un plan transitionnel entre l'équipe dirigeante actuelle et l'équipe émergente qui devra être activement accompagnée par ses tutelles tant au plan structurel (en lui proposant des locaux adaptés à recherche) qu'au plan logistique et stratégique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du rapport précédent ont été, dans une certaine mesure, suivies par l'unité avec notamment le développement de l'axe neuroradiologie et l'investissement humain qui lui est consacré (Intégration d'une MCU-PH spécialisée en neuroradiologie). Cet axe de recherche est clairement valorisé pour le prochain plan quadriennal avec un support méthodologique viable (équipe de NeuroSPIN). Par ailleurs, l'intégration de 2 nouveaux jeunes chercheurs cliniciens, futurs HDR, et désignés comme futurs responsables de l'unité permettent d'envisager sa pérennisation tout en gardant les compétences actuelles et notamment la qualité de l'encadrement/formation des étudiants. Concernant la participation aux campagnes d'appels d'offres nécessaires pour augmenter les ressources humaines (plus que matérielles, déjà financées par le modèle économique existant) et le niveau de publication (accès aux journaux du premier quartile), ces aspects peuvent être encore optimisés au travers de la participation à des études multicentriques financées. A ce jour, un seul dépôt d'ANR (JCJC) est recensé (résultats en attente). Par ailleurs, malgré les efforts de rapprochement avec l'IMRB, encouragé par l'UPEC de manière à désenclaver cette unité et à l'intégrer dans la structuration recherche locale, celui-ci n'a pas encore pu se réaliser.

Enfin, même si les locaux actuels sont en conformité avec les recommandations du précédent rapport et en parfaite adéquation avec les ressources humaines de l'unité ; une inquiétude émerge du fait de la restructuration des locaux hospitaliers et de la faculté santé mettant en péril l'intégration des locaux recherche (leur lieu et leur taille) au sein des locaux de soins. Cette proximité reste en effet un élément essentiel à la performance (quantitative et qualitative) des travaux de recherche de cette unité, dédiée essentiellement à la recherche clinique et devrait donc être préservée.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques poursuivis par l'unité sont **excellents** et axés autour des neuropathies périphériques et de la sclérose en plaques en visant l'exploration physiopathologique des troubles sensitifs (douleur) et moteurs (fatigabilité) de ces pathologies. Le développement des stratégies thérapeutiques de neuromodulation cérébrale non invasive est également un axe source d'innovation. L'articulation entre les deux axes renforce l'originalité et la compétitivité de l'unité qui affiche des objectifs ambitieux concernant l'identification de biomarqueurs utilisables en neuromodulation thérapeutique.

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité composée de chercheurs cliniciens est d'un **très bon voire excellent niveau**. Les compétences sont centrées sur l'utilisation d'une plateforme technologique de pointe et dont les caractéristiques et la complémentarité en font sa singularité au niveau national, voire international. Les ressources humaines, même si assez limitées, sont intégralement mobilisées dans les différents projets, avec un rôle prépondérant du directeur de l'unité, notamment sur le plan méthodologique. Un rapprochement de l'IMRB permettra de diversifier et de mutualiser certaines ressources (data manager, ingénieur, ARC, gestionnaire). Un recrutement d'ARC pérenne a été effectué fin 2019 et l'encadrement de doctorants a été renforcé par l'obtention d'une HDR conformément aux recommandations Hcéres précédentes. Les ressources financières se basent sur des dotations récurrentes (env. 134 k€) de la part du CRC SEP et UPEC, sans fonds propres, mais à priori suffisantes pour assumer la dotation et le fonctionnement du plateau technologique de l'unité. Les réponses envisagées à des AO (ANR JCJC), de même que les deux collaborations européennes prévues, visent à renforcer les ressources de l'unité autour de ses thématiques phares.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement et les prises de décision dans l'unité s'appuient sur un modèle participatif, valorisant la contribution de chaque membre de l'unité, dont la composition est par ailleurs proche de la parité homme-femme. Durant le prochain mandat, il sera nécessaire de préparer la gouvernance suivante de l'unité. Le personnel actuel composé de cliniciens chercheurs (Hospitalier-Universitaire et Hospitalier) intègre très bien les doctorants et valorise leurs travaux dans les différentes publications, communications scientifiques, de même que lors des collaborations avec le monde industriel. L'animation scientifique au sein de l'unité (réunions) fait intervenir tous les membres, mais elle peut paraître moins évidente au niveau loco-régional, alors que la communication à l'international et vers le public est assumée à la hauteur de sa renommée. La structuration de l'unité est en cohérence avec les deux principaux axes de recherche clinique de l'unité, et selon les modalités exploratoires utilisées (neurophysiologiques, cliniques, imagerie), qui s'avèrent complémentaires et dont la synergie pourra être renforcée. Le renforcement des compétences techniques de l'équipe, notamment en traitement du signal, pourra s'avérer nécessaire afin de faire face à la concurrence dans les domaines de recherche visés. Les collaborations européennes envisagées permettront de consolider le leadership de l'unité, favoriser son ouverture internationale. Le fonctionnement de l'unité apparaît donc d'un **excellent niveau**.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs visent une démarche originale, ambitieuse, associant un axe d'exploration neuro-physiopathologique à un axe thérapeutique dans le domaine des neuropathies périphériques et de la sclérose en plaques. Par ailleurs, l'unité a suivi une stratégie de valorisation de son activité via des projets originaux, mais aussi au travers de publications de synthèses, de revues et de recommandations qui ont permis de renforcer son leadership international dans le domaine de la neuromodulation non invasive. Enfin, l'accès aux bases de données nationales sur les neuropathies et la sclérose en plaques (dont l'unité alimente via la bio-banque de la Société Francophone du Nerf Périphérique et les données biologiques et radiologiques de l'Observatoire Français de la Sclérose en Plaques), renforce la faisabilité des projets et augmente la robustesse des résultats.

Points faibles et risques liés au contexte

L'évolution des objectifs vers une personnalisation des stratégies de neuromodulation est plutôt une tendance actuelle générale, donc l'unité sera confrontée au risque d'une concurrence renforcée. Dans ce contexte, l'unité devra bien valoriser ses atouts technologiques et ses compétences dans le domaine pour préserver leur leadership. Par ailleurs, la détection et l'utilisation online de biomarqueurs (EEG, en particulier) pour réaliser des systèmes adaptatifs de neuromodulation non invasive en boucle fermée nécessitent des compétences renforcées en traitement du signal qui justifieront le renforcement de l'unité en ressources humaines appropriées (ingénieur, ARC, data manager)

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 s'est structurée autour de ses besoins avec exclusivement des cliniciens chercheurs. Malgré l'absence de personnel dédié à temps plein pour la recherche, elle a su mener une recherche de qualité, faisant référence et étant reconnue au plan national et international. Les locaux de recherche sont jusqu'à présent intégrés dans les locaux de soin, permettant une porosité essentielle aux objectifs de la recherche entre les chercheurs, le matériel dédié et patients. Cette unité de lieu optimise le travail de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de dépôt d'appel d'offres à l'exclusion d'un dépôt ANR JCJC est un point faible de l'unité. Les objectifs de développement de l'unité vont nécessiter la candidature aux différentes campagnes d'appel d'offres (ERC, ANR, PHRC, appel offre interne UPEC ...) de manière à développer durant le prochain plan les ressources humaines (aussi bien sur le plan administratif qu'en bio-ingénierie). Si les locaux semblent ajustés à la dimension actuelle de l'unité, celle-ci doit s'élargir pour répondre aux objectifs énoncés. Or, même les locaux existants sont amenés à disparaître, car ils seront récupérés à une échéance courte par l'établissement Hospitalier. Pour le moment l'hébergement de l'unité n'est pas défini. Une priorité est que les membres de l'unité doivent être hébergés à proximité du lieu de leur recherche soit à proximité du service de neurophysiologie. Compte tenu de la proximité avec l'IMRB et d'autres équipes de recherche de l'université UPEC, on peut s'attendre à davantage d'interactivité, voire de projets collaboratifs. On note par ailleurs un faible degré d'implication dans l'animation scientifique locale, dans l'organisation de séminaires et la diffusion de son expertise.

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

L'unité respecte les règles et directives en termes d'éthique, de sécurité, de gestion des risques et de protection des données conformément aux standards de ses tutelles, notamment de l'université Paris Est Créteil. Il y a une sensibilisation de tous les membres de l'unité à ces questions et un encadrement de qualité par rapport à ces aspects; de même, l'équipe peut contribuer à l'entretien de l'équipement technologique, source d'enrichissement expérientiel. Il n'a pas été fait état d'une information systématique sur l'existence d'une procédure de lutte contre les violences sexuelles et sexistes, même si des entretiens avec les différentes

catégories professionnelles de l'unité ont permis de souligner un management adapté, sans facteur de risque potentiel identifié.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré la taille réduite de l'unité, l'absence de personnel administratif, gestionnaire et de ressources suffisantes d'ARC peut rendre difficile la gestion administrative de la recherche et des banques de données créées.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'attractivité de l'unité est considérée comme **excellente**, de par la singularité de leur expertise dans le domaine des évaluations électrophysiologiques mixtes (EEG-TMS, etc.), sa plateforme technologique adaptée aux objectifs affichés, et les collaborations nationales et internationales, en recherche mais également sur le plan Universitaire (enseignement). Elle pourra valoriser davantage ses atouts via la réponse à des appels d'offres nationaux et internationaux, comme déjà prévu (Horizon 2025, ANR JCJC). Cela permettrait d'enrichir par des ressources propres la dotation récurrente de l'unité (CRC SEP et l'UPEC). Par rapport à sa taille, l'unité a encadré 10 étudiants en thèse et 11 en Master. Par contre, aucun post-doctorant n'a été accueilli sur la période considérée. L'unité est impliquée dans l'enseignement Universitaire, dans l'organisation et la participation à des congrès nationaux et internationaux, dans des responsabilités éditoriales de 2 journaux internationaux à comité de lecture et dans des sociétés savantes (Fédération Française de Neurologie, Société de Neurophysiologie Clinique de Langue Française). Le haut niveau de son expertise se reflète dans le dépôt d'un brevet (nouveau type d'électrode pour la stimulation des petites fibres nerveuses) et une activité de consultation ponctuelle pour des industriels du domaine des neurosciences.

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

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

L'unité est très attractive par la richesse et l'aspect relativement unique de sa plateforme réunissant tous les équipements de pointe dans les domaines d'expertise des chercheurs (TMS, rTMS, neuronavigation, IRMs, EEG-TMS) mais également par l'expertise dont elle dispose pour conduire une recherche de pointe, reconnue au plan international. Cette unité est la seule en France à réunir ce répertoire d'expertises. Au plan international, seules 8 équipes disposent des mêmes compétences. Par ailleurs, la proximité avec les services cliniques permet une recherche de qualité et une application directe aux patients cibles de la recherche de l'unité. Il est important de noter que l'unité est particulièrement active dans l'offre formative autour de leurs techniques d'exploration neurophysiologique et de neuromodulation au sein de programmes qu'ils coordonnent ou dans lesquels ils participent au niveau national et international. Ceci bien entendu contribue à leur rayonnement extérieur. Les étudiants, provenant d'horizons différents (kinésithérapeutes, médecins et chercheurs étrangers), sont parfaitement encadrés. Ils sont impliqués dans des formations et dans la présentation des résultats à des conférences nationales et internationales. Par ailleurs, l'unité est bien impliquée dans l'enseignement (Masters, DU, Capacité), dans l'organisation de manifestations scientifiques nationales (des sociétés savantes- comme JNC, JNLF, SNCLF) et internationales (Congrès Européen de Neurophysiologie Clinique en 2023). Certains membres sont régulièrement invités à participer à des congrès (6) et l'unité est bien implantée dans des réseaux de recherche au niveau national via les réseaux SEP et international via les collaborations avec des équipes

européennes reconnues internationalement dans le domaine de la neurostimulation (Danemark, Finlande, Allemagne). Enfin, les 2 directeurs de l'unité assument des rôles dans la coordination de sociétés savantes (présidence de la FFN, Vice-Présidence de la SNCLF) et des responsabilités éditoriales dans 2 journaux internationaux à comité de lecture. A souligner la reconnaissance de l'expertise de l'unité via l'obtention de deux prix (Prix Unité Guerra-Paul-Beaudoin ; Lambrecht-Maiano (institut de France) et le dépôt d'un brevet (nouveau type d'électrode de stimulation), de même qu'une activité ponctuelle de consultance pour les industriels de la neurostimulation

Il n'est néanmoins pas précisé si l'unité organise des workshops ou Masterclass dédiés à la maîtrise des techniques de stimulation non invasives à l'adresse des cliniciens, chercheurs.

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

L'unité accueille encore un nombre faible d'étudiants et post-doctorants hors parcours santé : ingénierie biomédicale notamment (2 étudiants d'École Centrale Supélec). Ceci s'explique par le nombre limité d'encadrants au sein de l'unité et du profil « clinicien » du personnel dont la charge clinique est lourde et chronophage. Une diversification des profils des membres superviseurs (mono-appartenant, temps plein CR par exemple à terme) et une augmentation de leur nombre permettra cet accueil et un apport de compétences essentielles au développement de la recherche notamment fondamentale (outils d'imagerie, analyse d'imagerie et de signal neurophysiologique, modélisation...).

L'unité n'a pas été assez engagée dans sa recherche de financements propres en répondant aux appels d'offres nationaux et internationaux ; on note néanmoins qu'elle envisage de répondre à l'AO ANR JCJC.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Durant la période 2018-2023, l'unité a maintenu **un excellent** niveau de publication au regard de sa taille, avec un rythme moyen de 31 publications par an soit 248 au total (dont 23 revues, 8 éditoriaux, 3 chapitres livre, 9 recommandations, consensus). Ce nombre de publications n'a été que légèrement impacté par la période COVID (21 publications en 2022). Les publications mentionnées sont pour la plupart signées en rang utile (75 en premier auteur et 84 en dernier ou correspondant auteur) par les membres de l'unité. Seules 35 % des publications sont signées par les membres en auteurs associés ce qui souligne un leadership important dans les domaines de publication. 42 articles (en excluant les commentaires/réponses aux auteurs et éditoriaux) ont été publiés en rang utiles dans des journaux de spécialité notamment du premier quartile (J Eur Acad Dermatol Venereol, Ann Neurol, Acad Dermatol Venereol). Il est évident que le nombre de publications impliquant les membres radiologues de l'unité a largement progressé. Ceci démontre une collaboration active entre les membres de l'unité et le développement effectif attendu de cet axe de recherche. Pour finir, il est à noter l'exemplarité de cette unité quant à la contribution de leurs étudiants dans les différentes publications. Le nombre de publications est élevé (entre 2-9 publications par étudiant en thèse) et ces derniers sont positionnés en rang utiles dans leurs travaux directs, ce qui ne peut que renforcer l'attractivité de l'unité.

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

Les membres de l'unité ont nettement amélioré leur niveau de publication et surtout publié dans les journaux de référence de leurs thématiques de recherche. Par ailleurs, compte tenu de la taille de l'unité, la production scientifique est d'excellente qualité et reste parfaitement régulière. A noter des publications comme auteur principal pour des recommandations de pratique clinique nationale et internationale à haut impact de référencement qui renforcent le leadership de cette unité dans ses thématiques (« Expert Consensus Panel Review and Recommendation », « Pharmacological and non-pharmacological treatments for neuropathic pain: Systematic review and French recommendations », « A questionnaire to collect unintended effects of transcranial magnetic stimulation: A consensus based approach »). Il est également important de noter une large participation des étudiants accueillis dans l'unité dans ce travail de production scientifique y compris en auteurs situés en rang utiles. Concernant les thématiques abordées, le travail de publication est relativement bien réparti au sein de l'unité même si le directeur reste le plus productif en matière de publications d'articles en premier/dernier auteur. Ceci souligne la position de leadership, national et international qu'occupe l'unité dans les domaines de l'exploration des mécanismes physiopathologiques de la douleur dans le cadre d'une neuropathie et le développement de technique de stimulation (TDCS/rTMS) non invasive dans le traitement des douleurs neuropathiques périphériques ou atteinte centrale.

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

L'unité ne participant pas aux campagnes d'appel d'offres nationales et internationales. Elle est limitée dans l'élaboration d'études multicentriques nationales ou internationales mais également dans le recrutement possible de personnels disposant d'expertises complémentaires aux membres actuels et notamment en bioingénierie leur permettant de développer des projets de plus grande envergure et d'envisager plus régulièrement des publications à fort impact.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité de recherche, par ses axes de recherche et ses applications médicales directes, est de fait impliquée dans le monde non académique. Les membres de l'unité ont un rôle quotidien dans le soin, la formation des étudiants en médecine et paramédicaux, mais aussi celle des patients. Ces actions au quotidien rendent les membres de l'unité et la recherche qu'ils réalisent visibles au grand public. Les actions ont été menées au travers de différents médias de manière à vulgariser les travaux de l'unité et les thématiques de recherche auprès du grand public (presse écrite, réseaux sociaux : forums internationaux internet sur la douleur, comme <https://painresearchforum.org>, vidéos de vulgarisation disponibles sur youtube). Un rapport étroit existe également avec les associations de patients SEP (Unisep, Arsep) et de neuropathie douloureuse (AFNP), se concrétisant par des actions de communication. Certains membres sont acteurs dans de diverses sociétés savantes et participent également à l'organisation de congrès nationaux et européens dans leur champ d'expertise (ECCN, journées de neurophysiologie clinique, congrès de la SFNP). Des chercheurs de l'unité produisent et organisent des supports formatifs (elearning, formation présentielle) pour des DU, DIU, master, capacités, de même que de chapitres d'ouvrages internationaux à visée éducative (« textbooks » ou « handbooks » qui font autorité dans leurs domaines d'activité et de recherche). L'unité est également en lien avec des partenaires privés : Siemens, Withings, Exopulse Ottobock. Un partenariat très actif également repose sur l'offre d'une plateforme multimodale permettant le suivi évolutif des maladies étudiées, neuropathie périphérique et SEP. L'industrie pharmaceutique est de fait particulièrement intéressée par cette offre unique en France et représente source de valorisation pour l'unité. A la lumière de ces éléments, l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société est **très bonne voire excellente**.

- 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

De nombreux membres de l'unité sont actifs comme responsables de sociétés savantes (représentation au sein du milieu scientifique et sociétal) : Société de neurophysiologie clinique de langue française, fédération française de neurologie, Société francophone du nerf périphérique ; présidence du Collège des enseignants de neurologie. L'unité est impliquée dans la création de supports formatifs de type e-learning, formation présentielle – pour des DU, Masters, Capacités et des chapitres de livres à visée éducative. Des partenariats avec l'industrie existent et permettent de disposer d'aide à l'acquisition de matériel. En particulier, un partenariat avec Siemens en neuroimagerie permet le développement de séquences dédiés en avant-première et adaptées à la recherche de l'unité. Le partenariat avec Withings pour l'analyse en podométrie et la mesure de l'évolution de l'atteinte neuropathique des cohortes ciblées (gougerot sjogren, amylose, neuropathie toxique), avec Exopulse Ottobock pour l'élaboration de dispositifs multi TENS dans la douleur chronique et dans la fatigue de la SEP. L'unité propose des actions régulières auprès du grand public au travers différentes associations de patients (AFNP et association SEP- Unisep, Arsep) mais également au travers l'organisation des journées porte ouverte pour la SEP par exemple ou en créant des supports vulgarisés sur les réseaux sociaux de type « youtube », des forums internationaux internet sur la douleur, comme <https://painresearchforum.org>, ou encore en participant à des articles écrits de la presse écrite scientifique à destination du grand public (Cerveau & Psycho ou Science & Vie, ...).

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

L'élaboration de partenariats avec l'industrie privée permettant le financement de la recherche ou de contrat doctoral est nécessaire pour le développement de l'unité au vu des objectifs du prochain plan. Ce point est déjà en discussion avec notamment l'émergence possible d'un partenariat avec Medtronic et Boston Scientific, les 2 entreprises leaders dans le domaine de la neuromodulation invasive. De la même façon, la recherche innovante proposée par ce groupe permet d'envisager le développement de nouveaux matériels visant à mettre en application clinique leurs potentiels thérapeutiques. Il est essentiel d'arriver à valoriser cette recherche au travers si besoin de partenariat privé et en brevetant ces nouveaux outils (gilets multi TENS, neuromodulation par closed loop...).

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

L'unité a développé une expertise rare dans le domaine de la cartographie fonctionnelle corticale cérébrale par TMS neuronaviguée et robotisée et de la méthode de « threshold tracking », expertise contribuant à l'attractivité de l'unité. Conformément aux recommandations du précédent rapport Hcéres, l'unité a su compléter ses compétences et enrichir sa recherche avec l'approche par imagerie IRM en intégrant de nouveaux spécialistes neuroradiologues. La constitution des 2 banques de données nationales (bio-banque neuropathies et banque biologique et radiologie de la sclérose en plaques) représente un investissement qui pourra alimenter la recherche à long terme et une opportunité de fédérer des équipes du domaine respectif au niveau national et international. La singularité de ces bases est constituée par le caractère multimodal envisagé (association des données cliniques aux données électrophysiologiques).

On note peu de collaborations avec les équipes locales (sauf avec la neurochirurgie fonctionnelle de la douleur et la psychiatrie, mais pas de valorisation encore significative). Par contre l'unité a tissé des collaborations nationales et internationales de valeur, assurant son rayonnement, son attractivité comme le démontre également le nombre de thésards par rapport au nombre total de chercheurs/euses. L'unité a comme perspective de développer des collaborations avec des partenaires académiques (Centrale SupElec) mais également avec des partenaires industriels dans les différents domaines de recherche de prédilection (Withings, pour l'aspect physiopathologique des neuropathies périphériques ; Siemens pour l'IRM ; Nextstim pour la TMS, Ottobock pour le TENS, MedDay et Dianthus pour le traitement médicamenteux)) ceci démontrant l'attractivité des travaux de l'unité pour le monde industriel et le potentiel de transférabilité de sa recherche vers l'industrie.

Un partenariat avec des contrats étudiants notamment ou de support d'études est en cours de discussion avec Medtronic et Boston Scientific avec le développement de nouveaux protocoles de neuromodulation invasive dans la douleur qui devrait être initié durant ce prochain plan quadriennal. Certains de ces travaux de partenariat devraient mener à la production de brevet comme c'est déjà le cas du DU qui est co-inventeur d'un nouveau type d'électrode concentrique permettant la stimulation sélective des petites fibres nerveuse).

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

L'unité de lieu entre chercheurs et service de soins, lieu de recrutement et de recueil des données cliniques doit être maintenu malgré les restructurations envisagées au plan Hospitalier et facultaire. A défaut, l'attractivité de l'unité, la faisabilité des études cliniques par le niveau de recrutement, le temps nécessaire à la réalisation d'une étude risquent d'en être durablement affectés.

L'articulation entre les 2 axes, physiopathologique et thérapeutique, pourrait être renforcée, ce qui permettra de mieux répondre d'ailleurs aux objectifs de développement des stratégies d'optimisation de la neuromodulation non invasive au niveau spatial et temporel. Concernant la sclérose en plaques, des collaborations avec des équipes du domaine immuno-inflammatoire permettraient de compléter le modèle physiopathologique et la transférabilité des résultats de l'axe « physiopathologique » vers une application thérapeutique.

Un rapprochement avec IMRB permettra de mutualiser du personnel avec certaines compétences techniques, gestionnaires, etc. En effet, l'enrichissement de l'unité par du personnel administratif, gestionnaire et ARC avec potentiellement une mutualisation de ces compétences avec l'IMRB, permettra de consolider la gestion administrative de la recherche et des banques de données créées.

Le développement prévu des thématiques de recherche en neurophysiologie et imagerie nécessite une diversification des profils du personnel de l'unité (i.e. intégration de profil « ingénieur » pour l'optimisation des outils de traitements du signal). De même, la création de postes avec un profil de mono-appartenant tel que CR ou MCF non clinicien serait un atout pour l'unité. L'accueil d'un data manager (gestion de la base de données envisagée etc), un apport supplémentaire d'ARC seraient bienvenus.

Il est à prévoir une intégration à terme de cette unité actuellement "marginalisée" au niveau local par son approche de recherche clinique pure et la composition de ses membres exclusivement médecins dans l'organisation de recherche locale et notamment IMRB. Cela passe par la diversification des profils des chercheurs, le mentorat apporté par l'UPEC auprès des jeunes collaborateurs, le support logistique et administratif apporté par IMRB sont autant de pistes qui permettraient à l'unité de renforcer sa trajectoire positive au cours du prochain plan.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

De manière à soutenir la montée en charge prévue de l'unité et le recrutement de nouveaux personnels chercheurs et administratifs, celle-ci devra impérativement débiter cette démarche dans le prochain plan quadriennal. Par ailleurs, du fait de la position de leadership national, le dépôt de demandes de PHRC nationaux est attendu de manière à formaliser les approches thérapeutiques développées par le laboratoire.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

La participation des membres de l'unité à des appels d'offres lui permettant de recruter du personnel notamment spécifiquement dédié à la bio-ingénierie, de monter des projets de plus grande envergure, ce qui permettra à terme d'envisager plus régulièrement des publications à fort impact.

L'augmentation du nombre d'étudiants et notamment de post-doctorants avec des apports de compétences complémentaires permettra également d'optimiser la qualité des publications

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

La concrétisation des projets de valorisation sociétale des résultats des recherches entreprises et envisagées permettra un ancrage d'excellent niveau dans la société. Une plus large diffusion de l'expertise unique de l'unité via l'organisation d'une école d'été, par exemple, serait bienvenue.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 25 novembre 2024 à 09h00

Fin : 25 novembre 2024 à 16h00

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

8:30-8:45	Huis Clos du comité en présence de CS Hcéres
8:45-9:00	Présentation du processus d'évaluation par le conseiller Hcéres et du comité d'experts
9:00-11:00	Présentation de l'Unité et de ses thématiques de recherche (réunions publiques) 09:00-10:00 : Présentation de l'unité avec les principales réalisations par le Pr JP. Lefaucheur (30 min de présentation + 30 min de discussion) 10:00-10:20 : Présentation par le Pr A. Creange (10 min de présentation + 10 min de discussion) 10:20-10:40 : Présentation par le Dr B. Bardel (10 min de présentation + 10 min de discussion) 10:40-11:00 : Présentation par le Dr B. Bapst (10 min de présentation + 10 min de discussion)
11:00-11:20	Pause
11:20-12:00	Discussions à huis clos avec les différentes catégories de personnels 11:20-11:40 : Discussion avec les étudiants en thèse 11:40-12:00 : Discussion avec les scientifiques (sans les chefs de l'unité)
12:00-13:30	Pause déjeuner
13:30-14:00	Réunions à huis-clos du jury pour préparer les échanges/questions avec DU et tutelles
14:00-14:30	Discussion avec les DU (Pr JP. Lefaucheur et Pr A. Creange)
14:30-15:00	Pause
15:00-15:30	Discussion avec les représentants des organismes de gestion/tutelles
15:30-16:30	Réunion privée du comité de visite en vue de la préparation du rapport (huis-clos)
16:30	Fin de la visite

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Vice-Présidence de la recherche et de
la commission de la recherche :

Mme Carole Hénique - VPCR
Université Paris-Est Créteil (UPEC)
61, avenue du Général de Gaulle
94010 Créteil France

Affaire suivie par :

M. Lionel Casterman
Responsable du pôle structuration et
stratégie scientifique
Tél. +33 (0)1 45 17 71 08
lionel.casterman@u-pec.fr

Créteil, le 24 février 2025

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation Hcéres - E2026-EV-0941111X-DER-ER-DER-PUR260024788-SVE5-ENT (Excitabilité Nerveuse et Thérapeutique)

Nous tenons tout d'abord à remercier le conseiller scientifique qui a accompagné le processus d'auto-évaluation et l'évaluation elle-même pour son écoute et la bienveillance dont il a fait preuve durant l'ensemble du processus. Nous adressons également nos remerciements les plus sincères aux membres du comité d'experts et à son président pour le rapport d'évaluation d'ENT dont nous partageons le diagnostic et, pour l'essentiel, les recommandations.

Nous remercions les membres du comité d'avoir souligné les éléments distinctifs du positionnement et des orientations stratégiques d'ENT avec son identité forte sur l'exploration neurophysiologie de la douleur, des neuropathies périphériques, de la fonction motrice de la SEP et dans la neuromodulation avec une plateforme d'étude et d'analyse unique en France et rare au plan international associant différentes techniques.

Nous ne formulons pas d'observations de portée générale sur ce rapport d'évaluation.

Nous prendrons note des recommandations et en tant que tutelle, nous nous efforcerons à soutenir ENT pour lui permettre de répondre aux axes d'amélioration tout en restant attentifs aux enjeux posés par les changements des contextes de la recherche.

Je vous prie d'agréer, Mesdames, Messieurs, mes salutations distinguées.

Carole Hénique



Vice-présidente de la recherche et
de la commission de la recherche

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

