

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

i3 - Immunologie-Immunopathologie-
Immunothérapie

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Sorbonne Université

Institut national de la santé et de la recherche
médicale - Inserm

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 16/02/2024



Au nom du comité d'experts :

Anne Caignard, présidente 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

Présidente :	Mme Anne Caignard, Inserm, Paris
Expert(e)s :	M. Christophe Battail, CEA, Grenoble Mme Nelly Bonilla, Inserm, Paris (personnel d'appui à la recherche) Mme Nadira Delhem, Université de Lille (représentante du CNU) M. Matthieu Giraud, Inserm, Nantes (représentant des CSS Inserm)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Jacques Dutrieux

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

M. Alain Chedotal, Sorbonne Université
Mme Patricia Renesto, Inserm

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Immunologie – Immunopathologie – Immunothérapie
- Acronyme : i3
- Label et numéro : UMRS959
- Composition de l'équipe de direction : M. David Klatzmann

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE Sciences du vivant et environnement
SVE4 Immunité, infection et immunothérapie

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Depuis sa création l'unité a pour objectif essentiel l'étude de l'immunologie translationnelle appliquée à diverses maladies. À cette fin, elle a pour ambition de mettre en place des approches "biologie des systèmes" pour appréhender l'organisation globale des réponses immunes par des analyses combinant cytomique, génétique transcriptomique et protéomique.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité Immunologie-Immunopathologie-Immunothérapie (i3) UMRS959 de Sorbonne Université a été créée en 2009 pour développer des programmes de recherche en immunologie translationnelle dans les pathologies autoimmunes ou infectieuses et dans le cancer. Après un premier mandat (2009-2013), l'unité s'est restructurée autour des maladies autoimmunes et infectieuses. Au cours des mandats 2014-2018 et 2019-2024, l'unité a poursuivi ses travaux sur la tolérance et l'autoimmunité. L'unité i3 est localisée sur le campus médical de la Pitié Salpêtrière à Paris. L'unité est dirigée depuis sa création par le Pr David Klatzmann.

La recréation de l'UMR 959 s'accompagne d'un changement de direction qui sera assurée par Dr Encarnita Mariotti-Ferrandiz et de la structuration en deux équipes : l'équipe Immunologie des maladies autoimmunes et inflammatoires (dirigée par David Saadoun) et l'équipe Systems Immunology des répertoires immuns et microbiome dans l'autoimmunité (dirigée par E Mariotti-Ferrandiz).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité développe ses activités en relations étroites avec des partenaires et structures qui contribuent à l'organisation globale de l'unité. Ainsi le labex Transimmunom qui représente une force pour l'étude des données complexes, l'iMAP un programme de recherche financé par le RHU pour les études de données complexes et l'autorisation de l'IL2 low dose (IL2LD), le département hospitalo-universitaire i2B incluant quinze unités cliniques, cinq laboratoires et cinq unités de recherche (dont i3) pour un accès aux patients et des internes pour des stages de recherche, le centre d'investigation clinique CIC-BTi qui fournit l'infrastructure pour les essais cliniques de l'unité, le département DMU 3iD pour l'accès aux cohortes de patients et la collaboration avec les cliniciens dans les domaines immunologie, infection et cancer, l'IHU FOReSight département hospitalo-universitaire situé à l'institut de la Vision-APHP, Inserm et université PSL qui permet l'accès aux patients avec des altérations de la vision.

Un des membres de l'unité est le directeur scientifique de la plateforme de cytométrie de la faculté de médecine (CyPS).

Le laboratoire héberge plusieurs projets financés par la SATT Lutech.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	8
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	8.5
Sous-total personnels permanents en activité	21.5

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	10
Post-doctorants	3
Doctorants	15
Sous-total personnels non permanents en activité	28
Total personnels	49.5

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
Sorbonne Université	11	0	4
Autres	1	0	3
Inserm	0	0	1.5
CNRS	0	1	0
Total personnels	12	1	8.5

AVIS GLOBAL

L'unité développe une activité de recherche fondamentale et translationnelle d'excellente qualité sur les maladies autoimmunes et l'immunologie des systèmes. Cette activité est valorisée par de nombreux essais cliniques financés par des fonds académiques. L'unité obtient des financements très importants nationaux et internationaux qui permettent la réalisation de ses projets de recherche ambitieux.

Pionnière dans le développement de l'immunologie des systèmes, l'unité a fait des efforts majeurs sur la capacité de traitement des données et s'est dotée d'une structure organisationnelle adaptée. L'unité au cours de dernier mandat a accompli une réorganisation réussie pour la poursuite sereine de ses activités.

L'unité doit maintenir sa capacité à poursuivre ses projets d'immunologie des systèmes en s'appuyant avec des ressources humaines pérennes et des outils performants.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Recommandations concernant la production et les activités :

1-Développer les activités vers le grand public :

Cela a été partiellement amélioré par l'accueil de collégiens, interviews de doctorants dans les lycées, thèse en 180sec, intervention des MD de l'unité sur les radios, télévision, presse sur les maladies autoimmunes.

2-Organisation et vie de l'unité :

Les efforts pour recruter des chercheurs à plein temps ne sont pas précisés. Durant le mandat, certains PI ont obtenu des ressources propres indépendamment du directeur. Des efforts ont été faits pour restructurer l'unité sur le long terme en prévision du départ à la retraite des membres seniors : deux équipes avec de nouveaux directeurs.

3-Stratégie scientifique de l'unité, les activités se sont focalisées sur les maladies autoimmunes et les approches de « system biology ». Les projets restent nombreux compte tenu des ressources humaines en place. L'Unité maintient ses efforts pour la réalisation des études impliquant les approches d'immunologie intégrative qui requière des outils en bioinformatiques et statistiques. L'unité renforce ses collaborations nationales et internationales (période COVID, membres actifs du North American Immune Receptor Repertoire (AIRR)). L'unité dénombre des revues invitées dans des journaux prestigieux (Nat Rev Immunol, Nat Rev Nephrology).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité i3 sont cohérents tant sur les aspects fondamentaux que translationnels. L'unité s'appuie sur ses excellentes forces et expertises pour cultiver une ambition importante sur des objectifs innovants en immunologie.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources de l'unité i3 sont exceptionnelles par l'obtention de financements nationaux et européens conséquents.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est globalement excellent, jusqu'à exceptionnel lorsqu'il s'agit de la stratégie mise en place par l'unité pour gérer ses données.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les trois objectifs scientifiques de l'unité focalisés sur l'étude des maladies auto-immunes et inflammatoires, sont clairs, forts et cohérents :

La recherche translationnelle, conduite par des cliniciens de l'unité, tire pleinement parti des ressources du campus médical de la Pitié-Salpêtrière. La recherche et l'évaluation de nouvelles thérapies, en particulier IL-2LD, s'appuient sur un programme efficace et ambitieux de co-développement avec la biotech ILTOO Pharma.

L'immunologie des systèmes se développe sur un terreau très riche composé de données multi-modales de cohortes bien organisées dans des bases de données par l'unité et ses collaborateurs et d'une infrastructure informatique flexible et sécurisée. Les expertises en bioinformatique et IA nécessaires pour atteindre cet objectif sont cultivées au sein de l'unité par des sessions de formation et de partage de compétences.

L'obtention d'une possible chaire Inserm en immunologie des systèmes, sur le volet bioinformatique et modélisation statistique, permettra de renforcer cet axe de l'unité. Cette chaire permettra, si le candidat à cette dernière poursuit son désir de rejoindre l'unité, de renforcer l'effort de traitement des données que l'unité a déjà acquises et continuera à acquérir, et compensera le manque de chercheurs statutaires.

Points faibles et risques liés au contexte

Le développement efficace de l'axe immunologie des systèmes sera confronté, comme reconnu par l'unité, au manque de postes permanents dédiés d'une part à la gestion de l'infrastructure informatique et d'autre part à la mise en œuvre des approches d'analyse et de modélisation des données. Ce point faible semble néanmoins être pris en compte par l'unité par l'accès à des prestations informatiques pour la maintenance de l'infrastructure informatique et par une politique de recrutement de post-docs et de doctorants capables de mener à bien des travaux de bioinformatique et de biologie des systèmes supervisés par des chercheurs de l'unité.

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 est remarquablement bien dotée financièrement avec des contrats structurants comme le labex Transimmunon ou le financement RHU iMAP, et plusieurs contrats PHRC, qui tirent parti de l'environnement clinique exceptionnel de l'unité. L'Unité a également obtenu des gros contrats prestigieux internationaux (NIH), européens (FP7, H2020, ERA-NET) et nationaux (ANR). De plus des financements associatifs (FRM, ARC...) ont aussi été levés.

Avec les dotations Inserm et Sorbonne Université et l'ensemble des ressources propres, l'unité dispose d'un budget de 1,3 million d'euros, en moyenne par an sur la mandature évaluée. Tous les chercheurs de l'unité participent à l'effort de levée de fonds, même si la majorité des financements sont levés aux noms du directeur d'unité et de deux autres investigateurs principaux. La diversité des sources de contrats portés par les autres chercheurs permet de financer les projets de groupes, et de promouvoir une recherche indépendante et le développement des projets propres en profitant de l'élan de groupe, mais aussi de l'environnement exceptionnel qu'offre l'unité.

Très bonne intégration de l'unité dans son contexte avec de très nombreux essais cliniques lancés et entièrement financés sur des fonds académiques, ce qui est un point tout à fait remarquable.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié.

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

La parité homme/femme est strictement respectée.

Chaque nouvel entrant est formé aux règles d'Hygiène et Sécurité par le responsable et l'unité profite des critères de sécurité et de protocoles de gestion des risques mis en place sur le campus de la Pitié Salpêtrière. Des règles sont établies pour assurer une possibilité de travail hors horaires classiques, comme le soir, le WE ou pendant les vacances.

La période Covid a été l'occasion de mettre en place un plan de continuité d'activité en accord avec les réglementations imposées par SU et l'hôpital Sorbonne. Ce type de plan pouvant servir de base en cas de réactivation nécessaire. L'activité bioinformatique peut être effectuée de l'extérieur des murs de l'unité par un système de VPN sécurisé, un avantage pour le traitement des données informatiques mais qui constitue aussi un point de vigilance par rapport à la régulation du travail hors horaire.

Sur le plan de la gestion du risque du mal être au travail, des sondages anonymes envoyés aux étudiants a été mis en place avec de très bons retours sur son fonctionnement et sur l'ambiance au travail.

L'unité a mis en place une politique de préservation et de transmission de son patrimoine scientifique numérique correspondant aux données multi-modales générées et organisées par i3. Cela implique la sauvegarde et la mise en sécurité des données, mais également le développement de bases de données. Les membres de l'unité peuvent facilement accéder et réaliser des analyses sur ces données pour les besoins de leurs projets de recherche grâce à un système sécurisé de machines virtuelles.

Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de chercheurs permanents dans l'unité i3 entraîne une augmentation de la charge de travail des doctorants associés aux tâches communes et un encadrement moins personnalisé.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le laboratoire i3 jouit d'une excellente attractivité avec une réputation internationale reconnue. L'unité de recherche a obtenu d'importantes subventions européennes contribuant largement à la construction de l'espace européen de la recherche. Néanmoins, malgré son attractivité, i3 rencontre des difficultés à retenir les informaticiens, les mathématiciens et les biologistes/bioinformaticiens.

- 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

De nombreux membres du laboratoire i3 jouissent d'une réputation internationale reconnue, comme en témoignent les articles dans de grandes revues à comité de lecture internationale, le grand nombre de chercheurs sollicités dans le cadre de conférences invitées lors de réunions internationales importantes et les appels à participer à des collaborations internationales.

La participation importante à de nombreuses subventions de l'UE contribue largement à la construction de l'espace européen de la recherche.

Les membres d'i3 occupent ou ont occupé des positions de premier plan dans les comités des sociétés scientifiques. Plusieurs membres d'i3 sont des membres actifs de la Société « North American Adaptive Immune Receptor Repertoire » (AIRR) (<http://airrcommunity.org>), une initiative visant à établir des lignes directrices pour les études du répertoire immunitaire. Un des membres d'i3 occupe, d'ailleurs, le poste de président élu. En outre, les membres d'i3 dirigent le Centre de référence des maladies rares et sont membres actifs de la FAI²R.

La réputation scientifique d'i3 a contribué au recrutement/financement d'étudiants et de post-doctorants du monde entier, y compris de nombreux pays européens (Italie, Espagne, Russie, Estonie, Suisse) ainsi que de pays non européens (Liban, Argentine, Brésil, Mexique, Colombie, Égypte, Cameroun).

Un livret d'accueil a été réalisé pour les nouveaux arrivants avec en plus un accord de confidentialité et un rappel des règles de propriété intellectuelle et de publication en accord avec les règles des tutelles.

Une formation par le responsable hygiène et sécurité est proposée à tous les nouveaux entrants.

Un sondage anonyme a été mis en place (sur proposition des doctorants) pour évaluer la qualité de l'encadrement des étudiants.

Un document a été créé pour les doctorants, regroupant des renseignements sur les formalités administratives et les aides dont ils peuvent bénéficier. Le comité a pu noter une grande cohésion parmi les doctorants.

L'unité de recherche i3 a obtenu d'importantes subventions européennes. Dans le mandat actuel, i3 a participé à des projets européens en cours (H2020 et plus récemment Horizon Europe) en tant que partenaire (9) ou coordinateur (20). Ces programmes majeurs impliquant plusieurs chercheurs du laboratoire ont contribué au recrutement/financement d'étudiants de Master et de Doctorat, ainsi que de post-doctorants et d'assistants ingénieurs.

Au cours de la période évaluée, i3 a obtenu un total de 7 833 k€ dont : 2 701 k€ d'appels européens et internationaux (H2020, NIH) ; 3 644 k€ issus des appels à projets nationaux auprès des associations et fondations (PHRC, ANRS, INCA, FRM, ARSEP) ; 225 k€ issus des appels nationaux opérés par l'ANR (AAP COVID, SRSEI).

Ces subventions majeures notamment le labex Transimmunom, le RHU iMAP et l'ERC advanced grant TRiPoD, i3 a pu recruter 24 ingénieurs dont des experts en mégadonnées, des bioinformaticiens, des chefs de projets, des administrateurs, des techniciens, six financements postdoctoraux et cinq doctorants.

Les subventions obtenues par i3 ont également permis d'acheter des équipements de pointe et de moderniser l'infrastructure informatique et le parc informatique (TapeStation, Cytometer, ...). En 2022, i3 a obtenu un financement important d'Horizon Europe pour le projet TiiIT (6 000 K).

Un des gros points forts de l'unité est sans conteste ses compétences en bio-informatique grâce à un plateau technique performant, tant au niveau développement de nouveaux process qu'au niveau sécurité. Ceci est d'autant plus remarquable qu'il y a un gros problème de recrutement et de possibilité de conserver le personnel au vu du manque d'attractivité des grilles salariales.

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

Malgré son attractivité, i3 rencontre des difficultés à retenir les informaticiens, les mathématiciens et les biologistes/bioinformaticiens, en raison des salaires non compétitifs offerts par le secteur universitaire par rapport à ceux proposés dans le secteur privé. Tout en disposant des financements pour soutenir leurs travaux, plusieurs de ces personnes recrutées ont décidé de quitter l'unité de recherche i3 et la recherche académique pour un poste dans l'industrie, avant même d'avoir terminé leurs travaux.

Il serait intéressant pour pallier à ce problème, de se rapprocher de l'Inserm et de les solliciter afin de mettre en place des CDI sur projets.

L'organisation de séminaires ou de retraite entre les étudiants pourrait être appréciée (sous forme de PhD Days par exemple) et permettrait un meilleur partage des savoirs et des expertises présentes dans l'unité renforcerait la cohésion des étudiants.

Il n'y a pas, ou très peu de recrutement de post-doctorants en vue de postuler/préparer au concours de chercheurs. Ces post-doctorants pourraient pallier l'absence de chercheurs permanents.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité i3 est excellente, voire exceptionnelle pour les revues invitées.

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

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

La production scientifique de i3 est excellente aussi bien quantitativement que qualitativement. En effet, le dossier d'évaluation fait mention de la publication au cours de dernier mandat de 542 articles dont 265 articles avec au moins un membre de l'unité comme senior auteur. Parmi ces articles douze ont été publiés dans des journaux internationaux prestigieux (revues invitées NEJM, 2021, Ann Rheu Diseases, 2020, Nat Rev Immunol, 2021). Le groupe sur l'immunologie des maladies inflammatoires, notamment a publié dans J Hepatol, en 2019 et 2022, N Engl J Med, 2021, Clin Gastroentero Hepatol, 2019.

Il y a une contribution collégiale à la production scientifique de l'unité par la majorité des responsables de projet.

L'unité a mis en place une politique rigoureuse relative à l'intégrité et la reproductibilité scientifique. Cela s'implémente par l'adoption du cahier de laboratoire électronique (LabGuru), d'outils numériques collaboratifs (Sharepoint) et de détection du plagiat, et une démarche collégiale pour ne pas publier dans des revues prédatrices. Le système d'information assure également la sauvegarde et l'intégrité des données et des codes informatiques générés par i3.

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

La répartition des publications dans les journaux les plus prestigieux n'est pas homogène. De plus, quatre chercheurs rencontrent des difficultés pour contribuer à cette production scientifique. Une stratégie de soutien à ces chercheurs pourrait être mise en place par l'unité en améliorant l'intégration des deux Professeurs dans des projets de recherche et en proposant par exemple au chercheur impliqué dans des recherches théoriques de davantage contribuer à des projets d'analyse et de modélisation des données générées par i3.

Au sein de la catégorie "article de revue", seulement 50 % de la production scientifique de l'unité est publiée en open access. Cela est compensée par le dépôt des articles dans HAL, mais ce n'est pas systématique car par exemple un certain nombre de publications de 2022 sont uniquement référencées dans HAL, mais non associées à des dépôts de fichiers.

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 activités de recherche de l'unité s'inscrivent de manière exceptionnelle dans la société avec une activité de valorisation économique très forte reflétée par de nombreux brevets et essais cliniques quasiment exclusivement financés sur des fonds académiques.
Des efforts doivent néanmoins être faits sur la diffusion auprès du grand public.

- 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

L'activité de valorisation est très forte et bien qu'elle se concentre essentiellement sur l'IL2LD, n'en est pas exclusive et est investie par de nombreux chercheurs de l'unité, comme en témoignent les financements de maturation par la SATT ou privés (Janssen).

I3 a de nombreuses relations avec le monde non académique. Ils ont un fort lien avec la société ILTOO avec qui ils collaborent fortement, ayant même parmi leur membre un chercheur de cette société.

Le nombre important de onze brevets reflète une activité de valorisation forte et un intérêt important pour le potentiel économique de leurs découvertes. Un lien fort avec des entreprises privées se ressent également à travers leurs sources de financement avec douze financements avec des entreprises privées ainsi que de très nombreuses coopérations.

De façon remarquable, deux anciens doctorants de l'unité ont créé leur start-up.

Concernant le partage des connaissances avec le grand public, l'unité reçoit des lycéens pour des stages de découverte et participe à des réunions dans les lycées, certains membres donnent aussi des interviews dans des médias grand public. Certains étudiants donnent des cours à l'université et ont participé à « ma thèse en 180s ».

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

Le site Internet de l'unité n'est pas très didactique et peu adapté au grand public. Il nécessiterait une mise à jour en vue du prochain mandat.

On peut regretter qu'il n'y ait pas de participation à des manifestations type fête de la science qui draine pourtant un public varié et qui permettrait à l'unité de faire connaître au grand public la science d'une très grande qualité qui est développée au service de la santé. De façon générale, la diffusion au grand public, autre que les étudiants, pourrait être renforcée.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le focus scientifique réalisé par l'unité i3 lors du précédent mandat sur les pathologies auto-immunes et inflammatoires, en conservant ses axes stratégiques que sont l'immunologie translationnelle, notamment par le développement de biothérapies, et l'immunologie des systèmes, s'est révélé être un choix très pertinent. En effet, cette stratégie leur a permis de maintenir un financement très conséquent de l'unité associé à une excellente production scientifique. Le gros travail de production et d'organisation des données multimodales par l'unité est un capital précieux et unique sur lequel les chercheurs pourront s'appuyer pour initier des travaux de recherche originaux et innovants. Cette démarche de recentrage scientifique de i3 a néanmoins mis en difficulté un petit nombre de chercheurs qu'il faudra veiller à soutenir dans leurs démarches de repositionnement au sein ou à l'extérieur de l'unité.

L'unité est parvenue à s'intégrer de manière exceptionnelle au sein du campus santé de la Pitié-Salpêtrière lui permettant de mener des essais cliniques et des projets de recherche translationnelle de niveau international. Elle mène avec succès des actions de valorisation et a obtenu des financements européens ou provenant d'entreprises pharmaceutiques, notamment à travers le développement de nouvelles thérapies de IL2-LD en forte association avec la biotech ILTOO. Des MCU/PU de i3 sont responsables de l'organisation de formations en immunologie fondamentale, médicale, des systèmes et en biothérapies, notamment au niveau Master 2, à Sorbonne Université.

La projection scientifique de l'unité s'appuie fortement sur la multidisciplinarité de ses membres et les atouts (connaissances, expertises, réseaux de collaborateurs...) qu'elle a développés au cours des 15 dernières années en immunologie translationnelle et des systèmes appliqués aux maladies auto-immune et inflammatoires. L'unité souhaite d'une part, poursuivre le développement de sa capacité à mener des projets de recherche translationnelle, notamment dans le contexte de la thérapie IL2 à faible dose et, d'autre part, s'appuyer sur les corpus de données multidimensionnelles qu'elle a générées ces dernières années à l'aide de financements majeurs (ERC TriPoD, labex Transimmunom and RHU iMAP). C'est une ressource unique à très forte valeur sur laquelle s'implémentera des projets cherchant à mieux comprendre les pathologies auto-immunes, à identifier de nouveaux marqueurs diagnostiques et théranostiques et à étudier la réponse aux immunothérapies. Des éléments très favorables sont en place dans l'unité i3, que cela soit au niveau infrastructure informatique, organisation des données ou expertise en bioinformatique, en immunologie des systèmes et en IA, pour mener à bien ces projets.

Il sera par contre crucial que l'unité continue son travail d'attractivité (communication auprès des Masters bioinformatique/IA et des écoles d'ingénieurs, possibilité de télétravail) afin d'attirer de bons profils de candidats dans ces domaines très compétitifs que sont la bioinformatique et l'IA.

La future organisation l'unité i3 en deux équipes dirigées par deux responsables de projets capables d'obtenir des financements conséquents et de mener des travaux de recherche de niveau international, semble être parfaitement adaptée pour porter les futures ambitions de l'unité.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité encourage la restructuration en multi-équipe pour le prochain mandat.

Le comité recommande l'implication et la mise en avant des doctorants par l'organisation d'évènements internes et extérieurs et de promouvoir la communication interne des expertises en présence.

Le comité recommande de porter une meilleure organisation dans l'élaboration des dossiers d'évaluation pour la promotion du personnel.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité recommande de maintenir les efforts pour le recrutement de post-doctorants spécialisés en analyse bio-informatique ainsi qu'en « wet-lab ».

Le comité encourage la création de la chaire Inserm sur l'immunologie des systèmes.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage les membres de l'unité à maintenir le niveau d'excellence dans la production scientifique.

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

Le comité encourage les membres de l'unité à participer aux manifestations grand public de diffusion de la science et des recherches de l'unité.

Le comité recommande aux membres de l'unité de participer à l'écriture d'article de vulgarisation.

Le comité encourage l'unité à promouvoir la participation aux instances des tutelles en présentant des candidats.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 25 octobre 2023 à 09h00

Fin : 25 octobre 2023 à 18h30

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

9h00 – 9h30	Réunion du comité Hcéres <i>Réunion à huis clos</i>
9h30 – 9h35	Règles et procédures du Hcéres par J. Dutrieux <i>Session publique</i>
9h35 – 10h35	Présentation administrative et scientifique du bilan de l'unité et de son futur par David Klatzmann and Encarnita Mariotti-Ferrandiz <i>Session publique</i>
10h35 – 11h00	Débriefing du comité et pause café <i>Réunion à huis clos</i>
11h00 – 11h30	Rencontre avec les ITA <i>Sans personnel hiérarchique</i>
11h30 – 12h00	Rencontre avec les chercheurs <i>Sans personnel hiérarchique</i>
12h00 – 12h30	Rencontre avec les post-doctorants et les doctorants <i>Sans personnel hiérarchique</i>
12h30 – 13h20	Débriefing du comité et pause déjeuner <i>Réunion à huis clos</i>
13h20 – 14h00	Rencontre avec les représentants des tutelles <i>Réunion à huis clos</i>
14h00 – 14h30	Débriefing du comité <i>Réunion à huis clos</i>
14h30 – 14h45	Pause
14h45 – 15h25	Rencontre avec la direction <i>Réunion à huis clos</i>
15h25 – 15h45	Pause
15h45 – 18h30	Rédaction du rapport final <i>Réunion à huis clos</i>
18h45	Fin de l'entretien

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Marie-Aude Vitrani
Vice-Présidente Vie institutionnelle et démarche
participative
Sorbonne Université

à

Monsieur Eric Saint-Aman
Directeur du Département d'évaluation de la recherche
HCERES – Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Paris, le 29 janvier 2024

Objet : Rapport d'évaluation I3 – Immunologie – Immunopathologie - Immunothérapie

Cher Collègue,

Sorbonne Université vous remercie ainsi que tous les membres du comité HCERES pour le travail d'expertise réalisé sur l'unité de recherche « I3 ».

Vous trouverez, joint à ce courrier, les observations de portée générale sur le rapport d'évaluation transmis, du directeur d'unité que Sorbonne Université soutient.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes cordiales salutations

Marie-Aude Vitrani
Vice-Présidente Vie institutionnelle
et démarche participative





Laboratoire i3
Immunologie - Immunopathologie - Immunothérapie

Professeur David KLATZMANN
Directeur de l'Unité
UMRS 959 Sorbonne - Université / Inserm
GH Pitié Salpêtrière - Bâtiment CERVI
83 Bd de l'Hôpital
75651 Paris Cedex 13
david.klatzmann@sorbonne-universite.fr | + 33 1 42 17 74 61

Département d'évaluation HCERES

Paris, 29 Janvier 2024

Objet : rapport d'évaluation DER-PUR250024395 - i3 - Immunologie-immunopathologie-immunothérapie

Madame, Monsieur,

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation de notre unité de recherche i3. Nous avons apprécié le travail du comité d'évaluation, que nous remercions ici.

Concernant les thématiques de l'unité, le comité note avec justesse la nature authentiquement translationnelle de la recherche conduite au sein du laboratoire, allant d'une activité de recherche fondamentale à la conduite d'essais cliniques (qui par ailleurs contiennent toujours des objectifs à visée cognitive). Le comité a également noté l'ambition importante de nos projets, ce dont nous nous félicitons.

Le comité a noté ensuite les efforts majeurs pour développer une approche d'immunologie des systèmes, efforts débutés il y a plus de 15 ans et qui commencent à porter leurs fruits. Pratiquer l'immunologie des systèmes ne se résume pas à placer une analyse transcriptomique dans un article, mais relève de l'appropriation profonde de concepts et de pratiques, et nécessite une multidisciplinarité qui est devenue notre pratique, du clinicien au mathématicien. Nous avons ainsi acquis une véritable compétence que nous continuerons d'exploiter, notamment grâce aux jeux de données uniques générés ces dernières années.

Concernant le fonctionnement de l'unité, nous remercions le comité de l'avoir jugé « excellent à exceptionnel ». Le comité a été sensible aux excellentes conditions et atmosphère de travail au sein de l'unité. Il a noté la qualité de l'encadrement des étudiants et l'attractivité du laboratoire dont témoigne son côté international (en général plus de 10 nationalités représentées).

Il a également jugé que l'unité est parvenue à s'intégrer « de manière exceptionnelle » au sein du campus santé de la Pitié-Salpêtrière.

Concernant notre production scientifique, nous remercions également le comité de l'avoir jugé « excellente à exceptionnelle ».

Concernant les applications sociétales de nos travaux, là aussi jugées « exceptionnelles », les aspects de valorisation sont très justement mis en avant.

Par ailleurs, nous sommes en général d'accord sur les points plus faibles mis en avant par le comité, et les recommandations sont également pertinentes. Nous nous emploierons à nous améliorer sur ces points.

Nous n'avons relevé que quelques erreurs mineures (identifiées sur le rapport en pièce jointe).

Au total, nous remercions le comité pour son évaluation positive des efforts développés sur plus de 15 ans qui nous amènent aujourd'hui à être dans une situation optimale pour exploiter et valoriser ces efforts.

Meilleures salutations,

DAVID KLATZMANN

Pr David KLATZMANN

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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

hceres.fr

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

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