

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

BioMat - Biomatériaux et Bioingénierie

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Strasbourg

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

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 21/09/2023



Au nom du comité d'experts¹ :

Jérôme Chevalier, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Jérôme Chevalier, Insa Lyon

Mme Christèle Combes, INP Toulouse (représentante des CSS Inserm)

M. Raphaël Devillard, Université de Bordeaux (représentant du CNU)

Expert(e)s :

M. Sébastien Lecommandoux, Bordeaux INP

M. Emmanuel Pauthe, Université de Cergy-Pontoise

M. Frédéric Velard, Université de Reims Champagne-Ardenne (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Laurent Boyer

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Biomatériaux et Bioingénierie
- Acronyme : Biomatériaux et Bioingénierie
- Label et numéro : UMR_S 1121
- Composition de l'équipe de direction : M. Pierre Schaaf

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE7 Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité Inserm - Université de Strasbourg intitulée « Biomatériaux et Bioingénierie » est mono-équipe, structurée autour de 5 axes thématiques concernant les implants ORL et la chirurgie pédiatrique, l'ingénierie des tissus dentaires, les matériaux bio-inspirés, les matériaux anti-microbiens pour la prévention des infections et enfin la bio-impression 3D. L'unité présente donc une activité de recherche variée autour des biomatériaux et des dispositifs médicaux, en incluant très largement les aspects cliniques. Ceci se retrouve dans l'implication de chercheurs (INSERM et CNRS), d'enseignants-chercheurs (de différentes sections du CNU) et de praticiens hospitaliers (domaines ORL, dentaire, pédiatrique) et dans la présentation des axes, à caractère plutôt fondamental ou très appliqué.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité UMR_S 1121 a été officiellement créée en 2013, mais fait suite à une longue tradition de recherche dans le domaine des biomatériaux, depuis la première unité créée en 1995. Le laboratoire s'est tout d'abord intéressé aux interactions protéines-surface, puis logiquement à la fonctionnalisation des surfaces des dispositifs médicaux, avant d'élargir son activité à la conception, l'élaboration et l'utilisation clinique des biomatériaux au sens large, à l'ingénierie tissulaire et plus récemment à la bio-impression

Le laboratoire est idéalement localisé sur le Campus de Médecine de Strasbourg et au sein des Hôpitaux Universitaires, proche du nouveau Campus Nextmed qui devrait accueillir plusieurs entreprises du domaine biomédical. Plus précisément, le site principal de l'Unité a déménagé en 2020 au sein du nouveau Centre de Recherche en Biomédecine de Strasbourg (CRBS), occupant 660 m² et bénéficiant ainsi de plateformes mutualisées entre les Unités Inserm du bâtiment. L'Unité a conservé par ailleurs une partie de ses locaux à la Faculté de Chirurgie Dentaire (750 m²), positionnés à proximité (500 m) du CRBS. Le laboratoire est donc regroupé dans un périmètre compact, à proximité des Hôpitaux.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

- L'unité « Biomatériaux et Bioingénierie » est répartie entre le Centre de Recherche en Biomédecine de Strasbourg (parties dédiées à la conception de matériaux, la biologie cellulaire et la bioimpression) et à la Faculté de Chirurgie Dentaire (thèmes concernant plutôt la microbiologie et les caractérisations physico-chimiques des matériaux). L'ensemble est situé sur le campus universitaire de Médecine de Strasbourg, en relation étroite avec les problématiques cliniques.

- L'unité fait partie de la Fédération Matériaux et Nanosciences Grand Est (FRMNGE), de la Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg (FMTS) et de l'Institut Thématique Interdisciplinaire 'Matériaux hiérarchiques et fonctionnels pour la santé, l'environnement et l'énergie' (ITI HiFunMat, ' Hierarchical and Functional Materials') de l'Université de Strasbourg.

- L'unité est membre de l'Institut Carnot MICA 'Matériaux Fonctionnels, Surfaces et Interfaces'. MICA regroupe 9 laboratoires et 9 centres techniques. L'Unité anime notamment l'axe 'Santé' de cet institut Carnot.

- L'unité est active au sein de plusieurs GdR (Réparer l'humain, Biomim, Mufopam), dans ses domaines d'activité.

- L'unité participe au réseau 'ERMES' de la Région Grand Est (Consortium Grand Est de lutte contre les infections nosocomiales liées aux dispositifs Médicaux)

- Enfin, de par ses activités et ses membres praticiens hospitaliers, l'unité est fortement liée à 5 services de soins des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg : le Service de Médecine et de Chirurgie Bucco-Dentaire, le Service de Médecine Intensive et Réanimation, le Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, le Service de Chirurgie Pédiatrique et le Service de Gynécologie-Obstétrique.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	10
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	26
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	4
Post-doctorants	2
Doctorants	10
Sous-total personnels non permanents en activité	20
Total personnels	46

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Strasbourg	14	0	4
Inserm	0	1	5
CHU Strasbourg	1	0	0
CNRS	0	1	0
Total	15	2	9

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	836
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	436
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	3 265
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	1 997
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	1 530

AVIS GLOBAL

L'activité de recherche, de formation et de valorisation de l'Unité UMRS 1121 'Biomatériaux et Bioingénierie' est excellente et de tout premier plan. L'unité est très bien intégrée dans son écosystème, local, national et international et propose un équilibre remarquable dans un continuum allant de la recherche fondamentale vers l'application clinique et le patient. Les personnels de l'Unité participent activement à la formation en Master, dans les domaines médicaux et dans la formation doctorale. Les recherches menées dans l'Unité amènent à des publications de haut rang et nombreuses, mais aussi à certaines premières médicales, comme c'est le cas dans les domaines ORL (larynx artificiel) et de la chirurgie pédiatrique (implants d'hernie diaphragmatique) notamment. L'unité se distingue aussi dans le domaine de la modification de surfaces des matériaux (revêtements anti microbiens) et la régénération de la pulpe dentaire. Le nombre de thèmes abordés (et d'axes) est peut-être relativement important au vu de la taille du laboratoire, certains étant relativement sous-dotés en Équivalents-Temps-Pleins (ETP). Par exemple, l'axe biofabrication mériterait une analyse de risques et d'opportunités, en intégrant le contexte national et international.

L'évolution de l'unité dans sa stratégie scientifique est très positive. Déjà bien reconnue depuis de nombreuses années dans le domaine des biomatériaux, elle s'est appropriée (presque) tous les instruments disponibles en recherche et valorisation et ceci à tous les niveaux. L'Unité a par exemple participé à 8 projets financés par l'ANR et 5 projets européens (H2020, MSC RISE, Interreg, FP7, COST) dans la période et a été capable d'aller vers l'utilisation clinique de ses développements et la création de deux sociétés. L'unité participe activement à un Institut Carnot (MICA), à des fédérations de recherche et à des réseaux nationaux (3 GDR) et internationaux (RISE, COST). Le nombre d'articles publiés dans la période (plus de 350, soit environ 10 publications par ETP et par an), mais aussi le nombre de monographies et chapitres d'ouvrages, les études cliniques, associées à la soumission de 9 brevets, 3 projets de maturation et la création de 2 start-up issues des résultats de la recherche menée dans les équipes, illustrent le succès de l'unité dans son positionnement sur l'ensemble du parcours allant du laboratoire de recherche au lit du patient. Au travers de ses nombreux projets, l'unité est capable d'aller chercher des financements importants (plus de 7,7 M€ sur 6 ans), garants d'un excellent ressourcement scientifique et matériel. En revanche, le nombre et le montant de contrats de recherche partenariale avec l'industrie est relativement modeste (de l'ordre de 100 k€/an) au vu du profil et des activités de l'Unité.

L'unité bénéficie d'un environnement adapté au sein de l'Université de Strasbourg et près des Hôpitaux. Le déménagement d'une partie de l'Unité au sein du Centre de Recherche en Biomédecine de Strasbourg, dans de nouveaux locaux, est très positif et celle-ci jouit donc d'équipements et de moyens communs, en plus d'équipements en propre d'un excellent niveau. Les deux sites de l'Unité (la partie dentaire étant restée au plus proche de son activité clinique) sont très proches (500 m) et assurent donc un fonctionnement optimal. La cohésion des équipes est importante et l'attachement au laboratoire ressort des entretiens, à tous les niveaux. L'implication des personnels est donc remarquable, même si elle peut s'associer sur certaines plateformes techniques à des charges de travail importantes, sur lesquelles la direction devra être vigilante. L'accueil des doctorants est excellent et le laboratoire jouit d'une manière générale d'une forte attractivité. L'accueil de sociétés issues des travaux des équipes est très positif et ne semble pas aujourd'hui déséquilibrer l'activité de l'Unité.

L'unité a été très dynamique dans sa politique en termes de ressources humaines, dans le but de compenser les départs en retraite prévus, en recrutant 6 personnes (4 enseignants-chercheurs, 1 chercheur CNRS et 1 ITA) dans la période. Cependant la pyramide des âges reste assez similaire à celle de 2016. Il conviendra de saisir toutes les opportunités possibles de présentation de jeunes chercheurs aux concours (Inserm et CNRS). La possible intégration d'une équipe et la demande de tutelle CNRS sont des points positifs qui peuvent consolider cette dynamique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'avis global du précédent comité était très positif. Un seul point de vigilance (plutôt que de 'faiblesse') était justement souligné et concernait le 'vieillissement' de l'unité avec le risque de voir le nombre de personnels évoluer de manière négative : Le point faible, s'il en est un, est lié à la masse critique de l'unité qui est mise en péril par une pyramide des âges vieillissante qu'il conviendrait de corriger en stimulant l'attractivité et la mobilité entrante de jeunes chercheurs.

Le laboratoire a clairement eu une politique volontariste pour recruter de jeunes collègues et attirer de très bons candidats : un enseignant-chercheur a rejoint l'unité en mobilité, ainsi qu'une Chercheuse CNRS (devenue DR CNRS depuis). Trois enseignants-chercheurs ont été recrutés ces deux dernières années. L'unité a proposé des candidatures (infructueuses, mais on connaît la compétitivité de ces postes) à l'Inserm récemment. Une jeune technicienne Inserm est aussi venue renforcer l'unité.

Enfin, le laboratoire vise un rapprochement d'une équipe de l'UMR CNRS 7199 (Laboratoire de conception et application de molécules bioactives). L'équipe '3Bio' (pour 'Biovectorisation, Bioconjugaison et Biomatériaux') de ce laboratoire présente une activité tout à fait compatible avec celle de l'Unité U1121. Elle est composée de 2 DR CNRS, 1 PU et 2 MCU.

Ces efforts portent donc globalement leurs fruits, même si cette vigilance est toujours d'actualité (et non spécifique à ce laboratoire) au vu de la pyramide des âges actuelle et de départs pressentis. Dans les faits, les actions du laboratoire ont permis de compenser les départs de chercheurs à la retraite et donc de présenter une pyramide des âges identique à celle de 2017.

L'avis détaillé était lui aussi très majoritairement positif, notant seulement :

- une implication internationale pouvant être plus forte. Avec 5 contrats européens obtenus récemment, les invitations de chercheurs, les nombreuses collaborations internationales actuelles et les investissements dans des organisations de congrès, la réponse est remarquable.
- de préciser certains points sur l'implication de l'ensemble des collègues dans les processus de décision. Le document d'auto-évaluation précise très bien le processus de décision et de pilotage de l'unité, avec différents comités ad hoc, ainsi que la vie de l'Unité (par exemple au travers de la journée de 'mise en vert'). Par ailleurs la visite et les entretiens avec les personnels ont montré un fort attachement au laboratoire et une intégration de tous aux décisions.
- de proposer plus d'UE. Sur ce point, l'unité nous semble très active et impliquée en formation, avec une forte participation aux enseignements à l'Université, ou encore la création et la direction d'un Master Biologie-Santé.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité comprend 29 personnels permanents. Cet effectif est complété par des doctorants (14), postdoctorants (8) et Biats contractuels sur projets (3). L'unité présente une réelle capacité à lever des fonds (7,7 M€ sur contrats en 6 ans) pour assurer ses missions de recherche et assumer son ressourcement scientifique. Les dotations récurrentes (836 k€ sur 6 ans) sont dédiées principalement aux thématiques émergentes. Les moyens matériels de l'unité sont conséquents et le laboratoire veille à investir régulièrement. La bonne gestion du parc instrumental permet un coût de maintenance réduit.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité est très bien positionnée à l'échelle internationale dans le domaine des biomatériaux, notamment autour des matériaux à propriétés antimicrobiennes, l'ingénierie tissulaire et les applications ORL et pédiatrique. La pluridisciplinarité des personnels associés aux axes de recherche permet une approche partant de la recherche fondamentale vers les applications cliniques. Les objectifs scientifiques de l'unité sont en lien avec ses ambitions et soutenus par une politique volontariste de transfert vers le monde socio-économique (9 brevets depuis 2016, 2 Start up créées).

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le laboratoire est sous tutelle de l'Université de Strasbourg et de l'Inserm. Elle est organisée en 5 Axes thématiques et interconnectés au sein desquels les personnels évoluent transversalement selon leur profil de compétence. Le dynamisme de levée de fonds sur contrats entraîne nécessairement une augmentation de la charge de travail sur les personnels (formation des entrants, aspects administratifs...). Le mode de gouvernance choisi est efficace et permet de susciter une vraie adhésion des personnels à l'orientation de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'UMRS1121 est une unité de recherche monoéquipe dont le projet est fondé sur cinq axes de recherche, chacun sous la responsabilité d'un(e) référent(e) scientifique. L'unité compte 4 DR INSERM, 17 Enseignants-Chercheurs (dont 14 hospitalo-universitaires), 12 personnels BIATSS dont 3 personnels techniques contractuels, 14 doctorants et 8 post-doctorants soit au global 54 membres, dont 30 membres permanents. L'encadrement des doctorants est assuré par les 17 membres HDR (4 obtenues durant le contrat) du laboratoire pour un taux d'encadrement moyen de 1,53. L'unité accueille également des Maîtres de conférences et Professeurs associés, des personnels techniques sur contrats à durée déterminée et de nombreux stagiaires.

Le budget annuel moyen de l'unité, hors salaires, est de 1,4 M€, la dotation récurrente représentant 10 % de ce budget. La capacité du laboratoire à obtenir des moyens sur contrat est donc remarquable. Les contrats de recherche (65 contrats sur la période), témoignent du fort dynamisme et de l'excellent potentiel de l'unité. Ces ressources proviennent de projets lauréats d'appels à projets (28 - Européens, ANR...) ou via la recherche partenariale avec des industriels (15). À noter également deux projets de maturation avec la SATT connectus sur le contrat et un troisième validé en toute fin de contrat.

L'unité met à disposition ses ressources récurrentes pour favoriser notamment les activités collectives de recherche et l'émergence de thématiques novatrices.

L'unité investit dans des équipements mi-lourds, nécessaires à la réalisation de ses programmes de recherche et peut, de plus, s'adosser désormais à des plateformes disponibles au sein du CRBS où l'unité est désormais localisée.

L'unité profite du contexte très favorable d'une proximité géographique mais aussi une ambition partagée avec les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, pour présenter une activité translationnelle exceptionnelle, comme en témoignent les premières médicales internationales dans le domaine du Larynx artificiel, les recherches de premier plan sur l'hernie diaphragmatique congénitale et la création de spin-off.

D'une manière générale, l'Unité se saisit de tous les instruments locaux (site de Strasbourg et différentes fédérations de recherche régionales, Institut Carnot MICA, relations avec les Hôpitaux, SATT), nationaux (ANR, GDR), internationaux (projets européens), en démontrant un dynamisme impressionnant en recherche, formation et valorisation.

Points faibles et risques liés au contexte

L'Unité présente une excellente capacité à tirer profit de son environnement et mobilise de manière très efficace ses ressources personnelles et matérielles pour soutenir son activité. Le comité ne voit pas de réelle faiblesse dans sa stratégie et son positionnement actuel, mais quelques points de vigilance ou de progrès.

- Un point de vigilance, déjà bien identifié par le laboratoire, peut concerner le coût (et l'effort humain) de maintenance du parc instrumental. Ce coût est actuellement très raisonnable grâce à une gestion et une maintenance par les personnels de l'unité, qui permettent de disposer de systèmes performants et fonctionnant à plein régime, bien que n'étant plus sous contrat de maintenance du fait de leur âge. Ceci est possible grâce à l'implication des personnels techniques notamment. Il sera important de toujours bien anticiper les achats conséquents et les investissements sur les plateformes, tout en s'attachant à soutenir l'activité des personnels sur les machines.

- L'axe 5 "biofabrication par impression 3D" créé en 2017 n'affiche pas encore de capacité d'autofinancement et un nombre d'ETP dédiés relativement faible (1.8) comparativement aux autres axes. Compte tenu du grand nombre de programmes en cours dans l'unité et de la surcharge de travail que cela occasionne, la pérennité de cet axe pourrait passer par un renforcement en personnel statutaire. Son positionnement à l'échelle nationale peut être évalué, pour consolider ses spécificités ou des originalités.

- Même si l'unité est membre de l'institut Carnot MICA et si le nombre de contrats dans son ensemble est remarquable, le nombre de contrats industriels (et leur montant) est relativement modeste (15 contrats pour un montant de 500 k€) au regard de l'activité générale. Le positionnement de leader dans l'axe 'Santé' du Carnot, la création de société et les recherches translationnelles allant jusqu'à l'application devraient permettre de consolider cet aspect (tout en reconnaissant que l'Unité est déjà très productive dans l'ensemble).

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité propose une recherche partant des aspects les plus fondamentaux jusqu'aux applications cliniques. Les travaux de l'Unité s'inscrivent donc parfaitement dans la stratégie de l'Inserm qui souhaite promouvoir une recherche translationnelle allant de l'étude fondamentale jusqu'au lit du patient.

L'unité UMRS1121 bénéficie d'une réelle renommée nationale et internationale dans le domaine des biomatériaux, notamment par son expertise dans la réalisation de matériaux antimicrobiens. Elle capitalise également sur des sujets de 'niche' pour lesquelles elle est à la pointe à l'échelle mondiale (implants de diaphragme pour les hernies diaphragmatiques néonatales, implantation de larynx artificiel). Ces expertises sont mises en exergue au travers de contrats européens (5) avec les meilleurs laboratoires du domaine, ou nationaux très compétitifs (8 ANR, dont 4 en coordination). L'unité est par ailleurs impliquée dans 3 GDR, favorisant l'accès aux compétences et collaborateurs permettant de mener à bien les projets de recherche qu'elle s'est assignée, et son rôle moteur au sein de l'institut Carnot MICA l'ancre dans le tissu socio-économique. En témoigne également la rédaction de 9 brevets, l'obtention de 3 programmes de maturation avec la SATT Connectus et la création de 2 start-ups.

L'unité contribue clairement à la résolution de défis sociétaux, de par son activité générale dans le domaine des biomatériaux et très directement lorsqu'il s'agit de premières médicales.

L'unité est gérée de manière efficace et pragmatique, selon des règles et avec une gouvernance qui entraîne l'adhésion de l'ensemble des personnels. La gestion est très agile, avec une seule équipe, mais des axes alliant des problématiques fondamentales et applications. La politique volontariste de présentation de candidats aux concours Inserm met en avant le dynamisme scientifique de la structure. L'accueil proposé de l'équipe 3Bio donne corps à une demande rattachement complémentaire au CNRS qui pourra étendre les possibilités de recrutement.

Points faibles et risques liés au contexte

La dynamique impulsée aboutissant à la multiplication des projets scientifiques et à l'accroissement du nombre de chercheurs et enseignants-chercheurs (+6 depuis 2017, pour un nombre d'ITA constant) fait peser une charge de travail conséquente sur les personnels techniques. Les entretiens ont mis en exergue une charge administrative complémentaire, d'autant plus prégnante sur le site de la faculté de chirurgie dentaire. Il semble que la gestion proposée par le CRBS est utile, mais qu'elle ne compense pas totalement la montée en charge administrative relevée par tous lors des entretiens. Le nombre de personnes utilisant les plateformes de cultures cellulaires est en augmentation et entraîne une forte mobilisation des personnels techniques associés.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité veille à avoir une gestion des ressources humaines paritaire autant que possible sans céder pour autant à une quelconque discrimination. L'accès à la formation des personnels est encouragé par la direction de l'unité, mais la mise en œuvre est inégale entre les personnels universitaires et ceux des EPST, en lien avec les possibilités offertes notamment en termes de prise en charge financière, d'offre de formations disponibles au catalogue et de priorisation des inscriptions.

Le Document Unique (DU) existe, a été réalisé et est régulièrement mis à jour conjointement par des personnels issus des différentes disciplines présentes au sein de l'unité (physique, chimie et biologie).

L'unité fait signer le règlement intérieur aux nouveaux entrants. Une Assistante de Prévention accueille les nouveaux entrants pour les sensibiliser au fonctionnement du laboratoire et aux risques, et leur remettre une copie du règlement intérieur. Tous sont formés aux bonnes pratiques avant d'être autorisés à expérimenter.

L'unité met en œuvre progressivement le cahier de laboratoire informatique.

La protection du patrimoine scientifique est assurée via des sauvegardes sur disques durs dédiés dans l'attente d'un serveur propre hébergé au CRBS.

Points faibles et risques liés au contexte

La mise en place du cahier électronique a été ralentie en raison de la survenue de la pandémie de Covid-19 durant la période de déploiement initiale.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité bénéficie d'une excellente renommée internationale, ce qui lui permet d'être très attractive. Plusieurs membres jouissent d'un très fort rayonnement et obtiennent de nombreux projets. Cette notoriété permet de recruter des stagiaires, doctorants et post-doctorants de qualité.

Il semble plus difficile de recruter de nouveaux chercheurs permanents, notamment à l'Inserm. Cependant, le recadrage des mots clés de la nouvelle commission Inserm de rattachement, la relocalisation du laboratoire et la demande de rattachement au CNRS sont des opportunités pour attirer de nouveaux candidats.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur les 6 dernières années, et malgré la pandémie, à 15 reprises les membres de l'unité ont été invités à présenter leurs travaux dans des congrès internationaux et ont pris part à des comités d'organisation de congrès internationaux tels que: International Materials Research Society 2018 », "NanoInBio 2022 » et « European Society for Biomaterials « 2022 ».

Les membres de l'unité sont impliqués dans des comités éditoriaux de 5 revues : *Gels* (MDPI), *Frontiers in Bioengineering*, *Réalités cliniques Groupe Id*, *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* (Elsevier), *Journal of Gynecology, Obstetrics, and Human Reproduction* (Elsevier).

Les membres de l'unité ont des responsabilités au sein de 3 GdR : GdR « Réparer l'humain », GdR « Biomim » (biomimétisme et bioinspiration), et GdR "B2i » (bio-ingénierie de interfaces).

Un chercheur a intégré le Collège de Conseillers Scientifiques de l'Institut Thématique Inserm Technologie pour la Santé.

Un chercheur de l'unité est membre de l'Académie Nationale de Chirurgie, un autre est Vice-Président du Collège National des Enseignants en Chirurgie Orale. Enfin un chercheur a été membre de l'Institut Universitaire de France (IUF).

Un chercheur est devenu Membre de l'Académie Nationale de Chirurgie en 2019 et a été fait Chevalier de la Légion d'Honneur en 2021.

L'implication de l'unité se fait dans des champs de recherche variés ce qui permet une visibilité au niveau national et international. L'unité est présente au niveau national et international au travers de son implication dans l'organisation de congrès internationaux, de l'activité éditoriale et de la participation active à 3 GDR.

L'unité a été impliquée dans 5 projets européens dans la période, dont deux réseaux (RISE, COST). Par ailleurs, elle a fortement étendu ses collaborations internationales (en Europe mais aussi aux USA).

Points faibles et risques liés au contexte

La visibilité, et donc l'attractivité, très bonne à l'échelle du laboratoire dans son ensemble, semble inégalement répartie entre les membres de l'unité. Ceci n'est pas une spécificité de ce laboratoire proprement dit et les personnes visibles le sont aussi grâce à l'appui et l'implication des collègues. Cependant, il peut être utile de mettre en avant de nouveaux leaders, d'autant que le Directeur actuel partira bientôt à la retraite et le futur porte de nombreuses responsabilités et s'implique dans la création d'une des deux sociétés émanant du laboratoire.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité met à disposition des nouveaux chercheurs l'ensemble de ses équipements sans frais. Elle prend également en charge les frais de fonctionnement courants et met à leur disposition des techniciens et ingénieurs à temps partagés. Les ressources, conséquentes grâce à un dynamisme et une réussite dans l'obtention de contrats de recherche, sont mutualisés à l'échelle du laboratoire.

L'unité propose chaque année à tous ses chercheurs de financer l'accueil de stagiaires en Master, École d'Ingénieurs ou IUT/BUT.

L'unité a recruté 3 enseignants-chercheurs qui étaient en doctorat au laboratoire ces deux dernières années.

L'unité a présenté des candidats à l'Inserm (concours Atip-Avenir et concours de CR). Une candidate de haut niveau scientifique s'est présentée aux concours Atip-Avenir et CR en 2022.

L'unité a accueilli le Professeur Eva Harth de l'Université de Houston dans le cadre d'une chaire Gutenberg ainsi que le Professeur Joseph B. Schlenoff de l'Université d'État de Floride pour un séjour de 4 mois. Depuis octobre 2021, l'Unité accueille le Prof. Corinne Nardin de l'Université de Pau pour une année.

L'intégrité scientifique est une priorité de l'unité. Ses étudiants sont formés avec le souci de la reproductibilité des résultats et d'une bonne gestion des auteurs associés aux publications : tous les participants et seuls les participants à un travail sont co-auteurs. La personne ayant contribué majoritairement au travail est systématiquement première auteur de la publication. Ces bonnes pratiques sont explicitement indiquées dans le règlement intérieur de l'unité.

Les publications de l'unité sont déposées sur la plateforme de science ouverte Univoak qui est en lien avec la plateforme d'archive ouverte HAL.

L'unité présente une forte capacité à proposer des candidats aux concours de chercheurs avec une possibilité de recruter en interne pour assurer la préparation du candidat

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré les efforts l'unité semble ne pas avoir de réussite dans les recrutements de chercheurs via les concours tel que ceux de l'Inserm.

L'unité fait apparaître que les résultats au concours de chercheurs étaient fortement impactés par les thématiques du comité et voit le recadrage thématique des commissions INSERM comme une opportunité. Cependant, avec l'évolution de la thématique (et son ouverture sur le domaine large de la science des biomatériaux) la concurrence risque aussi d'être encore plus forte dans ce domaine spécifique. L'unité, proposant d'intégrer une équipe et de demander une tutelle CNRS, pourra notamment proposer des candidats dans les sections disciplinaires et inter-disciplinaires (ex : CID 54), même s'il est là aussi reconnu que les concours sont très concurrentiels. L'attractivité passera par une visibilité accrue des membres et une implication dans des comités.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est impliquée dans l'Institut Carnot MICA (matériaux fonctionnels, surfaces et interfaces) et dans son fonctionnement actuel.

L'unité est membre de l'Institut Thématique Interdisciplinaire « Matériaux hiérarchiques et fonctionnels pour la santé, l'environnement et l'énergie » (ITI HiFunMat).

Ces deux structures, MICA et IT HiFunMat, se focalisent sur les matériaux et l'unité est le référent principal pour le domaine des matériaux appliqués à la Santé.

La gestion de la propriété intellectuelle et des contrats privés est réalisée par la SATT Conectus qui a un mandat de gestion sur ces aspects.

L'unité a des relations étroites avec Conectus grâce à des réunions hebdomadaires. Ceci permet d'évoquer les accords de confidentialités, les accords de collaborations et les contrats avec les partenaires industriels, ainsi que la détection de projets innovants.

Concernant les financements, l'unité est présente aux niveaux :

Européens

- L'unité disposait depuis 2014 et jusqu'à fin 2017 d'un contrat FP7 pour un montant de 1 018 k€.
- Depuis 2016, elle a obtenu 5 contrats européens (H2020, MSC RISE, Interreg, FP7, COST) pour un montant de 979 k€.
- En décembre 2021, l'unité a obtenu un nouveau contrat Horizon Resilience avec un financement de 360 k€ qui débutera en Septembre 2022.

Nationaux

- Depuis 2016, l'unité a obtenu 8 projets ANR (projets EASA, CASH, BIOFISS, ROOTRACE, DIAPID, SAFEST, TERMINANION, FORCELL) pour un montant de 1 161 k€. L'unité était porteuse de 4 de ces projets.
- L'unité à travers ses nombreux contrats a pu recruter des post doctorants, des techniciens, ingénieurs. L'unité a pu obtenir 12 contrats doctoraux du Ministère depuis 2016 et 4 autres contrats doctoraux grâce au soutien de la Faculté de Chirurgie Dentaire. Celle-ci a également financé 6 années de contrats postdoctoraux (positions de Professeurs Associés).
- L'unité a pu notamment réaliser la mise à niveau complète d'un microscope confocal, l'achat d'un microscope microfluidique Bioflux et de nombreux autres équipements comme mentionnés auparavant.

Locaux

- L'unité a obtenue depuis 2016 12 projets Exploratoires ou R&D de l'Institut Carnot MICA (montant total de 500 k€), 3 contrats de la Région Grand Est (montant total de 410 k€), 7 contrats de l'Université de Strasbourg (dont 6 Idex, montant total 36 k€), 1 contrat de l'AP-HP (60 k€), 1 contrat de l'association Alsace contre le cancer (25 k€), 1 contrat du Canceropole Grand Est (20 k€), 2 contrats d'associations sur les maladies rares (77 k€) et 1 contrat de la CASDEN (20 k€).

Industriels

- 15 contrats industriels pour un montant 491 k€ ont été obtenus depuis 2016. L'Unité a également reçu des financements de la SATT Conectus à travers 1 contrat de prématuration et 2 contrats de maturation (1 039 k€). Un nouveau contrat de maturation a débuté en Février 2022 (320 k€).

L'unité est donc très attractive de par sa capacité à obtenir des financements nationaux et internationaux. Le plateau technique et l'organisation interne de l'Unité renforcent cette attractivité.

Points faibles et risques liés au contexte

Il peut s'exercer une vigilance sur d'éventuelles difficultés à maintenir un tel niveau de financement, dont l'équilibre résulte en grande partie sur des opportunités internationales (surtout Européennes) :

- Petit risque d'être surdimensionné si le soutien des activités venait à dépendre des financements des tutelles.
- À l'inverse, risque d'être sous-dimensionné (et donc surchargés) en termes de personnels, en cas de fortes réussites aux appels à projets (la situation actuelle semblant être une limite à ne pas dépasser pour éviter la 'surchauffe').

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité ne dispose pas vraiment d'équipements lourds mais peut faire appel à de multiples ressources :

- plateforme d'imagerie de l'Institut des Neurosciences Cellulaires et Intégratives (Strasbourg) pour la Microscopie Électronique à Transmission (MET);

- plateforme de protéomique de l'Institut de Génétique et Biologie Moléculaire et Cellulaire (Strasbourg), la plateforme d'imagerie de l'Institut de Biologie Moléculaire des Plantes;
- animalerie du CRBS dans un futur proche.

L'unité ouvre ses équipements à de tiers industriels (Spartha Medical) et les utilise lors de la réalisation des contrats industriels.

L'unité dispose d'une ingénieure de recherche pour la gestion du parc de microscopes photoniques et d'un assistant-ingénieur pour la gestion de la microscopie électronique.

Pour les équipements physico-chimiques, une technicienne est en charge de leur maintenance et utilisation.

Une ingénieure d'étude gère la plateforme de biologie cellulaire et une assistante-ingénieur la plateforme de microbiologie.

L'unité jouit d'une très bonne intégration dans le parc d'équipements de l'université. La localisation au sein du CRBS est une vraie plus-value pour le laboratoire.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité souligne une dépendance forte aux plateformes environnantes. Les activités pourraient se trouver en difficulté si le modèle économique de financement de ses expériences et si les choix politiques de soutien et maintien des plateformes venaient à changer.

Le comité relève l'occupation forte des ressources propres par des start-up, avec peut-être à terme des contraintes de place pour les travaux expérimentaux et d'accueil des ressources humaines.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité est extrêmement performante avec une recherche de pointe dans le domaine des Biomatériaux. L'unité joue un rôle clé dans sa communauté scientifique que ce soit aux niveaux local, national ou international.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur la période de référence, avec plus de 350 articles dans les meilleurs journaux de référence du domaine, l'Unité fait preuve d'une activité de production scientifique intense. Cette activité revient à une production par équivalent temps plein permanent de l'ordre de 10, ce qui est absolument remarquable. Les travaux issus des recherches fondamentales et cliniques sont tous d'excellent niveau, les derniers permettant à l'unité de publier ses travaux dans des journaux prestigieux et très visibles (*New England Journal of Medicine*, *Journal of the American Medical Association*). L'unité a été capable de publier un grand nombre d'articles dans des journaux prestigieux, avec 10 qui l'ont été durant la période. Plus globalement, l'unité publie dans de très bons journaux de son domaine. Les personnels de l'Unité publient aussi régulièrement des monographies (6 dans la période) et des chapitres d'ouvrage (4), que ce soit sur des aspects fondamentaux ou cliniques (ORL et dentaires notamment).

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié sur ce critère.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Avec plus de 350 articles publiés pendant la période, soit un nombre moyen de l'ordre de 10 articles/an/ETP, la production est remarquable. La répartition des personnes publiantes est plutôt bonne.

Points faibles et risques liés au contexte

Il n'y a pas de point faible à relever sur le volume, la qualité et l'équilibre de la production scientifique de l'unité. Tout juste peut-on reporter que 192 publications sur les 350 le sont avec de premiers auteurs n'émanant pas du laboratoire. Ceci montre la forte capacité du laboratoire aux travaux collaboratifs, mais aussi potentiellement un relatif manque de 'leadership' sur les sujets traités avec d'autres.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité semble très à la pointe sur ce sujet à différents niveaux.

Tout d'abord, toutes les expériences sont référencées dans un cahier de laboratoire, électronique ou papier, que chaque expérimentateur détient et archive à son départ.

La production scientifique de l'unité respecte les principes de la science ouverte en partageant le plus largement et le plus rapidement possible les publications, méthodes, données, codes et autres éléments constitutifs de la démarche scientifique. La plateforme HAL (ou Univoak) est ainsi largement utilisée. Aussi, et de façon très intéressante, tous les manuscrits avant leur soumission à publication sont évalués par un logiciel anti-plagiat fourni par l'Université.

Les règles d'association en tant que co-auteur et de position des auteurs dans un article sont clairement décrites dans le règlement intérieur de l'Unité, de façon très pertinente.

Enfin, les règles d'utilisation de matériel biologique ou de patient respectent les recommandations de l'INSERM, tout comme les expérimentations animales en phase avec les comités d'éthique et la règle des 3R (Remplacement, Réduction et Raffinement).

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié sur ce critère.

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 U1121 mène des activités s'inscrivant remarquablement dans l'ensemble du continuum de la recherche scientifique et technologique (recherche amont, projet pré-maturation, projet maturation, création et hébergement de start-up). Ses activités sont résolument tournées vers la valorisation de produits de sa recherche (nombreux brevets), vers l'interaction avec le monde socio-économique (forte implication au sein de l'IC Carnot MICA, création de deux start-up, contrats industriels dont Cifre) et médical (notamment en ORL, chirurgie pédiatrique et dentaire) mais aussi vers le grand public.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Un membre de l'unité participe au comité de direction de l'Institut Carnot Mica (9 laboratoires et 9 centres techniques) et à l'animation de son Axe Santé depuis 10 ans et à ce titre participe régulièrement à des salons de professionnels/salon d'affaires du domaine des MedTech pour aller à la rencontre d'industriels du domaine (présence sur 2 à 3 stands/an). Des chercheurs de l'unité participent à plusieurs rendez-vous par an avec des industriels notamment grâce aux contacts via l'IC MICA.

L'unité développe de la recherche translationnelle et de la recherche clinique notamment dans les domaines de la chirurgie ORL (poursuite des développements suite à la première mondiale d'implantation d'un larynx artificiel), dentaire et pédiatrique, qui bénéficie directement aux patients du fait de son interaction forte avec plusieurs services des hôpitaux de Strasbourg notamment le Service de Médecine et de Chirurgie Bucco-Dentaire, le Service de Médecine Intensive et Réanimation, le Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, le Service de Chirurgie Pédiatrique et le Service de Gynécologie-Obstétrique.

Des projets de pré-maturation (1 projet sur la période) et maturation (2 projets sur la période + un en 2022) de l'Unité ont été soutenus par la SATT Conectus pour un montant total de 1359 k€ ; ils ont permis une montée en niveau de maturité technologique (TRL) et d'aller jusqu'au transfert technologique et la création de deux spin-off de l'unité.

L'Unité héberge la start-up Spartha Medical créée en 2019 et un chercheur de l'Unité y est impliqué pour 20% du temps de son directeur adjoint. Certaines pièces de l'Unité sont dédiées à la start-up et d'autres sont partagées entre les chercheurs de l'Unité et les personnels de la start-up. La partie "tertiaire" de la start-up va déménager dans d'autres locaux. Certains stagiaires de l'Unité sont co-encadrés par des employés de Spartha Medical et des chercheurs de l'unité.

L'unité présente des contrats avec des industriels (15) pour un montant total de 491 k€ dont deux contrats doctoraux de type Cifre.

Des doctorants et ingénieurs en CDD de l'Unité ont pu intégrer la start-up Spartha Medical

Points faibles et risques liés au contexte

Le contexte du développement industriel des Dispositifs Médicaux (DM) étant fortement impacté par l'application de la directive européenne, il risque d'être de plus en plus difficile pour l'unité comme pour tous les laboratoires français ayant des activités dans ce domaine de contracter avec les entreprises des DM.

L'unité se développant tout comme la start-up Spartha Medical hébergée, elle devra veiller à maintenir un espace de travail adapté laissant la possibilité à l'unité d'accueillir de nouveaux chercheurs et d'avoir la place d'augmenter son parc d'équipements dans le cadre de nouveaux projets.

Il semble que l'équipe de chercheurs en biologie/immunologie 3Bio (2DR CNRS, 1 PU, 2 MCU) de l'UMR CNRS 7199 qui devrait rejoindre l'unité début 2024 ait une « culture » de l'interaction forte avec le monde socio-économique (contrats industriels). Ceci pourra être évalué de manière plus approfondie en veillant à maintenir par exemple les indicateurs liés au label Carnot.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Suite à la première mondiale d'implantation d'un larynx artificiel à laquelle l'U1121 a contribué, l'unité continue à développer des travaux pour cette application afin d'améliorer certaines parties de la prothèse notamment en utilisant des matériaux biologiques (tissus décellularisés). L'Unité réalise aussi des travaux de premier plan international dans le domaine de la chirurgie pédiatrique, avec le développement d'implants d'hernie diaphragmatique innovants.

Les activités de l'unité sont présentes sur l'ensemble de la chaîne de valeur (brevets, projets pré-maturation, projets maturation, créations de start-up).

L'unité est à l'origine de la création de deux start-up :

- en 2017 : Dianasic (dispositifs intranasaux pour traiter certaines affections ORL : ballonnet asymétrique intranasal pour traiter les saignements, scaffolds résorbables intranasal pour traiter les rhinite et sinusite chroniques)
- en 2019 : Spartha Medical (revêtement d'hydrogels à base d'auto-assemblage polyanions/polycations)

9 demandes de brevets ont été faites dans la période.

1 projet de pré-maturation et 2 projets de maturation ont été soutenus par la SATT Connectus

Le projet d'intégration des membres de l'équipe 3Bio de l'UMR CNRS 7199 (2DR CNRS, 1 PU, 2 MCU) dans l'Unité, prévu pour début 2024 pourrait conduire à un effet de synergie du point de vue de la valorisation des recherches (brevet récent en commun de l'Unité avec l'équipe 3Bio, avec le projet de création d'une nouvelle start-up pour 2023).

Points faibles et risques liés au contexte

Un risque identifié par l'Unité elle-même (et une conséquence d'un aspect par ailleurs très positif) serait une éventuelle moindre disponibilité des ressources (personnels, équipements...) pour le ressourcement scientifique. En effet, malgré les efforts (plutôt efficaces) de l'Unité, la pyramide des âges reste à peu près identique à celle de 2016. Une implication des membres de l'Unité dans le développement des entreprises pourrait être associée à une moindre implication dans la structure, ou (et cela est plutôt le cas) à un surinvestissement et une surcharge de travail pour les personnels concernés.

La création d'une nouvelle start-up émanant des activités de l'Unité (en collaboration avec l'équipe 3Bio de l'UMR 7199 CNRS) sur le développement de nouveaux matériaux biodégradables à base uniquement de protéines d'albumine auto-assemblées est dans une phase très avancée pour début 2023, ce qui est très positif. Il faudra cependant veiller à bien maintenir des ressources pour l'activité propre de l'Unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Des chercheurs de l'unité ont fait de nombreux communiqués de presse et interviews nationaux associés à la création de la start-up Spartha Medical.

Des cliniciens de l'unité ont participé à l'émission le Magazine de la Santé animé par M. Cymes sur France 5.

L'unité accueille régulièrement des collégiens de classe de 3^e dans le cadre de leur stage d'observation.

Des chercheurs de l'unité participent à l'animation d'activités lors de la fête de la science. Ils sont également invités à des conférences grand public (Maison de la Chimie, 3 conférences en 2018 au Jardin des Sciences de l'Université de Strasbourg).

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible particulier à relever.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

De même qu'elle a redoublé d'efforts durant la période précédente pour essayer de recruter des enseignants-chercheurs et des chercheurs et compenser les départs prévus en retraite, l'Unité devra continuer à proposer des candidatures de qualité aux concours CNRS et à l'Inserm. La venue de l'équipe 3Bio semble être une opportunité de croissance raisonnée, logique et déjà bien évaluée, s'appuyant sur des collaborations antérieures. Elle devra faire l'objet d'une analyse approfondie (SWOT), mais semble a priori très favorable. Le laboratoire devra veiller à continuer à soutenir le parcours professionnel et les évolutions de ses personnels ITA, qui sont très impliqués. Le parc technique peut être un point de vigilance, puisque sa maintenance repose sur un fort investissement de ces personnels.

Les ressources financières de l'unité sont excellentes, grâce à un fort dynamisme en termes de recherche-obtention de contrats de recherche. Le laboratoire devra continuer à garder un bon équilibre entre disponibilité des personnels, ressource scientifique et contrats possibles pour assurer son fonctionnement. Une partie des projets concerne la création et l'accompagnement de start-up. C'est une vraie réussite et donc très favorable. Il sera important là aussi de garder un équilibre entre implication des personnels dans ces sociétés et disponibilité pour le ressource scientifique de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

La seule recommandation à faire à l'unité et sa direction est de continuer à être aussi attractive auprès des jeunes chercheurs, en vue notamment de futurs recrutements pour des postes permanents. La participation à des projets européens, comme c'est le cas aujourd'hui, ainsi que les collaborations internationales avec des laboratoires prestigieux et la présence dans des comités éditoriaux de revue, sont aussi vivement encouragées.

L'unité pourrait enfin évaluer certains PEPR (santé numérique, matériaux) pour s'y intégrer, proposer des projets aux futurs appels et consolider encore un peu plus sa notoriété nationale.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Continuez l'excellence dans ce domaine ! L'unité pourrait accroître son degré de portage de publications dans le cadre de collaborations (première position dans la liste d'auteurs, ainsi que position d'auteur correspondant).

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

L'inscription des recherches de l'unité dans la société étant excellente, il conviendra de continuer dans cette voie. L'unité devra notamment continuer à bien équilibrer son activité de ressource scientifique, d'application en clinique et ses activités d'innovation et de maturation. Elle pourrait aussi sans doute être encore plus attractive auprès des sociétés impliquées dans les dispositifs médicaux et les matériaux et donc augmenter sensiblement le nombre (et le montant) de ses contrats en recherche partenariale.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 18 novembre 2022 à 12h45

Fin : 18 novembre 2022 à 17h00

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

12h50-14h20 : Présentation du bilan par la Direction (P. Schaaf / Ph. Lavalley)

14h30-15h15 : 3 sessions en parallèles:

- - chercheurs / postdoctorants
- - ITA,
- - doctorants.

15h30-16h : Discussion avec les tutelles (Inserm, Unistra)

16h15-16h45 : debrief du comité avec la direction de l'unité

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

La visite en distanciel s'est très bien déroulée et le comité a apprécié les efforts de l'unité pour réaliser une sorte de visite, à l'aide d'une vidéo prise à l'avance. Cependant, le comité est assez unanime sur le fait qu'un comité à distance n'est pas idéal par rapport à une visite sur site, qui permet de mieux s'imprégner des aspects humains et matériels d'un laboratoire.

Il est par ailleurs assez difficile de ne pas évoquer le projet, qui nous semble être une vraie source d'enrichissement lorsqu'il est partagé et discuté.

Même s'il n'y a pas d'item particulier concernant le retour des tutelles sur l'unité, nous souhaitons préciser que celles-ci sont très positives sur celle-ci, se considérant même 'fières' d'avoir un tel laboratoire sur le site. Selon Unistra, le laboratoire se saisit de tous les instruments de l'Université et est très dynamique en recherche/formation/valorisation. L'Inserm se félicite aussi de la dynamique du laboratoire et de certains résultats marquants, comme les premières médicales énoncées précédemment.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Université

de Strasbourg

Monsieur Éric 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

Strasbourg, le 31 août 2023

Objet : Rapport d'évaluation DER-PUR230022981 - BioMat - Biomatériaux et
bioingénierie

Réf. : RB/FF/ 2023-476

Rémi Barillon

Vice-Président Recherche,
Formation doctorale et
Science ouverte

Cher Collègue,

Affaire suivie par :

Florian Fritsch
Responsable du département
Administration de la
recherche et
accompagnement des
chercheurs
Tél : 03.68.85.15.19
florian.fritsch@unistra.fr

L'université de Strasbourg vous remercie ainsi que tous les membres du
comité HCERES pour le travail d'expertise réalisé sur l'unité de recherche
« Biomatériaux et bioingénierie » (BioMat – UMR_S 1121).

Le passage suivant, en page 10 du rapport, appelle une observation :
« *La protection du patrimoine scientifique est assurée via des sauvegardes sur
disques durs dédiés dans l'attente d'un serveur propre hébergé au CRBS.* »

L'Université de Strasbourg tient à souligner qu'elle encourage le
stockage centralisé des données au DataCenter, ouvert à toutes les unités
de recherche.

Vous trouverez ci-après les observations transmises par l'unité sur le rapport
d'évaluation.

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

**Direction de la recherche et
de la valorisation**

4 Rue Blaise Pascal
CS 90032
F-67081 STRASBOURG
CEDEX
Tél. : +33 (0)3 68 85 15 80
Fax : +33 (0)3 68 85 12 62
www.unistra.fr

Rémi Barillon

Prof. Pierre SCHAAF
Director of Inserm Unit 1121
BIOMATERIALS & BIOENGINEERING
INSERM / UNIV. de STRASBOURG, UMR_S 1121
CRBS, 1 rue Eugène Boeckel,
67000 Strasbourg Cedex, FRANCE
. pierre.schaaf @inserm.fr
<http://www.u1121.inserm.fr>

Strasbourg, le 08 août 2023

Objet : *Éléments de réponses au rapport Hcéres sur l'Unité UMR 1121 Biomatériaux et Bioingénierie*

Madame, Monsieur

Tout d'abord nous tenons à remercier le comité Hcéres pour son analyse de l'Unité et son rapport très élogieux nous concernant qui souligne le travail considérable de qualité mené ces dernières années par l'ensemble du personnel.

Nous n'avons que deux points pour lesquels nous souhaitons apporter des éléments de réponses :

- Le nombre de contrats industriels (et leur montant) est relativement modeste : en effet parmi ces contrats, nous avons réalisé des prestations techniques qui sont des contrats de montants assez faibles. Dans tous les cas l'Unité ne veut pas se substituer à un centre de prestations pour industriel mais cherchera à privilégier dans le futur des contrats de Recherche collaborative en lien avec nos activités de recherche et de montants plus importants.
- Concernant l'Axe 5 « Biofabrication par impression 3D », il est mentionné dans le rapport qu'il « *n'affiche pas encore de capacité d'autofinancement et un nombre d'ETP dédiés relativement faible* ». Or depuis l'audition Hcéres de l'Unité en novembre 2023, cet Axe bénéficie d'un financement de la Fondation maladies Rares (projet « Biomekid », 180 keuros) pour régénérer des diaphragmes par bioimpression et d'un financement de la Satt Conectus dans le cadre d'un projet pré-maturation sur les encres antimicrobiennes (100 keuros). D'autre part, cet Axe vient de recevoir l'acceptation du projet ANR déposé 3DBioDENT concernant la bioimpression d'organoïdes dentaires 3D. Seul le nombre d'ETP statutaire reste faible et pour cette raison nos demandes récurrentes en personnels aux tutelles sont priorisées vers un profil IE dédié à cet axe.

En vous remerciant pour la prise en considération de ces différents points.

Bien cordialement,

Pierre Schaaf Philippe Lavallo Antoine Kichler

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)

