

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

MEDIS - Microbiologie, Environnement Digestif et Santé

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement - INRAE

Université Clermont Auvergne - UCA

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2025-2026
VAGUE A

Rapport publié le 19/01/2026



Au nom du comité d'experts :

Laurent Dubuquoy, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente du Hcéres

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 8° 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 la présidente 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.

Cette version du rapport est confidentielle dans les conditions de l'article R. 114-23 du code de la recherche. Les parties considérées comme confidentielles ainsi que les réponses aux points d'attention des tutelles ne figureront pas dans la version publique du rapport disponible sur le site du Hcéres.

Cette version du rapport est publique dans les conditions de l'article R. 114-23 du code de la recherche. Des parties considérées comme confidentielles ainsi que les réponses aux points d'attention des tutelles ne figurent pas dans cette version du rapport.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :	M. Laurent Dubuquoy, DR, Inserm, Lille
	M. Damien Thiry, PR, Université de Liège, Belgique
	Mme Véronique Delcenserie, PR, Université de Liège, Belgique
	M. Philippe Gérard, DR, INRAE, Jouy-en-Josas
	Mme Odile Chambin, PR, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon (représentant du CNU)
Expert(e)s :	M. Djamel Drider, PR, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq (représentant du CNU)
	Mme Geneviève Héry-Arnaud, PUPH, Université de Bretagne Occidentale, Brest
	M. Luis Bermudez, DR, INRAE, Jouy-en-Josas, INRAE (représentant des CSS INRAE)
	Mme Sylvie Bureau, IR, INRAE, Avignon (personnel d'appui à la recherche)

CONSEILLÈRE SCIENTIFIQUE DU HCÉRES

Mme Anne Marie Di Guilmi

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

Mme Laurence Alard, adjointe au Directeur Régional Auvergne-Rhône-Alpes, Inserm

M. Frédéric Altare, Institut thématique I3M (Immunologie Inflammation, Infectiologie et Microbiologie), Inserm

M. Christophe Chassard, Chef du Département MICA, INRAE

M. Jérôme Hamelin, adjoint au Chef du Département MICA, INRAE

M. Emmanuel Hugo, Président du centre CARA, INRAE

M. Jean-Marc Lobaccaro, Directeur de l'Institut Sciences de la Vie, Santé, Agronomie, Environnement, UCA

M. Dominique Pella, Directeur Régional Auvergne-Rhône-Alpes, Inserm

Mme Vanessa Prevot, Vice-présidente recherche, UCA

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Microbiologie, Environnement Digestif et Santé
- Acronyme : MEDIS
- Label et numéro : UMR 0454 INRAE UCA
- Composition de l'équipe de direction : M. Mickaël Desvaux, Directeur d'Unité (DU) et Mme Stéphanie Blanquet-Diot, Directrice d'Unité Adjointe (DUA)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

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

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les recherches de MEDIS explorent les interactions entre les microorganismes commensaux du tractus gastro-intestinal (TGI), les bactéries pathogènes, l'alimentation et les facteurs environnementaux, afin de mieux comprendre les pathologies digestives liées aux dysbioses microbiennes et les infections causées par des *Escherichia coli* diarrhéiques, comme les *E. coli* codant des shigatoxines (STEC)/ *E. coli* entérohémorragiques (EHEC). Depuis janvier 2021, l'unité s'articule autour de quatre axes thématiques :

1. PAZ (Pathogènes Alimentaires Zoonotiques) : Étude de l'écophysiologie des bactéries pathogènes (STEC/EHEC, *E. coli* entérotoxigènes, *Listeria monocytogenes*), de leurs mécanismes de colonisation, de virulence et de résistance dans la chaîne alimentaire, pour développer des stratégies préventives.
2. FM2D (Fonctions Métaboliques du Microbiote Digestif et Dysbioses) : Analyse du métabolisme des composés alimentaires (fibres, polyphénols, xénobiotiques) par le microbiote, et de l'impact des dysbioses sur la santé, afin de proposer des solutions nutritionnelles préventives et/ou thérapeutiques.
3. INNOVITRO : Développement de modèles *in vitro* (comme l'ESIN) pour simuler la digestion et étudier le microbiote mucosal, en intégrant des outils comme l'intelligence artificielle ou la capture de gènes pour explorer la diversité microbienne.
4. GALINN (GALéniques INNovantes) : Conception de formulations galéniques innovantes pour protéger les probiotiques et aboutir à une libération ciblée des substances actives.

INNOVITRO et GALINN sont des thèmes transversaux qui viennent en appui aux questionnements scientifiques de PAZ et FM2D.

L'unité s'appuie sur des plateformes technologiques (systèmes digestifs artificiels, bioinformatique) et combine des compétences en microbiologie, omiques, biochimie, et galénique. Elle développe des approches innovantes, comme la simulation de l'environnement digestif humain et animal. MEDIS est reconnue pour son expertise sur la colonisation bactérienne (adhésion, biofilms). L'unité développe également des solutions prébiotiques, probiotiques et pharmabiotiques contre les désordres microbiens.

Ces recherches débouchent sur des partenariats industriels importants, notamment avec la société Lallemand. MEDIS allie recherche fondamentale et applications concrètes pour prévenir et traiter les pathologies liées au microbiote et aux pathogènes alimentaires.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Créée en 2017, l'UMR 0454 Microbiologie, Environnement Digestif, Santé (MEDIS) a pour tutelles l'Université Clermont Auvergne (UCA) et l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE). Elle est rattachée au département Microbiologie de la Chaîne Alimentaire (MICA) d'INRAE et à l'Institut des Sciences de la Vie, Santé, Agronomie, Environnement (I-SVSAE) de l'UCA. MEDIS s'inscrit dans une dynamique scientifique interdisciplinaire, alliant microbiologie, santé humaine, et environnement.

L'unité participe activement à la formation par la recherche au sein de l'École Doctorale SVSAE, dirigée jusqu'en 2023 par Monique Alric, membre de MEDIS. Ses enseignants-chercheurs sont affiliés à l'UFR de Pharmacie ou à l'IUT.

L'unité est implantée sur deux sites de la région Clermontoise, distants d'une quinzaine de kilomètres, chacun répondant à des besoins spécifiques.

Le site de Theix, situé à Saint-Genès Champanelle, est intégré au centre INRAE CARA. Il couvre 1 870 m², incluant : un bâtiment principal (section Côte) avec des laboratoires, des bureaux (niveaux 1 et 2) et des salles techniques (niveau 0).

Ce site a bénéficié d'une rénovation majeure (2019–2023), financée par le CPER 2017. Le site dispose également de laboratoires de confinement BSL1, BSL2 et d'un BSL3 opérationnel depuis 2023.

Le site de Dunant, à Clermont-Ferrand, est situé sur le campus des facultés de Médecine et de Pharmacie. MEDIS y occupe 800 m² dans le Centre Biomédical de Recherche et de Valorisation (bâtiment CBRV), aux 4e et 5e étages. Après un incendie en 2015, des travaux de rénovation (2019–2020) ont permis de restaurer les locaux. Le site abrite un laboratoire BSL3 de 60 m², mutualisé avec l'unité Microbes, Intestin, Inflammation et Susceptibilité de l'Hôte (M2ISH) localisée aux 2e et 3e étages du CBRV.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

MEDIS participe et bénéficie d'un environnement de recherche porteur et varié.

Dans le cadre du label I-SITE obtenu en 2017 par l'UCA, MEDIS s'est fortement investie dans deux des quatre Centres Internationaux de Recherche (CIR) créés afin de structurer la recherche autour de défis majeurs. Le CIR1, dédié aux agro-écosystèmes durables, explore des solutions pour renforcer la résilience des systèmes agricoles face aux changements globaux. MEDIS y contribue activement, notamment à travers l'axe 1 (adaptation des animaux et des plantes) et l'axe 3 (interactions entre agrosystèmes et environnement). Le CIR3, centré sur la mobilité personnalisée comme facteur clé de la santé, s'attache à comprendre les mécanismes biologiques et environnementaux influençant la mobilité humaine, notamment dans un contexte de vieillissement et de maladies chroniques.

MEDIS s'inscrit également dans la dynamique du Contrat Plan État-Région (CPER) 2021-2027, et particulièrement dans deux d'entre eux : FENOMENES, étudiant le fonctionnement des écosystèmes naturels et anthropisés, avec un accent sur l'adaptation des plantes cultivées et des pratiques agricoles aux changements globaux. MEDIS y apporte son expertise sur la résilience des écosystèmes et les dynamiques complexes qui les régissent ; BIOTIC, axé sur les innovations thérapeutiques et la santé humaine, MEDIS y intervient principalement sur l'axe microbiote, en étudiant son rôle dans les pathologies digestives et son potentiel comme cible thérapeutique. Ces projets donnent accès à des équipements de pointe, comme des systèmes d'imagerie Bioflux ou des infrastructures pour la gnotobiologie, renforçant ainsi ses capacités de recherche.

Parallèlement, MEDIS est l'une des unités fondatrices de la Fédération de Recherche Systèmes Microbiens (FR SysMic). Créée en 2021, elle rassemble 12 unités de recherche en microbiologie et vise à fédérer les compétences et à renforcer la visibilité de la recherche auvergnate en microbiologie.

MEDIS est un partenaire privilégié des Instituts Carnot Qualiment (alimentation et nutrition humaine) et France Futur Elevage (innovation pour un élevage durable), des pôles de compétitivité VEGEPOLYS VALLEY (végétal), LYON BIOPOLE (santé), VALORIAL et VITAGORA (agroalimentaire), et enfin des structures de valorisation (Clermont Auvergne Innovation).

MEDIS s'appuie sur un réseau dense de plateformes et infrastructures pour mener à bien ses projets :

- PFEM (Plateforme d'Exploration du Métabolisme) : Un chercheur de MEDIS en est le responsable scientifique pour la composante protéomique.
- AuBI (Auvergne BioInformatique) : Accès à des ressources de calcul haut de gamme pour l'analyse de données complexes.
- GENTYANE : Utilisation du séquençage haut débit pour l'étude des génomes bactériens.
- Herbipôle : Infrastructure expérimentale dédiée aux herbivores.
- CALIS : Infrastructure nationale qui fédère 29 structures autour du continuum consommateur-alimentation-santé. Le plateau DIGEST-IV de MEDIS y est intégré.

Au niveau national, MEDIS est membre partenaire de deux Réseaux Mixtes Technologiques (RMT) ACTIA : Flores protectrices pour la conservation des aliments et Conception hygiénique des lignes et équipements. Deux chercheurs de l'unité sont membres du comité de pilotage de chacun de ces RMT.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	23
Sous-total personnels permanents en activité	37
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	9 dont 2 chargées de mission, 4 agents de l'entreprise Lallemand, 3 agents de CAI
Personnels non permanents d'appui à la recherche	5
Post-doctorants	2
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	22
Total personnels	59

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2024. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
INRAE	0	6	20
UCA	8	0	3
Total personnels	8	6	23

AVIS GLOBAL

Le laboratoire MEDIS, spécialisé dans l'étude des interactions entre les microbiotes alimentaires et digestifs et leur environnement, se distingue par une approche multidisciplinaire, structurée autour de quatre axes thématiques complémentaires (PAZ, FM2D, INNOVITRO, GALINN).

Pour développer ses recherches, MEDIS a mis en place une organisation robuste coordonnée par des instances de pilotage actives. Ses ressources technologiques telles que des plateformes uniques en France, des laboratoires de sécurité variée, sont un atout clé. Le budget est conséquent (7,6 M€), diversifié entre financements publics, privés et européens. La politique proactive de réponse aux appels à projets et la collaboration avec des industriels témoignent de sa capacité à mobiliser des moyens financiers et humains.

Cependant, cette dynamique s'accompagne de risques structurels. La baisse des contrats privés et la dépendance à certains partenaires pourraient fragiliser son équilibre budgétaire. Par ailleurs, les départs en retraite annoncés (2027-2031) risquent d'entraîner une perte de savoir-faire, dans un contexte de restrictions budgétaires institutionnelles. Enfin, si l'encadrement des doctorants est globalement satisfaisant, le nombre d'abandons (3 cas) et la faible visibilité des conférences invitées limitent son attractivité internationale.

MEDIS affiche une production scientifique de haut niveau, notamment dans d'excellentes revues de spécialités. Sa multidisciplinarité et ses collaborations internationales renforcent son impact. L'unité se positionne comme un acteur incontournable dans des réseaux européens et nationaux, et organise des événements majeurs, comme la conférence internationale sur les écosystèmes digestifs. La dépendance aux collaborations internationales et aux financements externes expose cependant l'unité à des risques de fragilité. La coordination des quatre axes thématiques et des plateformes reste complexe, nécessitant une gouvernance agile pour éviter les cloisonnements.

MEDIS démontre une remarquable interaction avec le monde socio-économique, à travers des partenariats formalisés et une valorisation concrète de ses recherches. Ses plateformes technologiques, comme DIGEST-IV et CAPTGEN, évoluent sous forme de business units, ouvrant des perspectives de création d'entreprises. Par ailleurs, l'unité s'investit activement dans la médiation scientifique, renforçant son ancrage sociétal. Ce modèle d'interaction avec le monde socio-économique est assez exemplaire, mais nécessite une certaine vigilance sur la dépendance à quelques partenaires clés qui pourrait impacter la continuité des projets en cas de désengagement, la présence de personnels industriels au sein de l'unité soulevant des questions de neutralité scientifique et de gestion des conflits d'intérêts, et enfin l'orientation vers des projets finalisés pourrait, à terme, réduire la place de la recherche fondamentale non appliquée.

En résumé, l'activité de l'unité est jugée excellente.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport avait émis neuf recommandations auxquelles l'unité a répondu :

1) Une politique incitative et de soutien au portage de projets nationaux, en particulier ANR, et européens dont ERC devrait être mise en œuvre par la nouvelle direction.

La direction a renforcé son soutien administratif pour accompagner les scientifiques dans le montage, la soumission et la gestion des projets de recherche nationaux et internationaux. Des réunions annuelles de montage de projets et une veille mensuelle sur les appels à projets (AAP) ont été mises en place, complétées par des formations et un appui rédactionnel pour optimiser les chances de succès. Un accompagnement financier et RH est également assuré pour alléger la charge administrative des chercheurs. Ces actions ont résulté en une augmentation significative des succès, notamment aux AAP ANR.

2) La direction est également encouragée à mettre en œuvre une stratégie afin d'inciter les chercheurs à cibler des revues généralistes de fort impact.

Pour ce faire, la direction de l'unité a mis en place des webinaires INRAE, fait intervenir la correspondante HAL de l'UCA sur la diffusion scientifique et les stratégies éditoriales, afin d'anticiper le potentiel des travaux à intéresser un public élargi. Les comités de thèse accompagnent la structuration de la stratégie de publication pour optimiser la visibilité des travaux. Les revues ciblées restent cependant majoritairement de spécialité.

3) MEDIS montre un fort niveau d'interactions à l'international, cependant une stratégie afin d'accroître le nombre et le niveau des conférences invitées en particulier des jeunes scientifiques devrait être implémentée.

Les réunions d'unité sont en partie dédiées à l'identification d'opportunités pour les chercheurs, et en particulier les plus jeunes, de soumettre leur candidature ou d'être proposés en tant qu'intervenants invités dans des congrès et séminaires internationaux. Cette démarche se fait en partenariat avec les collaborateurs internationaux et les sociétés savantes. L'unité et les tutelles soutiennent financièrement les jeunes scientifiques pour participer aux congrès internationaux. Ainsi sur la période, les jeunes scientifiques de l'unité ont été invités à donner 10 conférences.

4) La bi-localisation apparaît encore comme un facteur dispersif, le comité recommande de poursuivre les efforts de cohésion thématique et organisationnelle.

Pour y faire face, l'unité a organisé des réunions mensuelles d'unité et méthodologiques alternées sur les deux sites. Ces réunions s'accompagnent de divers moments de convivialité. Elle a mis en place des outils de communication interne pour fluidifier la circulation de l'information et les échanges entre les sites.

5) Les activités d'expertise sont individuelles et fortement portées par les chercheurs seniors, il faudrait impliquer les plus jeunes.

La direction a encouragé les jeunes scientifiques à s'impliquer progressivement dans l'expertise en répondant aux sollicitations de relecture d'articles, d'expertise de projets ou de participation à des jurys, avec un accompagnement par les chercheurs seniors.

6) Une feuille de route concrète pour établir des modèles de co-culture cellules humaines-micro-organismes pourrait être définie.

Une feuille de route a été structurée pour le développement et la valorisation de ces modèles de co-culture, définissant les verrous techniques et méthodologiques à lever, le plan de financement et les perspectives de transfert ou de valorisation.

7) Une stratégie de communication plus ambitieuse devrait être implémentée (site web à jour,...).

La stratégie de communication scientifique et institutionnelle a été renforcée par la mise à jour régulière du site web de l'unité, l'implémentation d'un intranet permettant aux personnels l'accès aux documents internes et une communication via les tutelles.

8) L'équipe de direction s'investit fortement pour maintenir la cohésion et la pérennité de l'unité, cependant un soutien notamment des tutelles serait nécessaire pour aider à la résolution des conflits.

L'INRAE et UCA ont renforcé leurs dispositifs de soutien aux directions d'unité, notamment à travers des formations dédiées aux DU/DUA, intégrant des modules et ateliers sur la gestion des conflits, la posture

managériale et la conduite d'entretiens complexes, accompagnant les efforts constants de l'équipe de direction.

9) Le thème 4 apparaît fortement méthodologique, MEDIS devrait veiller à la cohérence scientifique pour ce qui apparaît être une plateforme.

Malgré une forte composante méthodologique, le thème 4 a pour objectif de répondre à des questions scientifiques autour des interactions entre le microbiote intestinal et son environnement nutritionnel et physicochimique. C'est un thème transversal à l'unité.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : OBJECTIFS SCIENTIFIQUES, ORGANISATION ET RESSOURCES DE L'UNITÉ

Appréciation sur les objectifs scientifiques, l'organisation et les ressources de l'unité

Les objectifs scientifiques sont nombreux et s'appuient sur des plateaux techniques différents, bien organisés et des expertises rares qu'il faudra maintenir. Ces objectifs sont structurés autour de deux axes scientifiques abordant l'écophysiologie de pathogènes alimentaires dans leur biotope et les interactions microbiote-hôte dans différentes situations physiopathologiques, fortement soutenus par deux axes d'orientation plus technologiques. Les objectifs scientifiques sont jugés très bons à excellents.

Le comité a noté une excellente organisation de l'unité mono-équipe, avec un lien régulier entre les deux sites. Les réunions sont bien structurées, régulières et le fonctionnement est collégial avec le conseil des scientifiques. Des groupes de travail sont mis en place concernant la démarche Qualité, la prévention des risques et la responsabilité sociétale et environnementale.

La structure RH de l'unité comprenant 10 chercheurs temps plein, 8 enseignants-chercheurs et surtout un fort soutien des personnels d'appui à la recherche (PAR, n=18) ce qui représente un vrai plus pour développer une grande diversité de projets. Les ressources financières sont pour l'essentiel obtenues dans le cadre de collaboration avec le privé et par une politique dynamique de réponse aux appels à projets européens, nationaux et régionaux. Les ressources sont excellentes.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents et elle s'organise en conséquence.

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

3/ L'unité dispose de locaux, d'équipements et de compétences techniques adaptés à sa politique scientifique et à ses objets de recherche.

4/ 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 et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

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

Les objectifs scientifiques de l'unité portent sur l'étude des interactions des microbiotes alimentaires et digestifs de l'animal et de l'Homme avec leur environnement et sont organisés autour de quatre axes thématiques de recherche, ceci afin de limiter le cloisonnement des recherches et de faire du lien entre les deux sites géographiques de l'unité.

Il s'agit de PAZ (Pathogènes Alimentaires Zoonotiques), FM2D (Fonctions Métaboliques du Microbiote Digestif et Dysbioses), INNOVITRO (INNOvation et développement de modèles in VITRO) et GALINN (GALéniques INNOvantes). Ces axes thématiques de recherche bénéficient d'outils présents sur les plateaux technologiques hébergés par l'UMR : systèmes digestifs artificiels (DIGEST-IV), capture de gènes (CAPTGEN), et galénique biopharmaceutique (GALBIOPHARM) et d'autres outils disponibles au niveau de la Région. L'unité a également des laboratoires de différentes classes (1, 2 et 3) afin de travailler sur différents types de micro-organismes.

L'unité est dirigée par un directeur (INRAE) et une directrice-adjointe (UCA). Différentes instances sont mises en place : CODIR (DU + DUA + 4 responsables thématiques), CS (conseil des scientifiques) et CU (conseil d'unité avec 3 collègues : scientifique, PAR et contractuels/étudiants/post-doctorants) afin d'assurer la vie de l'unité. Des réunions sont organisées de façon périodique sur les deux sites et associent des moments conviviaux et scientifiques. Après chaque réunion, un compte-rendu est envoyé et déposé sur l'intranet de l'unité.

Les ressources financières totales de l'unité s'élèvent à près de 7,6 millions d'euros. Les dotations pourvues par les tutelles INRAE et la dotation de recherche UCA (budget annuel moyen respectif 87 k€ et 48 k€) représentent 11 % du budget de l'unité.

L'unité a déployé une politique dynamique de réponse aux appels à projets européens, nationaux et régionaux se traduisant par l'obtention d'une centaine de contrats.

Les contrats internationaux et européens représentent 15 % du budget via le financement de 14 projets, dont huit portés par l'unité : EC2CO (Ecosphère Continentale et Côtière), H2020-MSCA-ITN-ETN, FEDER (Surveillance coronavirus), FEDER (ESIN Microbiota), PRCI (projet microPLASTOX entre la France et le Luxembourg, portant sur les interactions entre des micro/nanoplastiques issus de la pétrochimie ou biosourcés et le microbiote intestinal), PRCI (Hi-Hope franco-allemand).

Parmi la somme des contrats nationaux, 44 au total, 30 % sont financés via l'ANR. Dix parmi les 11 contrats ANR sont coordonnés par l'unité, relevant de différents programmes, tels que : PRC (PATHOFOOD-Organisation spatiale et hétérogénéité des pathogènes dans les matrices alimentaires), PEPR SAMS (Programme Prioritaire de Recherche et d'Equipements, Systèmes Alimentaires, Microbiomes et Santé). Les possibilités de financements émanant de CPER, d'instituts Carnot tel que «Qualiment F2E», de pôles de compétitivité (NutriTious BPI) et de la tutelle INRAE sont également sollicités par l'unité.

Les guichets régionaux, à travers les programmes PIA (dont notamment I-SITE Emergence) et ceux pilotés par les collectivités territoriales ont permis de financer 21 contrats à hauteur de 15 % du budget total de l'unité. La majorité des projets sont portés par l'unité. A noter un contrat financé à hauteur de 460 k€ par la FRM.

Les contrats privés représentent une part importante des ressources financières, soit 26 % du budget total, répartis entre 41 contrats, tous coordonnés. Les partenaires industriels privilégiés sont les sociétés Lallemand et COSM@N avec lesquels des contrats de prestation de service et de collaborations sont établis, ces derniers se traduisant entre autres actions par cinq bourses CIFRE. A titre d'exemple de financements, citons : le laboratoire commun MIMETiv financé par l'ANR (363 k€) en partenariat avec la société ValBiotis, le Laboratoire Partenarial Associé (LPA) avec la société Lallemand (393 k€), le R&D Booster INGRID avec la société Pelican Health (220 k€) ou encore le projet NUTRITIOUS financé par BPI France avec les sociétés Limagrain, Mondelez France et Greencell (635 k€). A noter cependant au cours de la période 2019-2024, une diminution de la part des contrats privés, passant de 37 % à 19 % tandis que la part des autres ressources reste relativement stable.

La répartition des ressources dans l'unité se fait sur la base d'un budget prévisionnel établi en début d'année intégrant la totalité des ressources, mais avec des gestions séparées pour chacun des sites et discuté avec les scientifiques de l'unité lors de réunions dédiées.

Au niveau des ressources humaines, les effectifs ont été maintenus au cours du contrat malgré quelques départs. Sur 36 permanents, il y a 18 scientifiques (13,5 ETP et 11 HDR) incluant six chercheurs, huit enseignants-chercheurs, quatre ingénieurs de recherche, et 18 PAR (17 ETP). Le personnel technique est très bien représenté et permet de valoriser les plateformes (4,75 ETP), les activités de secrétariat et de Qualité-Prévention-RSE (4,6 ETP).

L'unité accueille des personnels non permanents, deux chercheurs chargés de mission, quatre agents de la société Lallemand (dans le cadre de contrats de recherche puis du Laboratoire Partenarial Associé depuis fin 2022), trois agents de la filiale de valorisation (Clermont Auvergne Innovation), et cinq CDD. En termes de mouvements de personnels, huit personnes titulaires sont parties de l'unité, dont six ayant fait valoir leur droit de départ en retraite (1 AI, 1 IR, 2 DR et 2 PU) et huit recrutements ont bénéficié à l'unité (1 AT, 2 TR, 1 IE, 1 IR, 1 CR et 2 MCU).

Un total de 31 doctorants a été accueilli sur la période, 18 thèses soutenues au 31/12/2024, parmi lesquelles huit ont été menées en co-direction dont cinq en collaboration internationale. L'activité de formation par la recherche s'est traduite par l'encadrement de 31 étudiants de niveaux Licence, Master, BTS/BUT.

Une politique est mise en place pour l'intégration des nouveaux arrivants, la progression de carrière, l'incitation à l'HDR et la transmission des connaissances. Le respect de la parité est pris en compte. La formation est fortement encouragée, notamment la formation d'encadrants de proximité pour les futurs cadres de l'unité.

La prévention des risques, la démarche qualité, les responsabilités sociétale et environnementale sont prises en charge au sein de groupes de travail dédiés et sont en lien avec les formations. Un agent (IE) est dédié depuis 2024 au pilotage des actions Qualité-Prévention-RSE et partage son temps sur les 2 sites. L'unité sensibilise son personnel à l'éthique et l'intégrité de la recherche

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

Au niveau de l'encadrement, il a été noté 18 thèses soutenues sur la période d'évaluation 2019-2024 (à noter que trois étudiants ont abandonné leur thèse), pour un nombre de scientifiques titulaires de HDR égal à onze. L'engagement dans l'encadrement pourrait être renforcé, tout comme la participation sous forme d'intervention orale à des conférences au niveau international. Les conférences invitées ne sont pas assez mises en avant pour l'attractivité de l'UMR.

Plusieurs départs à la retraite, trois à six, sont à prévoir entre 2027 et 2031. Le risque est de perdre des savoir-faire uniques. L'unité devra s'impliquer dans la sélection des postes à pérenniser en fonction des priorités stratégiques scientifiques, ceci dans un contexte de restrictions budgétaires institutionnelles et de baisse d'attractivité des métiers de la recherche.

Au niveau financier, l'unité devra veiller à ce que la baisse de contrats privés ne soit pas pénalisante et à rechercher d'autres guichets de financement, publics et/ou privés, en fonction des recentrages thématiques.

DOMAINE 2 : LES RÉSULTATS, LE RAYONNEMENT ET L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

Appréciation sur les résultats, le rayonnement et l'attractivité scientifiques de l'unité

L'unité justifie d'une production scientifique de qualité avec 181 publications, dont 60 % où les membres de l'unité sont auteurs principaux. Cette production est équilibrée parmi les chercheurs de l'unité avec une excellente valorisation des travaux des doctorants et cible essentiellement des journaux de spécialité. Les réalisations ont une portée scientifique internationale (première reconstruction phylogénétique et métabolique, nouveau mécanisme de résistance gastrique) et sociétale (interactions microplastiques et microbiome intestinal). Les résultats sont excellents.

L'unité joue un rôle actif dans la dynamique de sa communauté scientifique. La direction, avec le soutien du comité de direction et des responsables thématiques, coordonne les orientations scientifiques, les bilans d'activités, les séminaires et les évaluations. Les chercheurs de MEDIS participent à des réseaux régionaux, nationaux et internationaux, coordonnent des plateformes et des projets collaboratifs, et contribuent à des revues scientifiques et à l'évaluation de projets. Cette implication renforce le rayonnement de l'unité et son rôle structurant au sein de sa communauté scientifique. Le développement d'outils innovants, tant *in vitro* que galéniques, offre d'importantes perspectives de valorisation industrielle et translationnelle, renforçant ainsi la visibilité et l'impact de ses recherches. Les collaborations sont nombreuses avec plus de 45 pays différents, ce qui contraste avec le peu d'attractivité pour des postdoctorants en particulier internationaux. Le rayonnement et l'attractivité sont jugés très bon à excellent.

1/ L'unité est reconnue pour ses réalisations scientifiques qui satisfont à des critères de qualité.

2/ Les activités de recherche de l'unité donnent lieu à une production scientifique de qualité.

3/ L'unité participe à l'animation et au pilotage de sa communauté.

4/ 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 quatre références ci-dessus

Les réalisations scientifiques dans les domaines de l'écophysiologie de pathogènes alimentaires dans leur biotope (PAZ) et de la caractérisation des interactions microbiote-hôte dans différentes situations physiopathologiques (FM2D) satisfont pleinement à tous les critères de qualité. Ces deux axes thématiques sont fortement soutenus par deux axes d'orientation plus technologiques, que sont les développements de systèmes de digestion *in vitro* et des outils d'analyse performants pour l'étude du microbiote intestinal (INNOVITRO) et de vecteurs pour améliorer la biodisponibilité de substances actives et la survie de probiotiques (GALINN). L'unité MEDIS est pionnière en France dans l'élaboration de systèmes dynamiques et la mise au point de protocoles innovants afin de simuler, *in vitro*, les différentes étapes de la digestion, de l'estomac au côlon. Cette expertise, en constant perfectionnement, assure un rayonnement international à l'unité.

Les membres de l'unité participent à l'animation et à la structuration de la recherche sur le site clermontois et au niveau régional. Au travers du label I-SITE obtenu en 2017 par l'UCA, l'unité est investie dans des instances de pilotage de deux des quatre Centres Internationaux de Recherche (CIR) : CIR1, dédié aux agro-écosystèmes durables et CIR3, centré sur la mobilité personnalisée comme facteur clé de la santé. Deux entités du Contrat Plan État-Région (CPER) 2021-2027 participent des thèmes de recherche de MEDIS, FENOMENES (fonctionnement des écosystèmes naturels et anthropisés) et BIOTIC (innovations thérapeutiques et la santé humaine). En 2021, l'unité a joué un rôle important comme actrice co-fondatrice de la Fédération de Recherche Systèmes Microbiens (FR SysMic). Enfin, des partenariats sont établis avec l'Institut Carnot Qualiment (alimentation et nutrition humaine) et France Futur Elevage (innovation pour un élevage durable), des pôles de compétitivité VEGEPOLYS VALLEY (végétal), LYON BIOPOLE (santé), VALORIAL et VITAGORA (agroalimentaire), et enfin des structures de valorisation (Clermont Auvergne Innovation).

MEDIS contribue à des instances de pilotage de la recherche dans le périmètre national en tant que membre partenaire de deux Réseaux Mixtes Technologiques (RMT) ACTIA : Flores protectrices pour la conservation des aliments et Conception hygiénique des lignes et équipements dans lesquels deux chercheurs de l'unité siègent dans les comités de pilotage. Des membres de l'unité font partie du bureau des plateformes nationales France Génomique, Institut français de bio-informatique, et de l'infrastructure CALIS (Consommateur Aliments Santé) de INRAE depuis 2022. D'autres contributions sont à noter : participation au conseil scientifique du GDR « Génomique environnementale », au réseau thématique GreenOmics, co-responsable du Groupe de Travail « Bases de connaissances » au sein de l'IFB, à l'initiative de la structure Ecosphère Continentale et Côtière EC2CO, création du réseau Fecobiome initiative, qui permet d'initier des projets collaboratifs sur les communautés microbiennes de l'intestin des bovins et le partage de données. Un chercheur est DUA de l'UAR CNUC-CNOC et responsable de la Commission Nationale des Outils Collectifs (CNOC), en charge d'évaluer les appels d'offres INRAE annuels « Equipements Lourds » et « Equipements Moyens ».

La visibilité de MEDIS s'étend à l'échelle internationale via la participation au réseau européen JPI Intimic (Knowledge platform on food, diet, intestinal microbiomics and human health) ainsi qu'aux groupes de travail du réseau PRI (Pharmaceutical Research Institute) dont le but est de développer des produits thérapeutiques et diagnostiques émergeant des études du microbiome. Le réseau européen COST INFOGUT (CA23110 – « International networking on *in vitro* colon models simulating gut microbiota mediated interactions », 30 pays, 400 participants), co-coordonné par une enseignante-chercheuse de l'unité depuis octobre 2024, a pour objectif de valider des protocoles expérimentaux conduits dans l'étude de la digestion ; fermentation et absorption de composés d'intérêt en nutrition et santé animale et humaine.

Depuis janvier 2024, une enseignante-chercheuse de l'unité dirige le laboratoire international associé (LIA) HOMIGUT « Host Microbes Interactions in the Human Gut » entre MEDIS et le Cmet (Center of Microbial Ecology and Technology) de l'Université de Gand en Belgique, impliquant près de 40 personnes des deux unités. L'objectif du LIA est d'étudier le microbiote de l'intestin grêle humain pour développer des stratégies thérapeutiques basées sur des extraits végétaux, des pré- ou probiotiques. Cette structure est soutenue par les pôles de compétitivité Lyon Biopôle et Végépolys Valley et bénéficie de partenariats avec des entreprises françaises et belges, Valbiotis, Limagrain, Lallemand, Pelican Health ou Prodigest, cette dernière société est particulièrement impliquée dans l'effort continu de faire évoluer les systèmes de digestion *in vitro*.

La communication des résultats est actée par 103 communications orales dont 30 lors de conférences à l'étranger, l'unité a reçu 19 invitations dont cinq dans des congrès internationaux (XVIII Simposio Latinoamericano de Polimeros (SLAP2024), Chili ; 10th Beneficial Microbes Conference Amsterdam).

MEDIS organise conjointement avec l'UMR sur les Herbivores (INRAE – Vetagrosup) et le Rowett (Rowett Institute for Nutrition and Health, University of Aberdeen, Royaume-Uni) une conférence, organisée tous les 2 ans depuis 1997, alternativement en GB et à Clermont-Ferrand qui rassemble des scientifiques du monde entier spécialisés dans l'étude des écosystèmes digestifs de l'Homme et de l'animal, et reconnue comme l'une des rencontres internationales majeures dans son domaine. Un autre colloque international est co-organisé entre MEDIS et des collaborateurs indiens (Indien Functional Metagenomics : from ecosystem processes to biotechnology, 2019,

Lyon). Des rencontres nationales impliquant MEDIS dans le comité organisateur ont eu lieu au Museum d'Histoire Naturelle de Paris (L'Exposome à l'Ecoexposome, 80 participants 2022) et à Paris, Cité des Sciences, lors du congrès de la SFM (Session Xénobiotiques, 150 participants 2019).

Une dizaine de chercheurs français et étrangers ont été invités par MEDIS pour venir sur le site clermontois donner des conférences. Dans le cadre de collaborations de recherche, cinq chercheurs, doctorants et personnels techniques issus de laboratoires français ou étrangers ont été accueillis pour des séjours de deux semaines à trois mois.

Des membres de l'unité exercent des responsabilités dans des sociétés savantes : une scientifique est co-responsable élue de la section Microbiologie des Aliments de la SFM (2022-2025) et à ce titre à l'initiative des sessions proposées sur ce thème au congrès annuel MICROBES, et éditoriales : éditeurs, éditeurs associés ou membre du bureau éditorial dans les journaux Microbiome, Frontiers in Microbiology (section Microbial Physiology and Metabolism, section Cellular and Infection Microbiology, PLoS One, Applied and Environmental Microbiology, International Journal of Molecular Science and Microorganisms (section Microbiology).

L'expertise de MEDIS a été sollicitée pour remplir différentes missions au niveau régional (e.g., expertise DIM One Health), au niveau national en tant que membre des CNU (65), experts pour des agences telles que le Hcéres, ANR, Anses. Des responsabilités sont menées dans des instances internes aux tutelles : CEI3 INRAE (Aliment et bioressources), CSS INRAE MEM (Microbiologie, Ecosystèmes Microbiens, Systèmes agro-alimentaires, Biotechnologies). Au niveau international, des activités d'expertise pour des organismes de financement ont été menées (e.g., NWO, Pays-Bas ; FWO, Belgique, UKRI, Royaume-Uni ; ISF, Israël) ou comme expert de projets européens (MSCAPF : Marie Skłodowska-Curie Actions - Postdoctoral Fellowships, EU4Health, COST) ou moniteur (Rafts4Biotech).

Des prix et distinctions ont mis en valeur des membres titulaires et des étudiants : sept prix ont été attribués à des doctorants (poster, Ma thèse en 180 secondes finale régionale), un prix de la meilleure présentation orale dans un congrès international et les Palmes académiques ont été attribuées, respectivement à une jeune chercheuse et à un chercheur senior.

L'École Doctorale SVSAE a été dirigée jusqu'en 2023 par un membre de MEDIS. Les EC de MEDIS sont mobilisés dans plusieurs filières de formation, par des activités d'enseignement et/ou des responsabilités pédagogiques : animation de modules en M1 (Biologie Santé), L3 (thématiques Nutrition-Santé-Microbiote-Biotechnologie), d'UEs en Licence pro, M2, Filière Pharmacie, PASS/LAS et Master Sciences du Médicament, parcours Produits, Santé, Innovation, responsabilité dans le M2 Qualité, Hygiène, Sécurité, Licence Professionnelle Industries pharmaceutiques et de santé, Microbiologie alimentaire au BUT Génie Biologique (Parcours Diététique et Nutrition), Co-responsable des enseignements de Microbiologie générale et médicale (Parcours Biologie Médicale et Biotechnologies).

L'UMR MEDIS mène des recherches sur les interactions des microbiotes digestifs de l'Homme et de l'animal avec leur environnement, prenant en considération des perturbations éventuelles par des intrants. Ces travaux, dont les enjeux relèvent d'un équilibre nutrition-santé participent de la compréhension des mécanismes moléculaires et de la recherche de solutions de restauration des équilibres microbiens par des pré-et/ou pro-biotiques, favorisant ainsi une synergie entre expertise académique et collaborations industrielles.

L'unité MEDIS bénéficie d'une reconnaissance scientifique excellente, comme en témoignent ses publications dans des revues internationales évaluées par des pairs (181 articles), avec un pourcentage élevé d'articles dont elle est le premier ou le dernier auteur (109, soit 60 %). Six chapitres d'ouvrage ont également été rédigés. Entre 2019 et 2024, MEDIS a ainsi produit en moyenne 30 articles par an, soit près de trois articles par ETP scientifique, ce qui témoigne d'une productivité soutenue et de qualité. Les thèmes abordés couvrent des sujets stratégiques allant des agents pathogènes alimentaires zoonotiques à l'innovation dans les modèles in vitro et galéniques, avec des contributions significatives à la compréhension des interactions entre le microbiote et l'hôte, les dysbioses et les solutions préventives ou thérapeutiques.

Une majorité d'articles sont publiés dans des revues de spécialité et de qualité : Gut, mBio, Frontiers in Microbiology, Journal of Hazardous Materials, Microorganisms, Biology...). Les revues généralistes multidisciplinaires représentent 5 % du corpus. Les recherches couvrent diverses disciplines (microbiologie, sciences agronomiques, biochimie, pharmacologie/toxicologie), ce qui souligne le caractère multidisciplinaire de l'unité et sa capacité à générer des connaissances innovantes et applicables dans différents contextes.

La participation des doctorants aux publications scientifiques (41 articles), avec une moyenne de quatre articles par thèse, confirme le grand attrait scientifique et la qualité de la formation assurée. Les collaborations internationales sont importantes : 59 % des articles sont co-signés avec des laboratoires étrangers dans 47 pays différents.

L'analyse métagénomique du microbiome intestinal des bovins a permis la première reconstruction phylogénomique et métabolique des communautés microbiennes et a mis en évidence l'ampleur des fonctions d'adaptation face aux variations de l'environnement telle que par exemple la présence d'agents pathogènes (Microbiome 2022).

Une étude menée par l'unité a été particulièrement médiatisée (e.g., Le Monde, Science & Avenir) : il s'agissait de déchiffrer les interactions entre microplastiques et le microbiome intestinal immature humain en utilisant un modèle *in vitro* du côlon du jeune enfant (Journal of Hazardous Materials 2023).

Dans le cadre du projet ANR PRC PathoFood coordonné par MEDIS, un nouveau mécanisme de tolérance à l'acidité gastrique a été mis en évidence chez *Escherichia coli* O157:H7 dans les aliments solides (J Science of Food, 2023).

Une approche originale de capture de gènes par hybridation permettant une meilleure caractérisation des microbiotes de la biosphère rare a été développée (Microbial Genomics 2021).

La production scientifique de MEDIS répond pleinement aux principes d'intégrité scientifique et éthique, notamment la traçabilité des expériences et la formation des doctorants. L'unité adhère aux principes de la science ouverte (FAIR), en mettant ses publications en libre accès et en sensibilisant son personnel aux bonnes pratiques en matière de publication et de valorisation scientifique. Ces pratiques garantissent le respect des directives nationales et internationales et renforcent la transparence et la qualité de la recherche.

L'unité MEDIS bénéficie d'une forte multidisciplinarité et d'une grande complémentarité entre ses axes thématiques, ce qui favorise les collaborations internes et externes. Son rayonnement international est significatif, avec des publications en collaboration avec 47 pays et des contributions dans des revues de haut niveau. L'unité démontre également une capacité reconnue à former et à attirer des doctorants de qualité, garantissant ainsi la relève scientifique et le maintien de l'excellence. De plus, le développement d'outils innovants, tant *in vitro* que galéniques, offre d'importantes perspectives de valorisation industrielle et translationnelle, renforçant ainsi la visibilité et l'impact de ses recherches.

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

Certains points faibles de l'unité résident dans la concentration potentielle de l'expertise sur des axes ou des thèmes spécifiques, ce qui pourrait limiter la diversification des projets. La dépendance vis-à-vis des collaborations internationales et des financements externes constitue un facteur de risque pour le maintien du niveau d'excellence et de l'attractivité scientifique. Enfin, la coordination des quatre domaines thématiques et des plateformes expérimentales reste complexe, ce qui représente un défi pour la gestion et la direction stratégique de l'unité.

DOMAINE 3 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité MEDIS s'ancre fortement dans la société, en particulier grâce à ses plateformes technologiques structurées en Business Units, ses partenariats formalisés avec l'industrie et à l'international, ainsi que ses brevets et procédés valorisables. Sa diffusion scientifique et grand public, l'engagement de son personnel dans l'enseignement et la formation, ainsi que ses interactions avec les collectivités territoriales inscrivent également MEDIS dans la société. Globalement, l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société est remarquable.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions avec le monde culturel, économique et social.

2/ L'unité développe des produits et des services 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

MEDIS déploie une intense et durable interaction avec le monde socio-économique. Des partenariats formalisés ont été établis via un LPA (Laboratoire Partenarial Associé) entre MEDIS et la société Lallemand (collaboration scientifique sur le microbiote des ruminants, présence de personnels industriels sur site), le LabCom (MIMETiv) avec la société Valbiotis, et le LIA (Laboratoire International Associé) HOMIGUT avec le CMET (Université de Gand). Ces partenariats privilégiés témoignent d'une remarquable collaboration académique-industrielle et renforcent la visibilité internationale.

L'unité dispose de quatre plateaux technologiques valorisables dont deux (DIGEST-IV, CAPTGEN) ont évolué vers une structure de business unit offrant un potentiel de création d'entreprises.

La valorisation des travaux de MEDIS s'est traduite par le dépôt de huit demandes de brevet et deux déclarations d'invention pour protéger des technologies en cours de développement. En particulier, le développement du modèle gastro-intestinal avec la société PRODIGEST pourrait déboucher sur une commercialisation avec des retombées financières pour l'unité. En partenariat avec la société MaatPharma, le développement d'un procédé fermentaire permettant de reconstituer la complexité du microbiote humain pour des transplantations fécales a fait l'objet d'un brevet en exploitation (WO2022136694) impliquant MaatPharma/UCA/INRAE. A noter que la part des organismes publics a été cédée à la société MaatPharma en 2023 donnant lieu à des retombées économiques pour les instituts et les inventeurs. Le brevet WO2023242518 porte sur "Dynamic model of an in vitro study of the intestinal permeability of a molecule of interest continuously coupled to a dissolution or digestion device", une recherche de partenariat industriel est en cours. Une thèse Cifre est menée en partenariat avec la société Gattefossé sur ce sujet et exploite le modèle breveté.

Plusieurs projets développés au sein de l'unité pourraient conduire à la mise sur le marché de produits (biscuit nutritionnel, dispositif de collecte du microbiote de l'intestin grêle...) ou à la création de start-ups (traitement d'immunothérapie orale, approches d'intelligence artificielle pour la prédiction de pathologies).

Les thématiques traitées au sein de l'unité et la prise en considération de l'importance de partager les connaissances avec le grand public concourent à un bilan remarquable concernant les relations de l'unité avec la société. En effet, de nombreux membres de l'unité se sont investis dans l'organisation d'événements à destination du grand public : communiqués de presse ayant donné lieu à des articles dans des journaux à grand tirage (Le Monde, La Montagne, Science et Avenir...), des documentaires et reportages télévisuels (France 5-C'est toujours pas sorcier, «Manger, digérer : l'aventure intérieure», M6) et radiophoniques, en complément d'actions de type, portes ouvertes, accueil de scolaires, festivals scientifiques,...

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

Aucun point faible n'a été identifié, mais quelques risques devront être anticipés. Une dépendance à quelques partenaires clés dont une forte dépendance envers certains industriels pourrait impacter la continuité des projets si les engagements de ces partenaires venaient à baisser.

Un risque lié à la gouvernance et aux conflits d'intérêts peut être évoqué compte tenu de la présence de personnels industriels au sein de l'unité. La montée en activités commerciales nécessite un cadre formel clair de gestion de la propriété intellectuelle et de neutralité scientifique.

Un point de vigilance est à relever quant aux ressources humaines qui pourraient se révéler critiques au cours du prochain mandat. En effet, la pyramide des âges défavorable et des départs en retraite annoncés pourraient entraîner une perte de savoir-faire technique et de connexions à certains réseaux lors d'une période clé de structuration des Business Units et des partenariats.

L'importance des partenariats industriels au sein de l'unité peut orienter quelles thématiques de recherche seraient abordées, et restreindre de ce fait le développement de projets de recherche non finalisés et le nombre ainsi que la qualité des productions scientifiques académiques.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Les unités MEDIS et M2iSH ont construit une trajectoire commune pour la création de l'unité « microbiologie intestinale pour la santé » (Intestinal Microbiology for Health, IMH). S'appuyant sur une longue histoire de collaboration et une complémentarité des expertises, l'objectif principal est de mieux définir l'importance du microbiote intestinal dans la physiopathologie intestinale avec un focus particulier sur les pathobiontes et les entérobactéries. IMH devra rester vigilante à bien se concentrer sur les thématiques qui font sa spécificité et sa reconnaissance internationale. Afin d'atteindre cet objectif, IMH prévoit de se structurer en trois équipes. La première équipe, intitulée « Ecologie et Adaptation des entérobactéries zoonotiques et pathobiontes intestinaux de l'animal à l'Homme. », veut explorer l'hétérogénéité structurelle et fonctionnelle des Entérobactéries et déterminer comment elle influence leur capacité d'adaptation et leur impact sur l'hôte. La deuxième équipe, intitulée « Ecosystèmes digestifs et santé : fonctions métaboliques, modélisation, Stratégies préventives et galéniques innovantes », cherche à mieux comprendre les interactions entre microbiote intestinal et facteurs nutritionnels, digestifs et environnementaux en conditions physiologiques et pathologiques. La troisième équipe, intitulée « Pathobiontes, Inflammation, Muqueuse intestinale et Susceptibilité de l'hôte (PIMS). », se place plus particulièrement du côté de l'hôte afin de mieux comprendre l'impact des interactions de pathobiontes avec la muqueuse intestinale sur la physiopathologie de maladies chroniques.

Il apparaît au comité que le programme scientifique, tel que présenté lors de la visite, mérite d'être consolidé. Pour ce faire, l'unité doit mieux caractériser l'originalité de ses travaux et préciser davantage ses questions de recherche. Initié par les directions des unités et co-construit avec les tutelles que sont l'Université Clermont Auvergne (UCA), l'INRAE et l'Inserm, ce projet commun devra continuer à être accompagné par les tutelles pour affiner son fonctionnement et construire une gestion budgétaire commune. Les membres de la future unité IMH ont démontré une excellente capacité à mener leur recherche et à la financer. Les expertises présentes ne laissent aucun doute sur la faisabilité du programme de recherche de cette future unité.

De plus, lors des entretiens du comité avec le personnel réuni des deux unités, il est apparu que les relations entre les deux structures sont déjà fort bien établies. Les commentaires au sujet de la fusion ainsi que les perspectives de travail en commun étaient majoritairement très positifs.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 1 : OBJECTIFS SCIENTIFIQUES, ORGANISATION ET RESSOURCES DE L'UNITÉ

Les modalités de gestion budgétaire de l'unité restructurée dans le prochain contrat devront faire l'objet d'un consensus pour s'adapter au nouveau périmètre de l'unité.

L'unité est encouragée à focaliser ses objectifs sur les forces et expertises qui font sa spécificité dans la compétition nationale.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 2 : LES RÉSULTATS, LE RAYONNEMENT ET L'ATTRACTIVITÉ SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

Même si les travaux sont publiés dans de très bons journaux de spécialité, il serait souhaitable de viser plus de journaux multidisciplinaires, voire généralistes, en insistant sur les aspects mécanistiques. Cela soutiendra la visibilité et l'attractivité nationale et internationale.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE DOMAINE 3 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

L'unité fait un travail remarquable dans l'inscription de ses activités de recherche dans la société, mais doit rester vigilante à ne pas être dépendante de partenaires industriels clés, tout en veillant à conserver sa liberté scientifique pour garder une place pour les projets plus fondamentaux.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 04 novembre 2025 à 08h00

Fin : 05 novembre 2025 à 15h00

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mardi 4 novembre 2025

8h15 **Présentation du Hcéres.** Anne Marie Di Guilmi
Présentation des membres du comité. Laurent Dubuquoy

8h30	Bilan de l'unité M2iSH	15 min présentation, 10 min discussion
8h55	Axe 1	10 min présentation, 5 min discussion
9h05	Axe 2	10 min présentation, 5 min discussion
9h20	Axe 3	10 min présentation, 5 min discussion
9h35	Discussion générale	25 min discussion

10h-10h30 **Pause-café (comité à huis-clos)**

10h30	Bilan de l'unité MEDIS	15 min présentation, 10 min discussion
10h55	FM2D	10 min présentation, 5 min discussion
11h10	INNOVITRO	10 min présentation, 5 min discussion
11h25	PAZ	10 min présentation, 5 min discussion
11h40	GALINN	10 min présentation, 5 min discussion
11h55	Discussion générale	25 min discussion

12h20 **Déjeuner avec les membres de l'unité (buffet+posters)**

13h30 **Trajectoire de l'unité IMH** 40 min présentation, 20 min discussion

Réunions à huis-clos avec le comité

14h30 **Réunion avec PAR (AT, TR, AI, IE)**

15h15 **Réunion avec les scientifiques (enseignants-chercheurs, chercheurs, IR)**

16h00 **Pause-café (comité à huis-clos)**

16h30 **Réunion avec doctorants, post-doctorants, ATER**

17h15 **Discussion interne au comité (comité à huis-clos)**

20h00 **Dîner (comité à huis-clos)**

Mercredi 5 novembre 2025

8h30 **Visite des laboratoires** 45 min MEDIS, 45 min M2iSH

Réunions à huis-clos avec le comité

10h30 **Réunion avec les représentants des tutelles**

11h30 **Réunion avec la direction actuelle et future de l'unité**

12h30 **Déjeuner (comité à huis-clos)**

13h30 **Finalisation du rapport (comité à huis-clos)**

15h00 **Fin de la visite**

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Clermont-Ferrand, le 12 janvier 2026

Rapport d'évaluation HCERES n° : DER-PUR270025919

Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation DER-PUR270025919

UMR 0454 MEDIS (Microbiologie, Environnement Digestif, Santé)

Nous tenons à remercier le comité d'évaluation HCERES et sa déléguée pour le travail important qui a été effectué en amont et durant la visite de l'UMR 0454 MEDIS (Microbiologie Environnement Digestif, Santé).

Les appréciations et recommandations du comité constitueront des éléments structurants pour le futur de l'unité IMH et seront discutées au sein de nos instances scientifiques. En particulier, la clarification des modalités de gestion budgétaire de l'unité restructurée fera l'objet d'un travail concerté afin d'aboutir à un cadre partagé et adapté à son nouveau périmètre. L'unité intégrera également les recommandations visant à recentrer sa stratégie scientifique sur ses forces distinctives, à renforcer la visibilité de ses travaux, notamment par des publications dans des revues généralistes lorsque cela est pertinent, et à préserver un équilibre entre partenariats industriels et liberté académique, garant de son engagement dans des projets fondamentaux et de valorisation.

Le comité a reconnu la qualité et le dynamisme de cette unité. Sur les trois domaines d'évaluation, le comité a jugé les objectifs scientifiques très bons à excellents, une organisation et les ressources excellentes, des résultats excellents, un rayonnement et une attractivité scientifiques très bonnes à excellentes, ainsi qu'une inscription remarquable des activités de recherche dans la société. Dans un contexte de fusion avec l'unité M2iSH (Microbes, Intestin, Inflammation et Susceptibilité de l'Hôte) à l'horizon 2027, le comité souligne qu'il n'a aucun doute sur la faisabilité du programme de recherche de la future unité IMH (Microbiologie Intestinale pour la Santé / Intestinal Microbiology for Health).

Le département MICA (INRAE) et l'Université Clermont Auvergne (UCA) accompagneront bien sûr l'unité et sa direction pour tirer le meilleur parti de ces recommandations, en particulier dans la mise en place de son futur projet.

Christophe Chassard
Chef de département MICA INRAE


Christophe CHASSARD
Chef du département MICA
INRAE www.inrae.fr

Vanessa Prévot
Vice-présidente chargée de la recherche UCA

La Vice Présidente Recherche

Vanessa PREVOT

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



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

