

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
PROSE - PRocédés biOtechnologiques au
Service de l'Environnement

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

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

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E

Rapport publié le 24/03/2025



Au nom du comité d'experts :

Gabrielle Veronese, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente : Mme Gabrielle Veronese, INRAE, Toulouse

Expert(e)s : M. Frank Delvigne, université de Liège, Belgique
M. Pascal Peu, INRAE, Rennes (personnel d'appui à la recherche)
M. Pascal Piveteau, INRAE, Rennes (représentant du CSS INRAE)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Christophe D'Hulst

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

M. Jean-Philippe Steyer, TRANSFORM INRAE
M. Christophe Chassard, MICA INRAE

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Procédés biotechnologiques au Service de l'Environnement
- Acronyme : PROSE
- Label et numéro : 1461
- Composition de l'équipe de direction : M. Théodore Bouchez (directeur) et M. Laurent Mazeas (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE2 : Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques abordées par l'unité PROSE incluent la minimisation de l'impact environnemental des stations d'épuration, les procédés de digestion anaérobie, les procédés électromicrobiens, la compréhension et le diagnostic du fonctionnement des microbiomes, et la modélisation et l'exploitation des procédés de biotechnologie environnementale. L'unité a organisé ses activités autour de trois axes : comprendre les processus élémentaires, intégrer la connaissance à l'échelle des systèmes et procédés, et optimiser et innover pour la bioéconomie.

Les chercheurs de PROSE ont mis en place des unités de microméthanisation et d'électrolyseurs microbiens, et ont développé des méthodes moléculaires et bioinformatiques pour analyser les données métagénomiques. Ils ont également créé un système d'information pour stocker et analyser les données de performance des procédés et des données métagénomiques (DeepOmics).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité PROSE (Procédés biotechnologiques au Service de l'Environnement) est localisée à Antony, dans la région parisienne, et fait partie du Centre INRAE de Jouy-en-Josas/Antony. Elle occupe deux bâtiments : le bâtiment Lavoisier (bureaux et laboratoires analytiques) et le bâtiment Darcy (halle expérimentale). PROSE est une jeune unité. Elle est le fruit de la fusion de quatre équipes qui appartenaient à l'ancienne unité Irstea-HBAN (Hydrosystèmes et Bioprocédés à Antony), elle-même rattachée à l'institut Irstea. Ces équipes étaient spécialisées en biotechnologies microbiennes (BIOMIC), en chimie analytique (CHIMIE), en procédés biologiques pour le traitement des eaux (EPURE) et en mesures physiques pour les milieux poreux (MP2). En 2017, dans le cadre de la Vague D d'évaluation Hcéres, les équipes qui allaient former PROSE faisaient encore partie d'un Thème de Recherche (TR) appelé Technologies pour l'Eau et les Déchets (TED) au sein du département Ecotechnologies d'Irstea. À la suite de cette évaluation, et en réponse à des réflexions internes initiées en 2016, une réorganisation a été proposée : réduire les équipes à deux, en se basant sur des spécialités disciplinaires, l'une axée sur l'écologie microbienne et l'autre sur le génie des procédés. Cependant, les équipes concernées ont estimé que cette structuration n'était pas idéale, car elle aurait réduit les synergies pluridisciplinaires qui constituaient un point fort de leur recherche. Finalement, elles ont opté pour la création d'une unité unique avec une organisation interne basée sur des pôles de compétences (projets, analytique, expérimentation), préfigurant l'actuelle structuration de l'unité.

Le projet de fusion a été accepté par le département Ecotechnologies, et l'unité PROSE a été officiellement constituée en mai 2019.

En parallèle à la création de PROSE, une réorganisation majeure s'est opérée au sein des instituts Irstea et INRAE. En 2018, il a été annoncé que ces deux instituts allaient fusionner pour former l'INRAE. Cette fusion a eu des conséquences sur l'affiliation scientifique de l'unité PROSE. Initialement prévue pour être rattachée au département TRANSFORM (Aliments, produits biosourcés et déchets), PROSE a aussi obtenu une double affiliation avec le département MICA (Microbiologie et Chaîne Alimentaire) en raison de ses activités liées à l'écologie microbienne.

En 2023, l'unité PROSE comporte 22 agents permanents, et est organisée en 3 pôles : pôle porteur de projets, pôle analytique et pôle expérimental ainsi qu'une gestionnaire de vie d'unité.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'Unité de Recherche PROSE est une unité propre de l'INRAE rattachée au centre Jouy-en-Josas/Antony. PROSE est rattachée aux départements INRAE Microbiologie et Chaîne Alimentaire (MICA) et Aliments, produits biosourcés et déchets (TRANSFORM). En tant que membre de l'université Paris-Saclay, PROSE participe aux Graduate School «Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (GS SIS)» et «Biologie, Société, Écologie, Environnement, Ressources, Agriculture, Alimentation (GS Biosphera)» et est affiliée à l'École Doctorale 581 Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (ED ABIES). Toujours en lien avec l'environnement universitaire de Paris-Saclay, l'unité participe aux Objets Interdisciplinaires (OI) « Centre d'Études Interdisciplinaires sur la Biodiversité, l'Agroécologie, la Société et le Climat (C-BASC) », « Alliance for Climate Action Now (OI-ALLCAN) », « Institut de l'Énergie Soutenable (IES) et « MICROBES ». Par ailleurs, PROSE est membre de la chaire innovation « ABIOMAS » qui regroupe les acteurs locaux de la valorisation de la biomasse (collectivités territoriales, enseignement supérieur, start-ups, instituts de recherche).

L'unité PROSE est une des composantes de l'Institut Carnot 3BCAR.

PROSE contribue à des groupes de travail concernant les émissions de gaz à effet de serre liées à l'épuration des eaux usées, au niveau national (association française des professionnels de l'eau et des déchets, Astee) et international (International Water Association, IWA), ainsi qu'au comité consultatif du Centre Technique National du Biogaz et de la Méthanisation (CTBM).

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maitres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche	15
Sous-total personnels permanents en activité	22
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	28

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
INRAE	0	7	15
Total personnels	0	7	15

AVIS GLOBAL

L'unité PROSE mène des recherches d'excellente qualité, notamment sur le plan applicatif, sur le contrôle des procédés de digestion anaérobie, l'impact environnemental des stations d'épuration et le développement de procédés électromicrobiens. Sur la période d'évaluation, l'unité a été évaluée globalement excellente.

Malgré sa taille modeste, ses ressources sont excellentes. L'unité réunit des compétences très complémentaires en microbiologie, chimie analytique, modélisation des procédés et en bioinformatique. Le rapport entre les chercheurs et les ITA est exceptionnellement bon. L'unité a développé des installations pilotes instrumentées d'excellente qualité pour l'optimisation des bioprocédés environnementaux, et dispose d'équipements de pointe en chimie analytique et en biologie moléculaire. Les ressources financières acquises sur fonds propres sont très bonnes et lui permettent de financer sa stratégie scientifique.

Le fonctionnement de l'unité est très bon, avec une organisation matricielle judicieuse, élaborée de façon collective, même si l'animation transversale et l'implication des personnels techniques dans l'élaboration de la stratégie de l'unité restent à améliorer.

L'attractivité de l'unité est jugée très bonne à excellente. L'unité a doublé le montant de ses ressources propres sur la période d'évaluation. Son attractivité est excellente à l'échelle nationale, comme en témoignent le nombre de projets nationaux coordonnés par les membres de l'unité, les conférences organisées et les prix scientifiques obtenus. Sur le plan international, le rayonnement et l'attractivité sont modérés, avec très peu de projets internationaux, d'envergure modérée, aucune conférence invitée, ni conférence internationale organisée. Les activités de formation par la recherche sont à améliorer, avec peu de doctorants accueillis et des durées de thèse trop longues.

La production scientifique de l'unité est excellente sur le plan qualitatif. Le comité salue la publication de nombreux articles dans des journaux spécialisés de notoriété exceptionnelle. Globalement, la contribution des personnels de l'unité en tant que premiers ou derniers co-auteurs ou auteurs de correspondance est bonne. Sur le plan quantitatif, la production scientifique est bonne à très bonne, mais hétérogène entre les membres de l'unité.

La contribution des activités de l'unité vis-à-vis du monde socio-économique est excellente. Elle collabore avec des acteurs industriels majeurs, notamment sur le plan national, ainsi que des structures publiques dédiées à l'assainissement. Le portefeuille de brevets de l'unité est très bon et la plupart sont licenciés. Néanmoins, les nombreux contrats avec les partenaires industriels sont, en majorité, d'envergure modérée. Enfin, en lien avec la pertinence des thématiques de l'unité pour l'environnement et l'assainissement urbain, ses activités de communication vis-à-vis du grand public sont excellentes.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La dernière évaluation en date remonte à la vague D de la campagne d'évaluation 2017-2018 au cours de laquelle le thème de recherche IRSTEA Technologies et procédés pour l'eau et les déchets (TED) a été évalué. Depuis lors, le contexte institutionnel de PROSE a évolué de façon drastique. De fait, certaines des recommandations de la dernière évaluation, telles que le rapprochement d'autres unités IRSTEA ou le positionnement par rapport à l'université Paris-Saclay, s'avèrent caduques.

D'autres recommandations restent d'actualité. En ce qui concerne le déséquilibre entre les disciplines et la demande d'accroître la représentation des disciplines relatives au génie des procédés et à la modélisation géophysique, la combinaison de facteurs extérieurs (évolution des ressources humaines) et de choix stratégiques a amené l'unité à abandonner les travaux portant sur le stockage des déchets au profit des trois thématiques actuelles (épuration des eaux résiduaires urbaines, méthanisation, procédés électromicrobiens). Le recrutement en 2023 d'une CRCN en procédés bioélectrochimiques est venu renforcer le champ disciplinaire du génie des procédés. De même, l'approche de modélisation a bien été renforcée grâce à l'acquisition, en interne, de nouvelles compétences en modélisation multiphysique (formation d'un IE) et par l'arrivée en 2023 d'un CRCN en modélisation de la dynamique des communautés microbiennes des bioprocédés.

Une autre recommandation du comité Hcéres portait sur le positionnement de l'unité vis-à-vis de l'activité d'expertise. PROSE a très clairement éclairci ce point et ne souhaite pas s'engager dans l'expertise institutionnelle même si PROSE est sollicitée ponctuellement pour des actions d'expertise en lien avec le tissu socio-économique.

Enfin, le précédent comité Hcéres avait noté le potentiel d'une structuration en trois pôles, avec décision collégiale, pour permettre une bonne gestion structurée des composantes analytiques, projets et expérimentations. Le comité avait alors stipulé que la mise en place de supra-projets transversaux pour ancrer des spécialités thématiques dans le temps et pour étendre la visibilité de l'équipe était une condition du succès de cette organisation par pôles. L'unité PROSE a expérimenté des groupes projets trans-pôles dans une tentative de nourrir la transversalité au sein de l'unité. Force est de constater que ces groupes projets ont été un échec. Le présent comité note que l'équilibre reste fragile, notamment sur le portage de certains sujets par un seul chercheur sur un objet d'étude, et que l'effort de construction de la transversalité doit être maintenu. L'animation active des deux nouveaux axes scientifiques qui sont proposés sur la prochaine période pourrait être le catalyseur de cette transversalité.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité PROSE a démontré une excellente originalité dans sa stratégie expérimentale, avec une autonomie de génération et d'analyse de données exceptionnelle. De nouvelles approches du couplage génie des procédés-écologie microbienne (isotopes, modélisation, intégration de données multiomiques) ont permis d'atteindre une finesse de compréhension et d'analyse sans précédent pour les biotechnologies environnementales. Cela fait de l'unité PROSE un groupe de recherche très original au niveau français et international. Les objectifs ambitieux de l'unité, malgré sa taille, montrent une vision claire et une détermination sans faille pour innover et avancer dans le domaine de la biotechnologie environnementale. Les chercheurs de l'unité PROSE ont mis en place des expériences innovantes, des modèles théoriques et des outils de simulation pour étudier les interactions entre les micro-organismes et leur environnement. Ils ont également développé des approches pour intégrer les données multiomiques et des techniques isotopiques pour comprendre les processus biologiques dans les écosystèmes.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources sont globalement excellentes. Les domaines d'expertise scientifiques et technologiques sont variés et en adéquation avec les objectifs scientifiques, clairement redéfinis pendant la période d'évaluation, au regard des ressources disponibles. Le rapport entre scientifiques et personnels d'appui à la recherche est excellent, même si le peu de recouvrement d'expertise scientifique et technologique entre les personnels de l'unité représente un risque. La capacité d'encadrement de doctorants est très bonne, mais aucun ingénieur de recherche n'a l'HDR. Les ressources propres sont très bonnes. L'unité dispose d'installations pilotes et d'équipements de pointe pour mener ses recherches.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est très bon. La structuration matricielle de l'unité, en favorisant la transversalité et donc les échanges, est moderne et très adaptée à la gestion d'un collectif de taille moyenne, permettant d'exploiter de façon optimale un large éventail de ressources (expérimentales/analytiques, compétences, budgets). L'équipe de direction (DU, DUa & CoDir), permet d'assurer un lien efficace avec les deux tutelles de l'unité, et de mener une stratégie scientifique cohérente avec les thématiques de l'unité. Néanmoins, l'implication des personnels techniques dans la stratégie de l'unité reste à améliorer.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les thématiques abordées et les objectifs de recherche sont très pertinents et répondent à des enjeux sociétaux majeurs tels que la transition écologique, la minimisation de l'impact environnemental des stations d'épuration et la valorisation des déchets organiques. Les chercheurs de PROSE ont démontré une grande capacité à innover et à développer des technologies innovantes telles que la digestion anaérobie, les procédés électromicrobiens et la conception de modèles théoriques pour comprendre et modéliser les écosystèmes microbiens.

Les thématiques sont bien structurées et permettent de comprendre les enjeux et les objectifs de l'unité. Les recherches sont très diversifiées et couvrent des domaines tels que la biotechnologie, la microbiologie, la modélisation des procédés et la bioinformatique. Les résultats obtenus sont très prometteurs et montrent que l'unité PROSE est à la pointe de la recherche en biotechnologie environnementale.

Points faibles et risques liés au contexte

Les activités de recherche partenariale dominent sur la période d'évaluation (évaluées à 56 % des ETPs), au détriment de la recherche académique, ce qui peut limiter la portée des résultats et la capacité à explorer de nouvelles idées et approches.

La thématique principale de l'unité est définie en tant que «conception de procédés de biotechnologie environnementale». Il serait peut-être plus judicieux de considérer une thématique centrale plus fondamentale, axée par exemple sur la dynamique des communautés microbiennes au sens large en lien avec des aspects très innovants (modèles thermocinétiques, base de données DeepOmics).

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le rapport entre chercheurs et ITA est de 7/15, ce qui assure la continuité des expertises technologiques, la qualité de formation des personnels non permanents et une excellente maintenance des équipements. L'unité a su réorienter les activités des personnels compétents en mesure physique et attirer de nouvelles expertises pour soutenir le développement de thématiques clés de l'unité (épuration des eaux résiduaires urbaines, méthanisation, procédés électromicrobiens, modélisation des bioprocédés et des communautés

microbiennes). Quatre chercheurs sur sept ont obtenu leur HDR, dont deux pendant la période d'évaluation, ce qui permet d'assurer un excellent taux d'encadrement des doctorants (6 doctorants pour 4 HDR).

Deux nouveaux laboratoires de microbiologie et une nouvelle halle pilote expérimentale ont été installés pendant la période d'évaluation. L'unité dispose désormais d'installations pilotes instrumentées de qualité pour l'optimisation des bioprocédés environnementaux, ainsi que d'équipements analytiques de pointe en chimie analytique et en biologie moléculaire (spectromètres de masse haute résolution et isotopique, séquenceurs d'ADN de nouvelle génération).

Les ressources propres sont très bonnes, avec 475 k€/an, correspondant à 48 k€ par an et par chercheurs et ingénieurs de recherche). Dix pour cent du montant des dépenses de fonctionnement associées à ces ressources propres, ainsi que 50 % des ressources propres non contractuelles sont mutualisées pour assurer les dépenses courantes des pôles analytiques et expérimentations, ainsi que pour le financement de stages de masters, en privilégiant l'encadrement par les ingénieurs.

Points faibles et risques liés au contexte

Même si deux AI ont été recrutés, l'unité a dû faire face à 5 départs en 2018-2019 (1 DR, 1 IR, 2 IE, 1 AI), liés à l'instabilité du contexte institutionnel. De plus, 8 membres permanents de l'unité (tous PAR) sur 21 pourront prendre leur retraite pendant le prochain mandat, ce qui affectera le fonctionnement de l'unité en modifiant le rapport entre scientifiques et PAR. De plus, il n'y a que peu de recouvrements d'expertises entre les membres de l'unité, tant sur le plan scientifique que technologique, ce qui représente un risque en cas de départ ou d'absence prolongée de personnels.

L'unité ne compte pas de gestionnaire financier en propre, et la gestionnaire de la vie de l'unité quittera PROSE à la fin de l'année 2025.

Aucun IR n'a l'habilitation à diriger des recherches.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité souligne l'implication du collectif dans le respect des règles et des consignes définies par les tutelles en matière de (i) parité avec un ratio hommes/femmes proche de 1,3 (pour les personnels titulaires) avec un accroissement de l'effectif féminin sur les 5 dernières années, (ii) de promotions de corps et de changements de grades (3 et 7 respectivement), d'entretiens individuels réalisés chaque année pour les PAR, (iii) de formations avec plus de 800 h suivies par les agents sur la période et (iv) en matière de santé et sécurité au travail, avec 2 AP et 5 agents SST qui appliquent des règles bien définies par l'unité (accueil des agents, bonnes pratiques de laboratoire, contrôles des équipements, etc.). En matière de Responsabilité Sociétale et Environnementale, le comité souligne que l'unité a établi son bilan GES avec l'outil Labo1point5 et a également mis en place une unité de microméthanisation pour gérer les biodéchets de sa cantine en autogestion.

En matière de protection des données scientifiques, l'unité s'appuie sur les moyens mis à disposition par l'institut, mais également sur des systèmes d'informations spécifiques (DeepOmics) permettant la sauvegarde et la remobilisation de données acquises.

L'organisation par pôles favorise le dialogue et la transversalité pour la bonne gestion des ressources. PROSE offre un bon accueil et un bon environnement aux scientifiques et aux étudiants en facilitant l'accès aux outils scientifiques et techniques, en favorisant les échanges avec les scientifiques et les experts des dispositifs techniques. PROSE offre un soutien technique de haut niveau.

Points faibles et risques liés au contexte

Sur la période, PROSE recense 19 thèses encadrées ou co-encadrées, douze ont déjà été soutenues et une a été abandonnée. La durée moyenne des travaux de thèse est de 43 mois avec un tiers des thèses qui sont soutenues à moins de 40 mois. Le dépassement de la durée des thèses a pu être lié, en partie ou en totalité, par la pandémie de Covid-19. Les complexités expérimentales (pilotes semi-industriels, campagne de mesure, etc.) et pluridisciplinaires qui nécessitent une formation approfondie dans plusieurs domaines (génie des procédés, biologie moléculaire, programmation, électrochimie, etc.) peuvent aussi expliquer cet allongement

de la durée. Néanmoins, cet allongement de la durée des travaux de thèse place les étudiants dans des situations qui peuvent être inconfortables vis-à-vis de leur revenu, et de leur école doctorale.

Les personnels techniques ne sont pas suffisamment associés aux réflexions stratégiques de l'unité ni à l'élaboration des projets.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'évaluation de l'attractivité de l'unité est jugée très bonne à excellente. L'unité PROSE présente plusieurs atouts qui la rendent attractive et dynamique. Tout d'abord, sa localisation est intéressante, ce qui lui permet de bénéficier d'un environnement stimulant et de faciliter les collaborations avec d'autres équipes de recherche.

De plus, l'unité a une attractivité certaine pour les jeunes chercheurs, qui apportent un nouveau dynamisme et des idées fraîches. Cela est d'autant plus important que l'unité a doublé ses ressources propres, ce qui lui permet de financer des projets de recherche ambitieux et de recruter des talents.

Au niveau national, l'unité est considérée comme excellente, ce qui témoigne de la qualité de ses recherches et de son impact sur la communauté scientifique. Cependant, il est important que l'unité progresse également au niveau international, en particulier en termes de projets internationaux, dont le nombre et l'ampleur sont très faibles sur la période d'évaluation.

Il existe aussi des défis à relever en ce qui concerne la formation des doctorants et l'accueil des postdoctorants, dont le nombre sur la période est assez faible.

Enfin, il est important de noter que l'unité bénéficie de liens étroits avec des établissements d'enseignement supérieur de renom, tels que l'université Paris-Saclay, Centrale et Polytechnique, ce qui lui permet de bénéficier de ressources et de compétences supplémentaires pour ses activités de recherche et de formation.

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

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

L'unité PROSE a publié de nombreux articles dans des revues internationales à comité de lecture, ce qui montre que ses recherches sont jugées de qualité par la communauté scientifique. De plus, les chercheurs de l'unité participent régulièrement à des conférences et des événements scientifiques, notamment au niveau national (par exemple au Congrès national de la Société Française de Microbiologie, aux Journées Information Eaux et au Congrès de l'ASTEE). L'unité a développé des partenariats avec des institutions (notamment UGhent, TU Delft) et des entreprises majeures (SUEZ, TOTAL, IFPEN), ce qui montre que ses recherches sont jugées pertinentes et utiles par les acteurs du secteur.

Au niveau de la gestion du personnel, l'unité a mis en place des programmes de formation et de développement des compétences pour les personnels, ce qui montre que l'unité est consciente de l'importance de l'apprentissage continu.

Le recrutement de deux CRCN en modélisation de la dynamique de communautés microbiennes de bioprocédés et en procédés bioélectrochimiques pour les biotechnologies environnementales, ainsi que de deux AI en mobilité témoignent aussi de l'attractivité de l'unité.

En termes d'infrastructures, l'unité PROSE est attractive par la qualité de ses équipements, notamment ses pilotes de digestion anaérobie, et de ses compétences techniques (spectrométrie de masse, séquençage, intégration de données et modélisation), qui permettent aux chercheurs et aux ingénieurs de développer des solutions innovantes dans le domaine des biotechnologies environnementales.

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

PROSE n'a accueilli que 17 doctorants, dont 4 étaient encore présents au 31/12/2023, et 6 postdoctorants sur la période. La durée moyenne des travaux de thèse est de 43 mois, et seuls 54 % des doctorants ont été financés jusqu'à leur soutenance (85 % jusqu'au dépôt du manuscrit).

Aucun membre de l'unité n'a été invité à communiquer ses travaux en conférence internationale et aucune conférence internationale n'a été organisée par l'unité.

Bien que l'unité PROSE ait des partenariats avec des entreprises et des institutions internationales, le nombre de contrats internationaux sur la période est très faible et aucun n'est porté par l'unité. Ces contrats totalisent seulement 67 k€ (2 % des ressources propres de l'unité).

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est d'excellente qualité et originale. Sur le plan quantitatif, elle est globalement bonne à très bonne, compte tenu de l'excellente qualité des publications, mais inégalement répartie entre les personnels de l'unité. Les travaux aux objectifs finalisés ont été très bien valorisés sous la forme de brevets. La présentation des résultats scientifiques en conférences internationales est modeste, sans aucune communication invitée. La politique de l'unité en matière d'intégrité scientifique, d'éthique et de science ouverte est excellente.

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

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

L'unité a publié 78 articles dans des journaux à comité de lecture, dont 92 % d'articles de recherche. Elle a aussi publié trois ouvrages et cinq chapitres d'ouvrages en français, destinés au monde socio-économique, et déposé 8 brevets, dont 6 internationaux. Les membres de l'unité ont fait 45 communications en conférences internationales (27 communications orales) et 29 en conférences nationales (23 communications orales).

Trente-huit pour cent des articles (dont la moitié comptant un membre de l'unité comme premier, dernier auteur ou auteur de correspondance) ont été publiés dans des journaux de notoriété exceptionnelle dans le domaine des sciences et du génie de l'environnement et du génie chimique (Chemosphere, Environ. Sci. Ecotech., Journal of Cleaner Production, Water Research, Science of the Total Environment, J. Environ. Chem. Eng, J. Environ. Manage., Journal of Hazardous Materials, Chem. Eng., J. Bioresource Technol, Waste Management) ou de la microbiologie (Microbiome). Les autres articles ont été publiés dans des journaux d'excellente notoriété (Bioelectrochemistry, Chemical Engineering Science, Ecotox. Environ. Safe., Environ. Microbiol, Environ. Pollution, Environ. Research...)

Les réalisations les plus marquantes, portées par l'unité, concernent le contrôle de digesteurs anaérobies (Chemosphere 2021, 2023, Bioresource Technol 2020, 2022, Waste Management 2019), l'analyse des eaux usées et de l'infiltration des sols, notamment par des approches isotopiques (Water research 2021, 2023, J. Environ. Manage. 2023)), l'utilisation de MFC (microbial fuel cells) pour la dépollution et la génération de bioélectricité (J. Environ. Chem. Eng. 2023, Chem. Eng. J. 2023). Citons aussi les travaux naissants sur l'économie circulaire des eaux usées (Frontiers in Sustainable Food Systems 2022, Waste and Biomass Valorization 2022). Enfin, en

microbiologie, l'unité développe l'intégration de données métagénomiques et l'écologie virale des écosystèmes microbiens de digestion anaérobie (Micoorganisms 2021, Microbiome 2021, Environ Microbiol. 2022).

Soixante-huit pour cent des articles ont été publiés en collaboration avec 30 partenaires étrangers différents, majoritairement européens (l'University of Ghent étant l'un des collaborateurs majeurs).

Tous les chercheurs et ingénieurs de recherche accueillis sur la période ont publié au moins deux articles sur la période. Quatre en ont publié entre 2,5 et 3,7 articles par an, ce qui est très bon. Les ingénieurs d'études et assistants-ingénieurs sont parfois associés aux publications : les IE ont publié entre 0 et 13 articles, et les AI entre 0 et 4 articles.

Les doctorants et postdoctorants contribuent de façon importante à la production scientifique de l'unité. Le nombre moyen de publications par postdoctorant est de 3,5 sur la période d'évaluation, avec une variabilité allant de 1 à 8 publications. Vingt-neuf pour cent des publications de l'unité comptent un doctorant parmi les co-auteurs (23 articles, dont 15 avec un doctorant en 1er auteur). Sur les 12 doctorants ayant soutenu leur thèse pendant la période d'évaluation, 11 ont publié un article en 1er auteur. Les doctorants ayant soutenu leur thèse ont publié entre 1 et 7 articles au total (entre 0 et 4 en premier auteur), et en moyenne 1,9 article. Deux doctorants ont aussi publié un chapitre d'ouvrage en 1er auteur, en français, à destination du monde socio-économique. La participation des doctorants en conférences est très bonne, avec en moyenne 1,5 conférence nationale et 2,5 conférences internationales par doctorants. Tous ont participé à au moins une conférence internationale.

L'unité publie dans une grande diversité de journaux d'éditeurs renommés (Elsevier, Springer). Deux membres de l'unité sont « recommenders » pour PCI Microbiology (Peer Community In), et l'unité prend soin d'éviter les journaux d'éditeurs suspectés de prédation, en choisissant des journaux édités par des éditeurs réputés pour la qualité de leurs publications, comme Elsevier par exemple. L'unité compte un référent à l'intégrité scientifique.

Le système d'information DeepOmics a été développé pour faciliter la gestion des données en interne à l'unité, et en externe. Trois articles ont été publiés dans Data in Brief, notamment sur les digesteurs anaérobies.

Soixante-seize pour cent des articles de l'unité sont publiés en accès libre.

Tous les chercheurs et ingénieurs de recherche arrivés dans l'unité avant 2023 ont participé au moins à une conférence nationale ou internationale (10th International Conference on Sustainable Solid Waste Management, 4th International Conference on Biogas Microbiology, IWA Nutrient removal and recovery conference, Viruses of Microbes 2018...).

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

En termes quantitatifs, la production représente seulement 1,3 article par an et par chercheur et ingénieur de recherche présent au 31/12/2023. La production scientifique est hétérogène, les chercheurs et ingénieurs de recherche accueillis sur la période ayant publié entre 2 et 22 articles chacun.

Seulement 50 % des articles publiés sont portés par l'unité, avec un membre de l'unité en premier, dernier auteur ou auteur de correspondance.

Seuls deux articles de revue ont été publiés, ce qui ne participe pas à la visibilité de l'unité sur ses thèmes phares, à l'échelle internationale. L'unité n'a pas publié d'article dans un journal généraliste de notoriété exceptionnelle, alors qu'elle en a le potentiel.

Même si la crise Covid pourrait en partie avoir eu un impact sur la participation des membres de l'unité à des conférences, celle-ci reste modérée, avec seulement 34 communications orales et 19 posters présentés en conférences internationales. Certains postdoctorants n'ont participé à aucune conférence nationale ou internationale. De plus, les membres de l'unité n'ont été invités à aucune conférence internationale (1 seule invitation en conférence nationale).

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Les activités de l'unité de recherche Prose en lien avec la société sont excellentes. Les partenariats et interactions avec les acteurs non académiques démontrent une bonne visibilité de l'unité. Les interactions de grands acteurs majeurs et très reconnus (industriels, IWA, Astee) sont de bonne qualité et répondent à des enjeux sociétaux forts, notamment sur la valorisation des déchets et des eaux usées. L'unité a produit 6 brevets sur la période dont un grand nombre sont aujourd'hui sous option de licence d'exploitation. La formation par la recherche avec des contrats CIFRE est aussi très développée au sein du collectif PROSE. La communication vers la société civile et le jeune public est importante et de grande qualité (vulgarisation de la recherche, ouvrages, enseignements via Paris-Saclay, Centrale, Polytechnique).

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

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

Les activités de PROSE en lien avec le mode socio-économique sont excellentes. Les interactions avec les acteurs non académiques sont le plus souvent des grands groupes industriels (SUEZ, Véolia, Total), ce qui démontre une bonne visibilité nationale de l'unité ainsi qu'une bonne attractivité.

Les interactions avec les collectivités gérant l'assainissement des eaux usées sont aussi remarquables et structurantes pour l'unité, notamment avec celle qui gère l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP : Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne). La recherche partenariale est très développée au sein de l'unité, l'implication des partenaires se faisant dès le démarrage des projets de recherche le plus souvent à des niveaux de TRL faibles.

Les défis technologiques et environnementaux abordés dans ces partenariats/collaborations, tels que le développement d'outils pour une gestion plus durable de l'assainissement des eaux usées ou de nouveaux procédés de valorisation des biodéchets sont tout à fait en adéquation avec les thématiques de recherche de l'unité.

Au niveau international, l'unité participe et anime plusieurs groupes de travail en lien avec l'IWA (International Water Association) et également avec des universités étrangères.

L'unité PROSE se distingue par sa politique active de valorisation en matière de produits à destination du monde économique. En effet, sur la période, l'unité a produit 6 brevets dont 5 font l'objet d'option de licence ou d'accords d'exploitation. L'unité réalise également des expertises à destination des acteurs économiques notamment en ce qui concerne les mesures de performance des systèmes d'aération à destination du traitement de l'eau ou encore des mesures de flux de protoxyde d'azote en lien avec le traitement de l'azote.

L'ensemble des connaissances acquises sur le terrain ou au laboratoire, permet à l'unité de rédiger des recommandations à destination des professionnels du secteur qu'elle diffuse par des canaux en libre accès (inneauvation.fr).

L'unité PROSE s'engage dans la médiation scientifique en participant à des événements grand public comme le Salon de l'Agriculture et la Fête de la Science, où elle présente ses recherches sur l'environnement. Elle contribue à des émissions télévisées pour sensibiliser le public, notamment E=M6 et Leblob.fr sur des sujets comme la valorisation des déchets et la méthanisation.

Elle mène également des actions pour les jeunes, en présentant les métiers scientifiques dans des collèges et en donnant des conférences sur l'économie circulaire. PROSE participe à des débats sur des thèmes liés à l'environnement, notamment au festival Pariscience, et anime des tables rondes sur les technologies et l'avenir lors d'événements comme les Utopiales.

Ainsi, PROSE diffuse activement ses connaissances scientifiques auprès de divers publics pour promouvoir une meilleure compréhension des enjeux environnementaux.

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

Bien que les interactions avec la sphère non-académique soient excellentes, elles se réalisent avec un nombre de contrats conséquent avec les partenaires socio-économiques. Ce morcellement implique une forte mobilisation des personnels et de faibles rentrées financières malgré les enjeux.

Même si les interactions avec la sphère socio-économique de l'unité et les thématiques de recherche sont très en lien avec la demande sociétale, cette dynamique ne se concrétise pas avec la création de laboratoires communs ou avec des hébergements d'industriels au sein de l'unité.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

PROSE est un collectif qui s'est organisé en unité de recherche récemment, au cours des six dernières années, au sein d'IRSTEA puis à partir de janvier 2020 dans le cadre du nouvel institut de recherche INRAE. Sur la période, les activités de PROSE se sont réorientées autour de trois thématiques scientifiques (procédés de traitement des eaux résiduaires urbaines et réduction des émissions de gaz à effet de serre, la bioraffinerie environnementale et la digestion anaérobie, les technologies électromicrobiennes), alors que la thématique de stockage des déchets a été progressivement abandonnée. Ce recentrage sur trois thématiques phares apparaît judicieux et le recrutement récent de deux personnes chargées de recherche est un point fort pour alimenter la vitalité de ces thématiques.

Le travail de structuration de ce collectif est un accomplissement fort de la période passée même si l'unité reste jeune et que l'effort d'organisation interne doit être maintenu. Un des enjeux de la prochaine période sera d'établir les conditions nécessaires au renforcement de la transdisciplinarité au sein du collectif.

Le positionnement scientifique de l'unité autour de trois thématiques est judicieux. L'unité bénéficie d'une réelle reconnaissance sur ces thématiques dans la sphère académique, notamment au niveau national et, de façon croissante à l'issue de la période d'évaluation, au niveau européen. Le nombre de projets nationaux en coordination, comme le nombre de productions académiques, atteste du dynamisme scientifique de l'unité et de son attractivité comme l'atteste le recrutement de deux jeunes CRCN ayant un parcours scientifique d'ores et déjà remarquable compte tenu de leur liste de publications, de leurs séjours postdoctoraux et de leur ambition affichée d'émerger à des guichets de financement très compétitifs comme l'ERC starting grant. Les interactions avec le monde socio-économique francilien du domaine de l'eau et des déchets sont nombreuses et font l'objet de collaborations maintenues sur le long terme. Le dépôt de 8 brevets sur la période d'évaluation atteste également du dynamisme de l'unité pour contribuer au développement de solutions biotechnologiques opérationnelles dans le domaine des biotechnologies environnementales.

La diversité des sources de financement est dans une certaine mesure une assurance de maintien des ressources nécessaires au métabolisme de l'unité et de la pérennisation des outils d'expérimentation. Le comité note la volonté de l'unité à aller chercher de nouvelles sources de financement très compétitives telles que des bourses ERC qui permettent d'asseoir la reconnaissance scientifique aux niveaux national, européen et international tout en apportant une visibilité budgétaire sur plusieurs années.

L'arrivée de l'unité à INRAE et donc son association à l'université Paris-Saclay est un réel atout. Il permet de maintenir un lien fort avec les étudiants au travers des formations de niveau master. C'est aussi l'opportunité de sensibiliser les étudiants aux biotechnologies environnementales et à leur intérêt face aux enjeux sociétaux actuels. PROSE a également su tisser un réseau de collaborations de proximité avec d'autres unités du centre INRAE de Jouy-en-Josas-Antony et avec d'autres instituts de l'université Paris-Saclay.

Pour les cinq ans à venir, l'unité propose un projet très ambitieux qui consiste à contribuer au développement d'une ingénierie « opérative » des écosystèmes microbiens des procédés dans le domaine des biotechnologies environnementales. Cette ambition est portée par les acquis de PROSE en termes de capacité d'expérimentation, de développements méthodologiques, d'outils de modélisation et d'expertise scientifique. La combinaison des compétences en génie des procédés et en écologie microbienne est au cœur de cette ambition. Dans ce cadre, l'essor programmé des procédés électromicrobiens prend tout son sens, grâce au recrutement d'une nouvelle chargée de recherche. De même, la poursuite de l'effort de modélisation hybride repose sur les compétences internes qui se voient renforcées par l'arrivée d'un nouveau chargé de recherche. Des financements déjà acquis (ANR, PEPR B-BEST, Explor'AE) sont là pour sécuriser cette ambition.

La démarche partenariale est cohérente tant au niveau académique (au sein d'INRAE, avec l'Inria, le CEA) qu'en lien avec le monde socio-économique (SUEZ, SIAAP, Total énergie).

De plus, l'arrivée de deux scientifiques ouvre de nouveaux champs de recherche en rupture (projet EXPLOR'AE et ERC). Dans le contexte d'une unité jeune, la direction de l'unité devra veiller au bon équilibre, d'une part entre le volume de contractualisation et les ressources humaines disponibles à PROSE et d'autre part entre les projets académiques et en lien avec le monde socio-économique. L'ambition de l'unité de privilégier désormais la recherche académique à la recherche partenariale, en lui gardant toutefois une place importante (de l'ordre de 40 % des activités), est judicieuse.

Au niveau académique, l'appartenance à l'université Paris-Saclay est une opportunité pour continuer à développer les partenariats nécessaires à la réalisation du projet scientifique de l'unité. Toutefois, l'unité devra veiller à développer son attractivité à l'échelle internationale.

La future organisation de l'unité est dans la continuité de l'organisation actuelle tant au niveau de l'équipe de direction que de l'organisation matricielle. La reformulation des axes de recherche est judicieuse, car elle devrait favoriser l'ancrage d'une réelle transdisciplinarité dans les projets de l'unité. Le tuilage programmé en 2027 pour la direction de l'unité est favorable à la stabilité de l'unité à moyen et plus long terme. Néanmoins, l'absence depuis 2024 d'un gestionnaire d'unité représente un risque majeur pour la vie de l'unité.

En conclusion, le comité apprécie la cohérence du projet d'unité qui s'ancre dans les fondamentaux de l'unité. Le comité relève la grande ambition de ce projet qui recèle un véritable potentiel d'avancées scientifiques en rupture dans le champ des biotechnologies environnementales, mais qui comporte également un risque de « surdimensionnement » par rapport aux ressources humaines propres à l'unité.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité soutient l'unité PROSE dans sa volonté de maintenir ses infrastructures de qualité qui lui permettent d'aborder les questions de recherche en combinant les approches en génie des procédés, en écologie microbienne et en chimie analytique.

Sur la période évaluée, les ressources financières de l'unité ont évolué. La diversification des sources de financement est bénéfique à la santé financière de l'unité. Cette diversification entre les sources de financement académique nationales, européennes et de financement privé devra être poursuivie tout en veillant à dimensionner au mieux le portefeuille de contrats avec les ressources humaines disponibles au sein de l'unité.

La mutualisation des ressources est à poursuivre. Elle est tout à fait appropriée à la taille de l'unité et comme outil de stratégie scientifique interne (politique RH, appels d'offres internes).

Le comité souligne le travail de structuration et d'organisation qui a été fourni sur la période évaluée et dans le cadre du nouvel institut INRAE. L'unité est dotée des outils nécessaires à son bon fonctionnement. Le comité insiste sur la nécessité de conserver un poste de gestionnaire de proximité au sein de PROSE pour assurer son bon fonctionnement administratif. Par ailleurs, l'enracinement de la transdisciplinarité est un enjeu fort pour la période à venir. Le comité recommande de porter une grande attention à ce challenge et de s'assurer que les outils d'animation qui sont proposés dans le rapport répondront bien aux attentes de la direction et du collectif.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité encourage fortement l'unité à poursuivre l'effort de développement à l'international, par l'élaboration de projets européens en tant que porteurs ou partenaires, une présence accrue en conférences internationales et l'écriture d'articles de revue.

L'unité pourrait également améliorer sa présence sur les réseaux sociaux pour promouvoir ses activités et ses résultats, ainsi que pour communiquer avec les collaborateurs, les étudiants et les entreprises.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à soutenir l'effort de publication des plus jeunes chercheurs, ce qui augmentera la visibilité de leurs thématiques et *in fine*, leur attractivité.

Le comité encourage les membres de l'unité à publier des articles de revue et à tenter de publier certains articles de recherche dans des journaux généralistes de notoriété exceptionnelle, ce qui permettrait d'augmenter leur visibilité internationale.

La publication de l'intégralité des articles en accès libre devrait être atteinte en 2023, ce qui est possible notamment en considérant la publication des pre-prints, post-prints et reprints, tout en respectant la politique des éditeurs concernant l'embargo. L'unité devra encourager les postdoctorants à participer à des conférences internationales.

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

Le comité encourage l'unité à poursuivre les partenariats avec la sphère socio-économique qui sont excellents. D'autres formes de synergie pourraient voir le jour afin d'étoffer ces collaborations sous forme de LabCom, d'hébergement industriel. Sur la base des brevets déposés par l'unité, la création de spin-offs pourrait être envisagée.

Le comité encourage l'unité à étendre votre participation à des événements grand public et à produire du contenu à destination du grand public (ex. vidéos, brochures interactives). Il l'encourage également à continuer les efforts de sensibilisation auprès des jeunes pour renforcer leur attrait aux métiers scientifiques.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 17 décembre 2024 à 08h30

Fin : 17 décembre 2024 à 18h00

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Partie 1 : Présentations générales (participation possible de tous les membres de l'unité et des représentants de la tutelle)

- 08h30 - 08h45 Introduction (Présidente du comité et Conseiller Scientifique du Hcéres)
- 08h45 - 09h30 Organisation, politique scientifique et trajectoire de l'unité (T. Bouchez, L. Mazeas, E. Ntagia, D.R. Garza)
- 09h30 - 10h00 Discussion avec le comité

- 10h00 - 10h20 Axe 1 : Comprendre les processus élémentaires au sein des procédés de biotechnologie environnementale (O. Chapleur et/ou A. Bize)
- 10h20 - 10h35 Discussion avec le comité
- 10h35 - 11h00 Pause + débriefing du comité (fermé)
- 11h00 - 11h20 Axe 2 : Intégrer la connaissance des processus élémentaires à l'échelle des systèmes et des procédés (A. Filali et/ou A. Bize)
- 11h20 - 11h35 Discussion avec le comité
- 11h35 - 11h55 Axe 3 : Optimiser et innover pour la bioéconomie (Y. Fayolle et/ou C. Duquennoi)
- 11h55 - 12h10 Discussion avec le comité
- 12h15 - 13h30 Pause déjeuner

Partie 2 : Discussion avec les membres de l'unité (huis-clos)

- 13h30 - 14h00 Discussion avec les porteurs de projets (hors direction de l'unité)
- 14h00 - 14h30 Discussion avec les personnels des pôles analytique et expérimentation
- 14h30 - 15h00 Discussion avec les doctorants, les postdoctorants et les chercheurs contractuels, stagiaires niveau M2 (sans les encadrants)

Partie 3 : Discussion avec les représentants de la tutelle et la direction de l'unité (huis-clos)

- 15h00 - 15h30 Discussion avec les représentants de l'INRAE (JP. Steyer Transform ; C. Chassard MICA ; N. Touze-Foltz, Centre Jouy-en-Josas/Antony)
- 15h30 - 16h00 Discussion avec la direction de l'unité (CoDIR PROSE : T. Bouchez, L. Mazéas, O. Chapleur, S. Moreau)
- 16h00 - 17h30 Débriefing final du comité (fermé)

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

A l'attention du Hcéres,

Antony, 3 mars 2025

Objet : Absence d'observation de portée générale sur le rapport l'évaluation de l'UR PROSE (vague E)

Nous avons lu avec attention l'analyse du comité d'experts Hcéres formulé à l'occasion de l'évaluation de l'UR INRAE PROSE (UR1461) dans le cadre de la vague E (2024-2025). Nous n'avons pas d'observation de portée générale. Nous tenons à remercier le comité pour le travail d'analyse et pour les recommandations formulées.

Nous vous prions de bien vouloir agréer nos sincères salutations.

Johnny BEAUGRAND
Chef du Département TRANSFORM



Théodore BOUCHEZ
Directeur de l'Unité de Recherche
PROSE

Théodore BOUCHEZ

Christophe CHASSARD
Chef du département MICA

INRAE www.inrae.fr



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

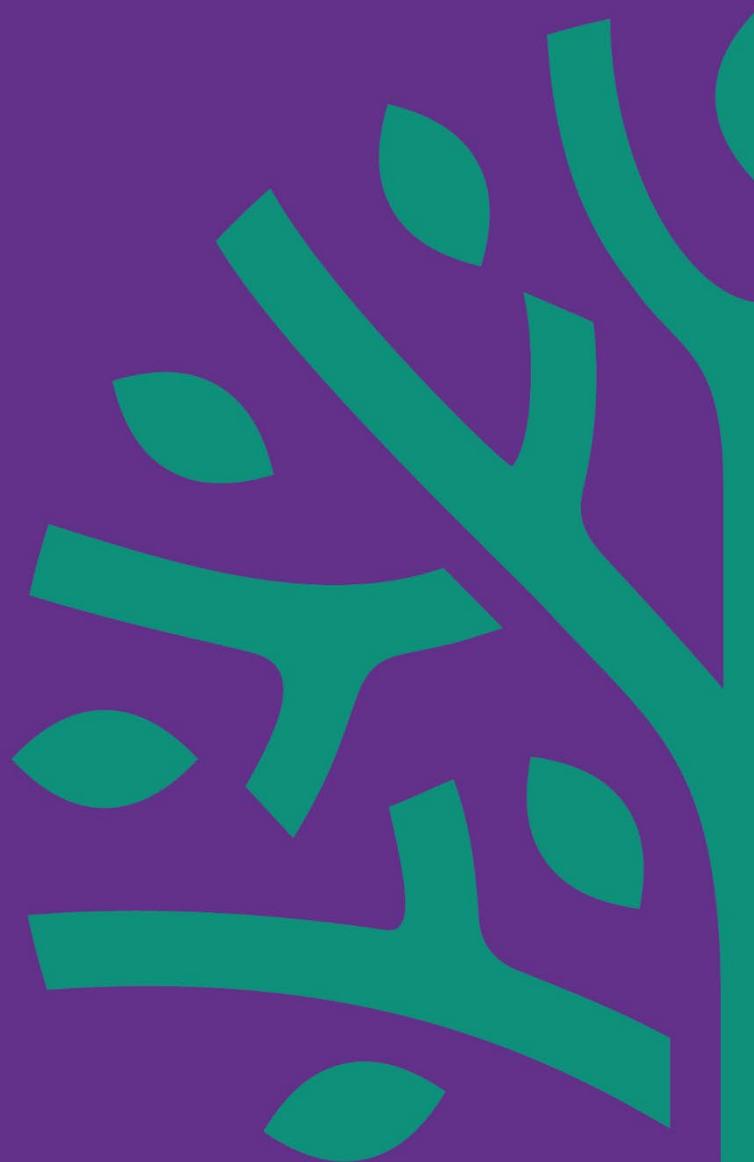
Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

