

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
ERPI - Équipe de recherche sur les processus
innovatifs

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Lorraine

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 12/01/2023



Au nom du comité d'experts¹ :

Nicolas Roche, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

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

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Nicolas Roche, Aix-Marseille université

Experts : M. Jean-François Boujut, Grenoble INP
M. Christophe Dagot, université de Limoges (représentant du CNU)
M. Laurent Geneste, École nationale d'ingénieurs de Tarbes - ENIT
M. Frédéric Lesage, CentraleSupélec, Gif-sur-Yvette (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Francine Fayolle

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Équipe de recherche sur les processus innovatifs
- Acronyme : ERPI
- Label et numéro : UR 3767
- Composition de l'équipe de direction : M. Mauricio Camargo (directeur), M. Davy Monticolo (directeur adjoint).

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies
ST5 Sciences pour l'Ingénieur

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le domaine de recherche de l'unité ERPI (Équipe de Recherche sur les Processus Innovatifs) est celui du génie industriel et des sciences connexes avec une activité centrée sur la conduite et le pilotage des systèmes innovatifs dans les organisations concevant des biens et/ou des services. L'équipe s'intéresse au pilotage de ces systèmes sociotechniques. Ses recherches ont pour but de comprendre les phénomènes et de s'intéresser aux apports et avancées fondamentales qui sous-tendent l'acte d'innover, d'une part, et de proposer des outils d'aide au pilotage de processus innovatifs, d'autre part. À cette fin, l'unité organise ses recherches selon deux sous-thèmes : l'évaluation des processus d'innovation avec plus précisément la caractérisation des systèmes où un fort accent est mis sur le concept d'acceptabilité de l'innovation (sous-thème 1) ; le pilotage des processus d'innovation avec la modélisation et la capitalisation des connaissances, artefacts principaux d'un processus innovatif (sous-thème 2).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Cette unité de recherche, est née dans les années 1970 sous la férule du Professeur Maurice Castagné, précurseur en Génie industriel. Elle s'est progressivement bâtie une identité et une réputation en étant alignée et en synergie avec la stratégie de développement de l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs en Génie des Systèmes Industriels (ENSGSI) de l'INPL, devenue depuis École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation. L'équipe pluridisciplinaire, composée d'enseignants-chercheurs de l'ENSGSI, est localisée à Nancy au sein des locaux de l'école d'ingénieurs sur une surface de 740 m² et, fait nouveau depuis le précédent quinquennal, anime et gère le « *Fab Living Lab* » de Lorraine. Il s'agit d'une plateforme d'évaluation prospective des usages (400 m²) localisée sur une ancienne zone industrielle et située dans le même bâtiment que l'agence urbaine de la ville et qu'une pépinière d'entreprises du numérique.

L'unité ERPI est intégrée dans le pôle de recherche de l'université de Lorraine (UL), EMPP « Énergie, Mécanique, Procédés, Produits ». C'est une équipe d'accueil rattachée à l'école doctorale « Sciences et Ingénierie des Ressources, Produits, Énergie, Environnement » (ED n°410) de l'université de Lorraine.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'ERPI possède une tutelle unique, l'université de Lorraine, et est très bien intégrée dans l'écosystème de recherche local en faisant partie :

- Du pôle scientifique EMPP, Énergie Mécanique Procédés Produits : Il s'agit d'un pôle de recherche constitué de six laboratoires de recherche œuvrant dans des thématiques autour de l'énergie, de la mécanique, du génie des procédés et des produits, des procédés biologiques, de la chimie et physico-chimie des produits, du génie industriel, du génie Informatique et du génie électrique. Ce pôle est un lieu privilégié pour échanger sur la stratégie commune, faire le lien avec le conseil scientifique de l'université et décider et déployer des moyens accordés par la tutelle et par la région ;
- De la fédération Jacques Villermaux : Cette fédération est une structure d'animation scientifique qui assure un lien avec le CNRS et ses programmes nationaux (comme la cellule énergie, la mission pour l'interdisciplinarité, etc.) ainsi qu'avec d'autres fédérations de recherche en Lorraine, en région Grand-Est et en France. La fédération permet une meilleure visibilité des moyens et plateformes de ses laboratoires en affichant une certaine masse critique et une mutualisation des ressources entre les laboratoires. La fédération a également vocation à porter des projets fédérateurs et à organiser des séminaires scientifiques ;
- De l'institut Carnot Icéel (Institut Carnot Énergie et Environnement en Lorraine) : Depuis 2016, l'ERPI est l'une des 26 composantes (laboratoires, centres techniques et centres de transfert) permettant d'offrir aux acteurs du monde économique (entreprises, collectivités, etc.) un accès à des compétences de recherche et développement ;

- Du programme idex- LUE, Lorraine Université d'Excellence : Depuis 2016, l'ERPI a participé à plusieurs projets financés par cet I-Site qui vient d'être confirmé en 2021 ;
- Des programmes PIA portés par l'université de Lorraine : Depuis 2021, deux programmes sont portés par l'université de Lorraine : SIRIUS (Stratégie d'Innovation pour le Renforcement des Interactions Université et Société), et ORION (Oser la Recherche durant la formatIOn).

Dans programme SIRIUS, l'unité assure le pilotage et le développement de plateformes d'innovation. L'unité participe activement à de nombreux dispositifs créés par l'ENSGSI tels que : « les doctorales », « réveiller les brevets dormants », « ateliers industrie 4.0 » ou encore « 48h pour innover ». Ces dispositifs ont été mis à disposition pour le programme ORION.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	10
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	18
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	7
Personnels d'appui à la recherche non permanents	12
Post-doctorants	4
Doctorants	21
Sous-total personnels non permanents en activité	44
Total personnels	62

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Lorraine	17	0	1
Total	17	0	1

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	242
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	637
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	650

Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	751
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	1 249
Total en K€	3 529

AVIS GLOBAL

L'ERPI est une unité de recherche (UR 3767), interdisciplinaire, de Génie Industriel, adossée à l'École Nationale Supérieure de Génie des Systèmes et de l'Innovation de Nancy. Cette unité, de taille modeste, est composée d'enseignants-chercheurs de l'ENSGSI particulièrement impliqués dans les tâches et responsabilités administratives et pédagogiques de l'école.

Malgré la petite taille de l'unité, le comité souligne son grand dynamisme dans les collaborations avec les entreprises industrielles, les acteurs du territoire, ainsi qu'avec ses partenaires nationaux et internationaux. Ces collaborations qui ont été confortées au cours de la dernière période. L'unité de recherche est très bien impliquée dans le paysage local de la recherche au sein de l'université de Lorraine et au sein du territoire sur des sujets d'intérêts majeurs et actuels portant notamment sur les problématiques d'industrialisation et d'innovation ainsi que sur la pérennisation des actions importantes de la plateforme LF2L (*Lorraine Fab Living Lab*). Ainsi, elle se positionne comme l'une des unités de référence de la discipline à l'échelle nationale et développe une politique efficiente de transfert de son savoir-faire.

L'UR publie de manière excellente avec, en moyenne, plus de deux publications de revue par an et par enseignant-chercheur (EC), avec une progression importante durant la dernière période et une implication plus forte des doctorants dans une grande majorité des articles publiés. Cette production scientifique importante reste cependant déséquilibrée entre les membres de l'unité. Le caractère interdisciplinaire et multidisciplinaire des travaux de l'UR entraîne une dispersion importante des revues dans lesquelles les travaux sont publiés, ce qui tend à limiter la visibilité internationale de l'unité de recherche.

Cette unité sera confrontée, dans un avenir proche, à un nombre de départs importants de personnels, ce qui risque d'affaiblir son dynamisme d'autant que le soutien administratif et technique permanent de l'unité reste encore très limité.

L'ERPI est structurellement liée à l'ENSGSI, composante de formation d'ingénieurs de l'UL, à la fois au travers des bâtiments (hébergement de l'unité), des ressources humaines (les EC sont enseignants à l'école et chercheurs à l'ERPI) et de la pédagogie (partage du fonctionnement de la plateforme). Si cette relation est actuellement considérée comme symbiotique, au sens moderne du terme, elle peut être tributaire de modifications d'équilibre entre l'unité et l'école, liées à des facteurs endogènes (besoin de surface par exemple) ou exogènes (politique de L'UL, du ministère, etc.). Cela peut s'illustrer par l'absence de formalisation dans la gestion de la plateforme LF2L entre les besoins de recherche et de pédagogie.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations de la dernière évaluation portaient sur les points suivants :

Poursuivre la structuration de l'ERPI en se tenant aux objectifs fixés et en évitant les dispersions

L'ERPI a défini clairement des objectifs scientifiques, fondés sur les modes de pilotage de l'innovation, en définissant des échelles d'études dans lesquelles chacun des projets de recherche peut s'inscrire, en établissant quatre grands domaines de recherche encadrant les phases amont de l'innovation et en ciblant cinq objets d'études (voir ci-après). En ce qui concerne le pilotage, l'ERPI a mis en place un conseil d'unité et un directeur adjoint a été nommé.

Rester sur les thématiques définies ainsi que sur les domaines d'application retenus

Cinq domaines d'application sont maintenant ciblés : *Smart cities*, Industrie 4.0, énergies renouvelables, Bio-économie, économie circulaire, répondant parfaitement aux demandes socio-économiques actuelles et aux besoins de recherches méthodologiques.

S'intéresser au concept de l'usine du futur 4.0 et évaluer l'impact de ce concept sur les travaux en cours ainsi que sa pertinence d'investigation à moyen terme

L'industrie 4.0 est l'un des domaines d'application, incluant l'impression 3D, l'*open source*, etc.

Rendre pérennes les chaires de recherche collaboratives et s'en servir comme tremplin

Les chaires de recherche ont été maintenues et/ou confortées et sont un des points forts de l'unité.

Assurer un rayonnement national, international auprès des partenaires académiques et industriels égal à celui développé aujourd'hui

L'unité s'est donné les moyens d'accroître son rayonnement grâce à sa participation à différents programmes européens, sa participation à des réseaux internationaux reconnus et à l'augmentation de ses collaborations.

Veiller à rechercher des alliances stratégiques au sein de l'université de Lorraine qui ne soient pas trop consommatrices en ressources et en temps et se prémunir des lourdeurs du système tout en profitant des possibilités qu'il offre (politique d'opportunisme scientifiquement citoyen)

L'unité s'est intégrée dans les instances et l'écosystème de l'UL (pôle EMPP, institut Carnot, ED SIMPPE) et les programmes (idex, PIA). Si la suite de la recommandation est de bon aloi, la lourdeur du système est un peu consubstantielle au fonctionnement de ces instances.

Accroître la structuration de l'UR avec la mise en place d'un conseil scientifique aux compétences élargies (évaluation externe des choix scientifiques et des principaux résultats de recherche) et le passage à la norme ISO 9001

La mise en place d'un conseil scientifique (avec des personnalités externes à l'unité) n'est pas encore finalisée tout comme l'accréditation ISO9001.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'ERPI affiche des ressources humaines et budgétaires en très bonne adéquation avec ses projets et ses ambitions actuelles notamment parce que l'unité a su pérenniser ses activités et répondre à ses objectifs au travers de l'obtention de financements européens.

En conséquence et structurellement, une proportion importante de personnels contractuels liés à ces contrats, ou au fonctionnement de la plateforme, reste en situation précaire, fragilisant l'écosystème de l'unité et les perspectives d'évolution, à long terme.

L'unité est composée d'enseignants-chercheurs de l'ENSGSI, tous très impliqués dans des tâches administratives et pédagogiques, que l'on sait chronophages. De manière positive, la diversité de leur origine ou leur section de référence amènent un très bon équilibre entre les disciplines présentes, permettant la mise en place et la réalisation d'approches interdisciplinaires sur des sujets actuels et majeurs de la transition environnementale.

Le budget du laboratoire est en très forte progression, il a été multiplié par cinq depuis 2017, principalement au travers des projets nationaux (dont des chaires) et européens.

La mise à disposition de locaux pour la plateforme de recherche et enseignement LF2L (*Lorraine Fab Living Lab*) par la métropole du grand Nancy, sous convention renouvelable avec l'UL, offre des potentialités de développement importantes mais induit une certaine précarité (complexité) dans la gestion de celle-ci.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'unité a centré ses objectifs scientifiques sur le développement de méthodologies supportant les processus d'innovation en se positionnant sur quatre domaines de recherche principaux (métrologie de l'innovation, modélisation de l'acceptabilité, évaluations et stratégies liées aux technologies et aux filières, méthodes organisationnelles d'aide à la conception). Les domaines d'application ont intelligemment été cernés et relèvent de demandes socio-économiques prégnantes et ancrées dans la transition écologique (choix stratégique actuellement) : *smart cities*, énergies renouvelables, industrie 4.0, Bioéconomie, et économie circulaire.

Les objectifs scientifiques intègrent les impacts sociaux, environnementaux et économiques ainsi que de nouveaux démonstrateurs et protocoles expérimentaux permettant de conduire des recherches en mode *Living Lab*. Pour y répondre, l'unité regroupe une équipe pluridisciplinaire (y compris en SHS) focalisée sur un objet d'étude et les développements d'approches innovantes notamment au travers des réseaux et des projets européens.

La structuration des travaux est définie par quatre domaines de recherche dans lesquels s'inscrivent et sont contextualisés les projets. Cette structuration est opportune et donne une bonne visibilité de la progression des actions dans l'innovation.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité a mis en place une gouvernance plus structurée que lors de la dernière évaluation. Cette structuration a permis la mise en œuvre d'une politique d'évolution et d'amélioration collaborative et raisonnée, à la fois sur le fond (moins de dispersion, orientation vers des thèmes de niche, développement de démarches agiles et itératives) et sur la forme (mise en place d'une stratégie de dépôt sur des AAP compétitifs : Europe, ANR et collaborations locales renforcées dans l'UL (PIA3, PIA4, Chaires)). Des responsables scientifiques sont affichés pour les projets structurants.

L'implication forte du directeur dans les projets stratégiques et dans la valorisation scientifique est encore prégnante mais un fonctionnement collégial reste privilégié. La taille actuelle semble optimale pour ce mode de fonctionnement et il est partagé par l'ensemble des personnels de l'UR. Un conseil d'unité a par ailleurs été créé en 2019, avec des élus, mais également des invités comme le directeur scientifique de la plateforme LF2L et la directrice de l'ENSGSI.

La mise en œuvre d'une démarche qualité est planifiée : cette démarche est engagée dans le cadre du programme INFRA+ Star du programme LUE pour la plateforme LF2L. C'est un premier pas très positif dans une démarche de certification ISO.

La mise en place d'une équipe commune avec le laboratoire LRGP de Nancy sur la thématique « recyclage de plastiques supporté par l'impression 3D *Open Source* » a été aussi positivement soulignée.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a su obtenir des ressources financières à la hauteur de ses ambitions avec une politique volontariste de montage et d'obtention de programmes de recherche d'envergure, nationaux et internationaux. C'est cette détermination qui lui a permis de construire et d'afficher des compétences spécifiques et originales au niveau national. Cela lui a également permis d'obtenir une participation effective dans les idex et PIA de l'UL, mais également d'intégrer des réseaux d'excellence nationaux et internationaux malgré la petite taille de l'unité.

Les supports, d'une part, de l'école (pour la partie collaborative sur la plateforme et la formation des étudiants de l'école et du master associé) et, d'autre part, de l'université et de la métropole, lui favorisent l'accès à des locaux pour son développement interne et externe.

Une forte activité socio-économique a été remarquée avec le développement de démonstrateurs (projet *Green Fablab*), de start-up (*serious game Innovation Way*) et d'ateliers d'ingénierie écosystémique responsable portant sur des enjeux sociétaux. Le master proposé sur ces problématiques est adossé à trois écoles d'ingénieurs et offre des possibilités d'ouverture importante pour les collaborations et également pour les étudiants.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité souligne la nécessité d'éclaircir la structuration de l'unité et ses relations avec la plateforme. Si les locaux sont en adéquation avec les activités, les demandes à l'université de Lorraine pour l'attribution de locaux et de personnel titulaire sont à renouveler.

Le développement de l'UR, grâce notamment à l'obtention de programmes de recherche financés ou de prestations, a permis des recrutements de personnels contractuels qui représentent actuellement un fort pourcentage. Ce personnel, en contrat à durée déterminée, reste précaire et la charge salariale conséquente limite la possibilité de faire du ressourcement scientifique sur fonds propres.

Le nombre d'actions reste important, avec un nombre d'HDR limité, et des départs à la retraite de cadres historiques de l'unité dans un avenir proche.

La dotation de l'état, ne représentant que 10 % des frais de fonctionnement, reste limitée. La sérénité financière de l'unité passe donc par une réponse forte aux appels à projets, qui inclut des difficultés en termes de temps investi, d'une part, et de risques d'échec, d'autre part.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques sont clairs, bornés, structurés en fonction de leur degré de maturité par rapport à l'innovation, répondant globalement aux grands enjeux de la transition écologique déclinés en cinq domaines spécifiques et sont en bonne adéquation avec les choix stratégiques de la région, de la métropole et de l'université.

Globalement, le laboratoire revendique, à juste titre, une adéquation forte de ses objectifs (dimensions et index de maturité) avec ceux de l'UL concrétisés par une intégration importante dans l'initiative Lorraine Université d'Excellence (LUE) et dans les programmes PIA de l'UL : SIRIUS, ORION, Ailes.

Il a été noté une nouvelle structuration, conviviale et partagée, de l'unité avec un conseil de laboratoire, un comité de direction, des réunions opérationnelles, un groupe de travail stratégique et des groupes de réflexions.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité est de petite taille, donc à la merci d'une baisse potentielle de succès aux différents AO. L'activité d'excellence, de réseautage et de recherche de partenaires est portée par un petit nombre de personnes et/ou susceptibles de partir en retraite.

L'unité est aussi sous la tutelle unique de l'UL et intrinsèquement liée à l'école avec des risques de modifications des objectifs de celle-ci finalement peu contractualisés sur le long terme.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Avec 60 % hommes et 40 % femmes pour les permanents, la parité est globalement bonne, elle est plus importante que dans les autres laboratoires de la discipline. Notons cependant que les postes précaires sont majoritairement occupés par des femmes : 42 % hommes et 58 % femmes.

Lors des différents entretiens, le comité a pu apprécier le fait que les personnels semblent heureux de travailler dans cette unité avec en plus un esprit de sobriété et de solidarité au sein de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Un point de vigilance est à noter concernant la proportion importante de chercheurs et/ou personnels contractuels qui arrivent en fin de contrat CDD. Le non-renouvellement au regard de la politique RH de l'UL et/ou la non-pérennisation de ces forces et compétences est un risque important pour le dynamisme et le développement de l'unité de recherche.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Au cours de la dernière période, l'unité a clairement gagné en attractivité sur les plans scientifiques et sociétaux et sa politique de participation aux appels à projets compétitifs (régionaux, nationaux et européens) a porté ses fruits.

L'attractivité scientifique de l'unité est en augmentation et se concrétise par l'organisation d'une manifestation de premier plan, la politique d'invitation de chercheurs étrangers, les responsabilités éditoriales et d'expertise. À travers de nombreux projets, l'unité est bien implantée sur le site et très impliquée dans le développement local autant de l'université que des collectivités territoriales.

Le développement important de la plateforme technologique *Lorrain Fab Living Lab* (LF2L) permet de donner une très bonne visibilité aux actions de l'unité, autant auprès du tissu local des entreprises qu'auprès des acteurs institutionnels et de la recherche. Ce point est sans conteste un atout majeur sur lequel doit s'appuyer la future politique de rayonnement de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a participé à quatre projets européens (H2020-INEDIT, SMAGRINET, DIGITERRI, CLIMATELABS). Cette dynamique se pérennise par quatre nouveaux projets déposés. L'expérience accumulée a permis de consolider un savoir-faire certain dans ce domaine.

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de points faibles ou de risques majeurs à souligner.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'augmentation du volume d'activité contractuelle de l'unité a conduit mécaniquement à l'augmentation de sa taille notamment par l'accueil de chercheurs contractuels doctorants et post-doctorants. Treize chercheurs contractuels ont été embauchés durant la période. Ces personnels sont activement impliqués dans la vie de l'unité.

L'unité a recruté un PR en 2019 et un MCF en 2021. Elle assure, sur fonds alloués par l'université de Lorraine, une dotation de 10 k€ pour l'accueil d'un nouveau MCF.

L'unité a accueilli 16 chercheurs invités pour des périodes allant de 0,5 à 12 mois avec une moyenne de 4,5 mois. Ces très bons résultats sont le fruit d'une politique de promotion des atouts de l'unité, notamment de la qualité et l'originalité de sa plateforme technologique associées à ses nombreux projets.

Points faibles et risques liés au contexte

Le recrutement de nombreux personnels contractuels (16) durant la dernière période, s'il a permis d'accroître le nombre et la qualité des projets portés dans l'UR, crée de fait une fragilité certaine pour la pérennisation des actions et le maintien des compétences dans l'UR.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Outre les succès aux appels à projets européens, l'unité est très active sur le plan national, notamment à travers le projet ANR (LabCom N-HUM-INNO). Six projets ont été déposés et sont en cours d'évaluation, ce qui montre ici une bonne dynamique.

L'ancrage territorial de l'unité se traduit par l'implication dans trois projets PIA (AILES, DHDA, SIRIUS) et neufs projets financés par l'université de Lorraine dans le cadre des appels Carnot, région ou pôle scientifique de l'UL. Enfin, l'ancrage local se concrétise par un laboratoire commun avec une PME (TAErgo) et le montage d'un projet de chaire industrielle financée par la région avec entreprise Norematt (Groupe ACTIBAC). Il faut aussi noter la création d'une chaire industrielle en collaboration avec le laboratoire CRAN de l'UL et de la compagnie Airbus qui montre aussi la dynamique de collaboration inter laboratoires sur le site.

Points faibles et risques liés au contexte

On note une très grande diversité des sources de financement ainsi qu'un grand nombre de projets en cours ou déposés. Ces projets reposent sur un nombre relativement réduit de personnels permanents. Si l'on met cela en regard de la pyramide des âges de l'unité, il y a un risque d'essoufflement de la dynamique à moyen terme.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le *Lorraine Fab Living Lab* (LF2L) est sans conteste l'équipement phare de l'unité. Elle a su, à travers cet équipement, créer à la fois une synergie positive en termes de politique d'équipement et un point de cristallisation bénéfique à la visibilité de l'unité.

Le LF2L est à la fois une plateforme technologique, une plateforme pédagogique de l'ENSGSI et un lieu d'expérimentation et de co-développement. Ces méthodes et outils font aussi partie intégrante du Fablab et sont aussi des actifs immatériels importants de l'unité.

L'unité s'engage dans une politique de labélisation de la plateforme au niveau de l'université de Lorraine.

Points faibles et risques liés au contexte

La plateforme ne compte à ce jour qu'un seul personnel permanent dans son effectif. De même, la soutenabilité du modèle économique de la plateforme repose principalement sur la capacité des enseignants-chercheurs à décrocher des projets compétitifs à tous les niveaux.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est excellente en quantité et en qualité. Elle est clairement en hausse par rapport au contrat précédent et reflète bien le caractère interdisciplinaire des activités de l'unité. La moitié des articles sont publiés dans des journaux de qualité du premier quartile, même si une part importante (47 %) reste liée à des actes de congrès et que la stratégie de l'unité sur le choix des journaux n'apparaît pas clairement. Si presque tous les enseignants-chercheurs de l'unité participent à la production scientifique, les disparités de ce point de vue restent fortes.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique est clairement en hausse avec des articles publiés dans des journaux de références, tels que *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (un article), *Applied Energy* (un article), *Resources, Conservation and Recycling* (un article), *Journal of Cleaner Production* (six articles), ou encore des journaux plus disciplinaires tels que *Computers & Chemical Engineering*, *AIChE Journal*, *3d printing and Additive Manufacturing* et *Chemical Engineering Research and Design*.

Un pourcentage non négligeable de publications (39 %) sont co-signées avec des partenaires internationaux et notamment un partenariat fort avec cinq équipes (États-Unis, Colombie, Australie, Chili et Pays-Bas).

Points faibles et risques liés au contexte

Une part importante (47 %) des articles publiés reste liée à des actes de congrès certes reconnus dans la discipline, tels que ceux liés aux collections *EEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, Proceedings*, mais ils ont, de fait, une visibilité réduite par rapports à des articles dans des revues de références.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'unité ramenée au nombre d'ETP est de 2,2 ACL/EC/an, contre 1,7 ACL/EC/an pour la période précédente. On note aussi une augmentation de la qualité des publications en termes de visibilité et de quartiles.

Points faibles et risques liés au contexte

Les publications reposent en grande partie sur un petit nombre d'enseignants-chercheurs très actifs. Cela fragilise l'unité et l'expose à un risque si une de ces personnes quitte l'unité.

Il en est de même pour les doctorants, où l'on note que si tous les doctorants (sauf un) sont associés à des articles, il reste une disparité forte de publications entre eux. On note aussi que certains doctorants (trois) n'ont pas d'articles en premier auteur.

De même, la nature pluridisciplinaire de l'unité conduit à un éparpillement des supports de publication (34 revues différentes) ce qui limite de facto la visibilité des acteurs dans des revues phares de la discipline.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La production d'articles scientifiques comporte 17 % de publications en accès libre dans des journaux référencés. Ce chiffre peut être amélioré mais montre une volonté de s'inscrire en cohérence avec les thématiques de recherche de l'unité et l'évolution de pratiques actuelles en matière de publication des résultats de la recherche recommandée notamment par l'Union Européenne.

Points faibles et risques liés au contexte

La proportion d'articles publiés en accès libre dans des journaux référencés reste dans une proportion limitée.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité ERPI possède une excellente dynamique, en progression forte, d'interactions avec l'environnement socio-économique. Elle se traduit par de nombreux contrats (cinq conventions Cifre, et deux contrats industriels, des chaires partenariales et deux plateformes liées aux axes de l'unité).

Cette dynamique est soutenue par différents dispositifs tels que : *Lorraine Fab Living Lab* (LF2L), démonstrateurs grandeur nature, relations contractuelles directes avec des entreprises, essaimage de start-up.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La plateforme *Lorraine Fab Living Lab* (LF2L) est un élément clé de la stratégie d'interaction de l'unité avec son environnement non académique (entreprises, acteurs des territoires, grand public).

Cette plateforme est aussi un support pour le développement de démonstrateurs grandeur nature facilitant la compréhension des dynamiques de systèmes complexes, une composante essentielle de la stratégie partenariale de l'ERPI.

L'unité a établi des relations contractuelles financées (huit conventions) pour un montant de près de 450 k€ avec des partenaires territoriaux et associatifs ainsi que huit conventions de collaborations non financées.

Les interactions sont également nombreuses avec les entreprises : plus de 40 % des thèses sont financées dans le cadre de dispositifs Cifre, de chaires ou de contrats industriels, 13 contrats directs avec des entreprises ont été réalisés pour un budget global de 1,17 M€. L'unité de recherche a aussi montré sa capacité à faire émerger régulièrement des start-up.

Points faibles et risques liés au contexte

La plateforme *Lorraine Fab Living Lab* (LF2L), élément central de la stratégie d'interaction de l'unité de recherche avec le monde socio-économique, fait apparaître quelques vulnérabilités (personnels en CDD, gouvernance non formalisée avec l'école) qui mériteraient d'être analysées et réduites.

En outre, dans un contexte de forte croissance de l'unité de recherche en termes de projets, la plateforme LF2L implique actuellement neuf techniciens et ingénieurs contractuels et onze chercheurs contractuels. Au vu de cette situation, la question de la pérennisation et de la transmission des acquis est posée dans la mesure où ce personnel contractuel n'a pas vocation à exercer une activité pérenne sur la plateforme.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité de recherche a été à l'origine de la création de quatre start-up et d'un dépôt de brevet (*3D soil test*) ce qui démontre sa capacité à établir une passerelle vers la valorisation des travaux de recherche.

L'unité contribue de manière active aux comités techniques internationaux de l'ISO depuis plus de dix ans (norme ISO 56002, management de l'innovation). Depuis janvier 2022, l'unité est impliquée dans la présidence du TC ISO 279 (rédaction de normes sur le management de l'innovation et sur les systèmes de management de l'innovation).

Enfin, l'unité de recherche a élaboré une démarche d'évaluation de la capacité à innover des collectivités locales. Cette démarche a été testée auprès de plusieurs collectivités, en partenariat avec l'observatoire national de l'innovation publique « TERRITORIA ».

Points faibles et risques liés au contexte

Dans le cadre d'une activité de recherche, dont différentes productions significatives sont immatérielles (logiciels, bases de données et outils d'aide à la décision), la stratégie de pérennisation et de diffusion de ces productions sont mal définies.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité de recherche a créé en 2017 et participe depuis à l'évènement de science participative « open citizens labs » (l'évènement dans son ensemble accueille environ 100 000 visiteurs par an).

D'autres actions plus ponctuelles témoignent de la contribution de l'unité de recherche dans le partage des connaissances avec un large public (actions relayées dans la presse locale, articles publiés dans des médias de vulgarisation, incitation forte à la participation des doctorants du laboratoire au concours « Ma thèse en 180 secondes »).

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le départ prochain d'un nombre significatif d'EC doit amener prioritairement l'UR, en concertation avec sa tutelle, à préparer le renouvellement de ces EC afin de ne pas fragiliser le dynamisme et le développement de l'UR.

Le nombre de personnels d'appui à la recherche statutaire reste trop limité, il convient de pérenniser au plus vite ces fonctions et compétences essentielles au fonctionnement de l'UR.

La structuration doit se poursuivre avec, notamment, la mise en place d'un comité scientifique avec des membres externes à l'UR. Par ailleurs, les certifications proposées par l'UL (programme INFRA+ par exemple) doivent être mises à profit pour augmenter la visibilité de l'unité.

Au-delà des outils méthodologiques qui font la force de l'unité, l'unité devrait mettre en exergue sa stratégie d'interdisciplinarité au sein de l'UL et de formation par la recherche. Cela passera par le renforcement des développements théoriques et des outils scientifiques du Génie industriel qui sont déjà au cœur de ses investigations.

Il convient d'être vigilant sur le processus de prise de décision qui, bien que fondé sur un management construit sur une démarche intrinsèque au laboratoire (co-construction, co-working), repose en grande partie sur l'investissement du directeur. L'assistance d'un directeur adjoint est une bonne chose, pour autant que son rôle soit bien décrit par une fiche de poste qui reste à établir.

Concernant les moyens de l'unité, les locaux, les moyens financiers et le personnel, il convient d'établir avec la tutelle une stratégie permettant la pérennisation de ceux-ci et d'en affiner la prospective à long terme. À titre d'exemple, la situation de la plateforme LF2L reste précaire malgré le renouvellement du bail de location auprès de la métropole.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Les très bons résultats sur le plan des projets réalisés dans la période sont à conforter. Une attention particulière pourra être portée aux projets internationaux notamment européens (ANR internationales et EU). L'expérience acquise par le laboratoire doit lui permettre de prétendre à piloter un de ces projets.

Le LF2L est un outil précieux pour la visibilité et l'attractivité de l'unité. Elle peut mettre à profit cet outil pour gagner en visibilité internationale, notamment, en étant active dans les réseaux européens de plateformes et au niveau national par exemple en utilisant la notoriété du réseau S-MART. Une action de labélisation aux niveaux international et européen doit être poursuivie.

Une attention particulière devra être portée sur la pérennisation du modèle de la plateforme LF2L, non seulement au niveau de ses locaux, mais également des connaissances techniques permettant l'utilisation du matériel mis à disposition. La notion même de *living lab* est en effet un élément fort de l'attractivité, mais qui peut rapidement être mis en défaut si les compétences d'accompagnement ne sont pas en adéquation avec la technicité du matériel.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande à l'UR de mettre en place une politique ciblée sur des journaux de référence afin d'augmenter sa visibilité scientifique internationale.

Il est important aussi de continuer à améliorer la répartition de la production entre l'ensemble des membres permanents et non permanents de l'unité et de proposer le cas échéant une politique d'accompagnement.

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

Le comité recommande un maintien de l'excellente activité d'interaction de l'unité de recherche avec la société et une préservation de son équilibre actuel entre la réflexion amont sur les axes de recherche et leur expérimentation, valorisation et diffusion grâce à la plateforme.

Le comité recommande également d'affiner la politique de valorisation des résultats, en particulier pour les productions logicielles.

Pour ce qui concerne le LF2L, dans le prolongement de l'analyse SWOT réalisée en 2021 par l'unité de recherche, une gouvernance plus participative mériterait d'être mise en place ainsi qu'une consolidation par des engagements clairs à long terme des différentes parties prenantes, notamment par le recrutement de personnel d'appui pérenne.

Pour compléter, ni l'unité ERPI ni l'ENSGSI n'ont souhaité faire du LF2L une plateforme « autonome » avec un budget et des personnels propres. Si ce fonctionnement semble convenir à l'ensemble des protagonistes, il mériterait d'être formalisé de manière plus claire, non seulement sur sa gouvernance, mais également sur les modalités d'accès et de fonctionnement compte tenu de son importance stratégique.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 19 septembre 2022 à 8h00

Fin : 19 septembre 2022 à 18h15

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

08h00-08h30	Pré-réunion du comité à huis clos
08h30-08h45	Présentation de l'évaluation par la conseillère scientifique
08h45-10h45	Bilan et projet de l'unité
10h45-11h00	Pause
11h00-12h30	Visite virtuelle - présentations scientifiques
12h30-13h30	Pause repas
13h30-14h00	Réunion du comité à huis clos
14h00-14h45	Entretien avec la direction du laboratoire
14h45-15h30	Entretien avec les doctorants
15h30-16h15	Entretien avec les chercheurs et enseignants-chercheurs
16h15-16h45	Entretien avec les personnels d'appui à la recherche
16h45-17h15	Entretien avec la tutelle
17h15-18h15	Réunion du comité à huis clos

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Direction de la Recherche et de
la Valorisation**

91 avenue de la Libération
BP454
54001 NANCY Cedex

Clotilde BOULANGER
vp-recherche@univ-lorraine.fr

Hélène BOULANGER
presidente@univ-lorraine.fr

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-
PUR230023098 – ERPI (Équipe de recherche sur les processus innovatifs).

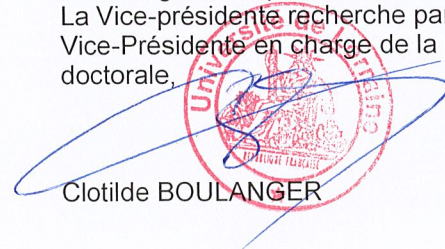
Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour l'ERPI (Équipe de recherche sur les processus innovatifs), que vous nous avez transmis le 17 novembre 2022. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale formulées par l'unité sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité de recherche ERPI de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

La Présidente de l'Université de Lorraine,
Par délégation et pour la Présidente,
La Vice-présidente recherche par intérim et
Vice-Présidente en charge de la politique
doctorale,



Clotilde BOULANGER

En premier lieu, l'ensemble du laboratoire souhaite vivement remercier les membres du comité d'évaluation pour la qualité des échanges lors de notre réunion virtuelle et pour la teneur générale du rapport d'évaluation que nous jugeons très positif et constructif.

Afin de clarifier certains aspects, nous nous permettons cependant quelques commentaires et réponses sur des points du rapport qui nous ont interpellés :

- *« L'UR publie de manière excellente avec, en moyenne, plus de deux publications de revue par an et par enseignant-chercheur (EC), avec une progression importante durant la dernière période et une implication plus forte des doctorants dans une grande majorité des articles publiés. Cette production scientifique importante reste cependant déséquilibrée entre les membres de l'unité. Le caractère interdisciplinaire et multidisciplinaire des travaux de l'UR entraîne une dispersion importante des revues dans lesquelles les travaux sont publiés, ce qui tend à limiter la visibilité internationale de l'unité de recherche ».*

En effet, durant la période, nous avons mené une stratégie de renforcement de la culture de publication et des compétences associées pour augmenter la quantité et qualité de nos publications. Nous constatons que cette stratégie nous a permis d'augmenter significativement notre production et d'améliorer notre visibilité internationale. Des partenaires européens nous ont sollicités pour monter puis participer à des projets (INEDIT,...). Nous venons d'organiser la conférence internationale IEEE ICE/IAMOT. Cependant, nous comprenons le commentaire et nous allons engager maintenant un travail de recentrage pour renforcer notre visibilité dans nos communautés scientifiques (Sections CNU 60, 61, 62).

- *« Le comité souligne la nécessité d'éclaircir la structuration de l'unité et ses relations avec la plateforme. « Si les locaux sont en adéquation avec les activités, les demandes à l'université de Lorraine pour l'attribution de locaux et de personnel titulaire sont à renouveler ». « Concernant les moyens de l'unité, les locaux, les moyens financiers et le personnel, il convient d'établir avec la tutelle une stratégie permettant la pérennisation de ceux-ci et d'en affiner la prospective à long terme. À titre d'exemple, la situation de la plateforme LF2L reste précaire malgré le renouvellement du bail de location auprès de la métropole. »*

En effet, nous avons souligné cette situation dans notre rapport d'activité. Cependant, en ce qui concerne les locaux, la situation a évolué depuis la visite du comité, car la Présidente de l'Université a décidé de nous soutenir et de reprendre au nom de l'Université le bail du LF2L à la place de la Métropole du Grand Nancy et ceci à partir du 1^{er} janvier 2023. Concernant le personnel, nous renouvelons annuellement à l'Université notre demande pour des postes de personnel administratif et d'appui à la recherche. La LPR a été une forte déception sur ce point car l'Université a été considérée en sur-effectif, ce qui nous a privé d'un classement prioritaire pour un poste pour le LF2L.

- *« Pour compléter, ni l'unité ERPI ni l'ENSGSI n'ont souhaité faire du LF2L une plateforme « autonome » avec un budget et des personnels propres. Si ce fonctionnement semble convenir à l'ensemble des protagonistes, il mériterait d'être formalisé de manière plus claire, non seulement sur sa gouvernance, mais également sur les modalités d'accès et de fonctionnement compte tenu de son importance stratégique. »*

Comme indiqué lors des échanges durant la visite virtuelle, l'école et le laboratoire ont décidé d'un commun accord de donner la priorité aux activités de recherche et pédagogiques. Nous avons donc choisi de mutualiser les moyens pour assurer la viabilité à long terme du LF2L. En effet, le LF2L représente notre vitrine visible à l'extérieur. Une relation de symbiose s'est, de fait, créée, car la plateforme est sans aucun doute un catalyseur qui favorise largement l'obtention et l'exécution des grands projets, qu'ils soient portés par le laboratoire ou l'école. Selon notre expérience, c'est ce lien recherche, innovation et formation qui constitue un cercle vertueux et notre force. Faire de la prestation de services ne relève pas de notre métier.

Enfin, la démarche entreprise de labeliser la plateforme dans le cadre du programme STAR LUE Infra + de l'Université de Lorraine nous a amené de fait à nous questionner sur la gouvernance et à davantage formaliser le fonctionnement du LF2L.

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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

hceres.fr

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

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