

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LIED - Laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Paris Cité

Centre national de la recherche scientifique - CNRS

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Gilles Flamant, président 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.

**Cette version du rapport est confidentielle au titre du décret n° 2021-1537 du 29 novembre 2021. Les parties considérées comme confidentielles ainsi que les réponses aux points d'attention des tutelles ne figureront pas dans la version publique du rapport disponible sur le site du Hcéres.**

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Gilles Flamant, CNRS Odeillo

**Experts :** Mme Christine Brun, CNRS Marseille  
M. Sylvain Burri, CNRS Toulouse  
Mme Sylvie Daviet, Aix-Marseille Université  
Mme Annegret Kohler, Inrae Champenoux (personnel d'appui à la recherche)  
Mme Sandrine Mathy, CNRS Saint-Martin-d'Hères  
M. Rémi Revellin, Insa Lyon (représentant du CNU)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Lounès Tadriss

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

Mme Pauline Andreu, Université Paris Cité  
Mme Émilie Boutin, Université Paris Cité  
Mme Nathalie Eisenbaum, Université Paris Cité  
Mme Stéphanie Vermeersch, CNRS

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain
- Acronyme : LIED
- Label et numéro : UMR 8236
- Nombre de thèmes : 3 thèmes
- Composition de l'équipe de direction : M. Mathieu Arnoux (directeur) / M. Philippe Silar (directeur adjoint) / M. Laurent Royon (directeur adjoint)

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies  
ST5 Sciences pour l'ingénieur

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les thématiques du Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain (LIED) se déclinent sur le plan disciplinaire en trois domaines : Biologie, Sciences humaines et sociales et Physique. Douze groupes mènent des recherches dans ces trois domaines. Les thématiques liées à l'énergie portent sur les domaines suivants : thermodynamique des corps vivants, mécanismes associés au cycle du carbone et organisation des territoires, accessibilité aux ressources alimentaires et aux matériaux.

Dans le domaine de la biologie, les groupes de recherche sont : Génétique et Épigenétique des Champignons (Gec), Biologie et Biotechnologie des Champignons (B2C), Stress Environnementaux et Plantes (Sep), Métabolisme secondaire des Cyanobactéries (Metacyano).

En sciences humaines et sociales, quatre groupes sont identifiés : Dynamique de longue durée (DLD), Sociologie (Socio), Économie (Eco), Dynamique des territoires (Dyter).

Les groupes dans le domaine de la physique sont : Dynamiques couplées et optimisation énergétique (Dyco), Dynamiques collectives des systèmes vivants et artificiels (DCVA), Climat et Énergie en Milieu Urbain (Cemu), Microsystèmes cellulaires (Mica).

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain – LIED a été créé à l'initiative de l'université Paris-7 Denis Diderot et du CNRS en janvier 2013 ; reconnu dans un premier temps comme FRE puis, depuis janvier 2014, comme UMR UPC CNRS 8236. Ses locaux se situent sur le campus Paris-Rive gauche de l'université Paris Cité, dans le bâtiment Lamarck (UFR Sciences du Vivant) ainsi que dans le bâtiment Condorcet (UFR de Physique).

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LIED est rattaché à l'Université Paris Cité à l'UFR de physique et, pour le CNRS, à l'institut « CNRS Sciences Humaines et Sociales » et à la délégation régionale 01 (Villejuif) pour la gestion. Le personnel de recherche de l'unité appartient majoritairement à l'université Paris Cité, avec 27 enseignants-chercheurs en décembre 2022. Trois chercheurs CNRS, 1 enseignant-chercheur de l'université Gustave Eiffel, 1 professeur de Chimie Paris-Tech PSL et 1 maître de conférences, HDR, de Sorbonne université sont également membre du LIED. Les membres universitaires appartiennent aux trois facultés de l'UPC (Sciences, Santé et Sociétés & Humanités). Les personnels relevant du CNRS appartiennent à CNRS Sciences humaines et sociales (2) et CNRS Ingénierie (1). Le LIED est intégré aux structures Idex de l'université Paris Cité et répond aux appels à projets interdisciplinaires lancés dans ce cadre : Institut interdisciplinaire « Centre des Politiques de la Terre » et AAP « Idex émergence ». Un des membres du laboratoire codirige un axe du Labex LIEPP (Laboratoire Interdisciplinaire d'Évaluation des Politiques Publiques). Dans le domaine des sciences sociales, l'unité a contribué à la rédaction du projet PIA4 « Atrium de la recherche SH » visant à la création d'un lieu de recherche interdisciplinaire mettant des ressources de recherche à disposition de toutes les unités de l'université. L'Atrium a commencé ses activités en 2023.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	11
Maitres de conférences et assimilés	13
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	12
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>39</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	28
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>31</b>
<b>Total personnels</b>	<b>70</b>

## RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
Université Paris Cité	21	0	9
Autres	3	0	2
CNRS	0	3	1
<b>Total personnels</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

## AVIS GLOBAL

L'unité « Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain (LIED) » a été créée afin de développer des recherches interdisciplinaires entre sciences humaines et sociales et sciences de la nature (en particulier physique et biologie) dans le domaine de l'énergie. Un grand défi face aux difficultés de faire dialoguer des communautés qui questionnent le monde avec des outils méthodologiques différents. Cette mission n'a été que très partiellement remplie en raison d'une stratégie peu visible, d'une animation scientifique perfectible et d'un contexte national dans lequel les projets interdisciplinaires ont des difficultés à faire accepter leur singularité. En conséquence, la production interdisciplinaire du LIED est en retrait. Il existe néanmoins quelques exemples réussis à mettre au crédit de l'unité.

Au plan disciplinaire, en physique, biologie et sciences humaines et sociales, la production scientifique est bonne, voire très bonne dans certains domaines. La tendance à la dispersion se traduit par l'existence de petites sous-équipes qui, souvent, collaborent peu entre-elles. Pour certaines recherches, la relation aux problématiques de l'énergie est plus implicite qu'explicite.

Les ressources financières de l'unité ne permettent pas de mettre en place une politique incitative dans le but de favoriser l'interdisciplinarité. L'amélioration récente des ressources contractuelles du LIED devrait contribuer à remédier à cette situation.

Les collaborations internationales disciplinaires du LIED sont bonnes avec des contributions de longs termes. Les initiatives concernant les dimensions interdisciplinaires et européennes sont perfectibles. L'unité a su attirer de nouveaux talents qui peuvent être moteur de son évolution. L'unité inscrit avec succès certaines recherches dans la société avec des contributions significatives aux politiques publiques (Ademe, ville de Paris, ministères).

La trajectoire du LIED vers la problématique « énergie-climat » grâce à une structuration autour de trois pôles, « ville vivant », « réseaux, ressources et territoires » et « écosystèmes et santé planétaire » est favorable à

l'émergence de questionnements scientifiques pluridisciplinaires si une réflexion collective sur les priorités et leurs mises en œuvre sont menées à leurs termes.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

À la lecture du DAE, on peut conclure que quelques recommandations ont été prises en compte mais pas les principales. Deux recommandations fortes avaient été faites. D'une part, « mettre les SHS au cœur et au début de la définition stratégique pour être moteur pour la prospective dans la thématique énergie et préciser le champ d'intervention visé par l'unité », d'autre part, « recentrer les activités de recherche interdisciplinaires sur le thème de l'énergie ». Concernant ce dernier point, la réponse a été de conserver une diversité des approches afin de prendre en compte « l'extrême diversité des échanges énergétiques en œuvre dans les systèmes sociotechniques » et d'analyser les usages des « biens énergétiques ». En référence à la première recommandation, il apparaît que le dialogue entre sciences sociales et sciences de la nature peine encore à exprimer son potentiel.

Les autres recommandations étaient les suivantes : réaliser des publications interdisciplinaires co-signées plus nombreuses, mettre en place une structure d'animation au niveau des thèmes, pallier l'absence d'une équipe d'énergéticiens, renforcer les partenariats dans la recherche et l'enseignement supérieur et avec le monde socio-économique et culturel, accroître la diffusion des résultats, définir des objectifs de résultats et de positionnement dans le champ scientifique national ou international, déclinés à court et à moyen terme. La recommandation concernant l'énergétique a été suivie avec l'arrivée d'un professeur en 2021. On note également quelques publications interdisciplinaires entre sciences sociales et sciences de la nature. Les autres recommandations n'ont pas reçu de réponse satisfaisante.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le thème générique de l'énergie est abordé par l'unité comme grandeur associée à tout changement d'état et analysé dans ses conséquences physique et biologique en incluant ses effets sur le monde social. Dans ce contexte, le positionnement du LIED aux interfaces des disciplines biologie, sciences humaines et sociales et physique n'est pas clairement défini bien que quelques fils conducteurs existent. Chaque groupe constituant les trois thématiques (12 groupes) poursuit des objectifs scientifiques propres qui peuvent contribuer à l'objectif commun qui est l'étude de la problématique « Énergie – Climat ». Néanmoins, un positionnement scientifique interdisciplinaire structurant et une stratégie pour l'unité sont lacunaires.

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources de l'unité sont modestes avec un budget global moyen d'environ 470 k€/an, dont 80 k€ de financement des tutelles. La répartition des crédits en ressource récurrente est établie de façon équitable. Les ressources propres sont inégalement réparties selon les équipes à cause de succès variables aux appels à projets.

#### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est basé sur une structure classique qui donne satisfaction, une direction épaulée par un conseil d'unité ouvert. Les séminaires du LIED apparaissent comme un élément fédérateur, c'est une très bonne pratique qui devrait permettre l'émergence de projets interdisciplinaires. L'effet structurant de ces séminaires est néanmoins peu visible à l'échelle de l'unité.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les transitions énergétiques, domaine de recherche du LIED, sont au cœur des préoccupations sociétales actuelles, le contexte est donc très favorable à l'émergence d'approches interdisciplinaires multiples. L'unité a contribué à apporter un regard original intégrant les dimensions historiques, géographiques, sociales et économiques par ses travaux sur la modélisation des systèmes agroalimentaires et la transition énergétique en cours dans les exploitations agricoles françaises, le rafraîchissement urbain (adaptation au changement climatique), la collecte et l'utilisation de l'eau, le stress environnemental des plantes et l'accès aux ressources, par exemple.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'unité peine à élaborer des axes de recherche interdisciplinaires structurants dans le domaine des transitions énergétiques associant des chercheurs de sciences humaines et sociales et des sciences de la nature. Les initiatives sont prises à l'échelle des groupes de recherche (12 groupes) mais une structuration au niveau des trois thématiques et de l'unité manque. En conséquence, les objectifs scientifiques du LIED sont peu visibles, ce qui nuit à son positionnement dans le contexte national et international.

## *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

La contribution des tutelles du LIED à son budget (hors salaires) est d'environ 20 %. Cette part est distribuée de façon équitable entre les membres des équipes en tenant compte des besoins spécifiques de chaque discipline. Les membres des équipes de biologie reçoivent un financement récurrent affecté d'un coefficient 1,5, triple de celui des sciences sociales (0,5). Le coefficient est de 1,2 pour les physiciens. Le mode de répartition est discuté collectivement grâce à une commission ad hoc.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les ressources propres sont très inégalement réparties selon les équipes ce qui peut s'expliquer, pour partie, par la nature des recherches menées mais également par un faible taux de succès aux appels à projets compétitifs. Ces différences peuvent être source de tensions internes. Par ailleurs, il manque une politique incitative à l'élaboration de projets interdisciplinaires communs.

## *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

L'équipe de direction est composée d'un directeur et de deux directeurs adjoints. Les membres représentent les trois sensibilités disciplinaires de l'unité, sciences humaines et sociales, biologie et physique. Cette équipe dirige l'unité assistée d'un conseil d'unité de quinze membres, mais dont les séances sont ouvertes à tous les personnels du LIED et d'une commission des finances de cinq membres. Cette commission est consultée sur l'attribution des ressources du laboratoire, en particulier en cas de dépense urgente. La direction est attentive à la promotion des personnels. Il y a eu plusieurs promotions au cours de la période : deux passages de maître de conférences à professeur et trois promotions d'assistant ingénieur (AI) à ingénieur d'études (IE) pour les personnels d'appui à la recherche. Il y a un responsable hygiène et sécurité.

L'unité organise des séminaires interdisciplinaires réguliers (2 fois par mois) et des séminaires internes disciplinaires. Ces derniers ont pu être maintenus pendant la pandémie.

### Points faibles et risques liés au contexte

Il n'est pas fait état d'une démarche volontariste dans le domaine de l'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Les collaborations internationales disciplinaires du LIED sont bonnes avec des contributions de longs termes. Les initiatives concernant les dimensions interdisciplinaires et européennes sont en retrait. L'unité a su attirer de nouveaux talents et elle pratique une politique proactive dans le domaine de la promotion des personnels. Il existe une marge de progression importante pour atteindre un taux de succès acceptable aux appels à projets compétitifs. Le faible taux de succès aux AAP de l'ANR pour les projets interdisciplinaires devrait amener le LIED à s'interroger sur sa vision de l'interdisciplinarité.

- 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

Les collaborations internationales du LIED se concrétisent sur le plan disciplinaire. On peut citer : les universités de Florence (Italie) et de Kitakyushu (Japon) dans le domaine du stress environnemental des plantes, avec la conclusion d'un accord-cadre de coopération entre l'université Paris Cité et cette dernière université et l'organisation de plusieurs colloques et la publication de plusieurs articles communs. L'OCDE - Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest - dans le domaine de la localisation des populations africaines (programme Africapolis). Le portage de deux réseaux internationaux soutenus par le CNRS, IRN « Physics of Living Systems » (vingt laboratoires français et une trentaine au niveau international) et IRN « Coping with variety: Resource-use and specialization in rural change » (2023-2027). Les membres du LIED contribuent également à l'organisation de colloques.

Durant la période, trois chercheurs CNRS, deux maîtres de conférences et deux ingénieurs d'études ont rejoint le LIED. Le nombre de promotions (deux vers le corps des professeurs et trois du corps AI vers le corps IE) témoigne de la qualité de l'accompagnement des personnels. Durant la pandémie, des mesures ont été prises pour maintenir l'activité expérimentale des doctorants, en particulier en biologie.

Le LIED a rencontré le succès pour plusieurs de ses projets dans le cadre de l'appel Emergence de l'Idex de l'université Paris Cité et de la Miti (Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires, CNRS). L'unité est très active dans le dépôt de projets à l'ANR (plus de 50 déposés dans les six dernières années).

L'unité ne dispose pas de grandes installations. Les expérimentations utilisées sont généralement de taille réduite mais bien instrumentées grâce aux compétences techniques des personnels. Les chercheurs ont accès aux services de plateformes, en particulier de microscopie (de l'Institut Jacques Monod ou de l'UMR BFA, ou du Campus spatial de l'UMR APC), de calcul avec les centres de la région parisienne et de données (plateforme Geoteca de l'UFR GHES).

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

Les collaborations internationales ne concernent que les activités de recherche disciplinaires du LIED, des initiatives concernant la dimension interdisciplinaire manquent. Par ailleurs, il n'est pas fait mention de contributions à la construction de l'espace européen de la recherche.

Bien que l'accompagnement des doctorants soit une préoccupation de la direction, peu d'actions spécifiques en leur direction sont mises en place.

Le faible taux de succès aux AAP de l'ANR, en particulier pour les projets interdisciplinaires associant sciences sociales et sciences de la nature, devrait amener le LIED à s'interroger sur sa vision de l'interdisciplinarité. Il n'y a pas d'initiatives en réponse aux appels à projets européens.

Le LIED ne se positionne pas comme leader d'une méthodologie expérimentale ou d'une instrumentation originale. L'unité ne promeut pas une approche réflexive sur la pratique ou des pratiques de l'interdisciplinarité.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique disciplinaire du LIED est de bonne qualité bien que les supports varient notablement en fonction des domaines scientifiques. On note plusieurs publications remarquables. Le nombre de publications interdisciplinaires internes est très faible, ce qui est révélateur d'une difficulté à définir des objectifs communs. Le taux de publication par enseignant-chercheur et chercheur est de bon niveau mais perfectible.

*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

Les supports caractérisant la production scientifique du LIED sont différents en fonction des disciplines. Les articles dans les revues sont privilégiés par les disciplines physique et biologie tandis que les contributions à des ouvrages et l'édition de livres sont les vecteurs de diffusion principaux des sciences humaines et sociales. On note des publications dans les meilleures revues de physique et ingénierie (Physical Review, Journal of Fluid Mechanics, Applied Energy, Plos One, Scientific Report, Chemical Engineering Journal, International Journal of Heat and Mass Transfer, etc.) et de science de la vie (Journal of Environmental Management, Applied & Environmental Microbiology, Experimental & Environmental Botany, Fungal Genetics & Biology, Bioinspiration & Biomimetics, Plant Science, etc.). Dans le domaine SHS, on note des articles publiés, par exemple, dans Ecological Economics, Remote Sensing of Environment, la Revue européenne des Sciences sociales, Espace, Population et Société, Espace-Population et Société, et la publication de nombreux livres.

Le DAE fait état de 205 articles publiés dans des revues, onze livres, 42 chapitres de livres et 52 communications à des colloques. Le fichier Excel fait état de 177 articles répertoriés dans le Web of Science (WoS) et 360 documents déposés dans HAL. Sur la base d'un nombre moyen d'enseignants-chercheurs et chercheurs de 31, la production moyenne annuelle d'articles (WoS), livres et chapitres de livre est de 1,24.

Les documents sont déposés dans HAL donc accessibles.

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

Le nombre de publications interdisciplinaires internes au LIED est très faible, ce qui est révélateur d'une pratique interdisciplinaire réduite de l'unité. Tous les groupes publient mais avec une fréquence variable. Il existe une marge de progression concernant le nombre de publications référencées dans le Web of Science.

## 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 contributions du LIED aux politiques publiques sont bonnes avec des documents rédigés à destination de plusieurs ministères et de l'Ademe. La publication de livres et de rapports par l'unité témoigne de sa très bonne implication dans le développement de produits à destination du monde culturel, économique et social. La contribution au débat public est un point fort du LIED. Par contre, ses collaborations avec le monde des entreprises sont limitées.

- 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

Des membres du LIED interviennent pour des formations avec des entreprises comme Orange, Michelin, Axa-Climate. Les contributions aux politiques publiques sont significatives, elles se concrétisent par des actions en partenariat avec l'Ademe, les ministères du Travail, de la Justice, de l'Agriculture et de l'Alimentation, le comité interministériel contre la radicalisation, et la ville de Paris. L'activité du LIED dans les domaines de la publication de livres et de rapports témoigne de sa forte implication dans le développement de produits à destination du monde culturel, économique et social. Par ailleurs, les actions se matérialisent par des « podcasts », des vidéos et des interventions dans les médias d'information et des propositions de conférences. On note également, la contribution au site [www.africapolis.org](http://www.africapolis.org) qui est un outil de cartographie et d'analyse exploratoire mis à disposition du grand public. La contribution au débat public est un point fort du LIED. L'unité intervient dans différents débats concernant, par exemple, les plantes, la méthanisation, les croyances et l'irrationnel.

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

Les collaborations du LIED avec les entreprises sont faibles et se concrétisent plus par des prestations que par des actions de recherche structurantes et pérennes. Comment le LIED contribue à clarifier les enjeux complexes des transitions énergétiques pour le grand public reste une question ouverte.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le LIED a été créé pour mener des recherches interdisciplinaires impliquant des disciplines de sciences telles que la physique, la chimie, la biologie (et leurs applications) et de sciences sociales dans le contexte des bouleversements énergétiques associés au changement climatique. Ainsi, les thématiques communes de l'unité devaient porter sur les transitions associées au réchauffement du climat, à la lutte contre les émissions des gaz à effet de serre et aux conséquences du changement écologique et énergétique. Durant les dix premières années d'existence de l'unité, la mise en place de ces recherches interdisciplinaires a été difficile et lente. Ainsi, le rapport du dernier comité d'évaluation Hcéres concluait en 2018 : « Les membres du LIED doivent être conscients que durant ce deuxième quinquennat, le LIED devra faire la preuve aboutie de sa capacité à traiter le sujet énergie de manière interdisciplinaire. » Force est de constater que cet aboutissement est encore une perspective.

En 2023, la réorganisation proposée s'articule autour de trois pôles, Ville Vivante, Réseaux, Ressources et Territoires, Écosystèmes et Santé Environnementale. Le premier pôle doit coordonner des recherches menées en milieu urbain, en vue de répondre à diverses questions d'ordre environnemental, énergétique, social et sociétal posées par le changement climatique. Le deuxième pôle s'inscrit dans une démarche intégrante de l'échelle de l'exploitation et du travailleur agricole, à celle de la réponse des cultures aux variations climatiques à l'échelle de la France avec la télédétection et la « métropolisation » en Afrique et à l'échelle des échanges internationaux de produits agricoles sur le plan mondial. Le troisième concerne les défis couplant écologie, santé, pollution et énergie. Le contenu de ces trois pôles est encore une somme de projets dont les axes fédérateurs doivent être définis en référence à la mission du LIED, mener des recherches interdisciplinaires sur l'énergie impliquant les sciences humaines et sociales. L'avenir de l'unité dépend de l'aboutissement de cette réflexion collective sur la cohérence des objectifs communs.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande de poursuivre la structuration de l'unité par pôles scientifiques accompagnée par une réduction forte du nombre d'équipes pour éviter l'éparpillement thématique, tout en restant à l'écoute de l'ensemble des composantes. Cette structuration devra faire émerger des projets interdisciplinaires sur l'énergie. Elle contribuera à une meilleure visibilité de l'identité du LIED.

Le collège de direction devra être représentatif des différents domaines de recherche du LIED.

Il est conseillé de mettre en place une politique incitative accompagnée de moyens (mutualisation partielle des ressources propres, par exemple) afin de favoriser l'interdisciplinarité entre sciences sociales et de la nature ; les séminaires interdisciplinaires se sont révélés insuffisants de ce point de vue.

Le comité suggère de renforcer le potentiel de recherche dans le champ des sciences sociales, en particulier dans les domaines de la sociologie et de l'économie en relation avec les problématiques de l'énergie.

Le renforcement des liens avec le représentant SHS de la mission Énergie du CNRS est encouragé.

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

Le comité recommande d'examiner les candidatures à rejoindre le LIED à l'aune des projets interdisciplinaires portés et de privilégier le recrutement de jeunes entrants extérieurs à l'unité.

Dans le contexte parisien, l'attractivité du LIED sera renforcée par un positionnement basé sur une approche originale de la problématique « énergie-climat » qu'il conviendra de valoriser.

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

Le comité recommande à l'unité de mettre en place une stratégie visant à promouvoir la production scientifique interdisciplinaire entre sciences sociales et sciences de la nature.

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

Le comité conseille au LIED d'établir des collaborations pérennes avec le monde de l'entreprise.

Il est recommandé de structurer l'activité de médiation qui est un point fort de l'unité.

# ÉVALUATION PAR THÈME

**Thème 1 :** Biologie

## THÉMATIQUES DU THÈME

Les cinq équipes de biologie du LIED répondent à l'objectif global de recherches « pour les énergies de demain » par certaines de leurs thématiques. En effet, les recherches sur les modalités de dégradation de la biomasse par les champignons (Gec), l'amélioration de la biodisponibilité du phosphore à partir de biochar (B2C), les réponses des plantes au stress dû aux modifications climatiques (Sep) ou l'optimisation de la croissance de cyanobactéries pour la production de biofuel (Metacyano) entrent dans ce cadre. L'identification de métabolites d'intérêt à partir des organismes étudiés au LIED est une composante commune aux recherches des équipes de biologie. Plus précisément, les thèmes disciplinaires en biologie concernent le développement, la croissance, la réponse aux stimuli et la production de métabolites par les micro-organismes (champignons et cyanobactéries) et les plantes. Les recherches vont du fondamental (e.g. nouvelles espèces de champignons, modélisation de la croissance des réseaux mycéliens, réponses des plantes au stress) à l'appliqué (e.g. développement d'outils de détection de toxines de cyanobactéries dans les eaux).

Les cinq équipes et leurs thèmes de recherche sont les suivants : Gec (mécanismes moléculaires régulant le développement des champignons filamenteux) ; B2C (dynamique de croissance du réseau fongique de *Podospora* par une approche multi-échelle et formation de filaments hélicoïdaux chez *C. albicans*. Rôle des métabolites dans le cycle de vie des champignons) ; Sep (Réponse rapide des plantes aux stress causés par le changement climatique. Sensibilité des plantes, perception par l'humain) ; Metacyano (métabolites produits par les cyanobactéries, toxines ou molécules d'intérêt médical et économique) ; Mica (réponse à des questions de biologie cellulaire en s'appuyant sur des concepts et des outils issus de la physique tels que microfluidique mimant le stress subi par les cellules cancéreuses dans les vaisseaux sanguins, étude de la croissance hélicoïdale de *Candida albicans*).

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

En accord avec les recommandations précédentes, l'équipe Metacyano a décrypté des voies de biosynthèses des cyanotoxines (anatoxine-a, cylindrospermopsine) non documentées auparavant. Les recherches de la même équipe sur l'optimisation de la motilité de *Synechocystis* en vue de la production de biofuel répondent, pour une part, aux craintes précédemment exprimées sur l'éloignement des recherches disciplinaires du thème général de l'énergie.

## EFFECTIFS DU THÈME : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maitres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>18</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	8
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>8</b>
<b>Total personnels</b>	<b>26</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur le thème

Les équipes de biologistes développent des thématiques originales disciplinaires et interdisciplinaires abordant le vivant à différentes échelles, le plus souvent de manière complémentaire. Leurs recherches sont de très bonne qualité, comme attesté par leurs publications et la reconnaissance des chercheurs. Il existe une marge de progression dans le domaine des collaborations entre les équipes et dans la définition d'objectifs communs.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les équipes ciblent des thématiques en lien avec le changement climatique, l'écologie, la biodiversité, la bioremédiation, la santé humaine et environnementale.

Alors que l'interdisciplinarité biologie-physique-mathématiques-chimie se conçoit aisément, il n'en est pas de même avec l'interdisciplinarité biologie-SHS. Pourtant, les équipes de biologistes du LIED travaillent et publient avec les équipes de SHS de leur laboratoire (B2C/Gec/Eco, Sep/Cemu-Dyco, B2C/Dyter, Sep/DLD-Dyter, B2C/Socio), indiquant une claire disposition à l'interdisciplinarité. Plus globalement, chaque équipe développe des programmes interdisciplinaires avec des chercheurs non-biologistes au sein du LIED (physiciens, géomaticiens, biostatisticiens, sociologues) ou en dehors du LIED (chimistes, mathématiciens, sociologues).

Un autre point positif est l'équipe Mica à l'interface entre la biologie et la physique, interdisciplinaire par définition, qui pourrait devenir le moteur d'un des futurs pôles.

Le thème a un bon niveau de publication. Les équipes publient leurs travaux dans des journaux reconnus (e.g. Mol Biol Evol, Plos Genetics, BMC Biol, Sci Rep). Par conséquent, les chercheurs de ses équipes ont gagné une reconnaissance internationale, qui se traduit par leurs invitations à des conférences et la mise en place de réseaux. Ils participent également à l'organisation de conférences.

L'attractivité du thème est attestée par l'arrivée de deux enseignants-chercheurs (dans l'équipe Sep) et une directrice de recherche CNRS (qui a créé l'équipe Mica).

L'inscription des thèmes de recherches des équipes de biologistes dans et pour la société est indéniable : l'équipe Gec est impliquée dans les projets de séquençage des Sordariales à l'échelle internationale, ce qui contribuera à la connaissance de la diversité et de l'évolution de ces champignons importants en vue d'applications industrielles ; l'équipe Metacyno produit des outils analytiques pour la détection de la contamination des eaux par les anatoxines de cyanobactéries et fournit les agences de surveillance des eaux avec des standards ; l'équipe Sep a déposé un brevet sur la production d'un métabolite à partir de *Cakile maritima*.

De plus, il est à noter que l'implication dans le partage des connaissances avec le grand public de l'équipe Sep est remarquable par son importance et sa diversité (conférence, blog, articles, émissions de radio, etc.).

### Points faibles et risques liés au contexte

Malgré l'existence de thématiques communes comme la production de métabolites chez les champignons, les plantes et les cyanobactéries, les équipes ne semblent pas collaborer entre elles (excepté pour Mica et B2C dans le cadre d'un projet sur le développement hélicoïdal de *C. albicans*). Plus particulièrement, l'équipe Metacyno semble s'isoler volontairement malgré des possibilités évidentes de collaboration. L'analyse par LC-MS des métabolites secondaires identifiés chez les champignons et les plantes par les équipes B2C et Sep pourrait constituer un socle commun pour une collaboration au profit de tous, ces deux équipes bénéficiant des compétences et de l'appareillage de chimie analytique de l'équipe Metacyno et l'équipe Metacyno bénéficiant de la dynamique de publications des deux autres équipes.

Le départ à la retraite et en absence de remplacement d'un porteur de projet, qui de plus anime un master en Mycologie de l'UPC, constitue un risque important de perte de compétence unique aussi bien au niveau de la recherche - locale, nationale et internationale - que de l'enseignement.

Les financements propres sont très irréguliers et disparates entre les équipes.

## Analyse de la trajectoire du thème

Quatre des cinq équipes de biologistes actuelles (Gec, B2C, Sep et Mica) s'intégreront au sein de deux équipes interdisciplinaires, Adaptation et Mica. Ces deux équipes seront très impliquées dans les trois pôles du nouveau projet d'unité. Cependant, une équipe (Metacyano) conservera son statut disciplinaire seul, bien qu'intégrée au futur pôle Écosystème et Santé Planétaire.

## RECOMMANDATIONS AU THÈME

Veiller à ce que les compétences originales en mycologie, génétique et génomique des champignons de l'équipe Gec ne s'évaporent pas avec le départ à la retraite de son leader.

Il est recommandé à l'équipe Metacyno de « jouer le jeu » de l'interdisciplinarité et des collaborations, pierres angulaires du fonctionnement du LIED.

## THÉMATIQUES DU THÈME

Les SHS visent l'étude de l'organisation des territoires (villes et réseaux urbains) et de l'accessibilité aux ressources (alimentaires et matériaux). Elles regroupent, d'après le DAE, quatre équipes disciplinaires se présentant distinctement. En économie, les travaux ont porté sur la transition énergétique dans les exploitations agricoles par le développement de la méthanisation. En géographie, on note deux thématiques : (1) métropolisation et structures énergétiques ; (2) dynamiques rurales et forêts ; et une composante méthodologique : modélisation & télédétection. En histoire, la thématique porte sur l'histoire économique des ressources agraires. La composante sociologie a étudié les phénomènes de croyance collective « dans le monde numérique ».

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Concernant les Sciences humaines et sociales, le précédent rapport recommandait de « *mettre les sciences sociales au cœur et au début de la définition stratégique pour être moteur pour la prospective dans la thématique énergie* ». On comprend en effet que les SHS ont la capacité d'appréhender les enjeux sociétaux de la transition énergétique par-delà la diversité des technologies mobilisées. Cette recommandation est du reste en cohérence avec le fait que l'UMR 8236 LIED a été créée en 2013 comme unité relevant à titre principal de l'INSHS. Cependant, si les SHS constituent un thème à part entière, elles ne sont pas en position d'irriguer de façon transversale la stratégie de l'unité comme souhaité. Avec quatorze personnes physiques, les SHS représentent le thème le plus faiblement doté en personnel par rapport au thème 1 « biologie » (20 personnes) et au thème 2 « physique » (23 personnes), d'après les tableaux fournis. L'absence de chapeau commun aux SHS précédant la présentation des quatre équipes disciplinaires (Eco, Dyter, DLD, Socio) dans le DAE, et le peu de publications communes laissent à penser qu'il n'y a pas de coordination au sein des SHS. Il n'est pas mentionné de positionnement sur la notion de transition énergétique, ni de participation active aux réseaux Ancre, Athéna, ou à la cellule énergie du CNRS. La visite a mis en avant « la gestion, la transformation et la circulation des ressources » comme dénominateur commun.

## EFFECTIFS DU THÈME : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maitres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>5</b>
<b>Total personnels</b>	<b>14</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur le thème

Le thème des sciences humaines et sociales est constitué d'équipes actives dont les travaux sont de bonne qualité mais dont la ligne directrice peine à émerger, faute d'identité commune autour de l'énergie. Les équipes ont souvent conduit leurs recherches indépendamment les unes des autres, mais sont davantage intégrées dans la trajectoire de l'unité qui offrirait un écosystème plus favorable à l'interdisciplinarité.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Concernant les publications, on note une distinction (un prix du meilleur article pour Dyter), et trois articles dans le WoS (1 Eco et 2 Dyter). On enregistre 80 publications dans HAL dont 56 pour DLD, dix-huit pour Dyter, quatre pour Eco et trois pour Socio. Les supports de publication bénéficient d'un bon rayonnement international. On compte, par ailleurs, une dizaine de contrats dont quatre pour Socio, trois pour Dyter ; deux pour Eco ; un pour DLD. Enfin, seize doctorants ont été répertoriés par l'ED 382 au cours du contrat : neuf pour DLD ; quatre pour Socio et trois pour Dyter.

L'équipe Dyter bénéficie d'un Biats en géomatique. Ses travaux et leurs liens avec les enjeux énergétiques sont valorisés dans le portfolio dédié aux produits interdisciplinaires. Le thème « Modélisation des systèmes agroalimentaires » concerne l'interface agriculture, énergie, soutenabilité et transition. Dans le cadre du projet « Émergence ville de Paris », deux thèses ont été financées dont une codirection géographie/physique au sein du LIED. Le devenir des docteurs, avec, par exemple, un recrutement à l'Inrae et un post-doctorat à l'ULB (université libre de Bruxelles) traduit la qualité des travaux conduits.

Le portfolio met également en valeur le thème « Un monde sans ressources » (équipe DLD) et l'ouvrage associé qui témoignent des échanges interdisciplinaires internes au LIED sur les questions de ressources naturelles, d'énergie et de durabilité. L'enquête sur « la croissance agraire, urbaine et économique de l'Europe médiévale » montre les capacités et les limites d'un système reposant exclusivement sur des énergies renouvelables et des innovations organisationnelles bien plus que technologiques ; l'analyse questionne en retour la part que nous accordons aux innovations technologiques et sociétales dans la transition énergétique contemporaine.

Concernant l'équipe « Économie », la présentation détaillée des travaux, de leur méthodologie et de leurs résultats illustre un ensemble cohérent sur la transition énergétique dans les exploitations agricoles à travers le développement de la méthanisation : modèles économiques, revenu des agriculteurs, solutions pour les agriculteurs en difficulté, évolution de l'emploi et organisation du travail. Les collaborations inter-laboratoires et interdisciplinaires de cette petite équipe sont tout à fait convaincantes.

L'inscription de la recherche dans la société est visible à travers des partenariats à l'échelle nationale (collectivités territoriales, ministères, bureaux d'étude) et internationale (rayonnement de la base de données Africapolis, sollicitation d'organisations internationales OCDE, FAO, Farm). Les terrains étrangers sont aussi l'occasion de collaborations internationales interuniversitaires avec des pays africains notamment.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le manque de dialogue apparent entre équipes du thème et le déséquilibre numérique de l'équipe en sociologie sont des points de faiblesse. L'attractivité est difficile à évaluer faute de données, à part la mention de quelques cotutelles, il n'y a pas de référence à un flux de professeurs invités.

Les points forts présentés ci-dessus reposent parfois sur quelques personnalités, comme en histoire. L'évolution du statut des personnes concernées peut présenter un risque pour la pérennité de la thématique. Au sein de l'équipe « Économie », le départ d'un pilier de l'équipe peut également fragiliser ce thème, bien que la dynamique de réseau semble solide et le relais assuré.

Les travaux cités en références par les équipes n'ont parfois pas ou peu de rapport avec l'énergie et sont rarement interdisciplinaires. Si l'on comprend que la vie d'un enseignant-chercheur est faite de diversité et qu'il peut produire sur des thématiques qui ne sont pas centrales dans le laboratoire, il est en revanche plus étonnant que de tels travaux soient cités dans le portfolio alors que d'autres publications plus interdisciplinaires ou plus liées au thème de l'énergie auraient pu être mises en avant. Dans le cas des travaux de modélisation et de

téledétection de Dyter, le lien avec l'énergie est parfois plus potentiel que réel comme dans les publications de la revue *l'Espace Géographique*.

Ces éléments donnent une impression de dispersion et de manque de cohérence. Points d'attention déjà cités dans le précédent rapport d'évaluation.

En termes de risques, le futur redéploiement des membres de l'équipe DLD au sein des « nouvelles équipes plus interdisciplinaires » lors du prochain contrat sera critique.

## Analyse de la trajectoire du thème

La trajectoire d'ensemble de l'unité dessine des perspectives intéressantes. L'approche transversale en trois pôles thématiques : « Ville vivante », « Réseaux, ressources et territoires » et « Écosystèmes et santé environnementale » laisse entrevoir une dimension interdisciplinaire plus intégrée et plus aboutie, aussi bien de façon intersectorielle entre SHS, biologie et physique, qu'au sein même des SHS.

Pour les géographes, on devine un prolongement dans le pôle « Ville vivante » (à travers la question des ilots de chaleur), dans le pôle « Réseaux, ressources et territoires » (à travers la question de l'occupation des sols et de la protection des forêts) et dans le pôle « Écosystèmes et santé environnementale » (à travers les enjeux de modélisation et de téledétection). Les géographes par leurs apports thématiques et méthodologiques seraient donc en mesure d'irriguer les trois futurs pôles. La contribution des autres membres aux futurs pôles est moins lisible. Il semble a priori que le poids des SHS soit plus prégnant dans les pôles « Ville vivante » et « Réseaux, ressources et Territoires ».

La présentation de ces deux pôles s'appuie tout particulièrement sur un grand nombre de projets : neuf projets sont cités respectivement dans « ville vivante » et « réseaux, ressources et Territoires ». Certains, comme AdFUN ne couvrent pas la période du futur contrat mais celle du contrat écoulé. La succession des projets ne laisse pas toujours apparaître le fil conducteur de la problématique scientifique. Il serait nécessaire de mieux définir les questions de recherche en SHS qui structurent l'ensemble de la feuille de route et auxquelles les différents projets répondent.

## RECOMMANDATIONS AU THÈME

L'idée de « *mettre les sciences sociales au cœur et au début de la définition stratégique pour être moteur pour la prospective dans la thématique énergie* » est une recommandation du précédent contrat qui semble toujours pertinente, de même que la nécessité de se recentrer sur la thématique de l'énergie.

Parallèlement, la question de l'Anthropocène est évoquée à plusieurs reprises dans le DAE. Les liens entre système énergétique et anthropocène mériteraient d'être étudiés de façon plus fine et intégrés à la stratégie de l'unité.

La définition d'une politique de recrutement serait à formuler en spécifiant comment les postes en SHS sont profilés pour mieux répondre à la stratégie affichée par le LIED

## THÉMATIQUES DU THÈME

Chaque équipe conduit des recherches indépendantes les unes des autres sur des thématiques scientifiques distinctes. Climat Énergie en Milieu Urbain (Cemu) se concentre sur le développement d'activités liées aux matériaux et aux processus innovants dans l'énergie de l'échelle micronique à celle du territoire. Dynamique couplées et optimisation énergétique (Dyco) travaille sur des thématiques variées telles que la conversion d'énergie dans les systèmes vivants, la thermoélectricité, les séries temporelles, la modélisation des flux de matière et d'énergie dans le système économique ainsi que la croissance d'un réseau branchant dans les champignons filamenteux. Dynamique Collective des systèmes Vivants et Artificiels (DCVA) mène des recherches sur la systémique du couplage matériaux-puissance et sur les réseaux mondiaux de produits agricoles.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le recrutement sur la thématique de l'énergie semblait inévitable afin de renforcer l'affichage « Énergie » du LIED. Le recrutement d'un PR (équipe Cemu) en 2021 comble ce manque.

Les membres du LIED avaient pour objectif principal de faire la preuve aboutie de leur capacité à traiter le sujet énergie de manière interdisciplinaire. Une partie des recherches menées au sein du thème sont interdisciplinaires et couplent d'un côté physique-biologie et de l'autre physique-SHS.

## EFFECTIFS DU THÈME : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maitres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	2
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	13
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>14</b>
<b>Total personnels</b>	<b>23</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur le thème

La diversité des activités scientifiques, des problématiques énergétiques en milieu urbain à la conversion d'énergie dans les systèmes vivants, traduit un défaut de cohérence. Les activités scientifiques disciplinaires des trois équipes sont de très bonne qualité. Les équipes ont également montré leur capacité à développer des activités scientifiques interdisciplinaires de bonne qualité qui mériteraient d'être renforcées surtout avec les SHS. La production ainsi que la reconnaissance scientifique (distinctions, colloques, etc.) sont de bonne qualité à l'échelle du thème.

L'espace de travail est réduit et ne permet pas de travailler dans des conditions convenables et d'envisager des développements expérimentaux indispensables pour les recherches.

## Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités scientifiques disciplinaires des trois équipes sont de très bonne qualité comme en atteste la production scientifique en particulier dans des journaux à forte visibilité internationale, par exemple, Applied Energy, Solar Energy, Physical Review. La production est assez équilibrée entre les équipes et en moyenne chaque permanent publie de manière satisfaisante. En outre, les membres du thème sont souvent porteurs de projets (ANR par exemple) qui leur permettent de financer des thèses. L'encadrement doctoral est conséquent (25 thèses sur la période).

Les équipes ont montré des activités scientifiques interdisciplinaires. On peut citer le projet financé par l'Idex Émergence en 2019 (pour 2 ans) qui a largement contribué à la réussite du projet NEMATIC à l'AAP de l'ANR en 2021 (4 ans) auxquels l'équipe Dyco a participé. L'équipe Cemu a démontré également sa capacité à développer les aspects interdisciplinaires sur la thématique de l'adaptation au changement climatique des villes et des solutions de rafraîchissement urbain.

Les équipes Dyco et Cemu ont obtenu une reconnaissance de leurs travaux à travers des prix ou des distinctions scientifiques comme le Prix Milton Van Dyke APS DFD pour Cemu ou bien le fond de maturation doté de 400 k€ pour la création de la start-up Equinox pour Dyco (la mise en cessation de paiement de la Satt Erganeo au printemps 2022 a empêché la concrétisation du projet). Les équipes Cemu et DCVA ont organisé des congrès internationaux qui ont permis de faire rayonner le laboratoire. La recherche partenariale est relativement active en particulier pour l'équipe Cemu.

L'activité sur la climatologie urbaine présente une bonne implantation nationale en jouant un rôle moteur dans la structuration du réseau thématique « climat urbain ».

L'arrivée de nouveaux enseignants-chercheurs est une preuve de l'attractivité de ce thème.

## Points faibles et risques liés au contexte

La dispersion des activités de recherche n'est pas propice à l'émergence d'une cohérence thématique, ce qui nuit à la définition d'une identité.

Le rapport rang A/rang B est inversé par rapport à la norme nationale. Il y a 37 % de rangs B pour 63 % de rangs A. Ce déséquilibre peut éventuellement induire un ralentissement des activités de recherche en cas de prises de responsabilités des rangs A.

Les finances de l'équipe DCVA sont à consolider. En effet, il semblerait qu'aucun financement ne soit effectif depuis 2020.

Le thème éprouve des difficultés à obtenir des bourses de thèses de l'école doctorale à cause d'une forte concurrence des laboratoires disciplinaires. Le nombre de thèses interdisciplinaires n'est pas très important : cela vient-il d'une difficulté à faire financer des bourses interdisciplinaires ?

La place des SHS dans les activités scientifiques de l'équipe Cemu mériterait d'être plus prégnante.

Le thème gagnerait à disposer d'espaces de travail (bureau, salle d'expériences) plus adaptés.

## Analyse de la trajectoire du thème

Le thème va être intégralement réorganisé suite au nouveau schéma d'organisation de la recherche du LIED. Il s'articule autour de trois pôles qui intégreront l'ensemble des activités actuelles, en cours et futures des équipes du laboratoire avec pour but d'accroître l'interdisciplinarité.

Malgré tout, il faudra rester vigilant sur la nécessité de renforcer la ligne directrice disciplinaire et aussi interdisciplinaire à l'échelle des équipes.

## RECOMMANDATIONS AU THÈME

L'interdisciplinarité étant au cœur de la mission du LIED, il est nécessaire de renforcer les liens avec le domaine des SHS.

Il faudra veiller à établir clairement la ligne directrice scientifique du pôle auquel les équipes vont appartenir tant sur le plan disciplinaire qu'interdisciplinaire.

Il conviendra de mettre en œuvre une stratégie de recrutement en lien avec les objectifs scientifiques du pôle et des équipes.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 20 novembre 2023 à 11h30

**Fin :** 21 novembre 2023 à 16h15

**Entretiens réalisés en présentiel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 20 novembre 2023

Lieu : 35, rue Hélène Brion - 75013 Paris

Heure et durée	Activité	Lieu	Présence
11h30-12h00	Accueil du comité	Batiment Lamarck B 633	
12h00-13h15	Plateaux-repas Réunion comité huis clos	Batiment Lamarck B 633	Comité
13h15-14h35 80'	Introduction CS (5')  Bilan de l'unité-directeur Exposé (35') - échange (35') pause (5')	Batiment Lamarck RdC RH 73	Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
14h35-15h30 50'	Équipes Biologie : <i>Systèmes Vivants</i> Présentation (30') - échange (20')		Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
15h40-16h30 50'	Équipes Sciences humaines et sociales : <i>Territoires et sociétés</i> Présentation (30') et échange (20')		Comité, EC/C, ITA/Biats
16h30-16h45 15'	Pause (20')		
16h45-17h40 55'	Entretien personnel d'appui à la recherche (ITA/Biats/CDD/CDI) Introduction par les représentants (10') puis échanges (40') pause (5')		Comité, ITA/Biats/CDD/CDI
17h40-18h15 35'	Trajectoire unité Exposé porteur du projet (15') et échange (15') - pause (5')		Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
18h15-18h55 40'	Visite des expériences et des équipements techniques	Batiment Lamarck 6 <sup>ème</sup> étage salle 633	Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
18h55	Fin entretien 1 <sup>ère</sup> demi-journée		
20h00	Diner comité		

Mardi 21 novembre 2023

Lieu 10, rue Alice Domon & Léonie Duquet - 75013 Paris

Heure et durée	Activité	Lieu	Groupes concernés
08h00-08h10	Accueil	Condorcet Batiment A - Hall rdc	Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
08h10-08h40 30'	Accueil bâtiment Condorcet Visite d'expériences, équipements techniques	Condorcet Batiment B Mezzanine B106	Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles
08h40-09h30 50'	Équipes <i>Physique : Efficacité énergétique</i> Présentation (30') échange (20')	Condorcet Batiment A Salle Luc Valentin 4 <sup>ème</sup> étage	Comité, EC/C, ITA/Biats Tutelles

09h30-10h10 40'	Entretien doctorants et post-doc Introduction par les représentants (10') Échange (30')	Batiment A Salle Luc Valentin 4 <sup>ème</sup> étage	Comité, ATER, doctorants, post-doc
10h10-10h55	Pause		
10h25-11h15 50'	Entretien chercheurs et enseignants- chercheurs Introduction par les représentants (10') Échange (40')	Batiment A Salle Luc Valentin 4 <sup>ème</sup> étage	Comité, C, EC
11h15-11h45 30'	Réunion porteur projet – comité Échange (25') Pause (5')	Batiment A Salle Luc Valentin 4 <sup>ème</sup> étage	Comité – porteur du projet
11h45-12h35 50'	Entretien comité – Tutelles (UPC et CNRS)	Bâtiment A Salle Valentin 4 <sup>ème</sup> étage 454A	Comité - tutelles
12h35-14h00 85'	Buffet – Session posters	Espace de convivialité 4 <sup>ème</sup> étage	Comité, EC/C, ITA/Biats doctorants, post- docs/Tutelles
14h00-16h15 135'	Réunion comité huis clos	Bâtiment A Salle Valentin 4 <sup>ème</sup> étage 454A	Comité
16h15	Fin entretien - départ comité		

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président

Paris, le 8 février 2024

HCERES  
2 rue Albert Einstein  
75013 Paris

**Objet : Rapport d'évaluation de l'unité DER-PUR250024240 - LIED - Laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain**

Madame, Monsieur

L'Université Paris Cité (UPCité) a pris connaissance du rapport d'évaluation de l'Unité de Recherche **LIED - Laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain**.

**Présidence**

**Référence**

Pr/DGDRIVE/2023

**Affaire suivie par**

Christine Debydeal -  
DGDRIVE

**Adresse**

85 boulevard St-Germain  
75006 - Paris

Ce rapport a été lu avec attention par la direction de l'unité, qui demande deux corrections factuelles décrites en annexe de ce courrier, la vice-doyenne Recherche de la Faculté des Sciences d'UPCité (cf courrier joint), par la vice-présidente Recherche d'UPCité et par moi-même.

Je vous adresse nos remerciements pour la qualité de ce rapport d'évaluation, et vous informe ne pas avoir d'observations de portée générale à apporter.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

[www.u-paris.fr](http://www.u-paris.fr)

Édouard Kaminski



Référence  
MC/NE/EB/2024-011

**Faculté des Sciences**  
**Université Paris Cité**  
5 rue Thomas Mann  
75013 Paris

Objet : DER-PUR250024240 - Évaluation HCERES de l'UMR 8236 LIED - Retour Tutelle Université Paris Cité

Chères et Chers Collègues,

Nous souhaitons par ce courrier remercier les membres du comité de visite pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation du LIED, ainsi que pour leur écoute et le travail considérable qu'ils ont accompli.

La Faculté des Sciences est fière de compter le LIED parmi ses unités de recherche et rappelle la grande qualité de la recherche menée par tous les membres du laboratoire.

Après lecture du rapport provisoire d'évaluation de l'UMR 8236 LIED, la Faculté des Sciences ne souhaite ajouter ni remarques générales ni remarques factuelles.

En vous priant, chères et chers collègues, d'accepter nos chaleureuses salutations

Maximilien CAZAYOUS  
Doyen  
Faculté des Sciences  
Université Paris Cité

Nathalie EISENBAUM  
Vice-Doyenne recherche Faculté  
des Sciences  
Université Paris Cité



La direction de l'UMR 8236 LIED n'a pas de commentaire à apporter au rapport d'évaluation du comité de visite HCERES.

À Paris le 5 février 2024,

Mathieu ARNOUX, Professeur à l'Université Paris Cité,  
Directeur du LIED



e-mail : [mathieu.arnoux@ehess.fr](mailto:mathieu.arnoux@ehess.fr)

tel : 06 77 50 43 20

## Annexe

### Observations CNRS

**De :** CNRS-Hcéres Evaluation unités <hceres.eval-unites@cnrs.fr>

**Envoyé :** mardi 13 février 2024 13:22

**À :** ged.der@hceres.fr; hceres2023@u-paris.fr; Presidence - Université Paris Cité <Presidence@u-paris.fr>

**Cc :** karell.rebiard@hceres.fr

**Objet :** RE: Hcéres - demande de retour des observations des tutelles sur le rapport d'évaluation - DER-PUR250024240 - LIED - Laboratoire interdisciplinaire des énergies de demain

Madame, Monsieur,

Je vous remercie de nous avoir transmis de ce pré-rapport et prie de bien vouloir noter que le CNRS n'émettra pas de réponse institutionnelle de type « observations de portée générale ».

Je reste à votre disposition pour tout complément d'information.

Bien à vous,

--

Frédéric FRANCOIS-ENDELMONT

CNRS – DAPP

Direction d'appui aux partenariats publics

3 rue Michel-Ange - 75794 Paris Cedex 16

Secrétariat : 01.44.96.41.10

Ligne directe : 01.44.96.40.56

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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](http://hceres.fr)

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

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

