

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LISSI – Laboratoire Images, Signaux et Systèmes  
Intelligents

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :

Université Paris-Est Créteil – UPEC

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025**  
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Frédéric Jurie, 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.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Frédéric Jurie, Université de Caen Normandie

Mme Samia Ainouz, INSA Rouen, Saint-Étienne-du-Rouvray (représentante du CNU)

**Experts :** M. Yannick Aoustin, Nantes Université

M. Jean-Marie Bonnin, IMT Atlantique Bretagne – Pays de la Loire, Cesson-Sévigné

Mme Sandra Ulrich Ngueveu, Institut national polytechnique de Toulouse

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Nicolas Dobigeon

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

Mme Carole Hénique, Université Paris-Est Créteil

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire Images, Signaux et Systèmes Intelligents
- Acronyme : LISSI
- Label et numéro : EA 3956
- Nombre d'équipes : quatre équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Yacine Amirat, directeur ; M. Kurosh Madani, directeur adjoint en charge du site de Sénart

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication – STIC

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le LISSI mène des recherches multidisciplinaires, théoriques et appliquées, dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication, axées principalement sur la vision par ordinateur, la robotique, le diagnostic médical, la biométrie et les réseaux de communication. Ses principaux domaines d'application visés sont ceux de la santé et du bien-être, avec un accent mis sur l'aide au diagnostic et au suivi thérapeutique, le vieillissement, l'assistance aux personnes dépendantes ou handicapées, ainsi que la e-santé. Le LISSI est structuré en quatre équipes de recherche (35 permanents), un service administratif (un permanent) et un service technique et informatique (un permanent). Les quatre équipes de recherche sont 1/ SIMO (Signal, Image et Optimisation) : optimisation-apprentissage ; vision par ordinateur et imagerie médicale ; métaheuristiques (9 permanents), 2/ SYNAPSE (systèmes cognitifs artificiels et perception bio-inspirée) : cognition et perception artificielles ; reconnaissance biométrique et diagnostic médical (9 permanents), 3/ SIRIUS (systèmes Intelligents, robotique ambiante et de service) : systèmes robotiques d'assistance à la mobilité et à la rééducation ; reconnaissance du contexte et intelligence ambiante (11 permanents) et 4/ CIR (Contrôles Intelligents dans les Réseaux) : contrôle/commande des réseaux ; qualité d'Expérience ; réseaux orientés contenus ; réseaux pilotés par le logiciel ; réseaux à forte dynamique (6 permanents).

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LISSI est une équipe d'accueil (EA 3956) de l'université Paris-Est Créteil (UPEC). Il a été créé en janvier 2005 à la suite de la fusion de trois unités de recherche de l'UPEC : le LIA (EA 1613), le LERISS (EA 412) et l'I2S (JE 2353). Il est hébergé sur deux sites de l'UPEC : 1/ le campus universitaire de Vitry-sur-Seine (1140 m<sup>2</sup>), principal lieu d'implantation de l'unité, ce site abrite également la direction de l'unité ainsi que les services administratifs et techniques et 2/ le campus universitaire de Sénart (50 m<sup>2</sup>), situé à 45 km du site de Vitry-sur-Seine, qui accueille une partie des activités de recherche de l'équipe SYNAPSE.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LISSI contribue au campus des métiers et des qualifications (CMQ) « Santé, autonomie, bien vieillir » du PIA 3, porté par l'UPEC, ainsi qu'au projet ERASME (Education & Research to Advance Societal Missions through Engagement), dont l'UPEC a été lauréate en 2021 dans le cadre de l'appel à projets PIA4 « ExcellencES ». Le LISSI co-préside l'un des six hubs du pôle de compétitivité Systematic, dont l'UPEC est membre.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	12
Maîtres de conférences et assimilés	23
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>37</b>

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	30
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>31</b>
<b>Total personnels</b>	<b>68</b>

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
UPEC	32	0	2
Autres	3	0	0
<b>Total personnels</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

## AVIS GLOBAL

L'unité se distingue comme une unité de recherche dynamique et multidisciplinaire, positionnée à l'intersection des sciences et technologies de l'information et de la communication. Structurée autour de quatre équipes – SIMO, SYNAPSE, SIRIUS et CIR – l'unité démontre une forte capacité à répondre aux enjeux sociétaux et technologiques contemporains, notamment dans les domaines de la santé, des transports, de la surveillance environnementale et de l'Industrie 4.0.

Les réalisations de l'unité mettent en évidence sa capacité à mener des recherches transversales alliant approches méthodologiques et applications concrètes, notamment dans le domaine des technologies de la santé. On y trouve notamment des contributions sur le développement d'une commande floue hybride pour une orthèse de cheville, la reconnaissance continue des affects chez les enfants autistes ou encore la détection du trouble de stress post-traumatique et la reconnaissance audio-visuelle des émotions.

La production scientifique du LISSI est abondante et de très bonne qualité, avec une moyenne de plus de deux articles par ETP recherche et par an dans des revues de premier plan comme Applied Soft Computing, Neurocomputing, IEEE Transactions on Image Processing, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, IEEE/ACM Transactions on Networking. Les publications couvrent des domaines variés : traitement de l'image et du signal, optimisation, intelligence artificielle, robotique et réseaux de communication. Les équipes SIRIUS et CIR publient leurs contributions méthodologiques principales, de très haute qualité, dans des revues phares de leurs disciplines. Les équipes SYNAPSE et SIMO se distinguent par le fait qu'elles publient principalement leurs contributions méthodologiques dans des revues applicatives variées, mais de très bon niveau également.

L'unité se caractérise par une infrastructure expérimentale unique en France, comprenant des plateformes robotiques innovantes (robots humanoïdes, exosquelettes, living labs) qui constituent un atout majeur pour ses recherches. Cette diversité technologique permet au LISSI de mener des recherches translationnelles à forte valeur ajoutée.

L'unité démontre une attractivité internationale significative, avec des collaborations dans plus de douze pays, des participations à des projets européens H2020 et une contribution active au développement de normes IEEE. Sa capacité à attirer des financements européens est particulièrement remarquable, même si les financements nationaux restent plus difficiles à obtenir.

Ces différents éléments illustrent la capacité du LISSI à mener des recherches à la fois méthodologiques et appliquées, couvrant un large spectre thématique et faisant preuve d'une grande adaptabilité face aux enjeux scientifiques et technologiques contemporains, notamment dans le domaine des technologies de la santé.

Malgré ces succès, le LISSI fait face à plusieurs défis structurels. Le comité note une hétérogénéité importante dans l'implication des membres, avec certains chercheurs très actifs et d'autres en retrait. Par ailleurs, le laboratoire manque cruellement de personnel technique permanent, notamment pour gérer ses nombreuses

plateformes expérimentales. Cette situation contraint les chercheurs à consacrer une partie importante de leur temps à la maintenance technique, réduisant potentiellement leur productivité scientifique.

Pour la prochaine période, le LISSI propose un projet scientifique équilibré, maintenant ses quatre équipes et leurs thématiques. L'accent sera mis sur le renforcement de l'hybridation apprentissage/méta-heuristiques pour l'équipe SIMO, le développement de la robotique sociale et de l'Industrie 4.0 pour l'équipe SYNAPSE, l'approfondissement des systèmes robotiques d'assistance et d'IA hybride pour l'équipe SIRIUS, et l'exploration de nouvelles applications pratiques pour l'équipe CIR.

Les recommandations principales portent sur une meilleure mutualisation des ressources, le renforcement du personnel de soutien, la diversification des sources de financement, une capacité d'adaptation de la stratégie scientifique aux mouvements d'effectifs parfois difficiles à anticiper (concours de recrutement, départs à la retraite, mobilités professionnelles), et une stratégie de communication scientifique plus centralisée.

En conclusion, le LISSI représente une unité de recherche dynamique et innovante, capable de produire une recherche de très haute qualité à l'interface entre sciences méthodologiques et applications sociétales, malgré des contraintes structurelles significatives.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

Le précédent rapport formulait six recommandations principales. Le comité les rappelle ici, en indiquant la manière dont chacune d'entre elles a été prise en compte.

### **Maintenir la qualité de la production scientifique et la rendre plus homogène**

La qualité a été maintenue et des efforts ont été faits pour réduire la disparité au sein de l'unité.

### **Encourager l'augmentation du nombre de membres porteurs ou partenaires de projets partenariaux ambitieux et accroître les partenariats académiques**

Des encouragements ont été donnés, qui ont permis des succès au niveau européen, même si les résultats ne sont pas encore visibles en ce qui concerne les projets nationaux.

### **Rendre les retombées et les produits des interactions avec le monde socio-économique plus visibles (opérations de transfert phares)**

Les retombées ont été importantes, avec le dépôt de plusieurs brevets, la réalisation de plusieurs projets de maturation et la publication de standards IEEE.

### **Encourager les passages d'HDR (en particulier pour les femmes)**

Une politique plus incitative a été mise en place pour accompagner les jeunes maîtres de conférences, notamment ceux nouvellement recrutés. Cette politique consiste à leur confier des responsabilités telles que des co-encadrements de thèses et de stages de master, le montage de projets, et la participation à des projets en cours. Cette politique incitative a permis la soutenance de quatre HDR au cours de la période, dont deux par des femmes.

### **Viser une unité thématique autour des STIC-SANTE, et préserver/renforcer la cohérence thématique**

Le domaine des STIC-SANTE demeure le domaine central de l'unité.

### **Renforcer les emplois supports (par exemple, des ingénieurs de recherche)**

La politique emploi de l'UPEC n'a pas permis un tel renforcement. Ce manque a été en partie pallié par des recrutements en CDD sur projets, au prix d'un manque de continuité dans l'activité.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Le LISSI poursuit des objectifs scientifiques clairs pour relever différents défis actuels, scientifiques, sociétaux et économiques. L'unité se distingue par ses travaux de recherche, en particulier dans les domaines des technologies de santé et de la surveillance environnementale, ainsi que dans celui de l'Industrie 4.0, pour lesquels elle bénéficie d'une bonne visibilité internationale. Le projet de l'unité s'inscrit dans la continuité de ces objectifs, ce qui est pertinent, favorisant un équilibre entre le développement de contributions méthodologiques et leurs applications.

### Appréciation sur les ressources de l'unité

Durant la période considérée, l'unité dispose d'un budget moyen, hors masse salariale des personnels permanents, de 619 k€ par an, ce qui est suffisant compte tenu du nombre d'enseignants-chercheurs (32), dont 86 % proviennent de ressources propres. Ces chiffres moyens cachent toutefois de fortes disparités, en particulier concernant la nature et le montant des sources de financement. Certaines équipes, comme l'équipe CIR, dépendent aussi d'une multitude de contrats de faible montant, ce qui accroît la charge administrative et les risques de dispersion. Sur le plan des ressources humaines, les effectifs ont légèrement tendance à baisser, les départs en retraite n'étant pas toujours compensés, ce qui peut fragiliser certaines équipes (l'équipe SIMO en particulier). L'unité mutualise quelques ressources, comme un cluster de calcul, mais pas assez, sans doute, pour favoriser l'émergence de thématiques novatrices et les activités collectives de recherche. Elle dispose de locaux, d'une infrastructure scientifique et de ressources documentaires adaptés à ses objectifs scientifiques.

### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

La gestion de l'unité, qui repose sur un conseil de direction et un conseil de laboratoire, est très efficace. L'animation scientifique inclut différents séminaires qui permettent à l'unité de se retrouver. Si l'unité ne compte aucune femme de rang A, la parité a tout de même progressé pour atteindre 20 % (moyenne nationale du pourcentage de femmes dans la discipline), même si la parité au sein des équipes présente une forte disparité. Les questions d'intégrité scientifique, de protection et de sécurité ont été prises en compte dans le cadre du dispositif PPST, en lien avec le FSD de l'UPEC, et l'unité protège son patrimoine scientifique. Une charte de déontologie, inspirée de la charte nationale de déontologie des métiers de la recherche, a été diffusée à l'ensemble du laboratoire. Une veille sur les outils de détection de plagiat a également été mise en place.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques du LISSI sont en très bonne adéquation avec les besoins de la société et de l'économie : le LISSI se concentre sur des recherches qui répondent directement aux problèmes sociétaux pressants, principalement dans les domaines de la santé, des transports, de la surveillance de l'environnement et de l'Industrie 4.0. Ces travaux s'inscrivent parfaitement dans la politique scientifique de l'UPEC. De plus, le LISSI adopte une approche multidisciplinaire favorisant l'innovation, en intégrant des expertises issues de divers domaines tels que l'informatique, l'ingénierie, les mathématiques et la santé. Il parvient à trouver un bon équilibre entre recherche méthodologique et recherche appliquée.

Les nombreux projets européens auxquels participe le LISSI (en particulier un projet Eurostars et trois projets H2020 en tant que partenaire, et un projet Celtic Next en tant que coordinateur technique) témoignent de sa capacité à s'intégrer dans des réseaux de recherche internationaux sur ces sujets.

Le LISSI dispose d'une large gamme de plateformes expérimentales avancées comprenant des laboratoires de robotique (exosquelettes en particulier), des living labs (bâtiment intelligent notamment) et des installations pour la capture et l'analyse de données physiologiques.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le financement de la recherche publique, de plus en plus basé sur la mobilisation de fonds propres, ainsi que les difficultés à maintenir l'emploi dans les universités, peuvent faire peser un risque sur les objectifs scientifiques de l'unité. Cette situation n'est pas propre au LISSI, mais le fait que le LISSI ait un spectre scientifique et applicatif très large peut amplifier cet impact. Un risque est celui d'un déséquilibre entre la recherche méthodologique et les applications, qui pourrait résulter d'un besoin accru de générer des ressources propres davantage pilotées par les applications.

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

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LISSI parvient à acquérir d'importantes ressources propres sur la base d'appels à projets (H2020 en particulier), de collaborations industrielles (Cifre), de valorisation et de transferts, ou de financements locaux. D'un point de vue quantitatif, l'unité a participé à cinq projets européens d'envergure sur la période (dont 3 projets H2020, 1 projet Eurostars et 1 projet Celtic Next) qui ont apporté un budget total de 2300 k€, douze conventions Cifre, onze contrats de recherche locaux (sous la forme de projets financés par l'université principalement).

### Points faibles et risques liés au contexte

L'implication des membres du LISSI dans l'acquisition de ressources propres est hétérogène. L'unité rencontre des difficultés à obtenir des financements de type ANR, malgré un nombre important de projets soumis. De plus, le LISSI est peu actif dans les collaborations industrielles autres que les conventions de thèse Cifre.

## *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

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 faibles et risques liés au contexte

Le LISSI recrute de nombreux doctorants et post-doctorants à l'étranger (diplômés par exemple de Amirkabir University of Technology [Iran], de l'université de Sheffield [Royaume-Uni], de Kyung Hee University [Corée du Sud] ou encore de National Autonomous University of Mexico [Mexique]), ce qui est une bonne chose en soi. Cependant, ce type de recrutements est une source de risque dans le cadre de la protection du patrimoine scientifique.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

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

Le LISSI est un laboratoire de recherche très attractif, qui jouit d'une bonne influence scientifique au niveau européen et international. Certains de ses membres collaborent activement avec de nombreuses institutions, contribuant à son rayonnement et de son attractivité au sein de la communauté scientifique. Certains membres organisent également régulièrement des événements scientifiques de haut niveau et des membres occupent des positions de leadership éditoriales et au sein de sociétés savantes, renforçant ainsi son rayonnement.

L'unité est rendue attractive par les moyens mis en œuvre pour l'accueil de chercheurs invités, de post-doctorants, de doctorants et d'enseignants-chercheurs auxquels elle assure un environnement de travail de qualité. Des décharges d'enseignement sont mises en place pour les nouveaux maîtres de conférence. Les difficultés rencontrées pour les promotions de professeur peuvent cependant impacter les motivations de ces personnes.

Le LISSI offre un excellent environnement de travail et de soutien à ses membres, avec des ressources matérielles, financières. Son infrastructure expérimentale assez unique en France est un atout majeur qui contribue grandement à son attractivité. Le comité a noté un manque de personnel technique permanent pour soutenir la gestion de ses plateformes expérimentales.

Pour ce qui concerne les appels à projets compétitifs, le LISSI a connu un taux de succès faible concernant les financements nationaux, malgré de nombreuses candidatures, mais de beaux succès, en tant que partenaire, en termes de projets européens.

- 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

Le LISSI a beaucoup d'interactions dans l'espace de recherche européen et international, comme en témoignent les nombreuses invitations adressées à ses membres pour donner des présentations et mener des recherches dans des institutions prestigieuses. Des membres ont notamment collaboré avec des universités de pays comme le Brésil, l'Allemagne, la Biélorussie, l'Italie, la Chine, l'Afrique du Sud, les États-Unis, la Corée du Sud (flux régulier d'étudiants), l'Espagne, le Canada, la Tunisie et le Vietnam, démontrant ainsi l'envergure internationale et l'attractivité du LISSI au sein de la communauté de recherche. Le LISSI participe activement à l'organisation de nombreux événements scientifiques (conférences internationales, ateliers et sessions spéciales dédiées à ses domaines de recherche principaux), notamment dans les domaines de l'optimisation, du traitement de l'image et du signal et de la robotique (ateliers IROS et ICRA).

Certains membres du LISSI contribuent de manière significative au rayonnement de l'unité grâce à leurs rôles d'éditeurs (un membre est éditeur en chef d'Engineering Applications of Artificial Intelligence, un autre éditeur associé d'Information Sciences), de coordinateur de numéros spéciaux ou de plusieurs collections de livres chez ISTE-Wiley, Springer et Taylor and Francis. Enfin, leur participation à des sociétés savantes telles que l'IEEE CIS, l'IEEE SMC et l'IFAC montre leur engagement à orienter la direction de la recherche dans leurs disciplines.

Le LISSI offre un processus d'accueil aux nouveaux membres qui inclut un soutien matériel (espace de travail, équipement informatique), des conseils en recherche et des opportunités de développement professionnel. Il encourage également la participation active aux conférences et aux publications, propose des possibilités de co-supervision et facilite l'implication dans des demandes de subventions. Le LISSI fournit une aide financière pour diverses activités liées à la recherche (déplacements pour les conférences, frais de publication).

Le LISSI est également attractif en raison des financements, en particulier ceux provenant de programmes de l'Union européenne (H2020, Horizon Europe, ITEA, Eurostars, Celtic Next), d'initiatives nationales (ANR TSIA) et d'organismes de financement régionaux et locaux. Ces projets abordent des défis sociétaux critiques dans les domaines de la santé, des transports et de la surveillance environnementale, ce qui contribue à leur attractivité pour les chercheurs et les collaborateurs potentiels de divers secteurs.

Le LISSI dispose d'un ensemble de plus de trente plateformes et dispositifs expérimentaux, dont certains sont uniques en France. Parmi ceux-ci figurent des plateformes robotiques, incluant des robots humanoïdes (NAO, Pepper, TIAGo), des exosquelettes (E-ROWA, ANGELEGS, Exo-H3) et des orthèses actives. L'unité dispose également d'un Living Lab d'intelligence ambiante (UBISTRUCT), un espace dédié à la recherche sur l'informatique contextuelle et l'interaction homme-machine, ainsi qu'un banc d'essai 5G pour expérimenter les technologies de réseaux 5G. Cette infrastructure fournit aux chercheurs les outils nécessaires pour mener des recherches expérimentales de qualité et contribue à l'attractivité du LISSI.

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

Il existe une disparité notable dans le succès des financements entre les programmes européens et nationaux. La faible implication dans des projets et réseaux nationaux (un seul projet ANR, et comme partenaire) fait peser un risque sur l'insertion de l'unité dans le paysage scientifique national et pourrait affecter son attractivité.

Par ailleurs, le bon niveau de rayonnement moyen du LISSI cache en fait une forte hétérogénéité : certains membres rayonnent beaucoup, tandis que d'autres rayonnent peu. Le comité a également noté que si les membres de l'unité sont, en moyenne, régulièrement invités dans des laboratoires étrangers, la réciproque est

moins vraie (accueil d'une dizaine de chercheurs sur la période de référence, pour des durées de deux à quatre semaines).

Si les plateformes constituent un élément clé de l'attractivité du LISSI, l'unité doit faire face à une pénurie critique de personnel de soutien technique permanent. Cette situation oblige les chercheurs à gérer et à maintenir eux-mêmes des équipements sophistiqués. Ce manque de soutien technique dédié est un risque pour la productivité de la recherche et un facteur potentiel de découragement pour certains membres.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

Le LISSI se distingue par une production scientifique abondante et de très bonne qualité, avec un taux moyen de plus de deux articles de revue par enseignant-chercheur et par an dans les meilleurs journaux des domaines du traitement de l'image et du signal, de l'optimisation, de l'intelligence artificielle, de la robotique et des réseaux de communication. Toutes les équipes parviennent à publier leurs travaux dans les meilleures revues et colloques. Les équipes SIRIUS et CIR visent prioritairement les journaux liés à leur cœur méthodologique. Les équipes SIMO et SYNAPSE valorisent également leurs travaux dans des revues de bon niveau spécialisées dans des domaines applicatifs, notamment celui de la santé.

*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

Parmi les résultats marquants obtenus au cours la période, l'équipe SIRIUS a par exemple développé une commande adaptative d'une orthèse pour palier le phénomène du pied tombant, qui apparaît par exemple à la suite d'un accident vasculaire cérébral (IEEE Robotics and Automation Letters 2022). L'équipe CIR a su se faire une place singulière dans la communauté scientifique internationale grâce à ses travaux portant sur l'utilisation de l'apprentissage machine pour le contrôle adaptatif des réseaux. Elle a ainsi conçu des approches multimodales basées sur l'apprentissage machine pour répondre aux défis de la qualité d'expérience, en particulier affective (IEEE Communication Magazine 2023).

D'un point de vue global, l'unité a réussi à maintenir sa production, avec même une augmentation dans certaines équipes (comme Synapse).

Le comité a notamment noté d'excellentes publications sur l'optimisation et l'apprentissage, dans des revues telles que Swarm and Evolutionary Computation, Artificial Intelligence Review et Automatica, ainsi que dans des revues plus appliquées comme Engineering Applications of Artificial Intelligence, Expert Systems with Applications, IEEE Robotics and Automation Letters.

Sur le thème de la vision par ordinateur appliquée, le comité souligne des publications de premier plan dans des revues comme IEEE Transactions on Image Processing ou Applied Soft Computing.

L'unité a produit d'excellentes publications en robotique sociale et industrie 4.0, dans des revues telles que Neurocomputing, Pattern Recognition Letters, IEEE Sensors Journal, IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems. De nombreuses publications dans des revues de premier rang concernent les systèmes robotiques, comme IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Control Engineering Practice et IEEE Transactions on Cybernetics.

Le comité souligne également des publications dans des journaux à fort impact sur le domaine des réseaux, comme IEEE Communication Surveys and Tutorials, IEEE/ACM Transactions on Networking, IEEE Communications

Magazine, IEEE Transactions on Vehicular Technology, IEEE Internet of Things Journal ainsi que des communications dans des conférences internationales de premier plan telles que LCN, WCNC, IM, CNSM, ICC, GlobeCom, et PIMRC.

L'unité a également présenté des communications dans des congrès et symposiums internationaux de très haut niveau (ICRA, IROS, CDC, IJCNN, CASE, ESANN, FUZZ-IEEE, AAI, ECML-PKDD, etc.).

Les doctorants du LISSI sont très impliqués dans les publications de l'unité : 63,3 % des publications de l'unité ont été co-signées par un doctorant ou un post-doctorant, et la totalité des doctorants ont au moins une publication. Leur contribution témoigne de la dynamique de formation par la recherche au sein du laboratoire.

Le système d'information HAL, est maintenu à jour. Cela permet d'avoir une vision précise et exhaustive de la production scientifique de l'unité.

Certains membres du LISSI se distinguent par un niveau de publication remarquable, tant en qualité qu'en quantité.

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

Bien que la qualité et la répartition de la production scientifique de LISSI soient globalement très bonnes, elle n'est pas toujours uniformément répartie parmi ses membres. Malgré les efforts effectués pour associer l'ensemble des membres aux activités de recherches, certains membres de l'unité ont encore une activité en retrait.

Les logiciels et les bases de données développés par les chercheurs de LISSI souffrent d'une visibilité externe limitée. Cela représente une opportunité manquée de contribuer à la communauté de recherche plus large et d'amplifier l'impact du travail de LISSI. Plusieurs facteurs contribuent à ce phénomène, notamment un manque de personnel de soutien pour l'ingénierie logicielle et la gestion des bases de données, une priorité donnée au développement d'outils à usage interne uniquement et l'absence de procédures formelles pour la publication des logiciels.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Le LISSI se distingue par la qualité et la diversité de ses relations non académiques, avec un portefeuille de partenaires impressionnant allant de grandes entreprises à des petites et moyennes entreprises et start-up. Les conventions Cifre constituent un élément clé de ces collaborations, avec une nette augmentation du nombre de contrats ces dernières années, même si les montants sont faibles. Cependant, cette dépendance aux financements Cifre pourrait s'avérer risquée à long terme, si le LISSI rencontrait des difficultés à attirer d'autres sources pérennes de financement externe.

Le LISSI mène en outre des recherches en phase avec des enjeux sociétaux et économiques majeurs, contribuant activement à la formation de jeunes chercheurs et démontrant un fort engagement dans la recherche translationnelle.

La vitalité des relations avec le monde socio-économique est très bonne. L'unité a obtenu plusieurs brevets. Elle a également contribué au développement de normes internationales.

Par ailleurs, bien que le LISSI s'engage dans des actions de médiation scientifique, une approche plus centralisée et stratégique de la communication et de l'engagement public permettrait d'optimiser la visibilité et l'impact de ses travaux auprès d'un large public.

*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

Le LISSI est parvenu à constituer un portefeuille de partenaires non académiques diversifié, qui inclut de grandes entreprises (VINCI, HUAWEI, ALTRAN, AIRBUS, SAFRAN), des PME (Tcheck, HN-Services, SESIN, NaturalPad), des start-up (DentalMonitoring, Powder) et des institutions publiques (ministère des Armées, IRCGN, ANSM, APHP). Les conventions de recherche Cifre constituent les pierres angulaires des collaborations du LISSI avec les entreprises. Cela est particulièrement notable avec onze contrats Cifre obtenus entre 2018 et 2023, soit une augmentation de 100 % par rapport à la période précédente. Le LISSI a également cultivé des relations durables avec des entreprises comme VINCI, Capgemini et Aéroport de Paris (ADP). Le LISSI mène des recherches en adéquation avec des défis sociétaux et économiques significatifs, comme en témoignent ses travaux sur les technologies de santé, les transports, l'environnement et l'Industrie 4.0.

Le LISSI contribue activement à la formation de la prochaine génération de chercheurs en accueillant des doctorants, y compris ceux financés par des conventions Cifre. Il démontre aussi un fort engagement envers la recherche translationnelle, comme en témoignent ses collaborations avec des hôpitaux comme le CHU Mondor, le Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil et la Fondation Rothschild.

L'activité en termes de dépôts de brevets est excellente, avec cinq dépôts au cours de la période et deux en attente.

Le LISSI a activement contribué au développement de normes internationales telles que les standards IEEE P7007, IEEE P1872.1 et IEEE P1872.2, ce qui lui a valu de recevoir trois prix et distinctions de l'IEEE RAS et de l'IEEE SA. L'un de ces standards établit par exemple un ensemble d'ontologies pour promouvoir le développement de méthodologies éthiques lors de la conception de robots et systèmes automatisés.

Les activités de l'unité pour promouvoir la culture scientifique sont excellentes. Les membres du LISSI participent régulièrement à des événements tels que la Fête de la Science, la journée de la recherche de l'IUT de Créteil-Vitry ou les Journées Nationales de Prévention du Suicide. L'unité accueille régulièrement des collégiens en « stage de découverte », participe au programme « Apprentis Jeunes Chercheurs » de « l'Arbre des Connaissances ». Des chercheurs du LISSI sont périodiquement interviewés par des magazines (Zdnet, Finance et Innovation) et des stations de radio (France Culture), et/ou participent activement à des forums publics et à des débats (journée organisée par la MGEN), s'engageant dans des conversations avec le public sur les implications des technologies numériques et de l'IA.

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

Bien que les conventions Cifre offrent un cadre précieux, une part significative du financement externe du LISSI en dépend. Cette dépendance à une seule source pourrait poser des problèmes en cas de changements dans les politiques de financement ou de diminution de la participation de l'industrie. Le LISSI ne mobilise que peu de financements structurants (laboratoires communs, chaires industrielles) de la part de ses partenaires industriels. Par ailleurs, les activités à destination du monde économique sont réparties de manière inégale entre les membres de l'unité. Enfin, si le LISSI a eu l'intention de créer une start-up basée sur ses recherches, notamment dans le cadre du PUI SEville, aucune start-up n'a encore vu le jour.

La visibilité externe des logiciels et bases de données développés par le laboratoire est limitée.

L'investissement des membres de l'unité dans des actions de diffusion auprès du grand public, certes conséquent, ne semble pas procéder d'une démarche concertée. L'unité ne dispose pas d'une équipe de communication en support de ces actions d'initiative individuelle. Cette excellente activité de médiation dépend donc d'initiatives ou de sollicitations individuelles, ce qui la rend fragile.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

La trajectoire de l'unité est très bonne, avec un maintien de la qualité de la production scientifique, de son attractivité et de son insertion dans la société. La quantité et la qualité des plateformes sont remarquables pour une unité de cette taille.

Cependant, certains points méritent de l'attention.

Le comité a noté une tendance baissière dans le montant des financements propres en 2022 et 2023, ce qui peut faire peser un risque pour la prochaine période. La politique de mutualisation des ressources initiée lors de la période précédente semble être une bonne chose, mais elle est restée très modeste. Le projet d'institut IA mentionné comme perspective dans le précédent DAE n'a pas abouti, ce qui est dommage.

Par ailleurs, la grande hétérogénéité de l'implication des membres dans la production scientifique ou dans le rayonnement n'a pas été réduite. Enfin, les tensions en matière de ressources humaines sont de plus en plus présentes, à la fois sur le recrutement des doctorants et sur le renouvellement de certains membres particulièrement actifs qui vont partir (départ en retraite par exemple) ou qui risquent de quitter l'unité (mobilité pour des promotions). Les domaines d'application ont eu tendance à se diversifier, ce qui peut présenter le risque de conduire à une politique scientifique moins lisible et à une dispersion des forces.

Face à ces enjeux, l'unité a proposé un projet scientifique pour la nouvelle période qui cherche à la fois à maintenir et renforcer ses forces, mais aussi à adresser ses points faibles. Il s'inscrit dans la continuité de la période précédente, avec le maintien des quatre équipes et des deux thèmes de chaque équipe.

L'équipe SIMO prévoit de renforcer l'hybridation entre apprentissage et métaheuristiques, de développer des travaux en optimisation multi-objectif, et d'exploiter les spécificités des applications ciblées pour améliorer les méthodes d'apprentissage et de classification en vision par ordinateur et imagerie médicale. Elle envisage également d'étendre le champ des applications aux systèmes de transport intelligents. Le projet présenté est pertinent. Le comité l'encourage à maintenir un équilibre entre les recherches méthodologiques et les recherches plus appliquées.

L'équipe SYNAPSE souhaite accentuer ses recherches en robotique sociale et industrie 4.0, en utilisant ses plateformes pour renforcer cette thématique originale et pérenniser les interactions avec le secteur socio-économique. Concernant la biométrie et le diagnostic médical, il est important d'identifier des verrous scientifiques ambitieux et d'attirer des partenaires médicaux pour de futures collaborations. Là encore, un bon équilibre entre recherches appliquées et méthodologiques est à préserver.

L'équipe SIRIUS prévoit d'approfondir ses recherches sur la commande des systèmes robotiques d'assistance à la mobilité et à la rééducation, avec des verrous scientifiques autour de l'identification des paramètres des modèles par des approches de commande sans modèle, basées sur l'apprentissage. Elle souhaite également continuer à travailler sur un cadre hybride unifié pour les systèmes d'intelligence ambiante. Ces orientations ont été jugées pertinentes, mais la question des ressources humaines peut faire peser un risque sur ces orientations.

Enfin, l'équipe CIR propose d'approfondir ses thèmes de recherche existants et d'exploiter ses plateformes technologiques pour explorer de nouvelles applications pratiques. Cette orientation prometteuse nécessitera une gestion stratégique des ressources humaines et une amélioration des recherches de financements.

L'unité aura à relever un défi complexe pour mener à bien son projet. Elle doit face à i/ des risques en termes de ressources humaines, ii/ des besoins de financements propres importants pour maintenir l'activité et les plateformes, iii/ le maintien d'un périmètre de recherche très large par rapport à la taille de l'unité, iv/ des personnels très sollicités par des charges administratives ou pédagogiques.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande de fournir aux doctorants une information plus structurée sur les carrières, voire de créer un réseau d'alumni, de les inciter à créer des groupes de lectures, de les inciter systématiquement à participer à des GDR, écoles d'été.

Le comité recommande de renforcer la politique de mutualisation mise en place au LISSI, qui se limite pour l'instant essentiellement à la mutualisation d'un serveur.

Le comité recommande de renforcer l'unité en personnel d'appui à la recherche, ce qui est particulièrement important compte tenu du nombre de plateformes de l'unité.

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

Le comité recommande d'inciter les membres du LISSI à s'impliquer dans des rôles permettant d'accroître l'attractivité de l'unité (comités éditoriaux, etc.). Cela pourrait se faire par l'intermédiaire des membres déjà très actifs en la matière.

Le comité recommande d'accroître l'insertion dans des réseaux nationaux.

Le comité recommande de parvenir à attirer davantage de chercheurs invités.

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

Le comité recommande de continuer à mettre en place une politique visant à impliquer tous les enseignants-chercheurs dans une démarche active de production scientifique.

Le comité recommande d'allouer des ressources pour le soutien en ingénierie logicielle et développer des lignes directrices claires pour la publication publique des logiciels. Ces ressources pourraient permettre d'améliorer la visibilité externe de ces productions logicielles.

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

Le comité recommande de renforcer les partenariats de long terme avec le monde industriel. La mise en place de chaires industrielles pourrait contribuer à renforcer ces partenariats.

Le comité recommande de mieux coordonner des actions de diffusion et de médiation scientifique. Une équipe de communication ou de sensibilisation dédiée pourrait être chargée de coordonner les efforts d'engagement public ou de promotion de ses recherches auprès d'un public plus large. Une telle équipe pourrait organiser des ateliers ou fournir des lignes directrices de communication aux chercheurs pour améliorer leurs compétences en prise de parole en public ou pour naviguer dans les interactions médiatiques. Une approche plus centralisée pour coordonner les activités d'engagement public permettrait de garantir une représentation plus cohérente et stratégique des recherches du LISSI auprès du public.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** SIMO – Signal, IMage et Optimisation

Nom du responsable : A. Nakib

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SIMO développe ses recherches autour de deux thèmes : « optimisation et apprentissage » et « vision par ordinateur et imagerie médicale ». Les travaux du thème 1 portent principalement sur les méthodes d'optimisation métaheuristiques et la génération d'architectures de réseaux de neurones. Les travaux du thème 2 portent principalement sur l'aide au diagnostic et le suivi thérapeutique en imagerie médicale et différentes applications de vision par ordinateur avec une ouverture récente vers les systèmes de transport intelligents. Les deux thèmes ne sont donc pas indépendants mais complémentaires, certaines contributions méthodologiques du thème 1 pouvant trouver des applications au sein du thème 2.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport portent sur les points suivants.

### **Maintenir l'excellence de la production scientifique**

L'excellente production scientifique de l'équipe SIMO a été maintenue.

### **Augmenter de la capacité d'encadrement en augmentant le nombre d'HDR pour assurer une répartition optimale des responsabilités et des activités de rayonnement**

Une HDR a été soutenue, mais l'équipe a connu une baisse de ses effectifs, due à des gels de postes et des départs, malgré le recrutement d'une nouvelle MCF en 2023 et le rattachement de trois EC hors UPEC en 2019.

### **Diversifier les collaborations à différentes échelles pour valoriser les compétences en intelligence artificielle**

L'équipe SIMO a pris en compte cette recommandation. Au niveau de l'unité de recherche, des collaborations avec l'équipe SIRIUS portant sur la commande d'une orthèse cheville-pied robotisée ou sur une métaheuristique basée sur une décomposition récursive de l'espace de recherche ont conduit à la co-signature de deux articles en revue (Information Sciences, IEEE Robotics and Automation Letters) et deux conférences internationales labellisées IEEE. À l'échelle nationale, les collaborations industrielles se sont concrétisées par six contrats Cifre. Des collaborations ont également eu lieu avec Inria ainsi qu'avec les laboratoires IEMN et CRESTIC. À l'échelle internationale, l'équipe a collaboré avec des laboratoires d'universités du Brésil, de Chine, d'Espagne, d'Inde, d'Italie et de Singapour.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>6</b>
<b>Total personnels</b>	<b>15</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SIMO développe un cœur scientifique autour de l'optimisation et de l'apprentissage, et l'applique à différents domaines tels que la santé et les transports. L'effort nécessaire pour investir durablement différents domaines applicatifs fait peser un risque sur la visibilité des contributions méthodologiques de l'équipe.

L'équipe a une production scientifique abondante et de très bonne qualité mais est répartie de manière hétérogène entre les membres de l'équipe.

La visibilité tant nationale qu'internationale est excellente pour le thème des métaheuristiques en optimisation.

Ses membres sont impliqués dans des instances de pilotage de la recherche, des comités éditoriaux de journaux internationaux et contribuent à des expertises aux niveaux national et international. L'activité scientifique et le rayonnement sont répartis de manière inégale entre les membres permanents.

Le succès aux appels à projets académiques est en retrait, ce qui limite la capacité de l'équipe à former de jeunes chercheurs à la hauteur de son potentiel d'encadrement.

Les collaborations avec des partenaires socio-économiques sont excellentes en particulier avec l'industrie et le milieu médical.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe SIMO a acquis une très bonne reconnaissance nationale et internationale pour ses recherches méthodologiques et appliquées en optimisation et apprentissage généralement en lien avec la vision par ordinateur. Parmi ses réalisations majeures, le comité souligne notamment le développement d'approches basées sur des fractales pour l'optimisation continue (IEEE Access 2020) et pour la conception d'architectures de réseaux de neurones (Expert Systems With Applications 2023), l'anonymisation adaptative d'images (présenté à IEEE ICCV 2023) et la conception d'un protocole d'analyse d'image rétinienne pour l'aide au diagnostic de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (publié dans Computers in Biology and Medicine).

La qualité et la quantité de la production scientifique de l'équipe sont très bonnes, comme en témoigne sa capacité à publier dans les meilleures revues de plusieurs domaines applicatifs très différents. Cela se traduit par 51 articles dans des revues internationales, dont 86 % sont de bonne, voire très bonne renommée. Plus précisément, le thème 1 fait l'objet de publications dans des revues à vocation méthodologique telles que Swarm and Evolutionary Computation, Computational Optimization and Applications, Artificial Intelligence Review, Information Sciences, Automatica, IEEE Transactions on Image Processing, Applied Soft Computing, ainsi que dans des revues à vocation plus appliquée, mais de premier plan dans différents domaines, telles qu'Engineering Applications of Artificial Intelligence, Expert Systems with Applications, IEEE Robotics and Automation Letters, Optics and Lasers in Engineering. Le thème 2 fait principalement l'objet de publications en revues à vocation appliquée de premier plan telles que Computers in Biology and Medicine et IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.

L'équipe a participé à un nombre important de conférences internationales (49) dont MIC, GECCO, OLA, ainsi qu'une vingtaine de conférences labellisées IEEE.

Le comité souligne également la direction de seize ouvrages et la participation à la rédaction de six chapitres d'ouvrage.

Les doctorants participent activement à la production scientifique, ils cosignent 59 % des publications.

La visibilité tant nationale qu'internationale de l'activité est excellente pour le thème des métaheuristiques en optimisation, grâce à l'implication importante de certains membres dans l'organisation d'événements scientifiques (colloques, workshops, séminaires tels que EA, META, MIC ou IEEE CEC on big optimization) et dans des activités éditoriales (éditeur en chef de Engineering Applications of Artificial Intelligence, éditeur associé d'Information Sciences), ainsi que dans la coordination de numéros spéciaux ou de plusieurs collections de livres chez ISTE-Wiley, Springer et Taylor and Francis (trois sur la période). L'équipe a participé à de nombreuses activités d'expertise scientifique, notamment à l'évaluation de projets de recherche au niveau local (par exemple, la direction adjointe de l'école doctorale MSTIC jusqu'en 2019), national (par exemple CNU 61, ANRT,

CE10 Industrie de l'usine du futur de l'ANR) et international (Afrique du Sud, Autriche, Chili, République tchèque, Roumanie, Russie, Singapour).

L'équipe a des contacts solides avec des universités étrangères comme l'Université de Calcutta (Inde), l'Université fédérale de Minas Gerais (Brésil), la Sichuan University à Chengdu (Chine) concrétisés par la cosignature d'articles de revues.

Le comité note une excellente interaction de l'équipe avec le monde non académique, concrétisée par six conventions Cifre avec le secteur industriel (Bull, Dental Monitoring, Umanis), des collaborations étroites avec le secteur médical qui conduisent à des publications cosignées et un brevet déposé en 2017 et publié en 2022.

Une HDR a été soutenue pendant la période, participant à renforcer les capacités d'encadrement de l'équipe.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note une implication hétérogène des membres de l'équipe dans l'activité de publication : six d'entre eux ont signé 96 des 100 publications, alors que l'équipe compte dix membres.

Il constate également une grande disparité dans la contribution de ses membres au rayonnement de ces activités.

Il a été constaté une très grande diversité dans les journaux ciblés, généralement de premier plan mais dans des domaines applicatifs différents : 41 revues différentes pour 51 publications en journal. Cette hétérogénéité constitue un frein à la visibilité des contributions méthodologiques en apprentissage, notamment, au niveau national et international.

Le manque de succès aux appels à projets nationaux a pour conséquence qu'aucun des membres de l'équipe n'est impliqué dans le portage ou la participation de projets ANR, FUI ou PIA. Ce manque de succès limite également la capacité de l'équipe SIMO à former de jeunes chercheurs à la hauteur de son potentiel d'encadrement : onze thèses ont été soutenues pendant la période, trois membres n'ayant participé à l'encadrement d'aucune thèse et trois membres ayant co-encadré une seule thèse avec un taux d'encadrement inférieur ou égal à 40 %.

La baisse des effectifs, due à des gels de postes et des départs (malgré un recrutement de maîtres de conférences et le rattachement de 3 enseignants-chercheurs hors UPEC en 2019), ainsi que la pyramide des âges de l'équipe SIMO, constituent une source de fragilité à court terme.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe s'est structurée en deux thèmes : « optimisation et apprentissage » et « vision par ordinateur – imagerie médicale ». L'équipe a acquis au fil du temps une très bonne visibilité, en particulier sur la sous-thématique des métaheuristiques en optimisation.

Pendant la période, l'équipe a connu des évolutions notables de ses effectifs du fait de plusieurs départs. Certains ont été anticipés avec par exemple un transfert de responsabilité d'équipe et une promotion PR d'un MCF. Néanmoins, l'effectif a été réduit et la pyramide des âges est une fragilité notable à court terme. L'équipe a toutefois réussi à maintenir son niveau de production scientifique.

Pour la prochaine période, l'équipe propose de conserver sa structuration actuelle tout en faisant évoluer les axes de recherche sous-jacents pour tenir compte, d'une part, de l'évolution des compétences des membres de l'équipe et, d'autre part, de certaines opportunités de financement et de collaborations identifiées.

Concernant le thème 1, il est proposé de renforcer les travaux liés à l'apprentissage, d'hybrider l'apprentissage et les métaheuristiques, et de développer des travaux en optimisation multi-objectif.

Pour le thème 2, il est proposé d'exploiter les spécificités des applications ciblées afin d'améliorer les méthodes d'apprentissage et de classification proposées en vision par ordinateur et imagerie médicale. Il est également proposé d'étendre le champ des applications aux systèmes de transport intelligents.

Le projet proposé est pertinent. Le comité encourage à maintenir un équilibre entre les travaux de recherche à visée méthodologique et les travaux plus appliqués. À ce titre, et plus particulièrement pour le thème 1, le comité encourage la sélection de revues méthodologiques de premier plan ainsi que de conférences sélectives en optimisation ou en intelligence artificielle (p. ex. AAAI) afin de mieux valoriser les contributions méthodologiques, tout en maintenant l'excellente qualité des revues applicatives actuelles pour les recherches plus appliquées.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La qualité des revues à vocation applicative dans lesquelles l'équipe publie est excellente et doit être maintenue. Cependant, la proportion de ces publications est très importante par rapport aux publications à vocation méthodologique. Un rééquilibrage semble nécessaire. L'équipe devrait donc augmenter la proportion de publications du thème « optimisation et apprentissage » dans des revues ou conférences sélectives à vocation plus méthodologique (AAAI, IJCAI, etc.).

Le lien avec le milieu médical doit être maintenu.

L'équipe devrait mettre en place des stratégies pour améliorer son taux de succès aux grands appels à projets en s'associant avec d'autres laboratoires ou industries.

L'équipe devrait impliquer tous ses membres dans la recherche et accroître la visibilité internationale de ses maîtres de conférences, par exemple en encourageant les séjours de recherche à l'international.

**Équipe 2 :** SYNAPSE – SYstèmes cogNitifs Artificiels et Perception Bio-InSpiréE

Nom du responsable : K. Madani

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Synapse est composée de neuf permanents : trois professeurs et six maîtres de conférences, dont l'un est titulaire d'une HDR. Deux thématiques émergent dans l'équipe : « Robotique sociale et industrie 4.0 » et « Biométrie et diagnostic médical. » Le thème 1 traite les problématiques de la cognition et perception via une IA autonome afin d'améliorer les capacités cognitives des systèmes artificiels intelligents pour une interaction plus symbiotique avec les humains. Ces IA autonomes vont jusqu'aux applications dans l'industrie 4.0 et le bâtiment intelligent. Le thème 2 traite de la biométrie faciale pour le diagnostic médical, la biométrie cachée pour la vérification d'identité ainsi que le diagnostic et le pronostic pour le suivi des patients atteints de troubles mentaux. Les deux thèmes sont fortement liés.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

### Maintenir la politique de publication

L'équipe Synapse a maintenu sa politique de publication en article de revue. La production en conférence reste bonne en quantité, mais perfectible en qualité.

### Rechercher des partenariats industriels et académiques

La précédente évaluation a recommandé la recherche de partenariats industriels (contrats et conventions Cifre) ou de projets collaboratifs (ANR, H2020) en impliquant toutes les forces de l'équipe. À cet effet, l'équipe est fortement impliquée dans un projet européen H2020 et collabore avec des partenaires non académiques sur deux conventions Cifre et trois contrats de collaboration.

La participation de l'équipe aux projets type ANR reste en retrait.

### Viser un investissement homogène des personnels dans les activités

De même, la participation à la maintenance des activités de recherche de l'équipe est hétérogène malgré toutes les dispositions mises en place par l'équipe pour l'accompagnement des membres moins actifs. Néanmoins, l'équipe a tenu compte de la recommandation sur le recrutement de post-doctorant en recrutant deux post-doctorants sur la période, ce qui a permis de dynamiser les activités de recherche de l'équipe et de fortifier son attractivité et sa politique d'accueil des chercheurs étrangers.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	12
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>12</b>
<b>Total personnels</b>	<b>21</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Synapse se caractérise par sa capacité à mettre en œuvre de manière pertinente des technologies de perception, cognition et reconnaissance des formes à différentes applications dans les domaines tels que l'industrie 4.0, la biométrie ou le diagnostic médical. La qualité de la production scientifique de l'équipe Synapse est très bonne, mais hétérogène car principalement portée par un tiers des effectifs de l'équipe. Ses membres actifs sont fortement impliqués dans des instances de pilotage de la recherche et dans des comités éditoriaux de revues de renom. Ils possèdent un rayonnement important au niveau international à travers l'organisation de workshops, des collaborations et des séjours dans des laboratoires européens ou étrangers. L'équipe gère et maintient six plateformes robotiques et un bâtiment de quatre étages de type « Smart Building », qui soutiennent les activités scientifiques de l'équipe. L'implication dans les projets collaboratifs nationaux est en retrait puisque l'équipe n'en a pas obtenu au cours de la période, en tant que porteur ou même partenaire.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Synapse a une bonne visibilité grâce à ses thématiques scientifiques (projets, collaborations académiques), plus particulièrement le thème 1 de la robotique sociale et de l'industrie 4.0 concernant les axes bâtiment intelligent et cognition artificielle. Le thème 2 « Biométrie et diagnostic médical » est également très présent avec un taux de publications impressionnant relativement au nombre de personnes travaillant sur ce thème (41 revues sur la période). Le comité note en particulier des contributions importantes dans le domaine de la modélisation de connaissances pour la robotique sociale (IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems en 2021).

L'équipe bénéficie d'une très bonne dynamique de la recherche, avec un taux de publication en constante évolution, ayant augmenté de 25,5 % par rapport à la période précédente, avec 2,41 revues par ETP/an (65 sur la période) et 2,11 conférences par ETP/an (57 sur la période). Les journaux auxquels l'équipe contribue sont en majorité de grande qualité, comme Biomedical Signal Processing and Control, Neurocomputing, Pattern Recognition Letters, IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems, IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters. Le comité note le dynamisme de l'équipe, tant dans la co-publication avec des chercheurs à l'international que dans le pilotage pour produire une recherche éthique et intègre. L'équipe Synapse a une forte implication de ses doctorants et postdoctorants dans la production scientifique. 59 % des publications de l'équipe sont cosignées avec un doctorant ou un Post-Doc et 100 % des doctorants et postdoctorants ont cosigné en moins une publication sur la période.

Le rayonnement de l'équipe est excellent. Les collaborations de l'équipe se concrétisent par des séjours dans des laboratoires étrangers (Augsburg, Allemagne ; Northwestern Polytechnic University, Chine ; Politecnico di Torino, Italie), des publications communes, des cotutelles ou des projets (H2020 HyperCOG). De même, le comité note un rayonnement européen très positif (H2020 HyperCOG) et une forte implication de certains membres de l'équipe dans l'organisation d'événements scientifiques (colloques, workshops, séminaires) tels que Automation and Robotics, ICABME (International Conference on Advances in Biomedical Engineering). Par ailleurs, l'équipe attire des doctorants extérieurs de très bons niveaux. Sur 21 doctorants sur la période, dix-sept sont issus de formations extérieures à l'UPEC.

Le comité note une très bonne interaction de l'équipe avec le monde non académique. Cette interaction s'est concrétisée par le dépôt d'un brevet, l'obtention de deux conventions Cifre (avec Huawei France et Powder) et la signature de contrats de collaboration (par exemple avec EvalDépol).

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note une implication hétérogène des membres de l'équipe dans l'activité de publication. Un tiers des effectifs compte pour 95 % des publications de l'équipe. Cela est probablement dû à la surcharge de certains membres de l'équipe par des enseignements et des charges administratives lourdes. Il note également un manque de recrutement de nouveaux MCF dans l'équipe et de promotion des membres existants, ce qui risque de causer une perte des forces vives de l'équipe.

Concernant les plateformes et équipements, l'absence de personnel technique et ingénieur pour la maintenance et la valorisation de ces plateformes entraîne un risque de perte du savoir-faire et de l'historique de la plateforme.

L'équipe est active à l'international, mais le comité remarque cependant le manque d'invitations de chercheurs de renom.

Enfin, l'implication des membres de l'équipe dans des projets ANR, FUI, régionaux et PIA est perfectible. Le comité souligne qu'aucun projet de ce type n'a été mené au cours de la période ni en tant que porteur, ni en tant que partenaire. Ceci pourrait être lié aux faibles collaborations avec des laboratoires de recherche français travaillant sur les mêmes thématiques.

Le comité souligne le manque de collaboration étroite avec le personnel médical sur la thématique de la biométrie et du diagnostic médical, d'autant plus que cette collaboration existe déjà dans une autre équipe de l'unité travaillant sur des thématiques proches. La validation expérimentale des méthodes développées nécessite des bases de données qu'il est en général difficile d'obtenir à cause du caractère sensible des informations qu'elles contiennent (biométrie, données de santé). Cette difficulté de validation en dehors des bases publiques pourrait constituer un frein à cette thématique.

Il faut également souligner le manque de parité au sein du corps des professeurs des universités, l'équipe ne comportant aucune femme PR. De même, l'absence de promotion de collègues internes au rang de PR peut entraîner une fuite des compétences fortes de l'équipe vers d'autres laboratoires.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe Synapse a structuré ses activités de recherche autour de deux thèmes principaux : « Cognition et Perceptions Artificielles » et « Reconnaissance biométrique et diagnostic médical ». Elle souhaite ainsi renforcer son expertise en IA pour des domaines applicatifs représentant les défis d'aujourd'hui. Pour ce faire, elle a renforcé ses collaborations au niveau national via des conventions Cifre et européen via un projet H2020, ce qui lui a permis de trouver les ressources nécessaires pour maintenir ses travaux de recherche. Les recrutements de doctorants de bon niveau et de post-doctorants ont permis d'améliorer la qualité et le rendement des travaux de recherche de l'équipe. Malgré ces efforts considérables, l'implication hétérogène des membres de l'équipe dans les activités de recherche et l'absence de perspectives de recrutement ou de promotion de membre HDR interne risquent d'affaiblir cette dynamique et de voir disparaître un axe de recherche très central et porteur pour l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La qualité des revues dans lesquelles l'équipe publie est bonne à très bonne, une stratégie qui mérite d'être poursuivie. Toutefois, il est crucial d'améliorer la qualité des conférences internationales auxquelles l'équipe participe.

En ce qui concerne la biométrie et le diagnostic médical, il est impératif d'identifier un verrou scientifique ambitieux afin d'éviter que les travaux ne se limitent à de simples mises en œuvre des réseaux de neurones.

Étant donné l'importance des travaux sur la biométrie et le diagnostic médical, la recherche de partenariats avec le secteur médical, notamment les PU-PH, devrait être une priorité. Un rapprochement avec l'équipe SIRIUS, déjà établie dans ce domaine, semble bénéfique.

Il est essentiel que l'ensemble des membres de l'équipe participent à des projets collaboratifs nationaux (ANR, régions, PIA) en s'appuyant sur des collaborations nationales robustes.

Comme lors de l'évaluation précédente, il est recommandé de continuer à encourager les membres de l'équipe à contribuer activement à la production scientifique. Ce problème persiste malgré les mesures déjà prises (projets collaboratifs, co-encadrement de thèses et de stages de M2).

Le projet de l'équipe, en continuité avec ses activités actuelles, devrait accentuer ses atouts en robotique sociale et industrie 4.0, en utilisant ses plateformes pour renforcer cette thématique originale et pérenniser les interactions avec le secteur socio-économique.

Concernant l'attractivité de l'équipe, il est recommandé d'augmenter l'invitation de chercheurs étrangers pour renforcer et pérenniser les collaborations internationales. De même, l'équipe doit songer à renforcer ses collaborations au niveau national, très faibles à l'heure actuelle.

**Équipe 3 :** SIRIUS – Systèmes Intelligents, Robotique ambiante et de Service

Noms des responsables : S. Mohammed & Y. Amirat

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SIRIUS développe deux axes de recherche. Le premier est intitulé « Systèmes robotiques d'assistance à la mobilité et à la rééducation ». Il traite de l'aide à la mobilité pour améliorer la motricité des utilisateurs et de la rééducation neuro-musculaire. Les travaux portent sur la modélisation et la commande des exosquelettes, avec pour objectif de garantir une interaction homme-robot symbiotique. Le second est « Reconnaissance du contexte et intelligence ambiante ». Il traite de l'approche de reconnaissance des activités humaines. Les outils utilisés sont des modèles d'IA générative permettant de reconnaître des activités à partir de données éparses, peu annotées ou déséquilibrées. Les travaux portent sur l'étude de l'activité, du comportement et de l'émotion d'une personne dans son environnement, dans le but de l'assister.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

### Maintenir le niveau de la production scientifique

L'équipe SIRIUS a maintenu sa production scientifique. La valorisation de ses résultats dans des revues et des conférences de référence dans le domaine de la robotique et de l'intelligence artificielle est quasiment identique à celle de la précédente évaluation. Le rapport d'autoévaluation indique une très légère baisse de 7,8 % pour la période 2018-2023. Trois brevets ont été déposés.

### Renforcer les collaborations

L'équipe a renforcé ses collaborations au sein de l'UPEC avec des partenaires cliniciens. Cette collaboration a notamment conduit à la cosignature de trois articles dans des revues. Il en est de même avec le laboratoire GRETTIA de l'Université Gustave Eiffel, sur des problématiques d'apprentissage machine dédiées à l'assistance à la mobilité. Cette collaboration a abouti à la cosignature de deux articles en revue.

### Poursuivre la très bonne dynamique initiée dans la période précédente

De 2018 à 2023, dix thèses ont été soutenues. Six sont en cours. Les doctorants ont cosigné 65,8 % des publications et pratiquement tous sont co-auteurs d'au moins une publication. L'activité scientifique de l'équipe a par ailleurs permis la soutenance d'une HDR en 2021. Deux autres HDR ont été soutenues respectivement, en juin 2024 et octobre 2024.

Un rapprochement avec les industriels CAPGEMINI, NATURALPAD, KURAGE, SAFRAN et l'ANSM s'est concrétisé par trois contrats Cifre et deux contrats directs.

Outre son implication dans deux projets européens H2020 (e-CORRIDOR et OLGA), l'équipe est partenaire du projet ANR GNADIS suite à l'appel TSIA (Thématiques Spécifiques en Intelligence Artificielle, édition 2023).

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>11</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	9
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>9</b>
<b>Total personnels</b>	<b>20</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'activité scientifique de l'équipe SIRIUS bénéficie d'une véritable aura internationale, autour de ses deux thèmes de recherche, à savoir l'assistance à la personne via des exosquelettes et la reconnaissance du contexte utilisateur en intelligence ambiante. La production scientifique est excellente, ciblant les meilleures revues et colloques du domaine. Le développement expérimental qui en découle est remarquable, se faisant à travers différents dispositifs expérimentaux (en particulier un dispositif original pour la détection de la maladie de Parkinson), certains d'entre eux donnent lieu à des collaborations et à des mises à disposition envers le monde médical. La soutenance d'une HDR en 2021 et de deux HDR en 2024 démontrent en outre un fort dynamisme. Les membres les plus visibles sont impliqués dans des instances IEEE et de comités éditoriaux de revues. Le succès aux appels à projets européens est excellent et bonne pour les appels à projets nationaux. L'équipe est particulièrement investie dans des actions de médiation scientifique.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Grâce à ses travaux dont un des objectifs est de garantir une interaction homme-robot symbiotique, l'équipe SIRIUS bénéficie d'une renommée internationale. Elle a ainsi développé une commande adaptative d'une orthèse destinée à pallier le phénomène du pied tombant, qui apparaît notamment à la suite d'un AVC. Elle a également établi des outils de reconnaissance des activités humaines qui exploitent un réseau neuronal convolution conjoint spatio-temporel et les données relatives aux mouvements articulaires du corps humain. En conclusion, l'équipe développe une activité scientifique orientée vers l'assistance à la personne, avec un très bon corpus théorique et un savoir-faire pour concevoir des dispositifs expérimentaux et des protocoles d'essais.

La bonne dynamique de recherche soulignée lors de la précédente évaluation a été maintenue. L'activité de recherche a été valorisée par 62 publications de revues parmi lesquelles IEEE sensors, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, IEEE Robotics and Automation Letters en 2023, Neurocomputing, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, IEEE Transactions on Cybernetics, IEEE Systems journal, Expert Systems with Applications en 2021, Robotics and Autonomous Systems, IEEE Transactions on Robotics, Robotica, Journal of Neuroscience Methods en 2019, IEEE Robotics and Automation Magazine, Control Engineering Practice, IEEE Transactions on Control Systems Technology en 2018. La qualité se remarque aussi dans le choix des 57 communications dans des congrès et symposiums internationaux dont beaucoup sont dédiés à la robotique et la commande avec le label IEEE ou aux applications biomédicales (ICRA, IROS, CDC, IJCNN, CASE, ESANN, FUZZ-IEEE, AAI, ECML-PKDD, etc.). Le taux de publication a peu varié par rapport à la précédente évaluation (2.2 par ETP/an pour les revues et 2 par ETP/an pour les conférences, soit une très légère diminution de 7,8 % par rapport à la période 2013-2018. Cette petite baisse peut s'expliquer par la création d'un nouveau département à l'IUT Créteil Vitry.

La qualité des plateformes dont dispose l'équipe contribue à son excellente attractivité. Parmi les dispositifs expérimentaux que l'équipe a conçus, il y a entre autres trois exosquelettes membres inférieurs, un exosquelette membres supérieurs, deux orthèses de genoux, un robot Pepper de SoftBank Robotics, un robot TIAGo TITANIUM avec bras manipulateur de PAL Robotics, une plateforme de capture de mouvement composée de deux systèmes MVN BIOMECH link et awinda pour la mesure de la cinématique des mouvements humains en 3D quatre caméras infrarouge Flex 13 pour la capture de mouvement d'Optitrack, trois caméras RGB-Depth (Kinect) de Microsoft, un système F-Scan (capteurs de pression plantaire) de Tekscan, un laboratoire de vie d'intelligence ambiante UBISTRUCT, des capteurs de pression plantaire, des caméras infrarouge, plus le déploiement d'une nouvelle plateforme expérimentale à l'Hôpital Albert Chenevier. Cet ensemble de plateformes expérimentales illustre l'importance pour l'équipe de valider ses contributions méthodologiques par des expérimentations, et réciproquement, de nourrir ses réflexions méthodologiques par des défis concrets.

L'implication de l'équipe dans des projets européens est excellente. Elle participe, en tant que partenaire, à deux contrats européens achevés ITEA EMOSPACES (2016-2019) et ITEA MEDOLUTION (2016-2019), deux projets européens en cours H2020 e-CORRIDOR (2020-2023) et H2020 OLGA (2021-2026). Le succès aux appels nationaux est bon, marqué par une participation à l'ANR GNADIS.

L'équipe a des contacts solides avec des universités étrangères comme l'Imperial College à Londres, l'Université Nationale de Incheon en Corée du Sud, les Universités de Purdue et de Washington aux USA, l'Université de Belgrade. La concrétisation de ces contacts est la co-signature d'articles. Pratiquement toutes les dix thèses soutenues (dont deux en co-tutelles et les six thèses en cours) ont pour finalité une application expérimentale. Ce travail de formation par la recherche de fond est un levier pour la montée en compétence de l'ensemble de l'équipe. Les soutenances d'une HDR en 2021 et de deux autres HDR en 2024 en sont des preuves éclatantes.

Des liens étroits sont cultivés avec partenaires non-académiques (Capgemini, Naturalpad, Kurage). Un membre est un SARChi (South African Research Chairs Initiative) Chair EEAL (Enable Environnement for Assistive Living) au sein du French South African Institut of Technology). Cette chaire est financée par la South Africa National Research Foundation. Il faut noter le dépôt de trois brevets dédiés à la réhabilitation de la marche et la participation à des travaux sur la définition de trois standards internationaux.

## Points faibles et risques liés au contexte

La création d'un nouveau département à l'IUT de Créteil Vitry et la réforme nationale des IUT afin de créer un cursus en trois ans, le BUT, sont chronophages pour certains membres de l'équipe. Cela conduit à une répartition inégale de la production scientifique au sein de l'équipe.

Le rapport d'autoévaluation indique un faible taux de succès sur les appels à projets ANR. Cependant, l'équipe fait preuve d'une belle implication dans les projets européens H2020. Il n'est pas toujours possible d'être présent sur tous les fronts.

Tous les bancs expérimentaux conçus pour mettre en évidence les travaux théoriques nécessitent un entretien, une maintenance et une mise à jour régulière des logiciels qui y sont associés. Ce travail est assuré soit par les doctorants, soit par des personnes contractuelles. Les enseignants-chercheurs manquent donc de support technique pour maintenir et développer cette culture expérimentale.

Le fait que trois maîtres de conférences soutiennent leur HDR est un point fort, mais aussi, paradoxalement, un risque. Ces personnes peuvent en effet légitimement songer à une promotion et donc à quitter l'unité. Cela fragiliserait l'équipe en rompant le lien de compétences scientifiques entre les jeunes enseignants-chercheurs et les chercheurs confirmés.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe a acquis avec brio une belle maturité sur les deux thèmes scientifiques qu'elle a développés. L'intérêt croissant de la société pour l'intelligence artificielle, l'assistance à la personne et la santé sont autant d'opportunités pour l'équipe, qui a un réel savoir-faire dans ce domaine. Il faut noter aussi que l'équipe a bénéficié d'un financement EUR cette année. C'est une nouvelle source de financement public, qui certes offre un faible flux mais est complémentaire des contrats doctoraux d'établissements.

Toutefois, les membres de l'équipe sont légitimement préoccupés par l'absence de recrutement d'enseignants-chercheurs de rang A, la complexité à monter des projets, la compétition pour l'obtention de projets européens ou ANR puis pour les gérer, ainsi que par le nombre limité d'allocations doctorales d'établissement. À cela s'ajoutent les charges d'enseignement et d'administration de plus en plus lourdes.

Toutefois, l'équipe fait preuve de ténacité pour maintenir une activité scientifique de haut niveau dans le domaine de la santé. Elle affirme son intention louable de consolider ses liens avec le domaine médical de l'assistance à la personne et le milieu industriel. Elle en a les moyens et le potentiel humain, si ses effectifs restent stables avec trois professeurs et huit maîtres de conférences lors du prochain quinquennal. À ce titre elle va être impliquée dans un projet dédié à la santé et qui a été accepté hors période évaluée (automne 2024), dans le cadre d'un PEPR.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'activité scientifique, tant sur le plan théorique qu'expérimental, ainsi que sa valorisation par des articles, des brevets ou un travail de normalisation, sont très bonnes, voire excellentes. L'équipe doit conserver et développer ce patrimoine de compétences.

La collaboration avec des partenaires du monde médical doit être préservée.

Pour attirer de bons candidats au doctorat, l'équipe doit proposer ses sujets sur les plateformes internationales, comme EURAXESS, et organiser des concours de recrutement.

L'équipe doit redoubler d'efforts pour améliorer son taux de succès aux appels à projets de l'ANR, en tissant des liens avec d'autres laboratoires nationaux.

Malgré les lourdes charges hors recherche, l'équipe doit veiller à impliquer tous ses membres dans l'encadrement de masters et de doctorats, afin d'aboutir à une meilleure homogénéité de la production scientifique en son sein.

Les maîtres de conférences doivent saisir les opportunités qui s'offrent à eux pour intégrer des comités éditoriaux ou des instances internationales.

Les maîtres de conférences ne doivent pas hésiter à entamer le processus de rédaction de l'HDR dès que leurs dossiers scientifiques sont suffisamment matures.

**Équipe 4 :** CIR – Contrôles Intelligents dans les Réseaux

Nom du responsable : A. Mellouk

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe se focalise sur deux thématiques principales : l'amélioration de la qualité d'expérience utilisateur et le contrôle des réseaux à forte dynamique comme les SDN et les réseaux destinés à l'IoT. Elle utilise des modèles non paramétriques basés sur des méthodes d'apprentissage statistique pour automatiser le contrôle de systèmes à la fois dynamiques, incertains et fortement contraints. En d'autres termes, elle utilise des méthodes avancées d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle pour optimiser la prise de décision en fonction de la dynamique de l'environnement et elle les applique dans le contexte des réseaux de communication.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe CIR a pris en compte les recommandations issues de l'évaluation précédente en mettant en œuvre plusieurs actions stratégiques.

### **Poursuivre la stratégie sélective de publication**

Un effort particulier a été fait pour publier dans des revues de premier plan (plus de 30 publications en revues). L'équipe a également pris des mesures pour augmenter l'implication des jeunes chercheurs dans ces activités (70 % des articles ont été rédigés avec les doctorants de l'équipe).

### **Augmenter la visibilité du groupe**

L'équipe a renforcé ses collaborations internationales en établissant de nouveaux partenariats dans plusieurs pays, ce qui lui a permis d'enrichir ses perspectives de recherche et d'accroître son rayonnement scientifique. De plus, elle a diversifié ses thématiques de recherche sans se limiter aux applications liées à la santé, comme avec le projet Forbath sur la surveillance de la qualité de l'eau. Elle a aussi mis l'accent sur les plateformes et les collaborations industrielles pour disposer de cas concrets de mise en œuvre et démontrer l'intérêt pratique de ses travaux.

### **Viser une implication plus homogène des membres de l'équipe aux activités**

L'animation a été améliorée pour encourager une participation plus équitable et active de tous ses membres. Cela a inclus la mise en place de séminaires réguliers et d'ateliers de travail où les jeunes chercheurs peuvent présenter leurs travaux et dialoguer avec les autres membres.

L'équipe a aussi consacré beaucoup d'énergie à répondre à de nombreux appels à projets collaboratifs.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>6</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>4</b>
<b>Total personnels</b>	<b>10</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe CIR a su se faire une place solide dans la communauté scientifique grâce à ses travaux portant sur l'utilisation de l'apprentissage machine et des fonctions de croyance pour le contrôle adaptatif des réseaux. Elle a une production scientifique d'excellente qualité. L'équipe cherche à impliquer tous ses membres, mais la production reste encore inégalement répartie. Elle contribue activement à plusieurs instances de normalisation. Elle a consenti un effort important pour participer à de nombreux appels à projets collaboratifs, même si le succès a été extrêmement faible. La visibilité internationale de l'équipe est inégalement répartie puisqu'uniquement portée par quelques personnes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CIR est reconnue pour son positionnement de recherche original et respecté au sein de la communauté scientifique, reflétant une approche novatrice dans l'étude des contrôles intelligents des réseaux. On peut notamment remarquer la définition d'une approche multi-contraintes dépendante de l'état pour les réseaux superposés de services définis par logiciel (IEEE/ACM Transactions on Networking 2022) qui met en évidence l'impact significatif de l'équipe dans le domaine des réseaux intelligents. Cette reconnaissance est soutenue par une production scientifique robuste et une participation active à des événements scientifiques et économiques de premier plan.

Au cours de la période récente, l'équipe a continué à exceller en publiant 3,4 articles de journal par ETPR par an dans des revues et conférences d'un excellent niveau (IEEE Communications Surveys and Tutorials, IEEE Transactions on Vehicular Technology, IEEE Internet of Things Journal).

L'activité internationale de l'équipe est dynamique, appuyée par des coopérations de longue durée avec des institutions académiques de renom (par exemple l'École Polytechnique de Hanoï (HUST) au Vietnam, l'Université de Biskra en Algérie et l'université Linköping en Suède). De plus, l'équipe est activement impliquée dans plusieurs comités techniques de l'IEEE ComSoc, ce qui témoigne de son influence et de son expertise reconnue internationalement.

L'interaction continue avec l'industrie est illustrée par les thèses sous convention Cifre et les deux dépôts de brevets dans le cadre de sa collaboration avec Airbus : « Procédé de surveillance d'un système » (FR2313544) et « Procédé de localisation d'au moins une anomalie dans une donnée spatio-temporelle » (FR2313545), démontrant ainsi son rôle actif dans l'innovation technologique. Ces plateformes technologiques, parfaitement alignées avec ses axes de recherche, permettent à l'équipe de mener des expérimentations pertinentes et d'innover constamment dans ses domaines d'expertise.

Ces éléments montrent clairement les forces de l'équipe ainsi que son potentiel à traduire ses découvertes en solutions concrètes pour l'industrie et la société.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe CIR, bien qu'ayant un bon niveau de publication et une participation active des doctorants à près de 70 % des publications, montre une répartition inégale des efforts de publication parmi ses membres, certains n'ayant que peu ou pas publié durant la période évaluée. Cette situation peut en partie être attribuée à l'investissement significatif dans les activités liées à l'enseignement et aux perturbations des dernières années (Covid, mise en place de la réforme BUT), mais elle peut nuire à la cohésion et la productivité de l'équipe.

L'un des défis majeurs auxquels l'équipe doit faire face est le taux de succès extrêmement faible dans les appels à projets, notamment l'absence de projets ANR obtenus sur la période. Cette difficulté a entraîné une dépendance à de multiples petits financements qui, malgré leur nombre, imposent une lourde charge administrative et fournissent peu de ressources humaines, limitant ainsi l'avancement des recherches complexes qui requièrent des investissements substantiels en temps et en expertise. Ces recherches sont d'autant plus difficiles à mener par les membres permanents, déjà très engagés dans les activités d'enseignement.

Un autre problème persistant est la concentration de la visibilité internationale autour d'un seul membre de l'équipe, créant un risque de vulnérabilité en cas de son départ. De plus, l'absence de perspectives de promotion interne à l'université pour les titulaires d'HDR limite les options de carrière post-qualification des

chercheurs, augmentant le risque qu'ils cherchent des opportunités ailleurs, ce qui pourrait nuire à la continuité et à la stabilité de l'équipe.

Un dernier point à souligner est l'absence de diversité de genre parmi les membres permanents de l'équipe, un problème récurrent dans le domaine des réseaux mais qui nécessite une attention pour favoriser un environnement de recherche plus inclusif.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe CIR a traversé une période de transformation significative, marquée par une adaptation à l'évolution rapide des technologies et des exigences académiques et industrielles. Depuis la dernière évaluation, l'équipe a renforcé son expertise dans les domaines émergents tels que l'intelligence artificielle appliquée aux réseaux, ce qui se reflète dans ses nouveaux projets de recherche et dans l'élargissement de ses collaborations internationales. La participation à des montages de projets d'envergure, bien que variée en termes de succès financier, a continué de positionner l'équipe comme un acteur clé dans la recherche sur les réseaux intelligents.

L'évolution de l'équipe montre une volonté claire de répondre aux défis contemporains par l'innovation et les collaborations académiques. Toutefois, cette trajectoire est également marquée par des difficultés structurelles, notamment en ce qui concerne le financement des chercheurs contractuels et le renouvellement des personnels permanents. Le risque de départ d'un chercheur qualifié après l'obtention de son HDR, en l'absence de perspectives de promotion ou d'ouverture de poste de professeur, souligne l'importance d'une gestion efficace des talents et de la continuité des projets de recherche. L'équipe a également prévu de faire soutenir plusieurs HDR dans les prochaines années, ce qui augmentera sa capacité à diriger des doctorants.

Le projet d'équipe pour les prochaines années semble se concentrer sur l'approfondissement de leurs thèmes de recherche existants et sur l'exploitation de leurs plateformes technologiques pour explorer de nouvelles applications pratiques. Cette orientation est prometteuse, mais elle nécessitera une gestion stratégique des ressources humaines ainsi qu'une amélioration des tactiques de financement pour être pleinement réalisée.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe CIR de mettre en œuvre des stratégies pour diversifier ses sources de financement, afin de réduire sa dépendance aux petits financements qui génèrent une charge administrative considérable et limitent les ressources disponibles pour des recherches approfondies. Le comité encourage également l'équipe à renforcer ses candidatures aux grands appels à projets nationaux et internationaux en s'associant avec d'autres laboratoires ou industries, afin d'augmenter ses chances de succès et d'ouvrir de nouvelles perspectives d'application de leurs travaux.

L'équipe CIR devrait également accorder une attention particulière au développement de sa relève académique. Encourager l'indépendance des membres de l'équipe, en particulier ceux qui ne sont pas impliqués dans les projets actuels ou qui publient très peu, permettrait de diversifier les perspectives scientifiques et d'augmenter la robustesse de l'équipe face aux changements imprévus, tels que le départ de membres clés.

Le développement des infrastructures technologiques est nécessaire, mais il suppose de disposer des ressources humaines adéquates et donc de financements. En effet, la pérennité des développements est difficile en l'absence de personnel dédié.

L'équipe doit continuer, tout en les répartissant mieux, ses efforts pour accroître sa visibilité internationale à travers des publications, des rôles de leadership dans des organisations professionnelles internationales et des comités de normalisation.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 12 novembre 2024 à 8h50

**Fin :** 13 novembre 2024 à 16h30

**Entretiens réalisés : en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

<b>12 novembre 2024</b>	
08h50	<b>Début des entretiens</b>
08h50	<b>Introduction de la visite</b> par le CS du HCERES Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
09h00	<b>Présentation du bilan</b> de l'unité par la directrice (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
09h30	<b>Présentation de la trajectoire</b> de l'unité par les direct òns actuelle et future (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
09h50	<b>Pause</b>
10h00	<b>Équipe SIMO</b> (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
10h40	<b>Équipe SYNAPSE</b> (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
11h20	<b>Réunion du comité à huis clos</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
12h30	<b>Pause déjeuner</b>
14h00	<b>Équipe SIRIUS</b> (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
14h40	<b>Équipe CIR</b> (50 % présentat òn, 50 % quest òns) Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, toute l'unité
15h20	<b>Réunion du comité à huis clos</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
16h30	<b>Fin de la journée</b>

<b>13 novembre 2024</b>	
09h00	<b>Connexion du comité</b>
09h00	<b>Rencontre avec les personnels : EC</b> Présence : membres du Comité, CS du Hcéres, sans la directrice de l'unité et sans les responsables d'équipe
09h40	<b>Pause</b>
09h50	<b>Rencontre avec les personnels : doctorants et post-doctorants</b> Présence : membres du Comité, CS du Hcéres, sans la directrice de l'unité et sans les responsables d'équipe
10h30	<b>Pause</b>
10h40	<b>Rencontre avec les personnels : personnels administratifs et techniques</b> Présence : membres du Comité, CS du Hcéres, sans la directrice de l'unité et sans les responsables d'équipe
11h20	<b>Réunion du comité à huis clos</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
12h30	<b>Pause déjeuner</b>
14h00	<b>Réunion du comité avec les représentants de la tutelle</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
14h30	<b>Réunion du comité avec la directrice de l'unité et, le cas échéant, le porteur du projet</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
15h00	<b>Réunion du comité à huis clos</b> Présence : membres du Comité et CS du Hcéres
16h30	<b>Fin des entretiens</b>

# OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Vice-Présidence de la recherche et de  
la commission de la recherche :  
Mme Carole Hénique - VPCR  
Université Paris-Est Créteil (UPEC)  
61, avenue du Général de Gaulle  
94010 Créteil France

Affaire suivie par :  
M. Lionel Casterman  
Responsable du pôle structuration et  
stratégie scientifique  
Tél. +33 (0)1 45 17 71 08  
lionel.casterman@u-pec.fr

Créteil, le 20 janvier 2025

**Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation Hcéres - DER-PUR260025166-ST6-LISSI (Laboratoire Images, Signaux et Systèmes Intelligents, UPEC)**

Les membres du LISSI remercient les experts du comité HCERES pour leur expertise sur le laboratoire et la qualité des échanges lors des entretiens par visioconférence, ainsi que le conseiller scientifique pour son accompagnement tout au long du processus d'évaluation.

Nous avons noté avec une grande satisfaction les appréciations extrêmement positives du comité, qui reflètent la qualité du projet scientifique et la pertinence des orientations stratégiques du laboratoire sur la période. Ces appréciations constituent également une reconnaissance des efforts des membres du LISSI pour mener à bien le projet scientifique du laboratoire.

Dans l'analyse, nous nous réjouissons de l'avis très favorable du comité, exprimé en ces termes dans l'analyse globale de l'unité et de ses équipes : « unité de recherche dynamique et innovante, recherche de très haute qualité, forte capacité à répondre aux enjeux sociétaux et technologiques contemporains, bonne influence scientifique au niveau européen et international, visibilité tant nationale qu'internationale excellente, laboratoire de recherche très attractif, rayonnement important au niveau international, production scientifique d'excellente qualité, activité scientifique bénéficiant d'une véritable aura internationale, excellentes collaborations avec des partenaires socio-économiques, en particulier avec l'industrie et le milieu médical, infrastructure expérimentale unique en France, recherches translationnelles à forte valeur ajoutée, capacité à acquérir d'importantes ressources propres, beaux succès en termes de projets européens, capacité à s'intégrer dans des réseaux de

recherche internationaux, excellente activité en termes de dépôts de brevets, excellentes initiatives pour promouvoir la culture scientifique, excellent environnement de travail ».

Nous souhaitons apporter quelques précisions sur les points suivants :

**Page 5** : Dans la rubrique « Avis global », le comité mentionne ceci : « La production scientifique du LISSI est abondante et de très bonne qualité, avec une moyenne de plus de deux articles par ETP recherche et par an dans des revues de premier plan comme Applied Soft Computing, Neurocomputing, IEEE Transactions on Image Processing, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, IEEE/ACM Transactions on Networking. »

Réponse : Outre son prestige et son statut de référence, la revue IEEE Transactions on Robotics nous semble davantage représentative des travaux de l'unité dans le domaine de la robotique que la revue IEEE/ASME Transactions on Mechatronics. Au cours de la période considérée, l'unité a publié trois articles dans la revue IEEE Transactions on Robotics contre un seul dans la revue IEEE/ASME Transactions on Mechatronics.

**Page 6** : Toujours dans la rubrique « Avis global », le comité mentionne ceci : « Pour la prochaine période, le LISSI propose un projet scientifique équilibré, maintenant ses quatre équipes et leurs thématiques. L'accent sera mis sur le renforcement de l'hybridation apprentissage/méta-heuristiques pour l'équipe SIMO, le développement de la robotique sociale et de l'Industrie 4.0 pour l'équipe SYNAPSE, l'approfondissement des systèmes robotiques d'assistance pour l'équipe SIRIUS, et l'exploration de nouvelles applications pratiques pour l'équipe CIR. ».

Réponse : Pour l'équipe SIRIUS, seules les perspectives du thème 1 sont mentionnées. À l'image de ce qui a été indiqué pour les premières équipes, il semble important que le rapport mentionne également, de manière synthétique, les perspectives du thème 2. Comme indiqué dans le DAE et lors de la présentation du 12 novembre, le thème 2 vise à approfondir les travaux de l'équipe autour de l'IA hybride en intelligence ambiante et en robotique d'assistance. Ce thème, sur lequel nous travaillons depuis plus de huit ans, constitue aujourd'hui l'un des grands défis de l'IA et nous distingue de la plupart des équipes de recherche spécialisées dans ce domaine en France. Il a pour objectif de concilier les approches orientées données et les approches symboliques afin d'élaborer des solutions innovantes et robustes.

**Page 7 :** Dans la rubrique « Prise en compte des recommandations du précédent rapport », et plus précisément dans la recommandation « Encourager l'augmentation du nombre de membres porteurs ou partenaires de projets partenariaux ambitieux et accroître les partenariats académiques », le comité mentionne ceci : « Des encouragements ont été donnés, même si les résultats ne sont pas encore visibles en ce qui concerne les projets nationaux. »

Réponse : La remarque du comité est pertinente, mais elle ne reflète pas les efforts et les résultats de l'unité en matière de projets européens. Comme précisé dans le DAE et lors de la présentation du 12 novembre, le laboratoire a obtenu de beaux résultats en augmentant significativement sa participation à des projets d'envergure, avec six projets européens, dont trois dans le cadre du programme H2020.

**Page 8 :** Toujours dans la même rubrique, le comité indique ceci : « Certaines équipes, comme l'équipe CIR, dépendent essentiellement d'une multitude de contrats de faible montant, ce qui accroît la charge administrative et les risques de dispersion ».

Réponse : L'équipe CIR a terminé la précédente période (2013-2018) après avoir géré quatre projets collaboratifs d'envergure : deux projets Celtic+ (NOTTS et TILAS) et un projet FUI (PoQeMoN), représentant un montant cumulé d'environ 1,5 M€. Afin de capitaliser sur les efforts déployés dans le cadre de ces projets et de valoriser les résultats obtenus à travers une production scientifique conséquente (13 publications), l'équipe a décidé de ne pas s'engager dans de nouveaux projets pendant une période minimale de quatre ans (2019-2022). Cette décision, mûrement réfléchie, a été prise en concertation avec tous les membres de l'équipe, d'autant plus que celle-ci ne rencontrait aucune difficulté financière pour assurer le financement de ses travaux au cours de cette période. Concernant les projets financés localement (UPEC ou UPE) via les AAP BQR, BQER ou BQERI, aucune charge additionnelle, qu'elle soit administrative ou liée à une dispersion scientifique, n'a été observée. Leur montage est très simple, et leur exécution l'est encore davantage.

**Page 9 :** Dans la rubrique « L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise- Points forts et possibilités liées au contexte », le comité fait état de cinq projets européens d'envergure sur la période (dont 4 H2020, 1 Eurêka).

Réponse : Comme indique dans le DAE, le LISSI a participé à cinq nouveaux projets européens : trois projets H2020 (HyperCOG, e-CORRIDOR, OLGA) et deux projets Eurêka (SARWS dans le cadre du programme Celtic Next et FORBATH dans le cadre du programme Eurostars).

**Page 10** : Dans la rubrique « Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus », le comité mentionne ceci : « Certains membres du LISSI contribuent de manière significative au rayonnement de l'unité grâce à leurs rôles d'éditeurs (un membre est éditeur en chef d'Engineering Applications of Artificial Intelligence, un autre éditeur associé d'Information Sciences), de coordinateur de numéros spéciaux ou de plusieurs collections de livres chez ISTE-Wiley, Springer et Taylor and Francis. Enfin, leur participation à des sociétés savantes telles que l'IEEE CIS, l'IEEE SMC et l'IFAC montre leur engagement à orienter la direction de la recherche dans leurs disciplines. ».

Réponse : Il est regrettable que le comité n'ait pas mentionné les activités éditoriales des autres équipes :

-Celles de l'équipe SIRIUS, notamment dans deux revues phares de la communauté robotique et de l'IEEE RAS : IEEE Transactions on Robotics et IEEE Transactions on Automation Science and Engineering.

-Celles de l'équipe CIR, notamment dans des revues de grande renommée au sein de la communauté des réseaux, IEEE Communication Surveys and Tutorials (éditeur associé depuis 2018) et IEEE Transactions on Vehicular Technology (éditeur associé depuis 2023).

De même, l'importante implication de l'unité dans la société savante IEEE RAS n'est pas mentionnée. Il convient de noter la création et l'animation du Technical Committee (TC) Wearable Robotics, l'organisation de plusieurs workshops dans le cadre de conférences phares telles que ICRA ou IROS, ainsi que la publication de plusieurs standards internationaux.

Nous proposons également d'ajouter l'IEEE ComSoc, au sein de laquelle le LISSI occupe, depuis 2010, des positions de leadership au sein des comités techniques de cette société savante (Communication Switching and Routing TC, Communication Software TC). Nous prendrons note des recommandations et en tant que tutelle, nous nous efforcerons à soutenir le LISSI pour lui permettre de répondre aux axes d'amélioration tout en restant attentifs aux enjeux posés par les changements des contextes de la recherche.

**Page 10** : Dans la même rubrique, le comité mentionne ceci : « Le LISSI dispose d'un ensemble de plus de trente plateformes et dispositifs expérimentaux, dont certains sont uniques en France. Parmi ceux-ci figurent des plateformes robotiques, incluant des robots humanoïdes (NAO, Pepper), des exosquelettes (E-ROWA, ANGELEGS, Exo-H3) et des orthèses actives ».

Réponse : Outre les robots NAO et Pepper, il est important de mentionner que l'unité dispose également du robot humanoïde TIAGO, qui représente un investissement significatif, sans commune mesure avec les robots cités dans le rapport.

**Page 10 :** Dans la rubrique « Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus », le comité mentionne ceci : « Il existe une disparité notable dans le succès des financements entre les programmes européens et nationaux. La faible implication dans des projets et réseaux nationaux (un seul projet ANR, et comme partenaire) fait peser un risque sur l'insertion de l'unité dans le paysage scientifique national et pourrait affecter son attractivité. »

Réponse : On constate effectivement une prépondérance nettement plus marquée des projets européens par rapport aux projets financés par l'ANR, malgré les nombreuses réponses soumises aux appels à projets de l'ANR, ce qui peut sembler anormal. De nombreuses UMR parviennent à obtenir bien plus de financements de l'ANR, tout en ayant significativement moins de projets européens. Cela amène à se demander si le statut d'EA du LISSI ne constitue pas déjà un frein à son succès dans des AAP de l'ANR. À titre d'exemple, un enseignant-chercheur maître de conférences du laboratoire a essuyé trois refus consécutifs de l'ANR pour le même projet, avant de finalement obtenir un financement ANR après avoir rejoint une UMR dans le cadre d'une mutation. Sans sombrer dans le complotisme, cette situation soulève des interrogations légitimes sur les règles d'évaluation et de financement des projets ANR, qui nous semblent insuffisamment transparentes ou mal comprises, ce qui pourrait expliquer les taux de succès particulièrement bas du laboratoire. Cela interroge également sur l'équité de traitement dont bénéficient des laboratoires comme le LISSI. Malgré ces difficultés, l'unité demeure très attractive sur le plan humain.

**Page 11 :** Dans le domaine 3 (Production scientifique)- rubrique « Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus », le comité mentionne ceci : « L'unité a produit d'excellentes publications en robotique sociale et industrie 4.0, dans des revues telles que Neurocomputing, Pattern Recognition Letters, IEEE Sensors Journal, IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems. De nombreuses publications dans des revues de premier rang concernent les systèmes robotiques, comme IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Control Engineering Practice et IEEE Transactions on Cybernetics. »,

Réponse : Comme mentionné dans l'une des réponses précédentes, il est regrettable que des revues telles que IEEE Transactions on Robotics et IEEE Transactions on Automation Science and Engineering n'aient pas été citées. Ces revues sont des références incontournables dans la communauté robotique et dans le cadre de l'IEEE RAS.

**Page 13-** Dans la rubrique « Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus », le comité mentionne quatre dépôts de brevets au cours de la période et deux en attente.

Réponse : Comme indiqué dans le fichier productions HAL et dans le DAE, il y a cinq 5 brevets publiés sur la période 2018-2023.

**Page 13-** Dans la rubrique « Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus », le comité mentionne ceci : « Le LISSI ne mobilise que peu de financements à long terme de la part de ses partenaires industriels.».

Réponse : L'unité n'est pas en accord avec ce constat ni avec cette formulation. Obtenir des financements récurrents de partenaires industriels sur une longue durée (par exemple, 7 à 10 ans) ne correspond pas aux standards des unités de recherche en France. En revanche, comme indiqué dans le DAE et le rapport du comité, l'unité bénéficie de partenariats de très longue date avec de grandes entreprises telles que VINCI, HUAWEI, ALTRAN, AIRBUS, SAFRAN, ADP, etc. Le partenariat stratégique avec ADP, établi depuis 2016, a notamment conduit à la réalisation de deux projets H2020, chacun d'une durée de quatre ans.

**Page 14 :** Dans la rubrique « Analyse de la trajectoire de l'unité », le rapport indique ceci : « Le comité a noté une tendance baissière dans le montant des financements propres, ce qui peut faire peser un risque pour la prochaine période. ».

Réponse : L'unité n'est pas en accord avec ce constat. Il semble qu'une confusion ait été faite entre le budget opérationnel et les ressources propres.

Sur la période 2018-2023, le laboratoire a géré en moyenne 667 k€ par an en budget opérationnel. Ce budget regroupe les ressources propres du laboratoire ainsi que les crédits attribués par l'UPEC (crédits récurrents et crédits d'investissement), ces derniers ayant diminué. Le budget opérationnel est resté quasiment stable par rapport à la période précédente (2013-2018), où il s'élevait en moyenne à 673 k€ par an.

En revanche, les ressources propres cumulées de l'unité s'élèvent à 4 M€ sur la période 2018-2023, marquant une augmentation substantielle par rapport à la période précédente, où elles étaient de 2,6 M€ (cf. tableau de la synthèse consolidée des ressources financières de l'unité figurant en page 6 du dossier d'autoévaluation de 2018).

**Page 14 :** Dans la même rubrique, le rapport mentionne ceci : « Le projet d'institut IA mentionné comme perspective dans le précédent DAE n'a pas abouti, ce qui est dommage. »

Réponse : Le projet n'a pas pu être réalisé, car il était conditionné par l'allocation de budgets dédiés pour des thèses et des post-doctorats dans le cadre de financements ANR ou de chaires. Cependant, nous travaillons actuellement à le concrétiser sous une autre forme.

**Page 14** : Dans la même rubrique, le comité mentionne ceci : « Par ailleurs, la grande hétérogénéité de l'implication des membres dans la production scientifique ou dans le rayonnement n'a pas été réduite. Enfin, les tensions en matière de ressources humaines sont de plus en plus présentes, à la fois sur le recrutement des doctorants et sur le renouvellement de certains membres particulièrement actifs qui vont partir (départ en retraite par exemple) ou qui risquent de quitter l'unité (mobilité pour des promotions). Les domaines d'application ont eu tendance à se diversifier, ce qui peut présenter le risque de conduire à une politique scientifique moins lisible et à une dispersion des forces. »

Réponse : Concernant l'homogénéisation de l'implication de tous les membres dans la production scientifique et le rayonnement, le statut actuel des enseignants-chercheurs, qui ne prévoit pas de mesures incitatives pour équilibrer l'investissement entre enseignement et recherche, ainsi que les nombreuses responsabilités et charges d'enseignement, constituent des obstacles à cet objectif. Ce problème, d'ordre national, affecte de nombreuses unités en France, y compris des UMR, et les directions d'unités sont souvent démunies face à cette situation. Il est quelque peu surprenant que le HCERES demande des comptes sur des paramètres que les unités ne peuvent pas contrôler s'agissant des enseignants-chercheurs. Cela dit, le LISSI déploie des efforts importants pour accompagner les membres moins actifs en recherche, notamment en les impliquant dans l'encadrement de thèses et en leur fournissant des financements pour les stages de master et les missions liées aux conférences. En ce qui concerne le recrutement des doctorants, malgré la pénurie d'allocations doctorales, l'unité a toujours réussi à attirer des doctorants et à trouver les financements nécessaires pour les inscrire. Une part relativement importante de ces financements provient de projets. Sur le renouvellement des membres actifs, il n'y a pas de tension particulière. L'équipe SIMO a connu deux départs de PR à la retraite, en 2021 et 2024, qui ont été remplacés par un recrutement interne et un recrutement externe. Cela a permis de conserver le capital d'expertise de l'équipe tout en apportant du sang neuf. Enfin, concernant les domaines d'application, comme beaucoup de laboratoires dans le domaine de l'IA et, plus largement, des sciences du numérique, le LISSI est régulièrement sollicité par des entreprises ayant des besoins spécifiques en lien avec ses expertises, là où sa valeur ajoutée est significative. L'unité thématique de l'unité reste centrée sur le domaine STIC-Santé, comme indiqué dans le DAE et rappelé lors des entretiens.

**Page 14** : Dans la même rubrique, le comité mentionne ceci : «L'équipe SIRIUS prévoit d'approfondir ses recherches sur la commande des systèmes robotiques d'assistance à la mobilité et à la rééducation, avec des verrous scientifiques autour de l'identification des paramètres des modèles par des approches de commande sans modèle, basées sur l'apprentissage. Elle souhaite également travailler sur un cadre hybride unifié pour les systèmes d'intelligence ambiante. Ces orientations ont été jugées pertinentes, mais la question des ressources humaines peut faire peser un risque sur ces orientations. »

Réponse : Il convient de remplacer « travailler sur un cadre hybride unifié » par « approfondir ses travaux sur le cadre d'IA hybride unifié combinant apprentissage automatique et raisonnement logique ». Il ne s'agit pas ici d'une nouvelle orientation, mais d'un approfondissement des travaux déjà existants. Comme indiqué dans l'une des réponses figurant en page 6, nous travaillons depuis plus de huit ans sur cette problématique visant à doter les systèmes d'intelligence ambiante de la capacité de reconnaissance et de prise en compte du contexte. Ce travail nous distingue de la plupart des équipes de recherche spécialisées en robotique et en intelligence ambiante en France. Notre objectif est de concilier les approches orientées données et les approches symboliques afin d'élaborer des raisonnements contextuels qui se rapprochent d'un processus décisionnel humain. Cette hybridation est essentielle pour rendre la prise de décision des systèmes d'intelligence ambiante et des robots d'assistance plus explicable, fiable et robuste.

**Page 21** : Dans la rubrique « Appréciation générale sur l'équipe », le rapport mentionne ceci : « L'implication dans les projets collaboratifs est en retrait puisque l'équipe n'en a pas obtenu au cours de la période, en tant que porteur ou même partenaire. »

Réponse : Affirmer que l'équipe Synapse n'a obtenu aucun projet collaboratif n'est pas exact, car, sur la même page, le comité souligne un rayonnement européen très positif grâce à la participation de l'équipe Synapse au projet H2020 HyperCog.

**Page 22** : Dans la rubrique « Recommandations à l'équipe (SYNAPSE) », le comité a écrit ceci : « En ce qui concerne la biométrie et le diagnostic médical, il est impératif d'identifier un verrou scientifique ambitieux pour éviter que les travaux ne consistent qu'en de simples applications des réseaux de neurones. »

Réponse : Pour la biométrie et le diagnostic en santé, il est mentionné la nécessité d'identifier un verrou scientifique, alors que celui-ci est déjà clairement identifié et mentionné dans le rapport : la difficulté d'accès aux données sensibles. Cette problématique souligne l'importance de l'IA générative pour créer des jeux de données réalistes et anonymisés relatifs

à des pathologies, permettant ainsi de surmonter les limitations liées à leur disponibilité. Il est essentiel de rappeler que la manipulation des données sensibles, telles que les données biométriques (notamment les images faciales), est strictement encadrée et soumise à des règles très rigoureuses. En effet, la manipulation de certaines données requiert l'accord préalable des comités éthiques compétents. De plus, la mise en place, en 2018, du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) par l'Union européenne a renforcé ce cadre en garantissant le respect de la vie privée et des droits fondamentaux des individus. La CNIL s'inscrit pleinement dans ce cadre réglementaire. Il convient également de rappeler que l'équipe collabore avec une équipe du CHU de Créteil (voir le DAE). Cependant, il reste impossible d'accéder ou de collecter de vastes bases de données. En résumé, le RGPD, combiné aux exigences éthiques, a considérablement amplifié la difficulté de collecter des données à grande échelle, constituant ainsi un véritable verrou scientifique. Cette contrainte pousse la communauté scientifique à explorer des approches alternatives, notamment celles basées sur l'IA générative, que l'équipe Synapse a développées et publiées.

Enfin, il convient de noter que l'utilisation d'une expression telle que "simples applications de réseaux de neurones" peut être perçue comme un jugement. Nous estimons que les comités HCERES doivent s'abstenir de tout jugement et formuler leurs expertises de manière neutre, en s'appuyant exclusivement sur des faits.

**Page 23** : dans la rubrique « Thématiques de l'équipe (SIRIUS)», il est écrit ceci : « Le second est « Reconnaissance du contexte et intelligence ambiante ». Il traite de l'approche de reconnaissance des activités humaines. Les outils utilisés sont des modèles d'IA générative permettant de reconnaître des activités à partir de données éparses, peu annotées ou déséquilibrées. Les travaux portent sur l'étude de l'activité, du comportement et de l'émotion d'une personne dans son environnement, dans le but de l'assister. »

Réponse : La description des travaux du second axe de l'équipe SIRIUS est incomplète et pas tout à fait conforme à la réalité. Nous proposons de remplacer la description actuelle par la suivante qui est plus fidèle à la réalité :

« Le second thème est intitulé « Reconnaissance du contexte et intelligence ambiante ». Il porte sur la reconnaissance robuste du contexte de l'utilisateur. Les approches développées s'appuient sur des modèles d'apprentissage (modèles profonds, modèles génératifs, etc.) ainsi que sur des approches d'IA hybrides combinant apprentissage machine et raisonnement logique. Les travaux se concentrent sur l'étude de l'activité, du comportement et des émotions d'une personne dans son environnement, dans le but de l'assister. Par ailleurs, les modèles

d'IA générative permettent de reconnaître des activités à partir de données éparses, peu annotées ou déséquilibrées.»

**Page 24** : Dans la rubrique « Appréciation générale sur l'équipe (SIRIUS) », il est écrit ceci : « L'activité scientifique de l'équipe SIRIUS bénéficie d'une véritable aura internationale, autour de ses deux thèmes de recherche, à savoir l'assistance à la personne via des exosquelettes et la détection des activités humaines en fonction du contexte. ».

Réponse : Limiter le deuxième thème à la détection des activités humaines en fonction du contexte est un peu réducteur. En effet, au-delà de l'activité humaine, l'équipe a travaillé sur plusieurs types d'attributs contextuels, tels que le comportement ou l'émotion. Nous proposons donc de remplacer la description actuelle par la suivante : « L'activité scientifique de l'équipe SIRIUS bénéficie d'une véritable aura internationale, articulée autour de ses deux axes de recherche : l'assistance à la personne via des exosquelettes, et la reconnaissance du contexte de l'utilisateur (activité, comportement, émotion) en intelligence ambiante. »

**Page 28** : Dans la rubrique « Points faibles et risques liés au contexte », le comité mentionne ceci : « Cette situation peut en partie être attribuée à l'investissement significatif dans les activités liées à l'enseignement et aux perturbations des dernières années, mais elle peut nuire à la cohésion et la productivité de l'équipe. ».

Réponse : Il nous semble important de préciser la nature des perturbations afin d'éviter toute mauvaise interprétation. Par ailleurs, nous ne sommes pas d'accord avec l'affirmation selon laquelle l'investissement dans les activités d'enseignement pourrait nuire à la cohésion de l'équipe. Nous proposons une reformulation comme suit : « Cette situation peut en partie être attribuée à l'investissement significatif dans les activités liées à l'enseignement ainsi qu'aux perturbations des dernières années (Covid, mise en place de la réforme BUT), qui pourrait nuire à la productivité de l'équipe. »

**Page 28** : Dans la rubrique « Points faibles et risques liés au contexte », le comité mentionne ceci : « Un autre problème persistant est la concentration de la visibilité internationale autour d'un seul membre de l'équipe, créant un risque de vulnérabilité en cas de son départ. » .

Réponse : Nous estimons que cette formulation mérite d'être revue, car elle semble accorder peu ou pas de considération à l'investissement des autres membres de l'équipe, dont certains, malgré leur jeune âge, bénéficient déjà d'une visibilité internationale notable. Nous proposons de reformuler la phrase comme suit : « Un autre problème persistant est la concentration de

la visibilité internationale autour d'un seul membre de l'équipe, ce qui pourrait créer un risque de vulnérabilité, même si la visibilité progresse nettement chez certains jeunes membres.». Dans cette proposition, nous avons supprimé toute référence à un éventuel départ du membre en question, car cela n'est pas d'actualité.

**Page 29 :** Dans la rubrique «Analyse de la trajectoire », il est mentionné ceci : « Le départ d'un chercheur qualifié après l'obtention de son HDR, en l'absence de perspectives de promotion ou d'ouverture de poste de professeur, souligne l'importance d'une gestion efficace des talents et de la continuité des projets de recherche. ».

Réponse : Cette remarque concerne toutes les équipes du laboratoire et non particulièrement l'équipe CIR. Nous demandons sa reformulation comme suit : « Un éventuel départ à l'avenir de chercheurs qualifiés après l'obtention de leur HDR, en l'absence de perspectives de promotion ou d'ouverture de postes de professeur, souligne l'importance d'une gestion efficace des talents et de la continuité des projets de recherche. »

**Page 29 :** Dans la rubrique « Recommandations à l'équipe », il est mentionné ceci : « Le comité recommande à l'équipe CIR de mettre en œuvre des stratégies pour diversifier ses sources de financement, afin de réduire sa dépendance aux petits financements qui génèrent une charge administrative considérable et limitent les ressources disponibles pour des recherches approfondies. Le comité encourage également l'équipe à renforcer ses candidatures aux grands appels à projets nationaux et internationaux en s'associant avec d'autres laboratoires ou industries, afin d'augmenter ses chances de succès et d'ouvrir de nouvelles perspectives d'application de leurs travaux. »

Réponse : Nous ne partageons pas ce constat. En aucun cas, le type de financement mentionné n'a empêché l'équipe de mener des recherches approfondies. Au contraire, cette volonté assumée de ne pas se lancer dans de nouveaux projets a permis de se poser et de "creuser" les aspects méthodologiques que l'équipe n'a pas le temps d'explorer en profondeur durant les phases de R&D et de production des livrables spécifiques aux projets. Ces éléments de réponse ont d'ailleurs été développés dans l'une des réponses données à un commentaire figurant en page 8 du rapport.

Après avoir décidé de limiter sa participation aux projets durant la période 2019-2022 (voir commentaires précédents), l'équipe CIR a porté et s'est impliquée dans le dépôt de projets de grande envergure, en collaboration avec des laboratoires ou des industries de premier plan. Tous ces projets ont été évalués positivement sur le plan scientifique et retenus lors de leur première phase. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter la liste des projets déposés par

l'équipe (RHU, PIA, EU PRIMA, EU H2020, etc.). De plus, comme mentionné lors des entretiens avec le comité, l'équipe a obtenu, suite à l'audition de décembre 2024, un projet dans le cadre de l'AAP FHU (Fédération Hospitalo-Universitaire), intitulé NeuroVasc2030.

Nous prendrons note des recommandations et en tant que tutelle, nous nous efforcerons à soutenir le LISSI pour lui permettre de répondre aux axes d'amélioration tout en restant attentifs aux enjeux posés par les changements des contextes de la recherche.

Je vous prie d'agréer, Mesdames, Messieurs, mes salutations distinguées.

Carole HENIQUE



Vice-Présidente  
Recherche de l'UPEC

Yacine AMIRAT



Directeur du LISSI

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



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

