

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

CEDRIC – Centre d'études et de recherche en informatique et communications

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Conservatoire national des arts et métiers – CNAM

---

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



Au nom du comité d'experts :

Jérôme Darmont, 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. Jérôme Darmont, Université Lumière Lyon 2

M. Raphaël Couturier, Université de Franche-Comté – UFC, Belfort  
(représentant du CNU)

Mme Clarisse Dhaenens, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq

M. Christophe Gravier, Université Jean Monnet Saint-Étienne – UJM

**Experts :**

M. Frédéric Kratz, Institut national des sciences appliquées Centre-Val de Loire, Bourges

Mme Domitile Lourdeaux, Université de technologie de Compiègne – UTC

Mme Nathalie Mitton, Inria, Villeneuve-d'Ascq

Mme Fatiha Sais, Université Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette

M. Laurent Weinhard, CNRS, Vandœuvre-lès-Nancy (personnel d'appui à la recherche)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Antoine Ferreira

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

M. Stéphane Lefebvre, CNAM

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Centre d'études et de recherche en informatique et communication
- Acronyme : CÉDRIC
- Label et numéro : EA 4629
- Nombre d'équipes : 8 équipes
- Composition de l'équipe de direction : M. Philippe Rigaux, directeur (depuis le 01/01/2019) ; Mme Mylène Pischella, directrice adjointe (2019-2020), puis Mme Amélie Lambert

## 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

Les enjeux scientifiques traités par le CEDRIC sont structurés en trois axes et huit équipes :

Axe 1 - Systèmes communicants et interactifs : conception des infrastructures, réseaux et systèmes de communication et d'interaction homme-machine.

Axe 2 - Science des données : modélisation, optimisation, extraction de connaissance et apprentissage automatique appliquées à des masses de données complexes.

Axe 3 - Confiance et sécurité numérique : sûreté des programmes et des processus, fiabilité des systèmes et sécurité des données.

Équipe VERTIGO - Données Complexes, Apprentissage et Représentations

Équipe ISID - Ingénierie des systèmes d'information et de décision

Équipe ILJ - Interactivité pour lire et jouer

Équipe MSDMA - Méthodes statistiques de data mining et apprentissage

Équipe OC - Optimisation combinatoire

Équipe ROC - Réseaux et Objets Connectés

Équipe SYS : Systèmes sûrs et Traitement du signal,

Équipe LAETITIA - Architectures électroniques et robotique

Chacune des équipes du CEDRIC s'inscrit dans un ou plusieurs axes :

Axe 1 : ROC, LAETITIA, OC, ILJ

Axe 2 : MSDMA, VERTIGO, OC, ILJ, ISID

Axe 3 : ISID, LAETITIA, ROC, SYS

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le CEDRIC a été fondé en 1988 comme Équipe d'Accueil. Le laboratoire LAETITIA s'est intégré au CEDRIC en 2011 en tant qu'équipe à part entière. Enfin, en 2019, l'équipe Médias Interactifs et Mobilité (MIM), qui était constituée des deux axes Interaction pour Lire et Jouer (ILJ) et Systèmes Distribués et Réseaux Mobiles Sans Fil (Sempia), s'est divisée en deux équipes autonomes, ILJ et ROC.

Les locaux du CEDRIC sont répartis sur deux sites très proches (environ 5 minutes à pied), au 2 rue Conté (équipes Vertigo, ISID, ILJ, OC, ROC et SYS au 1er étage et équipe MSDMA au 3e étage), ainsi qu'au 292 rue Saint-Martin (équipe LAETITIA).

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le CEDRIC est sous la tutelle du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), Grand établissement (EPSCP) et École d'ingénieurs. Il fait partie de la COMUE HESAM, qui porte l'École Doctorale Sciences des Métiers de l'Ingénieur (SMI, ED 432) et le Doctorat HESAM Université.

Avant 2020, les doctorants du CEDRIC étaient rattachés à l'École Doctorale Informatique, Télécommunications et Électronique (EDITE, ED 130). Un changement d'école doctorale s'est opéré en 2020 et le CEDRIC a rejoint l'École Doctorale SMI, qui est commune aux Arts et Métiers et au CNAM.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	27
Maîtres de conférences et assimilés	48
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	6
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>82</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui non permanents	7
Post-doctorants	10
Doctorants	60
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>84</b>
<b>Total personnels</b>	<b>166</b>

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
CNAM	75	1	7
<b>Total personnels</b>	<b>75</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

## AVIS GLOBAL

Le CEDRIC est une unité de recherche généraliste qui est structurée en huit équipes relevant des sections CNU 26, 27, 61 et 63. L'unité se positionne globalement à un très bon niveau, voire à un excellent niveau pour les thématiques du traitement du signal pour les télécommunications avec, en particulier, les travaux sur les formes d'ondes filtrées et les systèmes MIMO massifs (équipe LAETITIA), des architectures de réseaux 5G (virtualisation et orchestration - équipe ROC) et de l'apprentissage automatique pour des données complexes exigeant des techniques spécifiques d'approximation, d'extraction et d'interrogation, et notamment pour des données issues du domaine de la musicologie constituant un champ d'application privilégié (équipe VERTIGO).

Le fonctionnement du CEDRIC est essentiellement centré sur les équipes, ce qui induit un manque de visibilité pour la direction et ne permet pas un pilotage aisé de l'unité. Toutefois, l'unité a commencé à mutualiser une partie de ses ressources propres au profit d'actions communes. Par ailleurs, la direction du laboratoire n'a pas de politique pluriannuelle de recrutements et ne s'est pas saisi de la problématique de la parité.

La production scientifique globale de l'unité est très bonne en quantité (en moyenne 2,4 publications significatives par ETP et par an) et en qualité, avec 77 % des productions en revues et conférences internationales publiées dans des supports de publication parmi les plus sélectifs. Plus particulièrement, la production scientifique est excellente pour les équipes LAETITIA, MSDMA, OC, ROC et VERTIGO. Cependant, il y a de très fortes disparités entre les équipes et entre les enseignants-chercheurs à l'intérieur des équipes, avec de plus un taux élevé d'enseignants-chercheurs sans publication sur la période (20 %). La production scientifique des doctorants est très bonne, avec en moyenne, une publication dans un support de qualité.

Les ingénieurs contractuels sur projets sont en soutien de la recherche, mais le manque récurrent de personnel technique titulaire dédié au CEDRIC pour administrer les serveurs de calcul de l'unité et aider au développement et à la maintenance des logiciels conçus par les chercheurs ne permet pas d'assurer dans de bonnes conditions leur valorisation. De fait, la production de logiciels est en retrait.

Le CEDRIC est très actif dans les projets compétitifs, avec quatre projets européens, dont les H2020 SAFECARE (ISID, partenaire), ADAM5 (LAETITIA, porteur) et AI@EDGE (ROC, partenaire), ainsi que POLIFONIA (VERTIGO, partenaire). Au niveau national, l'unité a participé au projet FUI UNITED VR (ILJ, partenaire) et à 23 ANR (dont 6 portés par l'unité).

Les interactions de l'unité avec le milieu socio-économique sont très bonnes, notamment grâce à l'accord-cadre du CNAM avec Orange. Le comité dénombre 65 contrats qui ont été conclus dans la période, dont 39 conventions Cifre, et avec des entreprises et organismes de toutes tailles, dont les plus importantes sont AIRBUS, CEA, EDF, PSA, Saint-Gobain, SCHNEIDER, SNCF, SWORD et VALEO. L'unité a également déposé six brevets au cours de la période (5 pour LAETITIA, 1 pour ROC).

En tout, le CEDRIC dégage en moyenne 1,3 M€/an de ressources propres, mais avec de nouveau de fortes disparités entre les équipes de recherche et entre les enseignants-chercheurs au sein des équipes.

Les enseignants-chercheurs de l'unité ont de lourdes charges d'enseignement et certains sont impliqués dans des masters (3 dont 1 international), ce qui facilite l'accès au vivier d'étudiants, mais au détriment de leur potentiel recherche. Cependant, ils demeurent actifs dans la formation par la recherche, avec 81 thèses soutenues pendant la période pour un potentiel d'encadrement de 41 HDR. La durée moyenne des thèses est très longue (45,8 mois) en légère hausse par rapport à la période précédente. De plus, le taux d'abandon est supérieur à 10 % pour toutes les équipes et à près de 25 % pour l'équipe LAETITIA.

En termes de rayonnement, une partie des membres de l'unité se distingue particulièrement par des invitations dans des institutions académiques (dont professeurs invités), par des conférences internationales (dont *keynotes*) et par des mobilités croisées. De même, le pilotage de conférences ou de GdR, ainsi que l'implication dans les sociétés savantes, reposent sur une moitié des équipes (ISID, LAETITIA, OC et ROC). Enfin, les actions de médiation scientifique du CEDRIC s'appuient essentiellement sur des initiatives personnelles ou d'équipes et sont en retrait.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

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

Les recommandations générales du précédent rapport, en 2018, portaient sur les points suivants.

« La mise en place, à l'échelle de l'unité, d'une politique de qualité pour la diffusion des résultats de la recherche. » L'unité a transféré toutes ses publications scientifiques sur la plateforme HAL, mis en place un système de classement des publications scientifiques basé sur les référentiels internationaux CORE et Scimago, et n'affiche que les publications dans des supports reconnus. La direction du CEDRIC a également créé une commission des publications afin d'assurer un suivi continu.

« Une réflexion pour faire émerger des thématiques spécifiques susceptibles de mobiliser une partie importante de l'unité. » La direction de l'unité a mis en place en 2020 trois axes transversaux aux équipes de recherche. Elle a aussi encouragé depuis 2022 la publication de profils de postes compatibles avec plusieurs équipes d'accueil.

« La mise en place d'une politique d'animation scientifique en direction des enseignants-chercheurs et des doctorants. » La direction de l'unité a mis en place un séminaire mensuel organisé à tour de rôle par chaque axe. Elle a également instauré des projets internes, exploratoires et inter-équipes sur le mode objectifs-moyens-résultats, dotés de 40 k€ par an. Enfin, l'encadrement des thèses est systématiquement co-encadré par un enseignant-chercheur de rang B.

« L'amélioration de l'accueil des doctorants et de la formation par la recherche. » En 2020, le CEDRIC a opéré un changement d'école doctorale en s'associant à l'École Doctorale Sciences des Métiers de l'Ingénieur (SMI), qui assure l'accueil et le suivi des doctorants. De plus, la direction de l'unité a créé une charge de mission relations ED et suivi des doctorants en lien avec la Direction de la recherche du CNAM et de l'ED.

« Un rapprochement avec la DSI du CNAM pour apporter des solutions en termes d'administration système, d'hébergement de serveurs ou de sites Web, ou mutualisation avec d'autres laboratoires. » Aucune évolution n'a pu être obtenue de la tutelle.

« À la lumière de nouveaux indicateurs, réformer des modalités de ventilation de la dotation des équipes. » La direction de l'unité a mis en place un tableau de bord interne dont les indicateurs sont : locaux, doctorants, conventions, équipes et publications. La dotation des équipes est dorénavant proportionnelle aux effectifs des enseignants-chercheurs producteurs.

« Une réflexion stratégique pour conforter le CEDRIC dans sa position et sa visibilité sur ses thématiques phares et le renforcement de sa politique d'attractivité à l'international. » Le CEDRIC se conforte en tant qu'unité de recherche généraliste.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

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

Les objectifs scientifiques sont principalement portés par les équipes de l'unité. Toutefois, la direction a impulsé un travail de mise en cohérence de ces objectifs au travers de la définition d'axes scientifiques. Parmi les avancées scientifiques majeures, le comité note les travaux concernant la 5G (LAETITIA et ROC) et l'apprentissage automatique (VERTIGO).

Le positionnement scientifique de l'unité est d'un très bon niveau et en phase avec la compétition internationale. Les nombreux projets et co-encadrements de thèse témoignent particulièrement d'une très bonne intégration de l'unité avec son environnement académique.

La mise en place des projets exploratoires a permis l'identification de nouvelles collaborations inter-équipes sur des problématiques émergentes, par exemple l'apprentissage pour le jeu vidéo.

### Appréciation sur les ressources de l'unité

L'activité principale du CEDRIC est fortement tournée vers la recherche et son encadrement. La seconde activité concerne les contributions aux enseignements innovants de niveau master. L'unité souffre de l'absence de personnel technique (ingénieurs système et réseau, techniciens). De plus, le personnel administratif est en surcharge permanente. Ces deux points ont un impact négatif et sont un réel frein pour l'activité de l'unité.

Le CEDRIC dégage d'importantes ressources propres grâce à son excellente activité contractuelle.

L'unité mutualise une partie de ses ressources propres au profit d'actions communes (projets exploratoires).

De plus, environ les deux tiers de la dotation récurrente du CNAM sont dévolus aux équipes de recherche.

Les locaux actuels du laboratoire sont très bien situés, mais ne permettent pas de disposer d'espaces de convivialité communs.

L'unité ne dispose pas de plateforme de calcul mutualisée.

### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le Conseil de laboratoire inclut des représentants des personnels administratifs et des doctorants. Le comité souligne la création d'un comité de direction et d'un chargé de mission doctorants. Des commissions dédiées ont également été créées (locaux, Web, soutien à la publication, contrats doctoraux) en 2019-2020.

Le comité regrette l'absence d'un référent parité.

Les conditions de travail sont globalement satisfaisantes. Néanmoins, le comité souligne que les procédures administratives, notamment avec la tutelle, manquent de fluidité.

Le télétravail fréquent d'une partie des enseignants-chercheurs ne favorise pas les interactions et impacte le travail des doctorants.

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

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement de l'unité par rapport à la compétition nationale est globalement très bon. Trois équipes se hissent à un excellent niveau. Les travaux de l'équipe LAETITIA sur le traitement du signal pour les télécommunications, en particulier ceux qui concernent les formes d'ondes filtrées et les systèmes MIMO massifs, sont remarquables. L'équipe a également porté le projet H2020 ADAM5. L'équipe ROC a effectué des avancées majeures sur les architectures de réseaux 5G, notamment en termes de virtualisation et d'orchestration. De plus, elle a été partenaire du projet H2020 AI@EDGE. Enfin, l'équipe VERTIGO travaille sur l'apprentissage automatique pour des données complexes exigeant des techniques spécifiques d'approximation, d'extraction et d'interrogation. Elle a notamment fait des avancées significatives pour des données issues du domaine de la musicologie, qui constitue un champ d'application privilégié de l'équipe et qui lui a permis d'être partenaire dans le projet européen POLIFONIA.

La direction a initié une réflexion partagée de politique d'évaluation des publications qui s'est bien concrétisée en 2021 sur la base des meilleures pratiques de la communauté. Sa valorisation sur le site Web du CEDRIC met en avant les publications dans les meilleurs supports. Cette politique a permis un saut qualitatif des publications atteignant 77 % des productions en revues et conférences internationales publiées dans des supports de publication reconnus de la communauté.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Le fonctionnement du CEDRIC est essentiellement centré sur les équipes, y compris pour les projets exploratoires inter-équipes. Cela induit un manque de visibilité pour la direction, qui ne permet pas un pilotage aisé de l'unité.



## *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

L'unité présente un profil fortement tourné (55 %) vers la recherche et son encadrement. Le second item du profil d'activité est la contribution aux enseignements innovants (20 %) avec l'implication dans les masters MPRO (Master Parisien de Recherche Opérationnelle), TRIED (TRaitement de l'Information et Exploitation des Données) et le master international *Computer Networks on IoT Systems* (avec Sorbonne Université).

L'unité est dotée de 75 enseignants-chercheurs titulaires et de 60 doctorants, financés en majorité par des contrats doctoraux et par le dispositif Cifre. Durant la période de référence, 81 thèses ont été soutenues (23 % de plus que pendant la période précédente), dix post-doctorants ont été accueillis (effectifs stables) et cinq HDR soutenues.

Le CEDRIC reçoit en moyenne 168 k€/an de dotation du CNAM et dégage 1,3 M€/an de ressources propres grâce à son excellente activité contractuelle. C'est elle qui permet aux équipes de l'unité de mettre en œuvre leurs activités de recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

En termes de personnel d'appui à la recherche, six ingénieurs contractuels sont en soutien, mais le manque récurrent de personnel technique titulaire dédié au CEDRIC pour administrer les serveurs de calcul de l'unité, ainsi qu'à aider à développer et surtout maintenir les logiciels conçus par les chercheurs, ne permet pas d'assurer dans de bonnes conditions leur valorisation.

Il existe une grande disparité entre les équipes en termes de ressources propres : en moyenne quatre équipes à moins de 10 k€/permanent/an (MSDMA, OC, SYS, LAETITIA), deux équipes à plus de 10 k€/permanent/an (ISID, ILJ) et deux équipes à plus de 30 k€/permanent/an (VERTIGO, ROC).

En termes de budget doté par le CNAM, le second poste après la dotation des équipes est celui des projets exploratoires (40 k€), dont 2 sur 13 seulement se sont convertis en ANR. Le dernier poste budgétaire est le soutien à la publication (15 k€, soit 5 à 6 conférences internationales, ce qui est peu au regard des effectifs du CEDRIC).

## *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

La direction a tenu à assurer une meilleure représentativité des membres du CEDRIC, avec deux directions adjointes assurées par deux maîtresses de conférences HDR. La direction n'a pas mis en œuvre de politique de parité spécifique pour les recrutements, mais le CEDRIC a un pourcentage de maîtresses de conférences supérieur (32 %) à la moyenne des sections 26, 27, 61 et 63 (26 %), et un pourcentage de professeures des universités très supérieur (33 % contre 16 %). Les recrutements effectifs ont été de trois femmes et cinq hommes pour les personnels de rang B et de deux femmes et deux hommes pour les personnels de rang A.

L'équipe OC développe un domaine d'application sur le développement durable et la biodiversité dans le domaine de l'énergie, avec deux thèses. Il est à noter que huit publications ont émergé de ces travaux, dont certaines dans les revues *Networks* et *Biodiversity and Conservation*.

### Points faibles et risques liés au contexte

Bien que la proportion de femmes au CEDRIC soit nettement supérieure à la moyenne des sections CNU relevant de l'unité, la direction de l'unité n'a pas mis en œuvre de politique de parité spécifique pour les recrutements.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

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

L'unité a un très bon rayonnement national et international (organisation de conférences prestigieuses, invitations de chercheurs de renom), mais inégal selon les équipes de recherche. Les équipes LAETITIA, ROC et VERTIGO atteignent un excellent niveau de reconnaissance internationale. Néanmoins, les activités éditoriales sont en retrait.

Le comité constate que les membres du CEDRIC ont une très bonne capacité à obtenir des projets collaboratifs, en tant que partenaire ou coordinateur. Cela inclut des projets européens de type H2020/Horizon Europe et nationaux de type ANR.

- 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

Une partie des membres de l'unité se distingue particulièrement par des invitations d'institutions académiques et dans des conférences internationales, telles qu'un programme d'échange ERASMUS avec l'université de Carthage, Tunisie (enseignement et recherche) impliquant des mobilités croisées (équipe ISID) ; des professeurs invités à Xidian University (Chine), le Harbin Institute of Technology (Chine), l'université fédérale de Santa Catarina et l'UFRJ de Rio de Janeiro (Brésil) et le Kyushu Institute of Technology, Japon (équipe LAETITIA) ; ainsi que des keynotes dans les conférences (CSMIO, OPTIMA, équipe OC) et (Surfin'Bitcoin, NoF, équipe ROC).

Les membres du CEDRIC ont organisé au CNAM ou eu des responsabilités scientifiques (*area chair*, par exemple) dans une vingtaine de conférences internationales, dont certaines de premier plan, telles que International Conference on Data Engineering (ICDE 2018) pour ISID ; IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2020), IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV 2021), Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020, 2021, 2022) et International Conference on Learning Representations (ICLR 2021, 2022) pour VERTIGO et IEEE International Working Conference on Mining Software Repositories (MSR 2021) pour SYS. Le comité note une bonne participation dans les responsabilités éditoriales puisque sept membres de l'unité ont des responsabilités dans le pilotage de conférences (Conférence sur la Gestion de Données – Principes, Technologies et Applications [BDA] pour ISID) et de sociétés savantes nationales (Association française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision [ROADEF] et Programme Gaspard Monge [PGMO] pour OC), ainsi que dans l'animation scientifique de groupes de recherche (GdR Réseaux et Systèmes Distribués [RSD] pour ROC, GdR Recherche Opérationnelle [RO] et GdR européen EWG-LS pour OC). Enfin, deux membres du CEDRIC ont été membres du CNU section 27.

Les membres de l'unité ont obtenu dix-huit distinctions, dont un fellowship de la prestigieuse conférence International Conference on Conceptual Modeling (ER 2021), un Research Scholar Program award de Google en 2022, des Outstanding reviewer awards dans d'excellentes conférences internationales, IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV 2021) et British Machine Vision Conference (BMVC 2021), ainsi que prix de thèse de l'Association française pour l'intelligence artificielle (AFIA 2022).

Pendant la période, le CEDRIC n'a pu compter que sur neuf étudiants du CNAM qui ont souhaité préparer une thèse. Ainsi, l'unité compte plutôt sur un réseau efficace et ses masters, qui lui permet d'attirer des doctorants en France (dont 38 codirections) et à l'étranger (10 cotutelles). Les encadrements de thèse sont en grande

majorité en co-encadrement (128 thèses sur les 197 du CEDRIC pendant la période de référence). L'unité a également accueilli une dizaine de post-doctorants (effectif stable). Enfin, le réseau du CEDRIC permet d'inviter régulièrement des chercheurs étrangers venus d'Europe, d'Amérique du Nord et du Sud, et d'Asie (une vingtaine pendant la période).

Le CEDRIC a obtenu quatre projets européens, dont trois H2020 : SAFECARE (ISID, partenaire), ADAM5 (LAETITIA, porteur) et AI@EDGE (ROC, partenaire), ainsi que POLIFONIA (VERTIGO, partenaire). Au niveau national, l'unité a participé au projet FUI UNITED VR (ILJ, partenaire) et à 23 ANR (dont 6 portés par le CEDRIC). Il a participé à des contrats en lien avec des entreprises (63 dont 39 Cifre). Il a aussi bénéficié d'un accord-cadre entre le CNAM et Orange Labs.

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

Au cours de la période de référence, la durée moyenne des thèses a été très longue (45,8 mois pour une moyenne nationale d'environ 39 mois), en hausse de 1,2 mois par rapport à la période précédente. 27 thèses ont été abandonnées, soit un taux de plus de 10 % pour toutes les équipes et près de 25 % pour l'équipe LAETITIA.

Toutes les équipes du CEDRIC ne s'investissent pas dans l'animation scientifique (pilotage de conférences ou de GdR, implication dans les sociétés savantes), ce qui impacte négativement leur rayonnement national et international, au contraire de celles (ISID, OC et ROC) qui font cet effort.

Il existe un turnover (promotions internes comprises) important au sein de l'unité, avec douze entrants et quinze sortants MCF, ainsi que six entrants et sept sortants PU. Au total, les enseignants-chercheurs entrants se montent à 25 % des effectifs au 31/12/2022 et les sortants à 30,6 %. Cela peut déstabiliser des équipes de recherche, notamment les plus petites.

Le CEDRIC dispose d'une grappe constituée de huit serveurs de calcul totalisant 23 cartes graphiques NVIDIA (allant de GTX 1080 Ti à RTX A6000). Ces serveurs de calcul sont uniquement mutualisés entre les équipes ISID, OC et VERTIGO, et non sur toute l'unité. Pendant la période, 23 doctorants et post-doctorants ont utilisé ces machines, ainsi qu'une demi-douzaine de stagiaires par an. Cette infrastructure est gérée par les enseignants-chercheurs de l'unité, avec l'aide ponctuelle d'agents du CNAM. Cela est inadéquat et ne permet pas de mettre en œuvre une stratégie de développement, de maintenance et de jouvence de ces équipements. Toutefois, d'autres doctorants et post-doctorants font également appel à des ressources de calcul externes (Lab-IA, Jean Zay, etc.).

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

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

Au cours de la période de référence, les membres du CEDRIC ont pu améliorer la qualité de leurs publications en ciblant d'excellents supports au niveau international. La production scientifique est notamment excellente pour les équipes LAETITIA, MSDMA, OC, ROC, et VERTIGO.

De plus, les équipes copublient régulièrement en partenariat, aux niveaux national (dont industriels) et international. Le volume de publication est proportionné au potentiel de recherche de l'unité.

Cependant, le comité constate que la production scientifique est très hétérogène entre les membres du laboratoire, tous thèmes confondus.

Par ailleurs, le comité relève un trop grand nombre de non-publiants.

*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

Le comité constate que la production scientifique à portée internationale du CEDRIC a régressé en volume global, mais a substantiellement augmenté le nombre de publications dans les meilleurs supports pendant la période de référence 2017-2022. En effet, la production était de 271 publications en revues internationales et de 549 conférences internationales en 2012-2017 (820 en tout), alors qu'elle était de 379 revues internationales et 320 conférences internationales en 2017-2022 (699 en tout). Le nombre de revues internationales entre les deux périodes a augmenté de 40 % et les revues et les conférences internationales dans des supports ayant une bonne visibilité dans la communauté comptent pour presque 80 % des revues et des conférences internationales publiées par l'unité.

La politique de qualification des publications a donc impulsé une dynamique de qualité des publications qui a porté ses fruits de manière remarquable.

Le CNAM s'est saisi des problématiques d'éthique en nommant un référent déontologue en 2021. Un référent intégrité scientifique a été également nommé en 2022, une campagne de sensibilisation a été organisée en 2023 à destination de tous les personnels impliqués dans des activités de recherche. Tous les enseignants-chercheurs ont pris connaissance du Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche (proposé par ALLEA : All European Academies). De son côté, le CEDRIC a fait un pas vers la science ouverte en déposant toutes ses publications sur la plateforme HAL.

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

La production scientifique fait montre de différences de pratiques marquées selon les équipes et les sous-disciplines du CEDRIC, en termes de sélectivité de supports, de volume de publication et de tolérance aux publications peu reconnues par la communauté (il y a une tendance haussière entre 2017 et 2022, heureusement limitée). De plus, la production scientifique n'est pas répartie de manière homogène entre les équipes de l'unité ni au sein des équipes, avec souvent des « locomotives » qui soutiennent la majeure partie de la production scientifique. Cela, ajouté au nombre élevé de permanents non producteurs de manière globale à l'unité (20 %), rend fragile la production scientifique des équipes SYS et ILJ.

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

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

Les relations partenariales de longue date du CEDRIC avec les industriels sont excellentes, pérennes et soutenues.

L'unité n'a pas de stratégie en matière de médiation scientifique à destination du grand ou du jeune 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 CEDRIC a une tradition intense de partenariats de recherche avec l'industrie. Les conventions passées sont souvent pluriannuelles ou récurrentes (grâce à l'accord-cadre du CNAM avec Orange, appartenance à l'Alliance européenne Upcell). 65 contrats ont été conclus dans la période, dont 39 conventions Cifre, qui ont enregistré une progression remarquable de +129 % pendant la période. Les entreprises partenaires sont de diverses tailles, y compris des grands groupes tels que AIRBUS, CEA, EDF, GE HEALTHCARE, ORANGE, PSA, Saint-Gobain, SCHNEIDER, SNCF RESEAU, SWORD AHEAD, THALES et VALEO. L'unité a également déposé six brevets pendant la période (5 pour LAETITIA, 1 pour ROC). À la suite de ces brevets, deux ou trois projets de start-up sont envisagés, avec le soutien de l'incubateur du CNAM.

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

Les actions de médiation scientifique du CEDRIC s'appuient essentiellement sur des initiatives personnelles. Quelques-unes sont visibles (ordinateur mécanique à billes, séminaire mensuel de l'Histoire de l'informatique et du numérique, nombreuses conférences invitées autour du jeu vidéo de l'équipe ILJ), mais l'unité a perdu en diversité de ses actions, ainsi qu'en visibilité, par rapport à la période 2012-2017.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Les effectifs du CEDRIC ont fortement augmenté entre 2012 et 2017, puis se sont stabilisés entre 2017 et 2022, doctorants et postdoctorants compris. Le nombre de thèses soutenues est passé de 66 à 81 (+23 %), mais la durée moyenne des thèses a augmenté de 44,6 à 45,8 mois.

Entre 2012 et 2022, le nombre de publications en revues internationales a constamment augmenté. En revanche, le nombre de publications en conférences internationales entre 2012 et 2017 a augmenté considérablement (de 365 à 549) avant de décroître tout aussi brutalement entre 2017 et 2022. Cependant, cela dénote une inflexion voulue pour cibler les supports de publication les plus sélectifs des domaines du CEDRIC (77 % des productions en revues et conférences internationales sont publiées dans des supports reconnus de la communauté). De plus, entre les périodes 2012-2017 et 2017-2022, le nombre de projets collaboratifs internationaux a doublé (dont 4 projets européens) et le nombre de projets collaboratifs nationaux a cru de 39 % (dont 19 ANR). En revanche, la production de logiciels et de bases de données a chuté de dix-sept à sept unités.

Les membres du CEDRIC ont obtenu de nombreuses distinctions lors de la période 2017-2022 (18 pour 10 lors de la période précédente), dont un fellowship de la conférence internationale ER et un prix de thèse de l'AFIA. Toutefois, les activités éditoriales du CEDRIC semblent s'être presque réduites au domaine de la recherche opérationnelle. Enfin, les relations de longue date nouées avec le tissu industriel se maintiennent à un niveau très élevé, avec même une progression remarquable du nombre de thèses Cifre, qui ont plus que doublé (de 17 à 39).

La direction de l'unité a élaboré une matrice SWOT qui recoupe en grande partie les constats du comité, notamment les excellentes production scientifique et activité contractuelle (appels à projets et liens avec l'industrie compris), mais aussi une activité inégale selon les équipes et une animation scientifique qui peine encore à se construire. La projection du CEDRIC pour la prochaine période est structurée en cinq thématiques.

1. *Faciliter les renouvellements thématiques.* Il est prévu de créer des groupes-projets indépendants des équipes actuelles, dans la veine des projets exploratoires inter-équipes, qui seraient probablement plus visibles en interne et en externe. Toutefois, le comité souhaite soulever un risque de structurer le CEDRIC en une matrice laboratoire-équipes-groupes projets peu lisible globalement, et qui semble aller à l'encontre de la cohésion souhaitée au sein de l'unité et à l'encontre du sentiment d'appartenance à l'unité, voire qui risque d'isoler des enseignants-chercheurs. En revanche, croiser des priorités stratégiques du CNAM (cybersécurité, humanités numériques, quantique) ne peut que renforcer les synergies enseignement-recherche et inciter des titulaires peu producteurs à reprendre une activité de recherche. Les thématiques envisagées ne couvrent cependant pas toutes les équipes du CEDRIC.
2. *Renforcer l'animation scientifique.* Sans préjuger des actions d'animation qui seront proposées, la direction du laboratoire pourrait concrètement élaborer une feuille de route pluriannuelle fixant des objectifs (montée en charge, par exemple) à la commission *ad-hoc* envisagée pour expérimenter des actions.
3. *Encourager l'activité scientifique.* L'état des lieux étant fait, comme pour le point n° 2, la direction devrait continuer à mettre en œuvre des actions concrètes, telles que le co-encadrement systématique des thèses par un rang B, et élaborer une politique de recrutement sur la durée de la période à venir. Prioriser des rangs A externes, tel qu'il est envisagé dans le DAE, est une possibilité, mais qui peut aussi retarder des HDR du CEDRIC dans leur carrière et générer une démotivation déjà prégnante dans certaines équipes. En revanche, indiquer un critère d'âge (« jeune rang A ») pourrait paraître discriminatoire.
4. *Renforcer le support technique et administratif.* Le comité prend acte des difficultés de production et de maintenance de logiciels. Le comité invite la direction de l'unité à discuter de ce point avec le CNAM.
5. *Responsabilité éthiques et environnementales.* La direction de l'unité avance deux mesures concrètes : réduire les budgets importants liés à la publication scientifique par une transition vers les supports en accès réellement ouvert (soient les modèles Green et Diamond Access), ce qui rejoint une recommandation du Domaine 3, d'une part ; et de la mesure de l'impact environnemental du fonctionnement du CEDRIC, par exemple en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>, d'autre part. Cependant, l'embryon de politique éthique et environnementale est en retrait.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

La gouvernance mise en place à la période précédente a créé plusieurs commissions composées de représentants de chaque équipe. Une nouvelle commission visant à piloter les axes du CEDRIC et prenant en charge la communication du laboratoire est aussi envisagée. Il existe un risque d'épuisement des membres qui siègent dans ces commissions, notamment si ce sont les membres les plus engagés qui y siègent assez systématiquement. Le comité recommande donc de transférer les prérogatives de certaines commissions au Conseil de direction.

L'expérience d'une commission de soutien à la publication et à l'activité scientifique n'ayant pas fonctionné faute de sollicitations, le CEDRIC a fléchi en 2022 15 k€ de son budget pour l'aide à la publication à destination des doctorants financés hors projets et des membres peu producteurs. L'initiative serait toutefois à promouvoir et développer.

Toujours dans l'optique de rééquilibrer le poids de la direction de l'unité et le poids des équipes de recherche, le comité préconise de poursuivre l'effort de mutualisation des ressources du laboratoire, notamment des finances, afin de dynamiser l'animation scientifique et de laboratoire, ainsi que les serveurs de calculs, en lien avec la DSI du CNAM.

Le comité encourage fortement la direction du CEDRIC à mettre en œuvre une politique prospective de recrutement des enseignants-chercheurs durant la période du prochain quinquennal, établissant un planning prévisionnel des départs et les profils de poste à prioriser, ainsi qu'une réflexion sur les problématiques d'égalité femmes-hommes.

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

La dynamique d'animation scientifique est perçue comme difficile à installer au sein du CEDRIC. Le comité recommande toutefois de persévérer dans cette voie en organisant des événements à destination des membres de l'unité susceptibles de permettre une interconnaissance entre équipes (journées des doctorants de première année qui présenteraient leur sujet de thèse, séminaires plus fréquents, par exemple).

Concernant les permanents peu producteurs, le comité invite l'unité à amplifier les incitations telles que les projets transversaux et les co-directions de thèses, pour permettre de remettre à l'étrier les enseignants-chercheurs qui le voudraient.

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

Le comité a apprécié le grand effort de qualification des productions scientifiques et le saut qualitatif remarquable qui en a découlé. Sur cette base solide, le comité encourage l'unité à poursuivre cette démarche visant à améliorer encore la qualité des publications, quitte à en réduire la quantité (publications dans des supports peu ou pas reconnus par la communauté).

Le comité recommande à l'unité de s'engager dans un processus de science ouverte en déposant le plus systématiquement possible le texte intégral des publications sur la plateforme HAL (et le transfert sur arXiv, pour une meilleure visibilité internationale) et les logiciels sous une licence libre.

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

Le comité encourage la direction du CEDRIC à construire avec ses équipes une stratégie commune de médiation scientifique, par exemple en investissant ou réinvestissant des événements visibles tels que la Fête de la science ou la Nuit européenne des chercheurs, qui ne sont pas très chronophages et qui peuvent dynamiser les chercheurs de l'unité et notamment les doctorants. De même, entrer dans des classes de primaire et de lycée quelques heures par an pour présenter ce qu'est la recherche en général et les recherches du CEDRIC en particulier, pourrait redonner une visibilité auprès du grand public. Les dispositifs tels que les Savanturiers, le programme national « 1 scientifique, 1 classe : chiche ! » ou encore la Fondation Blaise Pascal aident facilement à trouver des contacts.

# ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

**Équipe 1 :** Vertigo - Données Complexes, Apprentissage et Représentations

Nom du responsable : M. Marin Ferecatu

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe VERTIGO s'inscrivent dans les domaines scientifiques de l'apprentissage automatique et de la science de données. Ses activités mobilisent et contribuent principalement aux méthodes d'apprentissage statistiques et concernent plus particulièrement les réseaux de neurones profonds. Les données traitées ont la particularité d'être souvent hétérogènes, à savoir des données multimédia, temporelles, structurées, audio et musicales, multispectrale... L'agenda scientifique se décline en deux grands axes : les grandes bases de données d'images et vidéo d'une part, et l'informatique musicale d'autre part.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a bénéficié de plusieurs recrutements (trois MCF et un PU). Ce bilan est à pondérer avec le départ d'un MCF en 2018. Ces renforts ont permis d'accueillir 24 doctorants pendant la période de référence. Au global, VERTIGO a donc clairement amélioré son taux d'encadrement.

Concernant l'incitation à valoriser les résultats de recherche dans des revues internationales de premier plan, l'équipe revendique quatorze publications dans des revues reconnues par la communauté et douze dans des conférences reconnues par la communauté, ce qui constitue une augmentation. Ce bilan démontre également la capacité de l'équipe à identifier les cibles de publications de très bon niveau puisque 36 % de la production revues et conférences est réalisée dans les supports considérés du plus haut rang par la communauté.

L'équipe a mis en place une vie d'équipe rythmée par un séminaire bimensuel permettant de présenter des travaux internes et elle anime un Journal Club (groupe de lecture). Elle se réunit régulièrement pour traiter les questions relatives aux tâches administratives en amont des conseils de laboratoire.

Alors que l'équipe a développé sa production scientifique en qualité et en quantité, l'énonciation d'une stratégie claire et partagée visant à concilier objectifs et incitations à la production scientifique avec la recherche de ressources (financière et humaine) n'est pas matérialisée.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
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>7</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	6
Post-doctorants	0
Doctorants	13
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>21</b>
<b>Total personnels</b>	<b>28</b>



## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

VERTIGO a continué d'affirmer son identité très forte autour de ses deux axes scientifiques apprentissage pour les données complexes et informatique musicale. La production scientifique est excellente et ne sacrifie pas la qualité de recherche à la quantité. L'équipe a un rayonnement excellent au niveau international attesté par plusieurs prix (Google, thèse AFIA), *chair* de conférences de renom, chaire d'excellence internationale Blaise Pascal. L'équipe sait rechercher des sources de financement diversifiées (ANR, projets H2020, conventions Cifre). Elle a ainsi développé une bonne capacité d'encadrement doctoral. La qualité des travaux conduits doit permettre à l'unité de mieux maîtriser la durée des thèses et de renforcer les activités de vulgarisation scientifique.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement de l'équipe par rapport à la compétition internationale est excellent d'un point de vue de la production scientifique. De plus, ce positionnement est très bon en matière de rayonnement, attractivité et relations avec le monde socio-économique.

Le bilan scientifique de l'équipe est excellent et gravite principalement autour de contributions dans le domaine de l'apprentissage automatique. Les faits scientifiques les plus marquants se situent dans l'axe 1 de l'équipe (apprentissage pour des données complexes) et portent sur l'apprentissage de modèles pour les tâches de questions/réponses visuels et de classification/classement d'images. L'équipe s'intéresse aux problèmes soulevés par la gestion de données complexes, avec une orientation forte vers des données dont la structure, explicite ou non, nécessite des techniques spécifiques d'approximation, d'extraction et d'interrogation. Il s'agit de collections d'images, de vidéos, de documents audio ou musicaux, mais aussi de documents de l'observation de la terre (imagerie satellite, aérienne et multispectrale) et d'imagerie médicale.

Parmi les faits marquants, l'équipe a proposé une alternative à la métrique de précision moyenne utilisée dans tous les systèmes de recherche d'images. Particulièrement, une nouvelle métrique, « ROBust And DecoMposable Average Precision (ROADMAP) », approxime la précision moyenne de manière lissée. Cela permet notamment d'utiliser cette métrique dans les fonctions de perte de réseaux de neurones spécialisés dans l'encodage d'images dans un espace vectoriel de grandes dimensions. La contribution s'accompagne de garanties théoriques sous la forme d'une borne de cette métrique par rapport à la précision moyenne (qui elle est non différentiable) mais également d'un mécanisme de calibrage des scores lors de l'apprentissage afin de faciliter l'apprentissage par lots d'images. Cette contribution a fait l'objet d'une publication d'un papier long à la conférence NeurIPS 2021. Une autre avancée importante réside dans la prédiction de contenu vidéo par l'exploitation des connaissances physiques décrites par les équations de dérivées partielles, en proposant une architecture de réseaux de neurones à deux branches. Cette contribution permet au réseau d'effectuer des prédictions en contraignant l'espace latent par les équations à dérivées partielles. Ce travail contribue notamment au cadre de prédiction en cas de données manquantes ou de prévision de contenu vidéo à long terme. Il a été présenté à la conférence Computer Vision and Pattern Recognition 2020.

La production scientifique est excellente. La très grande majorité des publications dans des revues sont de niveau international, puisque plus de 85 % de cette dissémination est réalisée dans des journaux les plus reconnus par la communauté (neuf publications dans des journaux comme Information Systems, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence ou Pattern Recognition Letters) et cinq autres dans de très bonnes revues sur un total de 17 revues. Le taux de publications est très bon : 1,7 par ETP par an. Les doctorants participent massivement à cet effort (plus de 70 % des articles dans les revues sont co-écrits avec les doctorants).

De même, les communications dans des conférences sont également de très bon (7 publications) et d'excellent niveau (26 publications). L'équipe a notamment démontré sa capacité durant cette période à disséminer ses résultats dans des conférences de tout premier plan comme Neural Information Processing Systems (NeurIPS), Annual AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), ou International Conference on Learning Representations (ICLR). L'équipe collabore et co-publie à l'international avec l'Allemagne (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt), la Suisse (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), ou encore avec le Japon (Université de Nagoya et RIKEN Center for Advanced Intelligence Projects).

L'équipe VERTIGO a une très bonne attractivité. L'augmentation de sa capacité d'encadrement pendant la période s'est traduite par une augmentation du nombre de contrats doctoraux (24 au total durant la période).

Elle a également su attirer un chercheur Inria dont les activités de recherche sont réalisées au sein de l'équipe. L'équipe présente un excellent taux de réussite aux appels à projets compétitifs, notamment à l'ANR avec six contrats pendant la période dont deux sont portés (CollbScore, MAGE) et à l'Union européenne avec un projet européen H2020 (POLIFONIS) en tant que partenaire.

L'équipe a une très bonne visibilité à l'international avec notamment des rôles d'organisateur ou de responsabilité de thématiques (Area Chairs) pour neuf conférences internationales de tout premier rang mondial comme International Conference on Computer Vision (ICCV), Neural Information Processing Systems (NeurIPS), Annual AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), ou International Conference on Learning Representations (ICLR).

L'équipe sait développer une très bonne stratégie de recherche de moyens pour le financement de la formation par la recherche. Cette recherche de moyens est diversifiée : l'équipe bénéficie d'un soutien significatif des écoles doctorales dont elle dépend puisqu'elle a obtenu cinq contrats doctoraux pendant la période, soit un par année. L'équipe a su tisser un nombre important de collaborations de très bon niveau avec des acteurs nationaux. Elle a notamment développé un lien fort avec le CEA qui a financé trois thèses co-encadrées dans l'équipe pendant la période. Les collaborations internationales sont de grande qualité et sélectionnées en cohérence avec la compétence des deux parties, comme c'est le cas avec le RIKEN Center for Advanced Intelligence au Japon ou le Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt en Allemagne.

L'équipe a su aussi développer sa recherche partenariale avec dix thèses sur financement privé (cinq conventions Cifre et cinq thèses industrielles) et avec le dépôt de deux brevets. Les autres contrats de gré à gré restent de faibles montants.

## Points faibles et risques liés au contexte

La parité est quasi inexistante dans l'équipe : VERTIGO n'a accueilli que deux personnels féminins (doctorantes) pendant la période de référence.

La durée moyenne des thèses dans l'équipe est en retrait : les doctorants soutiennent en moyenne en 46,8 mois, soit presque une année supplémentaire. Cette faiblesse peut s'expliquer par le contexte d'un taux très élevé d'encadrement des HDR de l'équipe (neuf doctorants par HDR au cours de la période de référence).

Alors que l'équipe sait trouver des moyens diversifiés de financement, sa taille (sept permanents) et la rotation du personnel permanent liée au contexte fait peser deux risques sur la gestion de projets de recherche : i) le risque d'une dynamique de financement irrégulière dans le temps, compliquée à gérer dans la vie de l'unité, et ii) la difficulté à assumer des engagements de projets en cas de départ.

Alors que la production scientifique dans des revues internationales est très homogène, la dissémination dans des conférences internationales est plus hétérogène : une moitié de cette dissémination est réalisée dans des conférences de très haut niveau et l'autre moitié est réalisée dans des conférences non reconnues de la communauté.

L'activité de vulgarisation est de bon niveau mais reste modeste en portée et en nombre (participation à la fête de la science, limitée aux années 2017 à 2019 et un article de blog scientifique).

La diffusion et la valorisation de la production de logiciel est perfectible car elle est absente ou faiblement mise en valeur.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe VERTIGO est une équipe ayant atteint un degré de maturité lui permettant d'avoir un très bon niveau de publication et d'obtenir des financements issus de contrats collaboratifs ou de recherche partenariale.

Même si sa renommée est de qualité, elle reste assise sur la difficulté de faire cohabiter des problématiques de recherche et des applications assez nombreuses par rapport à la taille de l'équipe.

Dans le nouveau contrat, l'équipe se projette dans trois nouveaux thèmes : incertitude/robustesse décisionnelle, interprétabilité et explicabilité, et frugal computing. Même si ces thèmes sont parfaitement pertinents au regard du contexte scientifique, il n'est pas établi que l'équipe possède l'ensemble des moyens humains et matériels pour continuer ses contributions sur ses thèmes historiques tout en ayant des contributions significatives sur ces trois sujets à la fois.

Enfin, la maturité de l'équipe et sa localisation géographique doit lui permettre d'être plus visible sur des actions de vulgarisations scientifiques et doit être pris en compte dans sa trajectoire.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Si le périmètre de l'équipe reste constant, VERTIGO devra démontrer sa capacité à porter trois nouveaux thèmes au regard de ses ressources et du renouvellement de permanents en cours, ou se contraindre à réaliser des choix thématiques entre ses activités historiques et les nouveaux thèmes envisagés.

Une politique de gestion de ressources humaines respectueuse de la parité est à développer, dans la mesure où les renouvellements fréquents de permanents liés à la dynamique du marché de l'emploi sur le secteur géographique de l'équipe doit permettre de mettre en place cette politique de recrutement plus respectueuse de la parité, à compétences égales.

Les efforts réalisés pendant la période pour la dissémination dans des conférences internationales doivent être poursuivis : l'expérience acquise de publier dans des conférences de premier plan (dissémination et prix de relecteurs remarquables) doit ruisseler dans toute l'équipe et permettre de réaliser une dissémination plus homogène, permettant notamment de diminuer les diffusions dans des conférences non reconnues par la communauté.

Une attention doit être portée sur la réduction de la durée des thèses dans l'équipe, en commençant par identifier les freins qui empêchent d'atteindre une soutenance dans une durée plus proche de 40 mois et idéalement 36 mois, puis en mettant en place une stratégie pour lever ces freins.

La place grandissante de l'Intelligence artificielle et particulièrement en apprentissage automatique dans les débats de société doit pousser l'équipe à développer ses activités de vulgarisation scientifique.

Une stratégie de valorisation (industrielle, d'accessibilité au public, ou de promotion/visibilité) de la production de logiciels doit être mise en place.

**Équipe 2 :** MSDMA - Méthodes statistiques de data-mining et apprentissage

Nom du responsable : Mme Ndeye Niang

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe MSDMA (Méthodes statistiques de data mining et apprentissage) se focalise principalement sur les mathématiques appliquées et plus spécifiquement sur les statistiques, avec des outils informatiques. Le terme fouille de données (ou data mining en anglais) résume relativement bien les activités de l'équipe. Les travaux principaux concernent les données complexes avec un apprentissage supervisé ou non supervisé. Dans cette thématique, l'équipe étudie différents points comme : la thématique de la grande dimension, des données hétérogènes, des données incomplètes et de la gestion de valeurs aberrantes.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport mentionnait plusieurs points d'amélioration et des recommandations.

Le comité d'experts recommandait de poursuivre l'effort vers les publications sélectives et de répondre à des appels de type ANR plus fondamentaux, particulièrement pour les jeunes chercheurs, et regrettait un manque d'interactions entre les membres qui fait perdre de la cohérence à l'équipe. Le comité constate que l'équipe a poursuivi ses efforts de publications sélectives. Le nombre de projets ANR est en progression, deux projets avec d'autres équipes du Cédric ont été acceptés pendant la période. Les quatre départs d'EC forcent l'équipe à se recentrer sur un seul thème.

Le comité soulignait la possible difficulté de maintenir le même nombre de doctorants au cours de la prochaine période par suite des différents départs de PR et d'HDR. Le comité constate que l'équipe a réussi à augmenter le nombre de doctorants durant la période.

Le précédent rapport notait que malgré une volonté d'unité, le projet ressemblait à un grand ensemble de projets individuels avec certaines parties très ambitieuses. L'équipe a recentré ses activités autour d'une seule thématique.

Un autre point concernait les moyens liés au développement de partenariats socio-économiques dans le traitement des données massives au regard du temps, de l'énergie, des compétences techniques et des moyens de calcul qu'ils nécessitent (ingénieurs, accès à des clusters et autres ressources de calcul). L'équipe utilise les moyens de calcul du laboratoire et n'a pas réussi à remplacer un ingénieur suite à son départ en retraite.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
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>7</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>7</b>
<b>Total personnels</b>	<b>14</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe MSDMA est composée de membres des sections 26 et 27 montrant ainsi un fort ancrage entre les statistiques et l'informatique. L'équipe a une très bonne visibilité au niveau national et a bénéficié de la forte visibilité internationale de l'un de ses membres sur l'apprentissage profond.

L'équipe possède une excellente activité de production scientifique dans des revues de qualité mais le départ de plusieurs de ses membres présente un risque pour la pérennité de l'activité. Elle possède un très bon rayonnement au niveau international. L'équipe collabore régulièrement avec le monde socio-économique notamment en termes de conventions Cifre. Un des membres de l'équipe s'implique activement dans la médiation scientifique nationale et internationale.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a recentré ses activités autour du traitement des données complexes améliorant ainsi la cohérence de ses travaux. Elle mène des travaux théoriques et pratiques. Les applications sont diverses, on peut citer par exemple des travaux liés à l'environnement, à la télédétection, aux procédés industriels, aux images, à la médecine ou à la santé.

Parmi les faits marquants, l'équipe a proposé un grand nombre de nouvelles approches mixant les statistiques et l'informatique. Parmi celles-ci, le comité note une nouvelle approche sur l'imputation multiple pour des données hiérarchiques (ou multiniveaux), une nouvelle approche qui tient compte de la parcimonie pour l'analyse factorielle des correspondances ou la classification d'individus avec des méthodes de subspace clustering.

L'activité de publication de l'équipe est excellente. Durant la période, le comité note dix-sept revues reconnues de la communauté dont certaines sont prestigieuses (Critical Care, European Journal of Epidemiology, Statistical Science, Environmental Health Perspectives, etc.) et six conférences de très haut niveau (Association for the Advancement of Artificial Intelligence [AAAI], Conference on Computer Vision and Pattern Recognition [CVPR], International Conference on Computer Vision [ICCV], European Conference on Computer Vision [ECCV], Conference on Neural Information Processing Systems [NeurIPS]). De plus, tous les membres de l'équipe sont publiants, le nombre de publications par enseignants-chercheurs titulaires et par an est de 2,7. L'équipe collabore régulièrement avec les équipes ROC et LAETITIA à travers des publications communes, des co-encadrements de thèses et de stages.

L'équipe est reconnue pour son implication dans les conférences francophones de statistiques, notamment Chimiométrie 2018 avec la Société française de statistique (SFdS), Journées d'études en statistique (JES). Le comité note également que l'un des membres de l'équipe occupe le rôle de vice-président de la Société francophone de classification (SFC) et un autre est membre de la commission des méthodes statistiques de l'Association française de normalisation (AFNOR). Durant la période d'évaluation, des chercheurs de plusieurs pays (Porto, Liban, Beijing) ont été invités par l'équipe. Finalement, il est à noter que l'équipe est sollicitée par des organismes nationaux et internationaux dans le cadre de contrats de recherche comme le service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM), l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) ou les universités de Laval ou McGill (au Canada).

L'équipe a bénéficié de trois conventions Cifre pendant la période avec les entreprises Utac, Mediatech solutions et Velvet consulting. Elle dispose ainsi de doctorants et de ressources lui permettant de collaborer sur des applications industrielles.

Une personne de l'équipe s'investit régulièrement dans les activités de médiation scientifique avec sa participation dans des actions de médiation scientifique en France et au Sénégal afin de favoriser l'accès des filles dans les filières scientifiques.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe a connu quatre départs de personnels au cours de la période, ceci complique obligatoirement la gestion de l'équipe. Une partie de la visibilité de l'équipe était due à l'un de ses membres qui est parti (les six publications de haut niveau ont été réalisées par cette personne).

À la fin de la période d'évaluation, MSDMA n'était composée que de sept permanents. Il est à noter qu'un seul de ces permanents est titulaire d'une HDR.

La production scientifique est très déséquilibrée entre les membres de l'équipe.

D'autre part, plusieurs membres de l'équipe pourraient ne plus être en activité avant la fin de la prochaine période d'évaluation. Le risque est de voir l'équipe atteindre un nombre de permanents trop réduit pour continuer.

L'équipe n'a porté aucun projet ANR pendant la période.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

Suite aux départs des quatre EC, l'équipe souhaite recentrer ses activités uniquement sur un thème : l'analyse de données complexes. Elle souhaite aborder des problématiques qu'on rencontre de plus en plus fréquemment en apprentissage : les biais, l'équité et l'explicabilité. Le fait de recentrer les activités de l'équipe est intéressant afin d'avoir une cohérence scientifique plus forte.

Les membres de l'équipe ont pour objectif de continuer à collaborer régulièrement avec le monde industriel avec des thèses Cifre. L'équipe souhaite déposer plus de projets ANR, notamment avec d'autres équipes du laboratoire.

Elle est déjà impliquée dans l'organisation d'une conférence et d'un workshop pour l'année 2024.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité suggère à l'équipe de mener une réflexion sur son avenir, notamment après les prochains départs en retraite qui sont planifiés. Comme l'équipe n'a qu'une seule personne permanente avec une HDR il faut encourager les jeunes maîtres de conférences à passer leur HDR.

Le comité encourage MSDMA à porter des projets ANR pour accroître sa visibilité.

Certains membres de l'équipe sont très impliqués dans l'enseignement, il faut veiller à garder suffisamment de temps et d'énergie pour continuer à mener des recherches de qualité.

La production scientifique est très déséquilibrée entre les membres de l'équipe, il faudrait encourager certains EC à s'impliquer davantage dans la rédaction d'articles scientifiques.

**Équipe 3 :** ROC - Réseaux et objets connectés

Nom du responsable : M. Stefano Secci

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe Réseaux et Objets Connectés (ROC) portent sur les nouvelles architectures réseaux et systèmes (les systèmes embarqués, les systèmes distribués et les réseaux), notamment sur la conception de protocoles et d'algorithmes, l'optimisation et la sécurisation de l'infrastructure de calcul et de communication.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe ROC a été créée après la dernière évaluation. Sa création est en soi une réponse à certaines recommandations du précédent rapport.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
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>9</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	4
Doctorants	13
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>20</b>
<b>Total personnels</b>	<b>29</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a une très bonne visibilité internationale voire excellente pour le thème architecture des réseaux comme en attestent les différents prix et invitations.

ROC présente d'excellents résultats au niveau de la production scientifique : publications remarquables à la fois en quantité et en qualité, le développement de simulateurs, de datasets et de normes European Telecommunications Standards Institute (ETSI). L'équipe possède une excellente attractivité comme le montrent sa participation à de nombreux projets collaboratifs, son implication dans l'organisation de conférences internationales et les différentes responsabilités éditoriales. L'équipe est également attractive dans le recrutement doctoral, en particulier avec l'implication de ses membres dans la création et l'animation du Master International Computer Networks and IoT Systems.

ROC entretient de fortes collaborations industrielles à la fois bilatérales (Orange Lab, Thalès, Sopra...) et collaboratives (BPI France). Les relations avec le monde socio-économique sont excellentes et ont donné lieu à plusieurs types de valorisation ou de transfert (brevets, contrats accompagnement de thèses, conventions Cifre). L'équipe s'investit également dans des activités de médiation scientifique.

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe travaille sur des thèmes d'actualité très importants dans un contexte où les objets connectés et les technologies de communication se déploient continuellement. L'objectif étant de répondre aux nouveaux besoins de la société qui génèrent et échangent de plus en plus de données. L'équipe mène des travaux à la fois théoriques et pratiques et se focalise sur la mise en place de plateformes et sur la standardisation des protocoles.

Le comité note parmi les faits marquants de l'équipe un grand nombre de collaborations et contrats industriels (notamment avec Orange) menant à des recherches en lien avec l'architecture des réseaux 5G et 6G incluant la virtualisation et l'orchestration de services. Ces avancées scientifiques se traduisent, comme détaillées ci-dessous, par des publications dans des journaux de haut rang, par le dépôt de brevets, par la production de logiciels et par l'animation de plateformes.

L'équipe présente une excellente production scientifique. Les publications sont nombreuses, variées et de qualité : 35 (64 %) publications dans des revues très prestigieuses, incluant *Computer Networks*, *IEEE Com. Mag* ou *Transactions on Network and Service Management*, quinze dans de très bonnes revues, huit articles dans des conférences majeures, dont ICDCS (IEEE International Conference on Distributed Computing Systems) ou PerCom (IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications), 26 (62 %) dans de très bonnes conférences, dont *GlobeCom*, *WiOpt* ou *NOMS*. Elle publie également des normes ETSI et participe à des groupes de Internet Engineering Task Force (IETF). ROC produit également des simulateurs (e.g., LISP-LAB) et des jeux de données, e.g., SILL : LemonLDAP-NG, ouverts et partagés avec les personnes qui en font la demande.

L'équipe est très active dans sa communauté. Elle a participé à l'organisation de nombreux événements scientifiques dont des éditions de conférences prestigieuses telles que IEEE NetSoft, IFIP CNSM, IEEE Cloudnet. Elle a plusieurs responsabilités éditoriales dans des revues de premier plan telles que *IEEE Communications Surveys and Tutorial* ou *IEEE Transactions on Network and Service Management*.

ROC est très dynamique et très visible à l'international comme en attestent les différents prix (prix du meilleur papier à IEEE SPAC 2022 et à DRCN 2019, prix du meilleur papier étudiant à PEMWN 2019, etc.) et invitations à évaluer des projets dans des appels ANR ou équivalents à l'étranger, invitations à donner un exposé dans des conférences internationales (GIIS 2019, NoF 2019) et dans les conférences de la communauté réseaux et systèmes distribués (CORES 2022). L'équipe est très attractive. Le comité note seize thèses en cours dont six conventions Cifre ou en lien avec l'industrie avec neuf thèses soutenues pendant la période.

Les relations socio-économiques sont très fortes. L'équipe a obtenu plusieurs projets collaboratifs compétitifs (7 projets ANR dont un en tant que partenaire du projet MAESTRO-5G, 1 projet européen H2020 AI@EDGE en tant que participant) ou contrats industriels (2 BPI France Relance) lui conférant des ressources propres conséquentes (plus de 1.2 M€). L'équipe entretient une collaboration privilégiée avec Orange (publications communes, 6 conventions Cifre, 2 projets ANR) ainsi que d'autres collaborations industrielles (Thales, MUST, AKHEROS). Des opportunités de brevets et autres formes de transfert, incluant la création de start-up sont des pistes envisagées. L'équipe mène plusieurs activités de médiation (un scientifique, une classe : chiche ! initiateurs de la mise en place d'un « Musée de l'informatique et du Numérique en France », etc.).

## Points faibles et risques liés au contexte

La grande majorité des activités de l'équipe est principalement portée par deux permanents (projets, collaborations, comités de pilotage, co-encadrements de thèse). Les discussions avec l'équipe ont cependant montré une volonté d'impliquer les jeunes permanents dans ces activités.

Une grande proportion des publications ne comprend qu'un seul membre de l'équipe parmi les auteurs. Le rapport ne décrit que succinctement les plateformes et logiciels de l'équipe. Il est donc difficile de juger de leur impact, de leur diffusion et des éventuelles difficultés inhérentes.

Sur les dix permanents actuellement, au moins trois devraient quitter l'équipe (départs en retraite, etc.) ou ne pourront pas s'impliquer dans les activités de recherche du fait de la prise de fonction administrative. Il s'agira d'être vigilant sur les recrutements à venir afin de permettre de maintenir l'excellence scientifique et la dynamique de l'équipe.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe propose dans sa trajectoire de continuer à explorer les sujets phares qu'elle a initiés, tirant parti de sa dynamique actuelle et de sa visibilité. La majorité des sujets qu'elle propose d'investiguer (désagrégation de l'infrastructure numérique, évolution vers la 6G, cybersécurité, intégration de la robotique) fait sens. Cependant pour certains de ces sujets, comme la sécurité quantique, l'équipe ne semble pas disposer des compétences nécessaires. Par ailleurs, ces sujets sont très vastes et ne font pas tous appel aux mêmes compétences. Cette



trajectoire est très ambitieuse, d'autant plus au vu des départs des permanents à venir. Il y a donc ici un point de vigilance à avoir sur les profils des prochains recrutements et sur le périmètre (voire le nombre) de ces thématiques afin d'éviter des axes explorés par un permanent et un relâchement des collaborations intra-équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité félicite l'équipe pour ses excellents résultats sur plusieurs plans. Il l'encourage à continuer dans ces directions. Cependant, le comité recommande une plus grande inclusion des membres permanents dans le montage de projets, dans les relations avec les entreprises ou avec le monde académique ainsi que dans les activités éditoriales.

La trajectoire proposée par l'équipe est pertinente et ambitieuse. Le comité recommande à l'équipe de rester vigilante sur la largeur des axes et sur les profils à recruter pour éviter les risques de dispersion.

**Équipe 4 :** OC - Optimisation combinatoire

Nom du responsable : Mme Safia Kedad-Sidhoum

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe OC – Optimisation Combinatoire – s'inscrivent dans le domaine de la recherche opérationnelle. L'équipe couvre un continuum, depuis d'une part, des recherches assez théoriques autour de la conception de méthodes pour l'optimisation mathématique, d'études sur la robustesse et l'optimisation dans l'incertain ou encore en graphes et algorithmes. D'autre part, l'équipe s'intéresse à différents domaines d'applications, tels que l'optimisation de réseaux, l'ordonnancement et la planification en y incluant des problématiques originales autour du développement durable et de la Biodiversité.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Il était recommandé d'avoir une politique plus volontariste pour développer la synergie intra-équipe, y compris sur les publications. L'équipe a continué à favoriser les publications de qualité, notamment concernant les publications en revues. Cependant certains maîtres de conférences ne publient pas avec les membres de l'équipe (ou très peu), de plus, deux d'entre eux sont en retrait au niveau des publications. La synergie intra-équipe, bien que s'améliorant, est encore peu visible que ce soit à travers les projets exposés qu'à travers les publications.

Le recrutement prévu d'un nouveau professeur n'avait pas été bien anticipé vis-à-vis du projet scientifique de l'équipe. Cinq ans après ce recrutement, on constate que le nouveau professeur a permis de renforcer la thématique autour de la programmation mathématique et de l'optimisation combinatoire, avec des applications en planification de production et ordonnancement. Ce nouveau professeur a maintenant pris la responsabilité de l'équipe et l'équipe a collectivement travaillé sur la redéfinition de son périmètre scientifique.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
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>10</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>8</b>
<b>Total personnels</b>	<b>18</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe OC est une équipe très reconnue dans le domaine de la recherche opérationnelle au niveau national étant donné sa très forte implication dans la communauté française. Elle aborde un continuum, depuis les aspects théoriques de la recherche opérationnelle jusqu'aux applications. Le nombre de thèmes abordés est élevé au regard du nombre de permanents de l'équipe.

La production scientifique est excellente tant au niveau de la qualité des supports de publication qu'au niveau de la quantité. Cependant il existe une certaine hétérogénéité entre les membres de l'équipe. L'équipe bénéficie d'un rayonnement international au niveau du nombre d'invitations dans des conférences de renom. Le comité constate que son succès aux appels à projets académiques est en retrait. L'équipe entretient des relations socio-économiques dynamiques et pérennes avec des grands groupes industriels. L'équipe s'investit peu sur les activités de médiation scientifique.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe OC est une équipe reconnue nationalement et internationalement pour ses travaux sur l'optimisation mathématique, que ce soit en optimisation linéaire ou non linéaire.

L'équipe a au cours de ce contrat élargi ses activités autour de l'optimisation dans l'incertain en proposant une approche originale visant à caractériser la robustesse d'une solution par sa proximité à la solution optimale initialement proposée. Ainsi, dans l'espace de recherche, l'objectif est de générer un ensemble de solutions proches permettant de réagir face aux aléas en modifiant peu la solution. Ces travaux ont donné lieu à plusieurs thèses, sur des aspects théoriques (formalisation) et appliqués (problématique SNCF).

Également, au cours de la période, l'équipe a renforcé ses activités autour de l'intelligence artificielle, en s'intéressant à l'utilisation de techniques d'IA pour améliorer les méthodes de résolution de problèmes d'optimisation discrète, notamment le banch and bound.

Au cours de la période, l'équipe a travaillé sur une restructuration scientifique permettant de mieux préciser les thèmes scientifiques et d'augmenter les collaborations intra-équipe. Cela se traduit maintenant par un coencadrement systématique des étudiants en thèse.

Les publications en revues internationales de l'équipe OC sont de très bonne qualité (plus 70 % dans des revues de premier plan ; plus de 90 % dans des revues reconnues de la communauté), dans des supports plutôt théoriques (Discrete Applied Mathematics, Theoretical Computer Science, Discrete optimization...) ainsi que dans des supports un peu plus appliqués (Computers and Operations Research, European Journal of Operational Research, Journal of Heuristics...), démontrant ainsi la capacité de l'équipe à mener ces deux aspects de front.

L'équipe est attractive du fait de la notoriété de ses membres, fortement impliqués dans l'animation de la recherche, notamment de la communauté de la recherche opérationnelle (Membre du bureau de la ROADEF, Membre du conseil scientifique de GDR RO, responsable d'un GT du GDR RO, Membre du bureau PGMO, organisation des JFRO...). Elle jouit également d'une reconnaissance internationale, comme en atteste le nombre de collaborateurs issus d'universités étrangères (USA, Chili, Canada, Espagne, Allemagne, Belgique, Royaume-Uni...).

L'équipe a de nombreuses collaborations industrielles et parvient à varier ses financeurs. Ainsi la moitié des thèses (six sur les douze thèses soutenues pendant la période) sont financées sur des dispositifs Cifre. L'équipe a des collaborations établies avec de grands industriels (EDF, Orange, Saint-Gobain, RTE...).

L'équipe OC valorise une partie de ses travaux scientifiques par la distribution d'un logiciel SMIQP (Solver of Mixed-Integer Quadratic Programs) sous licence open source EPL ainsi que d'un package Julia AUTOEXPE.JL sous licence MIT.

L'équipe est fortement impliquée dans la formation en portant le master MPRO – Master Parisien de Recherche Opérationnelle – lui permettant d'avoir accès à un vivier important pour les doctorants.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe porte de nombreux sujets au regard du nombre de permanents. Le comité dénombre quatre thématiques et quatre domaines d'applications pour dix permanents. Même si le projet scientifique est écrit

aujourd'hui de façon cohérente, un point de vigilance est de veiller à ne pas se disperser afin de rester maître de sa politique scientifique.

Les ressources de l'équipe proviennent presque exclusivement de conventions Cifre. Si ce type de financement permet de participer à la formation par la recherche, ils ne sont pas synonymes de collaborations et peuvent parfois limiter les choix d'orientation scientifique. L'équipe ne porte pas de projet collaboratif de type ANR ou européen. Pourtant, la notoriété de l'équipe devrait contribuer au montage de ce type de projet.

L'équipe a augmenté le nombre de thèses soutenues par rapport à la période précédente. Cependant le comité compte pour les six dernières années, douze thèses soutenues (et six thèses en cours) pour six HDR. Ce nombre reste encore un peu faible au regard du potentiel d'encadrement de l'équipe.

Si la production en revue est de très bonne qualité, la production en conférences est plus mitigée en termes de qualité. Elle vient surtout contribuer à la formation des doctorants, à l'animation nationale (ROADEF, Journées franciliennes de RO...). Si l'équipe s'oriente de plus en plus vers la synergie avec l'Intelligence artificielle, elle sera amenée à se confronter à des conférences sélectives du domaine.

La production scientifique de l'équipe ne traduit pas réellement les travaux communs. Certains maîtres de conférences ne publient pas avec les membres de l'équipe (ou très peu), de plus, deux d'entre eux sont en retrait au niveau des publications. Le comité note aussi que les doctorants sont très peu impliqués dans les publications de meilleure qualité (publications en revue).

L'équipe a participé à la rédaction d'articles dans un hors-série de la revue Tangente. C'est une belle réalisation. Cependant, l'équipe n'est pas tellement investie dans des opérations de médiations auprès du grand public.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe propose, dans sa trajectoire, de s'ouvrir davantage à deux domaines : l'informatique quantique et l'intelligence artificielle. Ainsi le projet proposé concerne principalement six thèmes, qui apparaissent plus comme une juxtaposition de thèmes. Six thèmes pour dix permanents, cela paraît trop et n'encourage pas à la collaboration au sein de l'équipe. Gare à la dispersion et au manque de travail collaboratif au sein de l'équipe. De plus, l'ouverture au quantique n'est pas tellement explicitée. Il n'est pas facile de voir quelles sont les compétences supplémentaires nécessaires pour aborder cette thématique, ni quelles sont les collaborations envisagées.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe mène de front plusieurs thèmes, entre lesquels il est difficile de voir la synergie. Il serait profitable d'aller vers plus de travaux communs au sein de l'équipe, et permettre une meilleure interaction entre les différents membres de l'équipe. L'ouverture vers l'informatique quantique doit être mieux motivée et ne pas paraître seulement, opportuniste.

L'équipe doit pouvoir s'appuyer sur sa reconnaissance scientifique pour monter et porter des projets de plus grandes ampleurs (ANR, Europe), permettant à la fois d'embarquer plusieurs membres de l'équipe, sur un sujet de recherche partagé tout en restant ouvert à la collaboration avec d'autres unités de recherche.

La production scientifique est assez inégale entre les membres. La dynamique de l'équipe doit aider à emmener ceux qui sont en retrait.

L'équipe pourrait profiter de ses aspects applicatifs pour faire plus de médiation envers le grand public, et envers les plus jeunes.

**Équipe 5 :** ILJ - Interactivité pour lire et jouer

Nom du responsable : Mme Stéphanie Mader

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ILJ s'intéresse aux questions d'Interaction Humain-Machine (IHM) posées par la numérisation des activités autotéliques comme le jeu ou la lecture, avec une approche interdisciplinaire (informatique, psychologie, arts, design).

Les recherches de l'équipe portent par exemple sur la théorie du game design, les systèmes d'adaptation et de génération automatique de contenu et l'accessibilité, avec une ouverture vers l'interaction humain-machine dans un sens plus large.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe ILJ est composée d'une partie de l'ancienne équipe MIM. Une des critiques de la précédente évaluation sur l'équipe MIM portait sur le fait qu'il y avait deux axes très distincts (interaction humain-machine et conception des systèmes embarqués pour l'intelligence ambiante). ILJ est donc la composante centrée sur l'interaction Humain-Machine. La lisibilité est plus claire et grâce à la politique d'incitation avec les projets inter-équipes du laboratoire, l'équipe ILJ peut collaborer avec les anciens de l'équipe MIM.

Une autre critique portait sur la qualité des publications. L'équipe ILJ a fourni des efforts pour publier dans des conférences et journaux plus sélectifs, tout en maintenant une visibilité dans les conférences les plus axées sur ses thématiques moins bien référencées. Il est à noter que l'équipe a une forte coloration jeux vidéo. Peu de conférences et journaux de premier plan existent. L'équipe a donc publié dans des communautés plus larges, comme en IHM, afin d'élever le niveau. La dynamique d'élévation de niveau de publication commence à porter ses fruits et le niveau est en progression ces dernières années.

Une des recommandations de l'évaluation précédente globale au laboratoire concerne l'accueil des doctorants et la durée des thèses. Le taux d'encadrement et le nombre de doctorants et doctorantes de l'équipe ILJ est adéquat. Concernant la durée des thèses soutenues, elle est en moyenne de 52,8 mois et dépasse de plus d'un an les 36 mois « cible », avec quelques thèses très longues (six ans et presque huit ans).

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
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>5</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	5
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>9</b>
<b>Total personnels</b>	<b>14</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ILJ réussit à apporter une contribution originale et peu abordée en répondant à des questions sociétales importantes comme l'accessibilité et l'inclusivité numérique.

Le comité souligne une nette progression de la qualité de la production scientifique au cours des deux dernières années. Le rayonnement scientifique est de très bon niveau sur le plan international : organisation de projets collaboratifs, conférences et invitations dans des universités étrangères notamment avec le Canada, la Suisse, le Mexique et la Suède. L'équipe a une très bonne participation aux projets ANR. Les relations socio-économiques de l'équipe sont nombreuses avec des entreprises du domaine (Ubisoft), projet FUI et contrats gré à gré.

L'équipe a une dynamique très importante dans les activités de médiation et de structuration de la recherche au niveau national. Le comité salue l'initiative de médiation conjointe avec l'équipe LAETITIA autour de l'ordinateur à billes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ILJ étudie, conçoit et évalue des dispositifs interactifs tels que les jeux vidéo ou autres dispositifs numériques pour l'enseignement, la thérapie, le divertissement ou encore la culture. L'approche interdisciplinaire de l'équipe est peu courante dans le domaine et originale. Les contributions de l'équipe sont très originales sur la génération de contenu alliant techniques d'Intelligence artificielle et compréhension profondes des dynamiques de jeu. La prise en compte de l'inclusivité et de l'accessibilité dans les jeux vidéo est également très originale. En IHM, l'équipe aborde des modalités vidéoludiques très créatives et très intéressantes. Elle a encore du mal à se positionner au niveau international mais les enjeux sociétaux liés à l'utilisation exponentielle du numérique dans ces applications et le positionnement scientifique interdisciplinaire, offrent un grand potentiel à l'équipe.

La production scientifique est plus largement nationale. La quantité de publications internationales est en progression ces dernières années. Au niveau des revues, la qualité des publications a progressé. En 2022, l'équipe a publié deux contributions dans des revues de tout premier plan (Journal of Autism and Developmental Disorders, Resources, Conservation & Recycling Advances) et une dans une très bonne revue (IEEE Transactions on Games). Durant la période d'évaluation, l'équipe a publié dans des conférences nationales ou des conférences très spécifiques au domaine du jeu mais encore peu reconnues. Le comité peut néanmoins, noter deux publications dans des conférences majeures (Conference on Human Factors in Computing Systems et Annual Conference of the Cognitive Science Society) et plusieurs dans de très bonnes conférences comme (Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, International Conference on Computer Vision Theory and Applications, International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, International Conference on Human-Computer Interaction, etc.). Le comité note également en 2021, un poster dans l'une des deux meilleures conférences de Réalité virtuelle de rang A (IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct). Il est à noter que le domaine du jeu vidéo ou de l'accessibilité des applications numériques sont des domaines de niche et que la qualité de certains supports de cette communauté n'est pas encore suffisamment reconnue. Les membres de l'équipe publient généralement avec les doctorants. Le comité note des co-publications avec des laboratoires internationaux (Department of Computer and Systems Science à Stockholm et University of Illinois at Urbana-Champaign aux États-Unis). Elle publie également avec des laboratoires français en informatique et dans d'autres disciplines hors informatique, sur des contributions pluridisciplinaires.

Le rayonnement de l'équipe est de très bon niveau sur le plan international. L'équipe collabore sur des projets de recherche avec des universités étrangères notamment avec le Canada, la Suisse, le Mexique et la Suède. Le comité note également des séjours invités, notamment à l'Université de Stockholm. L'équipe a remporté un prix du meilleur papier à la conférence IFIP International Conference on Entertainment Computing. Elle contribue à organiser des conférences francophones comme IHM 2022 en Belgique, la conférence nationale phare en IHM.

L'équipe ILJ mène des recherches exploratoires et appliquées cohérentes, visibles et appréciées par la communauté comme en attestent les nombreuses invitations à des conférences industrielles et des tables rondes nationales. Les membres de l'équipe sont impliqués dans des projets collaboratifs nationaux (1 ANR, EFRAN DYSAPP, KIWI UBISOFT, Réseau Canopé...) notamment avec des industriels (FUI UNITED VR). Divers projets récurrents avec des acteurs majeurs du jeu vidéo (UBISOFT, Natural PAD...) montrent la confiance de ces acteurs sur la qualité du travail et les résultats de cette équipe. Le comité salue l'effort de l'équipe à tenter des thèses avec des PME du secteur vidéoludique, alors que des collaborations de recherche sur du long terme

restent difficiles et risquées pour ce type d'entreprise. L'équipe ILJ collabore avec d'autres équipes du laboratoire CEDRIC (ANR MALIN, projets exploratoires financés par le laboratoire) et avec un autre laboratoire du CNAM sur l'ERC ViDOCK auquel deux membres de l'équipe participent activement (une publication pendant la période). L'objet d'étude de l'équipe ILJ a un fort potentiel et peut être vecteur de synergies intéressantes. En particulier, la collaboration avec l'équipe VERTIGO sur l'adaptation de niveau de jeu par apprentissage par renforcement semble très prometteuse.

L'équipe est également dynamique dans l'organisation et l'animation de la recherche dans la communauté du jeu vidéo qui n'était pas encore structurée en France et dans les pays francophones (e.g. implication dans des groupes de travail comme GALAX autour de la souveraineté numérique européenne ou du groupe de travail IA et Jeux du GdR Intelligence artificielle, la participation à la construction d'un réseau francophone international des laboratoires de recherche en jeux vidéo). Cette structuration est nécessaire pour la communauté et l'équipe ILJ y joue un rôle certain. L'un des membres de l'équipe est au CA de CapDigital et un membre a été président de l'association CapGame.

La médiation scientifique étant une mission importante des enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses, les membres de l'équipe assurent de manière très soutenue cette mission, les membres sont également souvent sollicités et reconnus sur ce plan au niveau national (organisation de compétitions, de séminaires, de conférences grand public, enseignement, intervention dans des Écoles et à la Cité des Sciences). En particulier, le comité souligne l'originalité des travaux de médiation scientifique prometteurs sur l'ordinateur à billes pour la compréhension des principes de bases de l'informatique.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les membres de l'équipe ont une charge importante en enseignement. Leur rayonnement et leur excellente expertise les amènent également à répondre à de nombreuses sollicitations. Ces sollicitations augmentent la charge de travail au détriment de la diffusion de leurs contributions saillantes dans des revues et conférences de meilleurs niveaux.

L'équipe ILJ doit encore monter en quantité de publications internationales et en niveau de qualité sur la production scientifique. Certaines incohérences dans l'autoévaluation de l'équipe sur le niveau des publications ont été relevées. Le taux de publication par enseignant-chercheur par an est de 0,64, ce qui est assez faible. Il y a peu de publications avec les autres équipes du CEDRIC.

L'équipe n'est pas porteuse de projets ANR et n'est pas impliquée dans des projets européens.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe ILJ se centre sur des thématiques et sur un objet d'étude cohérents. Le recentrage des thématiques de recherche en particulier autour de la génération de contenu procédurale est très pertinent. Cette thématique devrait ouvrir sur des conférences et revues d'excellent niveau. Les problématiques autour de l'accessibilité et de l'inclusivité sont des thèmes sociétaux nobles. L'équipe apporte des contributions importantes et des connaissances sur ces sujets peu traités. Ces contributions mériteraient d'être portées à un niveau international. L'ouverture sur le patrimoine et sur la réalité virtuelle est également très porteuse en termes de projets, collaborations et publications.

Il est à noter pendant la période évaluée un départ d'EC de rang A et le départ en mutation d'un EC de rang B. L'équipe a recruté durant la période un EC de rang A qui vient renforcer les thématiques centrales de l'équipe. Sur la période évaluée, il est donc à noter une baisse de l'effectif mais l'équipe a gardé une bonne dynamique. Un recrutement d'un EC de rang B viendra renforcer également l'équipe. En conclusion, l'effectif sera donc constant et la trajectoire à venir est rassurante et prometteuse.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les travaux mériteraient une visibilité internationale plus importante. Le comité recommande à l'équipe de travailler à un positionnement méthodologique et théorique mieux marqué pour lui permettre de mettre en valeur ses contributions et de les faire connaître dans des supports de publications de meilleure qualité.

L'équipe a amélioré la qualité de ses publications. Les efforts payants sont à poursuivre. Sans perdre son âme interdisciplinaire, le comité recommande à l'équipe de cibler certains apports théoriques sur ce qui peut la rendre visible et la démarquer au niveau international. Le comité recommande d'extraire, stratégiquement de ses contributions, un point de vue disciplinaire pour cibler des supports de publications disciplinaires. L'IHM semble un bon choix avec des conférences comme Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) ou Conference on Human-Computer Interaction (HCI) ou des revues de tout premier plan comme Computer in Human Behavior (CHB). La communauté IHM, outre l'utilisabilité est également intéressée par l'acceptabilité ou l'expérience utilisateur. L'important est le cadre théorique choisi, proposé ou enrichi. Le

centrage thématique sur la génération de contenu procédurale et la récente ouverture à la réalité virtuelle seraient aussi une opportunité pour proposer des contributions disciplinaires enrichies d'une vision interdisciplinaire et holistique. La communauté du jeu vidéo est assez restreinte et les modes de reconnaissance des conférences et revues ne sont pas représentatives de la qualité ou non. Le comité suggère de fournir un travail de sélection des supports de publications à l'instar du travail réalisé par l'ATIEF, grâce à des données objectives (membres de la communauté dans les comités éditoriaux et de programme attestant des pratiques).

L'objet d'étude de l'équipe a un fort potentiel et peut être vecteur d'innovations pertinentes. Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses collaborations avec les autres équipes de l'axe 2 Science des données.

Le comité recommande également à l'équipe de profiter des collaborations industrielles et académiques pour monter des projets ANR type PRCE.

Un recrutement disciplinaire junior prometteur en Interaction Humain-Machine pourrait aider l'équipe à mieux se positionner et à alléger également la charge d'enseignement, de répondre aux nombreuses sollicitations et aux projets partenariaux et d'ancrer des publications dans un champ disciplinaire.



**Équipe 6 :** SYS - Systèmes sûrs

Nom du responsable : M. Pierre Courtieu

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La thématique principale de l'équipe porte sur les méthodes formelles et en particulier la spécification, la conception, la vérification et l'évaluation des systèmes, surtout concernant des applications critiques.

Les compétences de l'équipe s'articulent autour de trois axes : (1) Langage, Typage, Sémantique et Preuves ; (2) Vérification et Évaluation de Systèmes Parallèles et Asynchrones ; (3) Architecture Logicielle et Système.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport portaient en partie sur la dispersion de ses membres autour de différents thèmes (et le fait que peu de chercheurs étaient impliqués sur chaque axe). Plutôt que de renforcer les collaborations intra-équipe, de restructurer les axes ou de les réduire, l'équipe a augmenté les collaborations avec des chercheurs hors-équipe. Ceci est une bonne chose en soi, cependant la recommandation d'éviter la dispersion demeure, et ce d'autant plus qu'aucune publication n'est co-signée par plusieurs membres de l'équipe.

Un autre point du rapport soulignait une proportion trop importante de membres non publiants. Ce point n'a pas été corrigé puisque sur treize permanents seulement cinq apparaissent sur les publications de l'équipe. Il est à noter que deux de ces personnes n'apparaissent que sur une seule publication de la période. Finalement, seuls deux permanents apparaissent sur plus d'une publication de premier plan.

Une dernière recommandation portait sur l'intérêt d'accroître la diffusion des logiciels de l'équipe. Bien que l'équipe ait initié des réflexions sur ce point, cette recommandation n'a pas été suivie, les logiciels restant confidentiels dans l'équipe et n'étant pas publiés.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	7
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>10</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	4
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>6</b>
<b>Total personnels</b>	<b>16</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

Les thématiques de l'équipe autour de la vérification formelle sont prometteuses mais peu visibles malgré l'excellente activité de l'un de ses membres. L'équipe souffre d'une certaine dispersion thématique en comparaison à son potentiel de recherche.

L'équipe a une très bonne production scientifique au niveau de la qualité mais reste en retrait au niveau de la quantité car elle se repose essentiellement sur l'un de ses membres. L'équipe possède une bonne attractivité dans les projets collaboratifs (deux ANR dont une en tant que porteur). Les relations socio-économiques sont en retrait. Le comité constate que cette équipe est en grande difficulté en raison d'un manque de motivation de la plupart de ses membres.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique en revue est de très bonne qualité (65 % dans des revues de tout premier plan). L'équipe a su collaborer et co-signer avec des chercheurs hors équipe (publication avec l'équipe OC) et hors laboratoire, nationaux (Inria, Sorbonne université, Grenoble INP, Université de Lyon) et internationaux (Univ. Sfax, Macau Univ. Xi'am Univ., etc).

Les membres de l'équipe ont porté l'action exploratoire devenue projet ANR MALIN qui a permis l'obtention de résultats importants sur le thème des manuels inclusifs, sujet pertinent et novateur. L'équipe compte poursuivre ces travaux dans le futur. De plus, grâce à ses résultats prometteurs, cette ANR a permis de remotiver certains membres de l'équipe.

Les membres de l'équipe sont très investis dans l'enseignement et ont su développer de nouvelles méthodes pédagogiques innovantes et ludiques, notamment pour les examens en distanciel et pour les publics étudiants en difficulté.

### Points faibles et risques liés au contexte

La production de l'équipe n'est pas homogène. Le comité note que 70 % des publications scientifiques sont produites par un seul membre de l'équipe, 80 % par seulement deux membres de l'équipe. Si on restreint l'analyse aux publications dans des revues reconnues de la communauté, 100 % des publications sont réalisées par deux membres de l'équipe. Par ailleurs, la production en conférence est plus mitigée en termes de qualité (65 % non reconnues par la communauté). La production logicielle n'est pas détaillée.

L'équipe se structure autour de trois grands axes mais il n'y a pas de collaborations intra-équipe. L'équipe n'a obtenu que peu de contrats académiques et non-académiques au regard du nombre de permanents durant la période. Les contrats industriels datent tous de 2017 ou 2018. Le comité note seulement deux projets ANR dont un en tant que partenaire.

L'équipe a recruté un jeune chercheur, espérant que ce recrutement aiderait à la redynamiser, mais cette personne est rapidement partie pour raisons personnelles. Le comité comprend à la lecture du rapport qu'il y a une démotivation au sein de l'équipe. Ceci n'encourage pas les candidatures futures (doctorants, post doctorants ou jeunes chercheurs) ni les potentielles collaborations avec d'autres équipes. Cette spirale de démotivation n'incite pas l'équipe à chercher des contrats. Cette situation engendre un manque de ressources propres, rendant difficile une redynamisation.

Le rapport ne fait pas état d'activité de médiation autre que les activités menées dans le cadre de la mission pédagogique de ses membres.

### Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe propose de poursuivre ses axes existants et d'explorer de nouvelles thématiques prometteuses. Il semble en effet pertinent de poursuivre sur les manuels inclusifs, les premiers résultats obtenus par l'équipe sont prometteurs et ont la vertu de dynamiser et rassembler mais cette thématique n'entre pas dans les axes fondateurs de SYS. Les discussions avec un DR Inria autour de Lustre permettent d'envisager une opportunité de redynamisation de l'équipe.

Les axes suivis par l'équipe étant déjà nombreux, en ajouter un nouveau ne semble pas pertinent, surtout si on tient compte des départs à venir, notamment celui du membre le plus actif de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Au vu des difficultés que semble traverser l'équipe, le comité recommande une analyse des causes des démotivations des membres vis-à-vis de la recherche afin de proposer des solutions.

Il serait certainement souhaitable de remettre à plat les axes existants de recherche, voire de les restructurer afin de catalyser les synergies et de remotiver les membres de l'équipe autour de thèmes dans lesquels ils se retrouvent et souhaitent s'investir.

Le fait que plusieurs départs sont prévus dans les années à venir doit également être anticipé et pourrait être l'opportunité de se repositionner pour certains membres de l'équipe.

Finalement, une option possible mais drastique serait la dilution de ses membres dans d'autres équipes de l'unité.

**Équipe 7 :** ISID - Ingénierie des systèmes d'information et de décision

Nom du responsable : M. Cédric du Mouza

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de recherche de l'équipe ISID s'inscrivent dans le domaine de l'ingénierie des systèmes d'information et l'aide à la décision. Ses activités s'insèrent naturellement dans deux des trois axes du laboratoire qui sont l'axe science des données et l'axe confiance et sécurité numérique. Les travaux de recherche de l'équipe ISID impliquent des méthodes et techniques qui sont à la croisée de plusieurs domaines en informatique : le Web sémantique, la gestion de données massives, la fouille de données et la théorie de la décision. Ses travaux ont trouvé de l'inspiration dans les différents domaines d'applications tels que la santé, la musicologie, l'industrie du futur ou encore la cybersécurité.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le comité d'experts de la précédente évaluation a émis quatre axes de progression pour l'équipe ISID.

1) Il s'agissait de limiter la très grande variété de conférences en vue de permettre à l'équipe ISID de marquer plus clairement son identité sur la scène internationale. Le comité constate que l'équipe a recentré ses publications dans des conférences et revues reconnues dans les domaines de la modélisation, de la représentation des connaissances et la gestion de données.

2) Une des recommandations était de développer davantage les conventions Cifre et les contrats impliquant des industriels. L'équipe ISID a fortement augmenté ses collaborations avec le monde industriel au travers de quatre conventions Cifre et deux thèses financées par des partenaires industriels tels que ATOS, Airbus et le CSTB.

3) Il était demandé d'exploiter plus finement la complémentarité des membres de l'équipe. Le comité constate que l'équipe a fait l'effort d'impliquer la totalité des membres de l'équipe dans des co-encadrement de thèse avec l'objectif de rédaction d'une HDR de deux membres parmi les trois membres non-HDR dans les deux prochaines années.

4) Enfin, il s'agissait de diversifier la forme que peuvent prendre les séminaires d'équipe. Un séminaire d'équipe a été mis en place où les membres de l'équipe interviennent régulièrement. Ce séminaire s'ajoute au séminaire d'axe animé au niveau du laboratoire où sont invités des intervenants extérieurs à l'équipe ISID.

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

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	3
Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<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 ISID possède une très bonne reconnaissance aux niveaux national et international dans le domaine de l'ingénierie des systèmes d'information et l'aide à la décision. Grâce à une production scientifique de très bonne qualité et une forte implication dans l'organisation d'événements scientifiques, l'équipe affiche une très bonne progression en termes de visibilité au niveau national et international. L'équipe est attractive dans l'appel à projets collaboratifs compétitifs (Européen et ANR) sur des sujets pluridisciplinaires (santé, cybersécurité, humanités numériques). Elle a montré sa capacité à attirer un grand nombre des doctorants et renforcer ainsi son taux d'encadrement.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement scientifique de l'équipe ISID par rapport à la compétition internationale est très bon en ce qui concerne la production scientifique. L'équipe a par ailleurs un bon positionnement en termes d'attractivité et d'intrication avec le monde socio-économique.

Le bilan scientifique de l'équipe est très bon et les contributions sont variées et nombreuses dans le domaine de l'ingénierie des systèmes d'information et l'aide à la décision.

Durant la période, l'équipe a su démontrer sa bonne visibilité internationale au travers de sa participation au projet européen Safecare et par l'organisation de la conférence prestigieuse dans le domaine de la gestion de données IEEE International Conference on Data Engineering (ICDE 2018). Par ailleurs, grâce aux multiples projets en collaboration avec des partenaires industriels tels que Airbus et GE Healthcare, l'équipe a su asseoir ses relations avec le monde industriel et avec le monde socio-économique.

La production scientifique est très bonne tant sur la qualité que sur la quantité. Les deux tiers des publications de l'équipe sont de niveau international et concernent des revues de premier plan (International Conference in Semantic Web, Data and Knowledge Engineering). Le taux de publication est très bon : 2,1 par ETP par an. Les doctorants contribuent très fortement à cet effort de publication (53 % des articles co-écrits avec les doctorants).

L'équipe ISID mène des collaborations avec collabore à l'international avec la Tunisie (Université de Sfax), les Pays-Bas (Université d'Utrecht), les USA (Université San Joe State California).

L'équipe a une très bonne attractivité. Elle a pu montrer un renforcement de sa capacité d'encadrement par l'augmentation du nombre de doctorants pendant la période (23 au total). L'équipe ISID a pu inviter des chercheurs et chercheuses de renommée internationale.

Le comité souligne une bonne attractivité de doctorants (23 sur la période) financés sur des projets de recherche de l'équipe ou par des contrats doctoraux de sa tutelle. L'équipe bénéficie de la bonne notoriété de ses membres (un membre a été lauréat de la distinction ER Fellow à International Conference on Conceptual Modeling en 2021), qui se concrétise par des collaborations nationales dans le cadre des projets ANR DAPHNE (portage) et CoRRéau (participation), et par des projets avec des industriels (AIRBUS, ALEKSO, KIRK). Plusieurs de ses membres ont été invités à des conférences grand public telles que celles données lors d'une rencontre avec les députés de l'Assemblée nationale ou encore lors d'une table ronde sur les indicateurs de pilotage de la COVID-19.

L'équipe interagit avec le monde socio-économique à travers les projets de recherche qu'elle mène en collaboration avec des entreprises privées (deux conventions Cifre avec Airbus, ATOS) et des organismes de recherche dans d'autres disciplines tels que l'Institut géographique national (IGN), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

### Points faibles et risques liés au contexte

Un bel effort a été fait pour l'accueil de chercheurs invités de grande renommée internationale. Cependant, l'équipe ne profite pas suffisamment de ces visites pour établir ou renforcer les collaborations par le biais d'une mobilité sortante des doctorants dans des laboratoires étrangers afin de concrétiser des collaborations sur le long terme.

Suite aux recommandations de la précédente évaluation, l'équipe s'est investie dans le montage de projets industriels et dans deux conventions Cifre, mais cela ne devrait pas être au détriment de montages de projet avec des partenaires académiques type ANR qui favorisent les collaborations avec des chercheurs d'autres laboratoires au niveau national.

Bien que plusieurs collaborations actuelles et passées durant la période impliquent des partenaires industriels, le comité est surpris que le rapport d'autoévaluation de l'équipe ne fasse pas mention d'actions de valorisation et de transfert de technologies des résultats de ces collaborations vers les industriels.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe ISID s'oriente vers le développement d'approches de représentation et d'analyse de données en utilisant plus de techniques issues de l'apprentissage automatique. L'équipe envisage de poursuivre les travaux initiés sur la prise en compte de l'incertitude des données et l'usage du paradigme noSQL pour faire face aux gros volumes de données. Toutes ces pistes de recherche sont d'un important intérêt scientifique et elles sont prometteuses de collaborations, de résultats et de cas d'applications certains. Les domaines d'application visés (cybersécurité, santé, industrie 4.0 et les humanités numériques) sont d'une importance capitale pour la société et le potentiel de montage de projets de collaborations fructueux est non négligeable.

Il est à noter que concernant l'incertitude et noSQL, l'équipe dispose déjà de ce type d'expertise. Néanmoins, en ce qui concerne l'apprentissage automatique, il serait opportun d'envisager des collaborations plus étroites avec des collègues de la communauté apprentissage automatique. Cela pourrait être fait avec l'équipe MSDMA dans le cadre de l'axe science des données du laboratoire.

Enfin, comme cela a été mentionné dans le rapport d'autoévaluation de l'équipe, plusieurs membres sont proches de la retraite et d'autres détiennent une HDR ou sont sur le point de la passer, ce qui génère un fort risque de diminution des effectifs de l'équipe.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe ISID mène des travaux dans divers thèmes de recherche allant du Web sémantique à la qualité et à la sécurité des systèmes d'information en passant par la gestion de données massives et l'aide à la décision. Le comité d'évaluation recommande à l'équipe de recentrer sur maximum trois axes de recherche afin de développer plus de synergies, et de tirer profit de la complémentarité de l'expertise de ses membres.

L'équipe a fourni un bel effort pour l'amélioration de la qualité des publications dans les revues internationales, cet effort devra être poursuivi pour viser des conférences de meilleure qualité pour gagner en visibilité internationale.

L'équipe s'est également beaucoup investie dans le montage de projets avec des partenaires industriels et cela a été au détriment de montage de projets avec des partenaires aux niveaux national et européen. Le comité recommande à l'équipe de répartir ses efforts en termes de montages de projets afin de garder un certain équilibre entre les types de collaborations industrielles vs académiques.

Enfin, le comité recommande à l'équipe d'affirmer sa présence au niveau national avec une implication plus importante dans les sociétés savantes et dans les groupements de recherche nationaux (GdR RADIA et GdR Madics).

**Équipe 8 :** LAETITIA - Traitement du signal et architectures électroniques

Nom du responsable : M. Didier Le Ruyet

## THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe LAETITIA regroupe les forces en automatique et électronique du CNAM (sections 61 et 63 du CNU) sur les axes traitement du signal pour les communications, sûreté de fonctionnement de systèmes dynamiques et implémentation temps réel.

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport ont bien été prises en compte. En effet, concernant la première remarque sur la concrétisation par des réalisations diffusables et une meilleure stratégie de valorisation des résultats, l'équipe a adopté une politique de publication plus ambitieuse en privilégiant les revues de premier plan et les conférences sélectives.

La seconde recommandation concernait l'organisation et la vie de l'équipe, avec un point de vigilance sur la bonne cohésion entre les trois axes. Des synergies ont été mises en place grâce aux projets ANR de l'équipe et par le recrutement d'un professeur et d'un maître de conférences en électronique.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	11
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>17</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	0
Doctorants	6
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>10</b>
<b>Total personnels</b>	<b>27</b>

## ÉVALUATION

### Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe LAETITIA mène des travaux de recherche de très bonne qualité dans les domaines de l'électronique, du traitement du signal et de l'automatique. Elle présente une excellente visibilité à l'international pour certains membres des thèmes traitement du signal et sûreté de fonctionnement.

L'équipe présente un excellent niveau de publication, tant en quantité qu'en qualité, bien qu'hétérogène entre les membres. Elle publie régulièrement avec de nombreuses universités internationales. Elle est très attractive par sa participation à des projets nationaux (ANR, PEPR) et bilatéraux internationaux ainsi que par l'accueil de chercheurs étrangers. L'intégration dans l'environnement socio-économique et industriel est très bonne mais pourrait conduire à plus de contractualisations voire de conventions Cifre. Le comité salue l'initiative de médiation conjointe avec l'équipe ILJ autour de l'ordinateur à billes.

## Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe LAETITIA s'intéresse à des thématiques importantes et actuelles pour la communauté au niveau de ses trois axes de recherches avec une visibilité à l'international avérée pour certains membres du traitement du signal pour les communications et de la sûreté de fonctionnement de systèmes dynamiques.

Les publications de l'équipe sont diversifiées et à caractère essentiellement théorique ou méthodologique. La qualité de la production scientifique est excellente. En effet, 95 % des articles sont publiés dans des revues reconnues de la communauté et plus de 75 % dans des revues de tout premier plan telles que Automatica, IEEE Transactions on Automatic Control, IEEE Transactions on Signal Processing, IEEE Transactions on Wireless Communications, Signal Processing. De plus, le nombre de revues est bien ciblé, peu de dispersion, puisqu'en moyenne, il y a 2,3 articles par revue et par an.

En quantité, le ratio de 2,6 articles/an/ETP est excellent. En outre, 94 articles en revue sont cosignés avec des chercheurs étrangers (soit plus de 60 % de la production) dont la provenance est, pour ne citer que les plus importants, la Chine pour trente articles, la Tunisie pour vingt articles, le Brésil pour dix-neuf articles, l'Inde et l'Italie chacun pour cinq articles, l'Allemagne pour quatre articles.

La production scientifique des doctorants est très bonne et les doctorants sont premier auteur de la grande majorité de leurs publications. Plus de 85 % des doctorants ayant soutenu ont publié au moins un article en revue et la moyenne est de 1,9 articles par soutenance.

L'équipe est attractive par son succès aux appels à projets. On peut citer la participation à un projet européen Marie-Curie (ADAM-5), à deux ANR (MESANGES, POSEIDON) et à un projet du ministère des Finances publiques (DOREDO).

L'équipe a obtenu plusieurs projets collaboratifs ou contrats industriels lui conférant des ressources propres à un très bon niveau.

Le comité a apprécié le développement de démonstrateurs et prototypes dans le cadre de projets collaboratifs tels que l'électronique de commande de l'ordinateur à billes (Projet OAB - universcience) ; la partie électronique numérique du radar monté sur un drone (Projet DOREDO – Rapid DGA) ou l'émetteur récepteur utilisant des modulations multiporteuses filtrées (Projet WONG5 - ANR).

## Points faibles et risques liés au contexte

La grande majorité des activités repose principalement sur deux permanents.

Le nombre de conventions Cifre est en retrait au regard du potentiel de l'équipe et des thèmes abordés, seules deux conventions Cifre ont été obtenues pendant la période.

Le comité juge que la durée des thèses est longue (42,25 mois en moyenne) en comparaison à la moyenne nationale de ces disciplines (inférieure à 40 mois).

La production scientifique de l'équipe n'est pas répartie de manière homogène entre les membres et entre les thèmes.

## Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe propose de continuer à développer son expertise sur les thèmes phares qu'elle a conduits pendant la période écoulée. L'arrivée de deux enseignants-chercheurs doit amener une synergie collaborative entre thèmes de l'équipe et vers le monde socio-économique. Les pistes de recherche proposées sont cohérentes et en continuité avec les travaux déjà menés et reconnus de l'équipe. Ces travaux devront permettre des collaborations académiques et des actions de valorisation et de transfert de technologies des résultats.

## RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe de mettre en place des synergies pour permettre l'éclosion de projets communs entre les thèmes et permettre à tous les permanents de participer à l'encadrement des doctorants.

Le comité recommande de réduire l'hétérogénéité constatée entre les enseignants-chercheurs en termes de publications, tout en conservant l'excellente qualité de publication, pour permettre notamment aux MCF de soutenir une HDR dans des délais raisonnables.



Il est également indispensable de réduire la durée des thèses, particulièrement pour donner aux docteurs tous les atouts pour leur avenir (académique ou socio-professionnel) et de continuer à les faire publier en revue.

Le comité incite l'équipe à développer des actions de partage de la connaissance avec le grand public et le jeune public.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE

**Début :** 30 janvier 2024 à 08h00

**Fin :** 1er février 2024 à 18h00

**Entretiens réalisés : en présentiel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

#### 29 janvier 2024

18h00 – 19h30 Réunion à huis clos des membres du comité (salle des professeurs)

19h30 Dîner du comité *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*

#### 30 janvier 2024 - Amphithéâtre J. Friedmann

8h20 : Accueil du comité

8h30 – 9h30 Réunion à huis clos des membres du comité

9h30 – 9h50 : Introduction de la visite par le Conseiller Scientifique (CS) du Hcéres (Antoine Ferreira) et présentation du comité

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

9h50 – 10h50 Présentation du bilan de l'unité par la direction de l'unité (responsable de l'unité) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

10h50 – 11h20 Pause-café

11h20 – 12h Présentation par la direction actuelle et future de la trajectoire de l'unité incluant les perspectives (responsable ou futur responsable de l'unité) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

12h – 13h30 (*plateaux-repas, salle des profs*) Réunion du comité à huis clos avec plateaux repas

*Présence : membres du Comité, CS Hcéres*

13h30 – 14h20. Axe 1, systèmes communicants et interactifs — Axe 2, science des données  
Présentation de l'équipe OC (Safia Kedad Sidhoum) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

14h20 – 15h10 Axe 2, science des données Présentation de l'équipe MSDMA (Ndeye Niang) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

15h10 – 15h40 Pause-café

15h40 – 16h30 Axe 2, science des données Présentation de l'équipe Vertigo (Marin Ferecatu) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

16h30 – 17h20 Axe 2, science des données — Axe 3, confiance et sécurité Présentation de l'équipe ISID (Cédric du Mouza) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

17h30 – 19h30 Réunion du comité à huis clos - *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*

19h30 Dîner du comité au restaurant - *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*

#### 31 janvier 2024 - Amphithéâtre J. Friedmann

8h50 Accueil

9h00 – 9h40 Axe 3, confiance et sécurité numérique

Présentation de l'équipe SYS (Pierre Courtieu et Kamel Barkaoui) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

9h40 – 10h40 Axe 3, confiance et sécurité numérique — Axe 1, systèmes communicants et interactifs

Présentation de l'équipe LAETITIA (Didier Le Ruyet) (50 % présentation et 50 % questions)

*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*

10h40 – 11h30 Pause-café

- 11h30 – 12h30 Réunion du comité à huis clos *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*
- 12h30 – 14h00 Session posters et déjeuner-buffet : salon d'honneur et galerie d'honneur  
*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*
- 14h00 – 14h50 Axe 1, systèmes communicants et interactifs Présentation de l'équipe ROC (Stefano Secci)  
(50 % présentation et 50 % questions)  
*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*
- 14h50 – 15h40 Axe 1, systèmes communicants et interactifs — Axe 2, science des données Présentation de l'équipe ILJ (Stéphanie Mader) (50 % présentation et 50 % questions)  
*Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS Hcéres, toute l'unité*
- 15h40 – 16h00 Pause-café
- 16h00 – 17h30 Focus Scientifique  
Deux sessions en parallèles  
*Présence : pour chaque session, intervenants des équipes et experts Hcéres*
- Session 1 (amphithéâtre Friedmann)
1. Vertigo : ROADMAP : Robust and Decomposable Average Precision for Image Retrieval : article revue du portfolio présenté par Clément Rambour
  2. ISID : Semantic-Based Approach for Cyber-Physical Cascading Effects Within Healthcare Infrastructures : article de revue IEEE décrivant la principale contribution dans le projet européen Safecare, par Fayçal Hamdi
  3. ILJ : Projet du chien guide numérique, IA pour rendre accessible la navigation d'espaces virtuels 3D aux utilisateurs aveugles (importance sociétale, enjeux scientifiques et premiers résultats suite au financement RFSI et suite prévue)
  4. MSDMA : Traitement des données manquantes dans le cadre de la classification non supervisée, par Vincent Audigier
- Session 2 (amphithéâtre Laussédar)
5. LAETITIA : projet ANR Wong5 portant sur les formes d'onde pour les communications machine to machine en 5G, par Hmaied Shaiek
  6. OC : Présentation scientifique sur le thème de la Robustesse, par Zacharie Alès
  7. ROC : contribution à l'ETSI de l'équipe ROC sur « user-centric approach for IoT services », par Tatiana Aubonnet
  8. SYS : « La réduction de l'espace d'états dans la vérification de systèmes concurrents », par Kamel Barkaoui
- 17h30 – 19h30 Réunion du comité à huis clos *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*
- 19h30 Dîner du comité *Présence : membres du Comité, CS Hcéres*

### 1er Février 2024 - Amphithéâtre J. Friedmann

- 8h50 Accueil
- 9h00 – 9h40 Rencontre avec les représentants des personnels administratifs et techniques  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe*
- 9h40 – 10h20 Rencontre avec les représentants des doctorants et post-doctorants  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe*
- 10h20 – 11h00 Rencontre avec les représentants des enseignants-chercheurs et chercheurs  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe*
- 11h00 – 11h30 Pause-café
- 11h30 – 12h30 Réunion du comité avec les représentants de la tutelle  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres*
- 12h30 – 13h20 Réunion du comité avec la direction actuelle et la direction future de l'unité  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres*
- 13h30 – 16h30 Réunion du comité à huis clos avec plateaux repas  
*Présence : membres du Comité, CS Hcéres*
- Le comité quitte le site vers 17h00

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Evaluation HCERES  
de l'unité CEDRIC – Centre d'études et de recherche en informatique et  
communications

Réponse du Cnam

Observations de portée générale

Objet : Rapport de l'HCERES pour l'unité « Centre d'études et de recherche en informatique et communications », Cédric

Le Conservatoire national des arts et métiers a pris connaissance du rapport d'évaluation de l'unité Cédric. Il remercie vivement le comité d'experts pour l'importance et la très grande qualité de son travail ainsi que la pertinence des observations et des recommandations contenues dans le rapport.

Le Cnam se félicite de l'évaluation globale très positive de l'unité. Le rapport d'experts souligne en effet le très bon niveau du positionnement scientifique en phase avec la compétition internationale, la très bonne intégration de l'unité avec son environnement académique, le très bon niveau quantitatif et qualitatif de la production scientifique dont celle des doctorants ainsi que les très bonnes interactions de l'unité avec le milieu socio-économique qui lui a permis de dégager d'importantes ressources.

Toutefois, et c'est un point de vigilance important, le comité d'experts pointe, tout comme a pu le faire la direction du laboratoire, les très grandes disparités entre les équipes et entre les enseignants-chercheurs au sein des équipes, avec notamment un nombre trop élevé de non publiants. Réduire ces disparités tout en maintenant l'excellence des activités actuelles relevées par le comité d'experts devra faire l'objet des actions prioritaires de la nouvelle direction de l'unité.

Le Cnam remercie également le comité d'expert de la reconnaissance des actions de l'équipe de direction sur le contrat évalué, à travers la définition d'axes scientifiques, la création d'un comité de direction et d'un chargé de mission doctorants, la mise en place de projets exploratoires financés et la politique d'évaluation des publications qui s'est traduite par un remarquable saut qualitatif des publications. D'autres actions devront toutefois être mises en œuvre lors du prochain contrat pour réduire la durée des thèses et le nombre d'abandons et améliorer l'animation scientifique.

Le rapport d'experts met également en évidence plusieurs difficultés rencontrées par le laboratoire. Le Cnam a parfaitement conscience du manque de plateforme mutualisée et de l'absence de personnel technique. Un support d'ingénieur d'étude a été arbitré favorablement et viendra soutenir le laboratoire. Nous devons également veiller à permettre à l'unité de disposer d'espaces adaptés à la mutualisation de ses plateformes de serveurs.

L'équipe de direction de l'unité a pris connaissance du rapport d'évaluation du HCERES la concernant. Au nom de l'ensemble des membres du laboratoire, la direction remercie le comité pour le temps et les efforts consacrés à étudier la situation du Cédric. La direction a lu avec attention le rapport, et n'a pas de remarque particulière sur le fond.

L'adjoint de l'Administratrice générale  
en charge de la recherche



Stéphane Lefebvre

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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

[hceres.fr](http://hceres.fr)

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

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