

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

I3S – Laboratoire d'Informatique, Signaux et
Systèmes de Sophia Antipolis

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Côte d'Azur – UCA

Centre national de la recherche scientifique –
CNRS

Institut national de recherche en informatique et
en automatique – INRIA

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Claude Labit, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

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

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

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

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

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président :

M. Claude Labit, Inria, Rennes (directeur de recherche émérite)

Mme Jenny Benois Pineau, Université de Bordeaux, Talence

M. Jean-Michel Bruel, Université de Toulouse 2 Le Mirail, Blagnac
(représentant du CNU)

M. Géry Casiez, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq

Mme Bernadette Charron-Bost, CNRS, Paris

M. Yacine Chitour, Université Paris Saclay, Gif-sur-Yvette

M. Abdoulaye Gamatié, CNRS, Montpellier

Experts :

M. Jean-Michel Muller, CNRS, Lyon

Mme Sorina Pop, CNRS, Villeurbanne (personnel d'appui à la recherche)

Mme Maude Pupin, Université de Lille, Villeneuve-d'Ascq

M. Pierre Senellart, École normale supérieure - ENS, Paris (représentant du CoNRS)

M. Charles Soussen, CentraleSupélec, Gif-sur-Yvette (représentant du CoNRS)

M. Denis Trystram, Grenoble INP, Saint-Martin-d'Hères

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Antoine Ferreira

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis
- Acronyme : I3S
- Label et numéro : UMR 7271
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : M. Olivier Meste (2017-2021) ; M. Frédéric Mallet (depuis janvier 2022)

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

L'unité mixte de recherche I3S (Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis) couvre la quasi-totalité des thématiques des Sciences du Numérique, sur la thématique « cœur de métier » informatique, signaux-images et systèmes, correspondant aux sections CNU 27 et 61 et à celles du CoNRS 06 et 07. Elle associe plusieurs Équipes-Projets Communes (EPC) Inria. Sa structuration générale est composée de quatre grandes équipes (*) à spectre thématique large, avec la volonté de l'unité de concilier, autant que faire se peut, regroupement scientifique et géographique. Ces grandes équipes ont une autonomie d'organisation et donc une géométrie variable. Elles se décomposent en sous-groupes de recherche plus focalisés. Certains de ces sous-groupes constituent les équipes-projets communes (EPC) avec Inria et participent à ce titre également à la dynamique de recherche du centre Inria d'Université Côte d'Azur.

Cette structuration d'équipes est restée stable depuis la précédente évaluation (2016) si ce n'est un positionnement différent d'une partie des scientifiques de la thématique Bio-informatique. Ces quatre grandes équipes concernent les thématiques suivantes : COMRED « COMmunications, Réseaux, systèmes Embarqués et Distribués » ; MDSC « Modèles Discrets pour les Systèmes Complexes » ; SIS « Signal, Images, Systèmes », SPARKS « Scalable and Pervasive softwARe and Knowledge Systems ».

Au-delà de cette structuration en équipes, l'unité I3S inscrit, dans sa politique scientifique, des recherches transversales inter-groupes et/ou inter-équipes.

(*) Pour respecter la nomenclature interne choisie par l'unité I3S, dans la suite de ce présent rapport, le comité utilise la dénomination équipes et en leur sein, pour ceux qui y sont constitués, la notion de groupes ou projets de recherche dont certains sont des équipes-projets communes (EPC) à l'Université Côte d'Azur, au CNRS et à Inria.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité I3S, créée en 1989, est localisée sur le site universitaire et technopolitain de Sophia-Antipolis au sein de trois bâtiments. Son historique, à l'époque de sa création, résulte de la fusion de l'ensemble des laboratoires universitaires du site traitant des sciences du numérique (hors thématique Électronique) ce qui en fait un des plus grands laboratoires d'UCA.

Sur le volet recherche des thématiques concernées, elle intègre une majorité des enseignants-chercheurs du site universitaire de Nice, rendant structurellement cohérent le couplage entre leurs missions de formation et de recherche. Ces enseignants-chercheurs, qui inscrivent leur activité de recherche au sein d'I3S, effectuent leurs missions de formation, en localisation multi-site, au sein de plusieurs structures d'enseignement (EURs, IUT, Polytech).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'environnement de recherche de l'unité I3S a été fortement stimulé par l'obtention en 2016, et la mise en place progressive dans les années suivantes, de l'Initiative d'excellence (Idex) Jedi d'UCA. Ceci a permis, par le biais d'une stratégie de site coordonnée finançant des projets et des chaires, à la fois le renforcement interne à l'unité de thématiques jugées scientifiquement stratégiques, ainsi que le rapprochement interdisciplinaire entre unités de recherche du site. Ainsi, cinq « Académies d'excellence » ont été structurées et, parmi celles-ci, deux d'entre elles ont impliqué plus fortement l'unité I3S : l'académie 1 consacrée aux réseaux, information et société numérique et l'académie 2 concernant les systèmes complexes. Ce projet Idex a été pérennisé en 2021.

En synergie et accompagnement de cette dynamique, d'autres initiatives collectives ont été développées telles le labex UCN@Sophia et l'École Universitaire de Recherche (EUR) DS4H (*Digital Systems for Humans*) dès

2018. Cette dernière initiative a permis de renforcer la passerelle entre les enjeux de formation et de recherche, à l'instar des sept autres EUR du site universitaire qui, pour certaines d'entre elles, ont aussi impliqué des membres d'I3S.

À ce panorama de l'environnement local recherche, il convient d'adjoindre les deux pôles de compétitivité SCS (solutions communicantes sécurisées) et SAFE (Aéronautique & Spatial, Sécurité & Sûreté, Défense et Environnement) auxquels I3S apporte ses compétences recherche au sein de projets collaboratifs.

Dans cet environnement local de recherche extrêmement riche, plusieurs autres contributions majeures sont également et spécifiquement à mettre en exergue. Sur le volet pluridisciplinaire, l'unité I3S participe très activement à l'institut Neuromod sur la thématique Biologie-Mathématiques-Informatique-Cognition et Médecine ainsi qu'à l'institut 3IA (Institut Interdisciplinaire d'Intelligence Artificielle) qui a financé dix chaires pour I3S.

Le montage et la co-coordination nationale du Programme et Équipement Prioritaire de Recherche (PEPR) exploratoire MolecuArXiv, retenu en septembre 2021, constitue également un fait marquant de la période évaluée. Également sur le plan national, la plateforme de recherche en robotique aérienne participe désormais à l'équipement d'excellence national Robotex, labellisé en 2021 Equipex+.

Enfin, sur le plan international, les équipes Comred et SIS d'I3S mène une très forte collaboration avec le Brésil dans le cadre du programme CAPES-COFECUB (thèses en cotutelles, mobilités, formations à l'étranger) ; I3S anime également le programme IRP-ARS du CNRS avec l'Australie.

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

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	29
Maîtres de conférences et assimilés	49,5
Directeurs de recherche et assimilés	16,5
Chargés de recherche et assimilés	18
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	19
Sous-total personnels permanents en activité	132
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	11
Personnels d'appui à la recherche non permanents	14
Post-doctorants	9
Doctorants	116
Sous-total personnels non permanents en activité	150
Total personnels	282

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

Employeur	EC	C	PAR
Université Côte d'Azur	78,5	0	5
CNRS	0	18,5	14
Inria	1	16	0
Autres	0	0	0
Total	78,5	34,5	19

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	3 266
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP Idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	2 745
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	9 036
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	2 928
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	2 457
Total en k€	20 432

AVIS GLOBAL

L'I3S est une grande unité de recherche tant en taille qu'en renommée. Son activité est reconnue aux niveaux national et international pour ses travaux scientifiques dans les thématiques « cœur de métier » des sciences du numérique en informatique, signaux-images et systèmes. Elle joue aussi un rôle moteur dans la dynamique universitaire niçoise par le biais de nombreux partenariats de site (Idex Jedi, EUR DS4H, Institut 3IA, NeuroMod, Quantazur, etc.).

Suite à la précédente évaluation, la direction de l'unité a pris en compte de manière effective les principales recommandations qui en découlaient. L'une d'entre elles, stratégique pour l'avenir, concernait le renouvellement générationnel des membres scientifiques qui a commencé à s'opérer grâce à l'attractivité des programmes d'investissement d'avenir et qui va s'amplifier dans le futur par le recrutement, vivement attendu, d'enseignants-chercheurs. La prise en compte d'une autre recommandation concernant la pluridisciplinarité et le décroisement thématique s'est amplement réalisée par le biais de plusieurs initiatives et travaux de recherche telles que, à titre d'exemples très divers, les techniques de compression et stockage sur ADN et polymères de synthèse, la lutte contre le cyberharcèlement, les travaux en neurosciences et cognition dans le cadre NeuroMod ou bien encore art et science sur le thème de l'art génératif.

L'unité a une production scientifique très fournie (selon les équipes, entre 3,2 et 4,4 publications/an/ETP Recherche) et globalement d'excellente qualité, avec, en son sein, plusieurs contributions remarquables. Source d'une forte reconnaissance impliquant ses membres scientifiques dans de nombreux comités éditoriaux, l'unité est ainsi extrêmement visible et reconnue internationalement dans plusieurs domaines de prédilection tant en informatique (mathématiques discrètes, théorie de l'information, systèmes embarqués, représentation des connaissances, génie logiciel) qu'en traitement de l'information (signal-images, robotique, intelligence artificielle). Une très grande majorité des publications scientifiques est effectuée dans les meilleures revues ou conférences internationales de leurs domaines respectifs. Le comité constate cependant, à l'instar de ce qui avait été perçu lors de l'évaluation précédente, des disparités de production scientifique entre sous-groupes à l'intérieur des équipes.

La visibilité internationale de l'unité est confortée également par d'autres actions phares telles que sa participation à la normalisation JPEG-DNA ou bien la pérennisation de relations internationales (cf CAPES-COFECUB avec le Brésil, IRP-ARS du CNRS avec l'Australie)

Sur le plan national, I3S s'est investi dans plusieurs projets majeurs tel le PEPR MoleculArxiv qu'un scientifique de l'unité coordonne. L'unité s'est aussi investie dans la stratégie nationale pour l'IA au sein de l'Institut 3IA qui a notamment financé 10 chaires de recherche. Ces implications nationales constituent un élément d'attractivité et des leviers stratégiques pour développer ces thèmes à l'avenir. Signe de sa forte visibilité et de sa reconnaissance nationales, l'unité I3S a une participation remarquable aux appels à projets de l'ANR (33 participations à projets au cours de la période évaluée).

Concernant la gouvernance et la structuration scientifique de l'unité en quatre grandes équipes, celles-ci résultent de l'histoire de l'unité mais ne sont pas en totalité conformes à la réalité et à l'évolution thématique des activités scientifiques menées. Une réflexion prospective globale au laboratoire, menée en 2019 n'a pu être concrétisée en actions effectives de réorganisation, suite à l'arrêt de la dynamique lancée, en particulier à cause de la période de pandémie Covid.

Au-delà de la structuration scientifique en équipes, la direction de l'unité a également lancé plusieurs groupes de travail transversaux intéressants et fédérateurs au sein de l'unité, autour du développement durable, de la qualité de vie au travail, de l'égalité femmes/hommes.

Les ressources financières de l'unité I3S, hors masse salariale des membres permanents apportée par les tutelles, reposent en très grande partie (~85 %) sur des ressources propres. I3S étant un partenaire actif et contributif aux nombreux programmes d'investissement d'avenir du site (Idex, EUR DS4H, Institut 3IA) ou aux projets ANR, l'unité bénéficie ainsi de financements conséquents. La part des ressources issues de projets européens reste stable mais très concentrée sur quelques projets et sans financements ERC.

La participation du laboratoire à la formation doctorale est importante et en cohérence avec son implication dans l'EUR DS4H. Cette formation doctorale s'opère fréquemment au travers de relations industrielles avec de très nombreuses conventions Cifre (30). L'animation scientifique de l'ensemble des doctorants avec des séminaires qui leur soient consacrés reste à consolider.

L'unité s'appuie sur des plateformes de recherche, notamment sur celle en robotique qui possède de très forts atouts et qui s'intègre dans l'infrastructure de recherche nationale Robotex. La production logicielle, développée principalement dans un contexte open-source, est une dimension importante de l'activité de plusieurs équipes (COMRED et SPARKS notamment) et à mettre en exergue en sus des publications elles-mêmes. La valorisation et l'animation des communautés scientifiques internationales utilisant ces logiciels libres issus de la recherche est un enjeu majeur qui reste à développer.

Sur la dimension essentielle de la culture scientifique et de la sensibilisation aux enjeux et techniques du numérique, I3S est un des piliers de l'initiative Terra Numerica présente sur le site niçois. Par le biais de plusieurs membres scientifiques, l'unité s'est investie très fortement dans des ateliers pédagogiques et conférences, à destination du grand public et des scolaires, sur les bases fondamentales de l'informatique.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Suite à la précédente évaluation, l'unité I3S a pris en compte les six recommandations principales.

Concernant le renouvellement des générations et la nécessaire évolution des thématiques scientifiques de l'unité (recommandations 1 & 2), I3S s'est adossé aux opportunités d'attractivité, d'accueil et de renouvellement des thèmes procurées par les Programmes d'Investissement d'Avenir (PIA) obtenus sur le site (Idex, labex, EUR...) et sur la mise en exergue de nouvelles équipes de recherche (EPC Inria) ou de jeunes chercheurs (dont 2 IUF juniors).

La recommandation 3 portait sur deux volets : les aspects de valorisation à renforcer qui, par le biais de la réussite de plusieurs start-up, ont été consolidés ; sur le second volet lié au renforcement de la participation à des projets européens ; celle-ci est restée stable et n'a pu encore être concrétisée notamment dans le cadre du programme ERC.

Les recommandations 4 et 6 portaient sur l'effort de transversalité entre les thèmes et les équipes, dimension que l'unité a abordée en interne grâce aux AAPJ (appel à projets internes) mais aussi au travers des relations externes et au soutien de l'Idex (participation aux Académies de Recherche de l'Idex, implication dans les instituts NeuroMod et 3IA, lancement du PEPR MolecuArxiv).

Enfin, la recommandation 5 concernant le déroulé des doctorats a été suivie grâce à l'évolution réglementaire du suivi doctoral mis en place au sein d'UCA. L'attractivité doctorale a été favorisée par le biais de financements apportés par les projets ANR, Idex, EUR... auxquels l'unité a participé.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'unité de recherche I3S, appuyée par ses établissements de tutelle tant UCA que CNRS et par le partenaire Inria, dispose des moyens financiers conformes aux missions de recherche qui lui sont dévolues.

Concernant le volet ressources humaines, la période a vu une stabilité en nombre dans le potentiel EC & C de l'unité ce qui ne diminue pas la tension observée, par permanent scientifique, sur les missions de formation en forte croissance. Le nombre important de départs actuels et futurs d'EC conduit à des déséquilibres qui risquent de mettre en danger des thématiques visibles. Le laboratoire dispose en revanche d'un bon soutien en personnel d'appui à la recherche, en particulier sur le volet administratif.

L'unité conforte ses moyens avec une politique incitant à participer à l'ensemble des projets PIA de site (idex, EUR, Institut 3IA) et aux autres projets nationaux (PEPR MolecuArxiv, nombreux projets ANR).

Le volume conséquent, mais fluctuant annuellement et thématiquement, des ressources propres, oblige l'unité à adopter une gestion pluriannuelle de ses crédits avec nécessité d'anticipation et de prospective. Les montants de financement importants attribués à certains projets rendent parfois difficile la maîtrise globale de sa politique scientifique.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité portent sur la quasi-totalité des thématiques fondamentales et pérennes en sciences du numérique, sur les dimensions informatique, signaux-images et systèmes. Ceci introduit de fait une stabilité du périmètre scientifique global de l'unité qui a souhaité en maintenir la répartition entre quatre équipes.

Au-delà de cette structuration, des inflexions ont été données sur plusieurs thématiques, particulièrement en lien avec la participation à des projets partenariaux de site qui sont vus comme de fortes opportunités de financement et de visibilité.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité a un fonctionnement (équipe de direction, structuration en équipes, conseil de laboratoire, responsable RSSI et assistante de prévention) conforme aux préconisations générales des établissements tutelles. La fréquence de tenue du conseil de laboratoire (3 à 4 fois l'an) est peu compatible avec une élaboration de décisions qui se fait à un rythme plus fréquent au quotidien au sein de l'unité de recherche. Pour ce faire, un comité de direction (CDIR) avec 3 représentants par équipe se réunit mensuellement.

Le partenariat scientifique et structurel avec Inria est réalisé au travers des équipes-projets communes (EPC) insérées au sein même des équipes d'I3S. Le dialogue entre Inria et les autres tutelles de l'unité a été conforté par des accords-cadres bilatéraux.

L'organisation de l'unité en quatre équipes est marquée par l'historique et par la localisation multisite mais ne correspond pas à une réelle structuration scientifique. Il s'agit plutôt d'un affichage organisationnel de l'unité sans animation scientifique systématique intra-équipe.

Aucun prélèvement sur contrat n'est mis en place, les actions internes de politique scientifique ont un budget limité pris exclusivement sur les dotations des tutelles.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Du fait de l'apport et du besoin indispensables des sciences du numérique dans de nombreux domaines, I3S est sollicité et impliqué par de très nombreux programmes (PIA) et projets (ANR) mobilisant ses ressources humaines de recherche et apportant des ressources budgétaires conséquentes et complémentaires de fonctionnement (environ 85 % du budget global, hors masses salariales des permanents) aux dotations récurrentes des établissements tutelles.

Concernant les ressources humaines, la période a vu une stabilité en nombre dans le potentiel EC & C de l'unité (29 départs dont 8 désormais émérités, 30 arrivées) ce qui ne traduit pas la pression observée en matière de charge d'enseignement. Concernant le potentiel en personnel d'appui à la recherche (19 permanents), l'unité est relativement bien dotée, en particulier sur le volet administratif.

L'unité, tant sur le plan des recrutements que des promotions des permanents scientifiques et d'accompagnement de la recherche, a une politique RH active, avec la mise en place de procédures d'attractivité (chaires, post-doc en pré recrutement) et de qualité de vie au travail (QVT).

Concernant les ressources financières, l'unité est financée de manière stable en dotations récurrentes par les tutelles (~550 K€/an dont la dotation Inria de 175k€ fléchée exclusivement sur les EPC) ce qui est à mettre en regard avec ses ressources propres conséquentes (~3 M€/an en moyenne) avec une forte variabilité temporelle liée aux échéanciers des programmes de financement.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité n'a pas, durant la période évaluée, augmenté son potentiel de permanents scientifiques malgré des sollicitations accrues de son environnement partenarial. En particulier, la diminution du nombre d'enseignants-chercheurs (au 31/12/2021 : 78.5 à comparer à 81 au 30/06/2016) amplifie la surcharge dans les missions de formation au détriment de la recherche ; ce constat a été pris en compte par l'établissement UCA puisqu'une projection ambitieuse de recrutement est prévue à partir de 2022.

Plusieurs candidatures sur des postes de chercheurs CR CNRS sont présentées annuellement par l'unité tant en section 6 que 7 du CoNRS mais elles ne se sont concrétisées que pour trois nouveaux recrutements. Le rayonnement national et international de l'unité doit permettre un accroissement tant de ces candidatures que des recrutements.

Le « vieillissement » des bâtiments où sont localisées les équipes de recherche nécessite un appui logistique de proximité, au-delà de ce que les tutelles gestionnaires de ces locaux peuvent apporter en mode centralisé.

Concernant les ressources financières, la disparité des ressources propres selon les équipes, qui ne s'explique que partiellement par les thématiques scientifiques de chacune, constitue un frein au pilotage d'une politique scientifique homogène de l'unité.

La participation à un nombre important de contrats ANR, à l'instar des autres opérations contractuelles, a un coût interne financier et humain pour l'unité I3S. Celle-ci n'a pas adopté une politique de « préciput » interne permettant le lancement d'actions complémentaires scientifiques et de soutien à la recherche, voire d'actions prospectives.

Enfin, l'unité I3S a une participation stable (8 projets) aux programmes européens mais cette participation est très hétérogène selon les équipes. L'absence de réussite au programme ERC la prive également de financements conséquents pour accroître sa recherche amont et sa visibilité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité I3S, regroupe, tant en formation qu'en recherche, la quasi-totalité des sciences du numérique du site dans les dimensions informatique, signal-images, systèmes. Sur le site universitaire niçois, I3S couvre ainsi, à lui seul, ce champ thématique large.

Elle mène dans ces thématiques des activités scientifiques au meilleur niveau international comme le démontre la participation de nombreux permanents scientifiques à des partenariats et comités de lecture internationaux. L'unité est en particulier extrêmement visible et reconnue internationalement dans plusieurs domaines de prédilection tant en informatique (mathématiques discrètes, théorie de l'information, systèmes embarqués, représentation des connaissances, génie logiciel) qu'en traitement de l'information (signal-images, robotique, intelligence artificielle).

L'unité a de nombreuses possibilités qui lui sont offertes pour s'insérer dans l'ensemble des projets impliquant les champs scientifiques à spectre large cités ci-dessus. Elle procède ainsi, « de manière indirecte », à la définition de sa politique scientifique en l'adaptant aux besoins exprimés lors de l'activité contractuelle des quatre équipes.

À l'instar d'autres sites et laboratoires universitaires, plusieurs thématiques nouvelles ont pris beaucoup d'ampleur au cours de la période 2016-2021 telles l'intelligence artificielle (appuyée sur l'institut 3IA Côte d'Azur), la santé numérique (dont la thématique Biomédicale de l'équipe SIS et celle en bio-informatique au sein de l'équipe SPARKS), les nouvelles modalités d'imagerie, et plus récemment l'informatique quantique. Enfin, le succès du PEPR MolecuArXiv co-porté par I3S illustre également une forte réactivité quant au lancement de quelques nouveaux défis exploratoires avec une prise de risque assumée.

Concernant la prospective scientifique, brièvement abordée dans les évolutions envisagées pour la période 2024-2028, celle-ci se cale également sur les PIA en place autour de l'Idex, l'EUR DS4H et les instituts 3IA, Neuromod ou Quantazur, permettant ainsi de renforcer les liens avec les autres partenaires impliqués du site universitaire.

Points faibles et risques liés au contexte

La face inversée des points forts et des nombreuses possibilités de partenariats scientifiques décrits précédemment est que la politique scientifique de l'unité peut devenir exclusivement guidée par des choix exogènes avec le risque de limiter ses choix internes et d'accroître l'éparpillement thématique. La part de financements des AAPI, initiative volontariste de l'unité et indépendante, reste mineure par rapport à l'ensemble des ressources financières d'I3S.

Le nombre important de candidatures de l'unité aux projets ANR et son fort taux de succès (33 participations dont 11 pour 2021) apportent à l'unité des ressources propres conséquentes. Les financements reçus par les initiatives PIA de site viennent également les compléter. Ces participations à des projets ne doivent pas se faire au détriment d'une mobilisation scientifique et humaine sur d'autres plans notamment à l'Europe. Ainsi, seule l'équipe SIS arrive à être fortement présente sur l'ensemble de ces volets.

Un conseil de direction de l'unité impliquant des représentants de chaque équipe de recherche est institué mais son rôle de pilotage, de prospective scientifique et de force de propositions nouvelles n'est pas clairement établi afin de contrebalancer une attitude qui serait uniquement opportuniste ou suiveuse vis-à-vis d'initiatives élaborées par d'autres acteurs.

La tenue de séminaires de prospective scientifique interne est essentielle pour bâtir une telle stratégie ; un séminaire « au vert » de l'ensemble d'I3S s'est tenu en juin 2019, date un peu tardive pour influencer sur la stratégie à faire évoluer à l'issue de la précédente évaluation tenue en 2016. Ce séminaire a été bridé dans son élan de propositions d'actions par la période de pandémie Covid 2020-2021 qui a suivi. Plus généralement, l'animation scientifique de l'unité n'est pas organisée de manière systématique et régulière par la tenue de séminaires d'unité, d'équipes ou de doctorants.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

I3S possède un comité de direction représentatif et original quant à sa composition (3 représentants par équipe, dont 2 siègent selon les thématiques) qui se réunit mensuellement. De manière complémentaire, le conseil de laboratoire se réunit trois fois l'an, sur l'ensemble des questions ayant trait à la vie du laboratoire.

L'unité a adopté les pratiques vertueuses prônées par ses établissements de tutelle concernant les volets ressources humaines (RH), qualité de vie au travail (QVT) et protection du patrimoine scientifique et technique (PPST).

Sur le premier point, le nombre important de promotions ITA durant la récente période est revendiqué ainsi que la création d'un groupe de travail en matière de parité femmes/hommes.

La dimension QVT, en particulier sur les volets Santé et Sécurité au travail, a été considérablement étudiée et mise en place de manière effective. Ceci a été fondamentalement utile en particulier pour accompagner la crise sanitaire récente liée à la Covid. Le règlement intérieur et le livret d'accueil distribué aux nouveaux arrivants incluent, de manière récente (2021), ces aspects.

La PPST est pilotée par une personne référente RSSI qui, par le biais de séminaires réguliers, sensibilise le personnel à cette problématique.

Un groupe de travail « développement durable » a été instauré, dont les travaux se calent en particulier sur les recommandations du collectif national « labo1point5 ».

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité a créé un groupe de travail égalité femmes/hommes (F/H) qui a pour objectif d'élaborer des propositions d'actions en matière de parité. Même si, dans son bilan, l'unité analyse, au niveau des recrutements des permanents EC & C, le niveau de parité actuel (25 %), il reste à conforter plusieurs actions volontaristes (inclusion de plus de parité dans les instances de gouvernance de l'unité, valorisation à parité des travaux scientifiques menés par les F/H, etc.).

Les promotions des personnels scientifiques EC et C présents au sein de l'unité sont arbitrées et décidées bien évidemment par des commissions externes à l'unité, mais il est important d'en effectuer un bilan factuel afin de

constater si les dimensions de QVT, d'attractivité, de visibilité nationale menées par l'unité de recherche portent leurs fruits à ce niveau.

Une attention particulière à la dynamique de soutenances des HDR (une statistique pluriannuelle à ce propos est également nécessaire) est à relier à la recommandation effectuée lors de l'évaluation précédente de l'unité quant à la nécessaire prise de responsabilités d'une nouvelle génération de scientifiques.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'unité de recherche I3S possède plusieurs atouts pour son attractivité du fait de son insertion sur un territoire universitaire reconnu. Cependant, l'unité ne tire pas suffisamment profit de ces éléments d'attractivité pour anticiper le renouvellement générationnel de ses membres et de ses thématiques scientifiques.

Par sa participation à de nombreux programmes collaboratifs, elle est considérée, sur le plan national, comme partenaire très visible et actif en sciences du numérique.

La présence de membres scientifiques de l'unité I3S à de nombreux comités de lecture de revues internationales ou à des comités de programme de conférences consolide également sa visibilité à l'international, source d'attractivité.

Malgré ces nombreux éléments d'attractivité et son large champ d'activités scientifiques, l'unité n'attire que peu de candidats CNRS.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'excellent rayonnement scientifique de l'unité I3S se manifeste au travers de plusieurs dimensions complémentaires.

Tout d'abord, une forte présence (80) de scientifiques de l'unité dans des comités éditoriaux de revues internationales, dont certains leaders dans leur domaine, atteste de cette reconnaissance internationale.

Une prise de responsabilités (direction et animation d'axes thématiques) dans trois groupements de recherche nationaux (GDR ISIS, GPL et RSD) concrétise également ce rayonnement sur le plan national.

Le rayonnement de l'unité s'est accru également en lien avec la réussite du site niçois aux programmes PIA et l'obtention de financements associés telles les dix chaires en intelligence artificielle de l'institut 3IA. L'initiative d'excellence (Idex) Jedi a permis, pour l'unité, la consolidation de liens partenariaux avec d'autres acteurs du site sur la thématique du Numérique.

La participation est restée stable aux programmes européens avec une concentration très forte de celle-ci au sein de l'équipe SIS. Dans cette même équipe, la co-animation du groupe de normalisation JPEG-DNA constitue un point fort à rayonnement extrêmement visible dans la communauté scientifique concernée.

Points faibles et risques liés au contexte

À l'exception de l'équipe SIS, la visibilité et l'attractivité sur le plan partenarial avec des acteurs européens sont en deçà des réelles compétences scientifiques mobilisables pour ce faire.

Par ailleurs, malgré la mise en place d'incitations et de financements pour aider au montage de projets ERC, l'unité I3S n'a pu, durant la période évaluée, concrétiser un succès à ces appels européens très sélectifs. Cette absence rejoint également la stagnation des participations à l'ensemble des financements R&D européens pour certaines thématiques scientifiques présentes au sein de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La direction et l'équipe administrative de l'unité ont mis en place une politique de qualité de vie au travail (QVT) qui doit contribuer à son attractivité. La politique d'accueil des nouveaux arrivants est formalisée et une attention particulière est apportée à la promotion des agents permanents de l'unité.

En tant qu'unité mixte de recherche associée au CNRS, celle-ci attire quelques candidatures sur postes de chercheurs chaque année.

Concernant la formation doctorale, le recrutement s'appuie sur un vivier correctement réparti entre doctorants qui ont suivi un cursus de master en France (75 %, dont 47 % de locaux) et à l'international (25 %).

Points faibles et risques liés au contexte

La proportion de doctorants internationaux en provenance d'Europe n'est pas en forte croissance ; ce fait est sans doute à relier à une participation stable, et inhomogène en intensité selon les thématiques, aux programmes européens. Au-delà, une concertation master-doctorat au niveau de l'université, afin de définir une stratégie commune inter-cycles, n'est pas mentionnée même si l'EUR DS4H doit être l'instrument permettant le renforcement de cette passerelle entre cycles de formations.

De manière plus large, sur le volet attractivité et échanges internationaux, la définition d'une stratégie à l'international se doit d'être explicitée et partagée par tous au sein de l'unité.

De nombreux invités internationaux (80 durant la période évaluée) visitent le laboratoire mais l'unité ne privilégie pas les séjours de longue durée, au travers de financements qui pourraient provenir des projets PIA.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité I3S bénéficie largement des succès remportés, sur le site de l'Université Côte d'Azur, aux programmes PIA. Actrice et contributrice de ces projets, l'unité en reçoit non seulement des financements d'un montant conséquent (exemple du projet IADB de 320 k€), mais également une attractivité et visibilité sur le plan national comme international.

Sur le plan national, au travers des financements ANR pour lesquels I3S soumet de nombreuses propositions, l'unité a participé ainsi à 33 projets pendant la période évaluée (dont 13 en tant que coordonnateur) ; ceci confère à l'unité une forte visibilité et une attractivité partenariale certaine en sciences du numérique.

Une belle illustration de politique scientifique volontariste concerne la thématique du stockage de données sur puce ADN, qui, grâce à un soutien continu (dont appel à projets interne – AAPI), a conduit ensuite le laboratoire à s'intégrer et co-porter le programme national exploratoire de recherche (PEPR) MoleculArXiv ainsi que de co-animer le groupe de normalisation JPEG-DNA.

Points faibles et risques liés au contexte

Le risque majeur, dont est consciente la direction de l'unité, est le pilotage de sa propre politique scientifique par les financements incitatifs externes liés aux programmes compétitifs dans lesquels I3S s'inscrit. La stratégie scientifique est alors élaborée de manière opportuniste selon les résultats à ces appels et n'est pas réfléchie selon des critères objectifs de conduite de recherche liée à une stratégie scientifique interne à l'unité.

Concernant l'attractivité sur le plan de la formation doctorale, l'unité constate un fort engouement de candidatures externes (53 %) lié à la visibilité nationale et internationale de ces appels compétitifs, ce qui peut se faire au détriment de l'attractivité des étudiants provenant localement d'UCA en master.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité I3S développe, autour de trois plateformes reconnues par le CNRS mais non ouvertes à l'extérieur, des compétences technologiques. L'une d'entre elles, une volière de drones et un bassin d'expérimentation concerne la thématique robotique. Cette dernière s'est vue intégrée dans le réseau national de plateformes Robotex récemment labellisé en Equipex+ ce qui permettra une collaboration amplifiée nationalement avec les autres laboratoires investis sur ce même champ scientifique et technologique.

D'autres équipements accompagnent les recherches en IoT, en microscopie et aussi en calcul intensif.

Points faibles et risques liés au contexte

L'ouverture, vers des partenaires externes, académiques ou industriels, des plateformes technologiques de recherche présentes au sein de l'unité est limitée. La répartition des activités entre usages internes et externes n'est pas explicitée. Ceci restreint ainsi les usages pour des partenaires autres, source potentielle de collaborations nouvelles. Au-delà et sur le long terme, la dynamique future de ces équipements et l'accroissement de leur visibilité nationale ne sont pas établies.

La superficie restreinte des locaux limite physiquement l'extension des plateformes actuellement développées ou d'autres prévues dans le futur.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

L'unité a une production scientifique de tout premier plan, avec plusieurs contributions remarquables dans les meilleures revues et conférences internationales concernant ses thématiques. Cependant, cette production scientifique est hétérogène au sein même des équipes, tant en quantité qu'en qualité.

La production de nombreux logiciels est, dans son ensemble, très bonne mais manque quelque peu de mise en valeur et d'animation des communautés d'usage de ces logiciels. Cette valorisation nécessite également une politique de maintenance pérenne.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur le plan qualitatif, de manière générale et pour l'ensemble des quatre équipes de recherche, la production scientifique de l'unité est excellente et vise très majoritairement des publications dans les meilleures revues et conférences internationales de leurs domaines scientifiques respectifs.

Ceci est conforté par la participation de nombreux membres du laboratoire à des comités éditoriaux reconnus et à l'organisation de plusieurs conférences internationales et nationales de renom. Celles-ci sont mentionnées spécifiquement dans les évaluations ci-dessous, équipe par équipe.

La création de l'Idex et le financement de chaires et projets ont conduit également à la production scientifiquement originale de publications interdisciplinaires, en particulier dans les domaines de la santé numérique, en bio-informatique, en cyberharcèlement.

Points faibles et risques liés au contexte

Un point faible qui demeure, malgré une recommandation d'action présente dans le rapport d'évaluation précédent, est la grande disparité entre membres d'une même équipe quant à la production scientifique. Il demeure un nombre parfois non négligeable de membres non-publiants.

Il est à noter également que plusieurs doctorants ne sont associés à aucune publication ce qui apparaît contraire à la politique affirmée sur ce point par la présidence de l'Université UCA et contraire aux pratiques de la communauté.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité I3S dénombre globalement, pour la période considérée 519 articles de revues (nationaux et internationaux) et 849 publications à conférences avec actes. Si l'on rapporte au potentiel de 73 ETP de l'unité, ceci conduit respectivement à 1,4 et 2,3 publications/an/ETP sur les deux catégories de publications. Ces moyennes globales sont tout à fait raisonnables et équilibrées. Il convient toutefois d'analyser avec recul ces données quantitatives car une forte disparité et une différence de pratiques existent entre sous-groupes thématiques.

Un autre élément intéressant à souligner est la publication de contributions nombreuses à des ouvrages (63), démontrant l'excellente insertion des scientifiques dans des communautés de recherche et de formation éditant de tels livres tutoriels.

L'unité développe, essentiellement dans une optique open-source, des logiciels de recherche. Ceci concerne principalement les équipes COMRED et SPARKS concernées directement par la thématique génie logiciel. Plusieurs d'entre eux ont une diffusion large sur le plan national et international (contributions à GeMoc, SageMath, BigGrph, CREEPp, etc.)

Points faibles et risques liés au contexte

Dans son document d'autoévaluation, la direction de l'unité a effectué une analyse rapprochant les effectifs ETP Recherche par équipes et les taux de publications de chacune d'entre elles. Pour ce faire, il a été également quantifié le ratio, dans la composition de l'équipe en ETP Recherche, entre des chercheurs permanents et enseignants-chercheurs. De cette analyse, il en ressort un fort effet d'entraînement des chercheurs permanents pour accroître, pour tous, ces taux. Cependant une grande disparité entre sous-thématiques scientifiques nuance ce jugement global.

En corollaire du point précédent, plusieurs EC inscrits comme membres des équipes de recherche sont non-publiants. Ce taux de non-publiants avoisine, pour chaque équipe, bien souvent 10 % des effectifs des permanents scientifiques et, pour l'équipe MDSC, atteint presque 30 %. L'explicitation et la valorisation des autres missions de production (pédagogiques, administratives, de médiation scientifique, d'encadrement, etc.) que réalisent ces collègues en complémentarité tout à fait justifiée des travaux de recherche eux-mêmes ne sont pas inscrites dans une politique globale de gestion des ressources humaines de l'unité.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

La dimension éthique dans les travaux partenariaux de recherche autour des signaux biomédicaux et applications cliniques réalisées ou envisagées est bien prise en compte, en lien en particulier avec les protocoles et les instances mises en place par les équipes de recherche clinique.

Concernant la dimension science ouverte, en lien avec les recommandations voire obligations suggérées par les établissements tutelles (notamment CNRS-INS2I) et partenaires (Inria), le dépôt des publications sous HAL — sans qu'il soit systématique — est fortement appliqué.

Points faibles et risques liés au contexte

I3S n'a pas engagé une stratégie de science ouverte en matière de données de la recherche. Cette démarche a été engagée pour les recherches en lien avec le milieu clinique mais une démarche similaire pour tous les autres secteurs où les données sont à la fois abondantes et stratégiques n'est à ce jour pas adoptée. Cette stratégie sur les données de recherche peut également s'insérer dans une politique systématique de dépôt des publications qui intervient alors comme socle d'une politique globale d'unité en science ouverte.

Une remarque similaire porte sur les logiciels pour lesquels la mise à disposition sous Github n'est pas totalement généralisée.

Enfin, concernant l'intégrité scientifique, à n'en pas douter, il existe sur le site des médiateurs en la matière, proposés par les établissements. Le lien avec ces ressources pour favoriser cette démarche d'intégrité scientifique et pour sensibiliser à celle-ci les publics entrants dans l'unité (doctorants ou nouveaux permanents) n'est pas indiquée.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité I3S développe de multiples interactions avec les acteurs non-académiques de son environnement local (site de Valbonne) et régional, territoire qui possède à la fois un tissu socio-économique fortement tourné vers l'innovation (technopole de Sophia Antipolis) mais également vers la diffusion de la culture scientifique en direction du grand public.

Sur l'aspect médiation scientifique, l'initiative Terra Numerica portant sur la sensibilisation, du jeune public et des enseignants, aux fondements et enjeux du numérique est un exemple remarquable en la matière.

En ce sens, l'unité I3S contribue activement sur le site à la diffusion de ses travaux de recherche et intervient plus largement sur des enjeux sociétaux critiques qui impliquent les sciences et technologies numériques.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le portfolio d'actions transversales portées par l'unité détaille plus particulièrement les interactions avec le monde éducatif au travers du programme fédérateur Terra Numerica porté par les trois établissements CNRS, Inria et UCA et auquel l'unité contribue activement.

Concernant d'autres enjeux sociétaux d'envergure et d'actualité, l'unité s'investit autour de plusieurs dimensions transversales.

On peut citer, en premier lieu, la thématique fortement d'actualité du cyberharcèlement abordée par le biais d'outils numériques de traitement automatique des langues (TAL) et d'intelligence artificielle (IA). Cette problématique et les recherches mises en œuvre à ce niveau ont été popularisées par des vidéos et ont ainsi attiré l'attention des médias.

Sur un autre domaine impliquant des compétences pluridisciplinaires, I3S élabore des travaux scientifiques concernant l'art génératif (projet G-Art), proposant une recherche originale et croisée entre la création artistique (adossée ici à une collaboration avec la Villa Arson de Nice) et la création algorithmique, tous deux s'appuyant sur une démarche procédurale.

La thématique autour du développement durable en lien avec les sciences du numérique est abordée également au sein d'I3S, notamment de par son activité de recherche elle-même (liens avec le GDS Ecoinfo, avec le GDR Labos1point5) mais aussi par la constitution d'un groupe de travail interne à l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Sur ces aspects à forts enjeux sociétaux, la préoccupation autour de l'éthique tant d'un point de vue exploitation des données de recherche utilisées que des usages futurs des recherches conduites n'est pas totalement explicitée.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Les relations avec des entreprises conduisant à des contrats bilatéraux de R&D sont multiples (56 durant la période évaluée) et variées tant auprès de grands groupes (par exemple, Airbus, Amadeus, Thales, Sony, etc.) que de PME (dont les start-up dont l'unité est à l'origine, telles Cintoo, Inspeere, Pixmap, etc.). Le nombre important de conventions Cifre (30) fait partie de cette richesse de relations contractuelles avec le milieu socio-économique.

L'unité I3S a développé plusieurs prototypes logiciels qui, pour certains d'entre eux (2 sur 6 durant la période évaluée) deviennent de réels produits avec licences d'exploitation ; la plus grande partie de ces développements sont proposés et diffusés en version open-source. Les statistiques d'usage de ces logiciels, par une communauté large externe à I3S, ne sont pas toujours aisées à obtenir ; à titre de contre-exemple à démultiplier, le studio logiciel Gemoc auquel I3S est co-contributeur, a bénéficié, sur une année (2021-2022), de près d'un millier de téléchargements sur une base internationale (22 pays).

Points faibles et risques liés au contexte

Concernant les aspects de valorisation en lien avec le monde socio-économique, il existe une forte disparité de prise en compte de cette dimension selon les équipes et groupes de recherche de l'unité. Au vu de ses développements de recherche innovante nombreux, l'unité I3S présente plusieurs points faibles limitant sa capacité d'accentuer plus fortement son action, notamment sur les dimensions suivantes indiquées ci-dessous.

Les ressources financières issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle directe avec des acteurs socio-économiques locaux ou nationaux n'ont été que d'environ 500 k€ (17 % des ressources propres annuelles) au cours de la période considérée 2016-2021. Plusieurs contrats restent parfois modestes en montant. Les relations établies devraient permettre de nouer des partenariats pérennes ainsi qu'une participation à la création d'équipes communes (type Labcom) sur des projets plus ambitieux à thématique et durée contractualisées.

Malgré une dynamique très positive des quelques start-up émanant de l'unité (par exemple Cintoo, Inspeere, Pixmap), leur nombre est assez modeste eu égard à la coloration fortement tournée vers la création d'entreprises innovantes liées au monde de la recherche publique que promeuvent les acteurs de valorisation locaux (Satt Sud-Est, Technopole de Sophia Antipolis, etc.).

Enfin, l'unité ne dispose pas d'une stratégie affirmée et régulière concernant le dépôt de brevets (4 en 2016, 1 en 2020) et de constitution de communautés d'usage pour les logiciels en open-source développés.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Visant la sensibilisation aux sciences et technologies du numérique auprès du milieu scolaire et du grand public, l'initiative Terra Numerica a pris beaucoup d'ampleur et va accroître encore sa visibilité et son audience grâce à un bâtiment totem de 500 m², lieu central permettant de pérenniser les ateliers et les démonstrations mis en place. I3S est un acteur-pilier de cette initiative et apporte, par le biais de conférences et ateliers pédagogiques, toutes ses compétences en matière de sensibilisation aux fondements de l'informatique, à l'initiation à l'algorithmique et aux mathématiques appliquées en direction du public scolaire.

Points faibles et risques liés au contexte

Concernant les actions de culture et médiation scientifique, les actions très intéressantes listées en points forts ci-dessus sont portées par un petit nombre de scientifiques de l'unité.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Au vu de l'évolution voire de l'élargissement des thématiques scientifiques portées par l'unité, l'organisation « historique » en quatre grandes équipes se doit d'évoluer de manière progressive en saisissant toutes les possibilités (par exemple renouvellement/création des EPC) pour faire évoluer les périmètres des équipes actuelles. Un changement d'intitulé pour ces équipes en « pôles » ou « départements » de recherche, plus conformes à leur taille et périmètres larges, permettrait d'en faire bouger les lignes.

Le comité recommande d'amplifier la dynamique des séminaires scientifiques organisés dans l'unité, tant au niveau global, par exemple avec des cycles de colloquia sur des thématiques fédératrices, qu'au sein des équipes de recherche elles-mêmes. Chaque équipe doit définir sa propre politique d'animation scientifique, en clarifiant si l'animation se déroule au sein de l'équipe ou des projets qui la composent. Cette offre de séminaires pourra être étendue en ciblant les doctorants et post doctorants, tout en y associant leurs représentants dans l'organisation. Tenue régulièrement et impulsée par la direction de l'unité, cette animation scientifique est un facteur essentiel de formation, d'ouverture, de prospective scientifique et donc de cohésion de l'unité de recherche.

En lien avec le départ prévu de nombreux cadres scientifiques de l'unité dans les toutes prochaines années, la préoccupation du renouvellement générationnel est prioritaire. Une attention particulière à la dynamique de soutenances des HDR est à relier à la recommandation effectuée déjà lors de l'évaluation précédente de l'unité quant à la nécessaire prise de responsabilités d'une nouvelle génération de scientifiques.

Afin d'asseoir un pilotage stratégique et scientifique mieux maîtrisé, l'unité doit conforter sa politique d'élaboration de budgets prévisionnels de ses équipes pour, par anticipation, planifier les actions incitatives et spécifiques qu'elle souhaite conduire. Au vu du budget conséquent de ressources propres dont l'unité dispose, une réflexion autour de la mise en place d'un « préciput » interne est à mener afin d'envisager un soutien plus important aux actions incitatives de recherche alimentant sa stratégie scientifique pluriannuelle.

Il est important de redéfinir la fréquence et les rôles respectifs des instances de gouvernance de l'unité (comité de direction, conseil de laboratoire, groupes de travail). Au sein de ces instances ainsi que dans la prise de responsabilités managériales, une démarche positive pour favoriser la parité F/H doit être conduite.

En conclusion sur ce domaine d'intervention, le comité recommande à l'équipe de direction d'adopter une démarche certes concertée mais plus volontariste pour faire aboutir ces divers points.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le renforcement de l'attractivité de l'unité, en particulier pour les futurs recrutements en nombre des EC, demande une démarche volontariste plus engageante, par le biais d'invitations ciblées, de chaires et de post-doctorats.

Plusieurs outils existent pour favoriser cette démarche d'attractivité et la mise en avant des atouts du site. La réalisation et la maintenance d'un site web actif de l'unité et de ses équipes est une des conditions indispensables. La formalisation et la qualité des procédures d'accueil, notamment au niveau des non-permanents (doctorants, post-doctorants) en est également une autre.

Pour ce faire, le comité recommande à l'unité de s'appuyer fortement sur ses atouts et sur ceux du site universitaire reconnus par l'Idex pour favoriser cette attractivité. Elle doit aussi rendre visible les actions incitatives qu'elle mène pour cela.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

À l'instar d'une recommandation déjà effectuée antérieurement, le comité insiste sur la nécessité de donner des moyens incitatifs aux scientifiques récemment recrutés afin qu'ils maintiennent une qualité de production scientifique.

Tout en explicitant les autres missions qu'ils mènent, le comité recommande de valoriser le rôle complémentaire que peuvent jouer, au bénéfice de l'unité, les quelques EC sans réelle activité de recherche, pour ainsi mieux structurer l'unité.

Le comité recommande également de favoriser, sur certaines thématiques à volume important de productions scientifiques, la qualité et la visibilité internationale des supports de publications.

En ce qui concerne les doctorants, la mise en cohérence des critères de soutenance entre ce que pratique l'unité et ce que préconise usuellement les écoles doctorales est indispensable et pourrait s'appuyer sur, *a minima*, une publication en revue ou conférence internationale à fort impact.

L'unité doit définir une stratégie d'ensemble de sa production logicielle, qui est conséquente. Cela passe par une hiérarchisation, une valorisation et une politique de maintenance des logiciels dont elle souhaite une large diffusion et utilisation en externe.

Le comité recommande enfin de poursuivre sa participation aux projets européens et en particulier d'amplifier son implication dans la coordination de tels projets. Cette recommandation concerne aussi les appels de l'ERC pour lesquels le laboratoire doit être plus volontariste en soumissions.

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

Le comité recommande la poursuite de l'implication d'I3S dans ses activités reconnues de médiation scientifique et, afin de les amplifier, d'élargir le cercle des membres scientifiques contributeurs à cette dimension sociétale essentielle.

Les contacts d'I3S avec les partenaires du monde socio-économique sont nombreux et variés (PME, grands groupes, création de start-up) mais demandent, pour certains d'entre eux, d'être pérennisés et contractualisés au-delà de conventions Cifre. L'outil Labcom de l'ANR ou la création d'équipes communes recherche-industrie sont des pistes à explorer.

Plusieurs thématiques scientifiques d'I3S telles que la santé numérique, la bio-informatique, la cybersécurité nécessitent une large prise en compte de la dimension éthique par rapport aux recherches menées ; en conséquence, une vigilance au niveau de l'unité et des actions de formation/sensibilisation sont à conduire collectivement sur ce plan.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : COMMUNICATIONS, RÉSEAUX, SYSTÈMES EMBARQUÉS ET DISTRIBUÉS (COMRED)
 Nom du responsable : M. Frédéric Havet

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les objectifs scientifiques de COMRED s'articulent autour de trois axes thématiques principaux :

Coati (Théorie des graphes et réseaux) cible d'une part, des recherches fondamentales en mathématiques discrètes, théorie des graphes, algorithmique de graphes et optimisation combinatoire et, d'autre part, leurs applications dans l'étude de problèmes d'optimisation dans les réseaux (transport, télécommunications), en bioinformatique, en sciences sociales, dans les smart-grids, etc.

Kairos (Conception pilotée par les modèles formels des systèmes embarqués et cyber-physiques) concerne des travaux sur la notion de *Temps Logique Multifforme* (cadre de raisonnement reposant sur une abstraction multi-échelle du temps physique par du temps logique, via des ensembles discrets appelés horloges logiques), héritée des langages synchrones. Elle aborde l'ancrage de cette notion dans des méthodes formelles pour la conception des systèmes temps réel embarqués et cyber-physiques.

Scale (Programmation parallèle à large échelle) étudie des modèles de programmation à sémantique clairement définie, offrant des opportunités de bonnes performances. Ces modèles reposent sur le principe d'objets actifs ou acteurs introduits au niveau de langages parallèles. Une motivation ici, est de déterminer l'impact de ces mécanismes à l'exécution par le biais de formalisation de leurs comportements.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe n'a que partiellement tenu compte des remarques émises lors de la précédente évaluation, notamment pour deux d'entre elles :

« Les activités de l'équipe apparaissent cloisonnées entre les thèmes développés dans les différents groupes entre lesquelles il n'y a pas d'interaction forte, et donc peu ou pas de publications impliquant des membres de différents groupes. »

L'organisation interne globale de l'unité est ancrée sur les groupes de recherche qui ont une cohésion scientifique et géographique interne. Il est à noter cependant des efforts de décroisonnement à travers des collaborations ponctuelles et informelles entre les groupes et avec d'autres équipes du laboratoire, par exemple en théorie des graphes. Mais des sujets comme le model checking et la théorie de la concurrence restent très cloisonnés.

« Un nombre important des publications sont de grande qualité. Néanmoins, l'équipe pourrait sans doute mener une politique de publications dans des revues et actes de conférence plus élitiste, visant des forums d'encore plus grande visibilité. »

L'équipe a fait le choix d'une autre politique de publications en préférant diffuser les résultats de recherche dans des conférences et journaux le mieux adaptés possible à une plus grande diffusion ; certains membres se tournent vers des publications en libre accès, plus récentes et donc, moins renommées pour l'instant. Le comité respecte ce choix s'il ne se fait pas au détriment de la qualité ni de la diffusion.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	6
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	5
Chargés de recherche et assimilés	6

Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	26
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	26
Sous-total personnels non permanents en activité	29
Total personnels	55

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe COMRED possède globalement de très nombreux points forts au premier rang desquels, notamment, pour les groupes Coati et Kairos, une production remarquable en termes de publications dans des revues et conférences internationales de renom. Leurs travaux de recherche ont une excellente visibilité nationale et internationale. Le groupe Scale qui souffre d'une dispersion thématique a une très bonne production scientifique qui est toutefois hétérogène entre les permanents.

L'équipe a de nombreuses collaborations tant académiques qu'industrielles. Elle bénéficie d'un rayonnement important par la présence de ses membres dans des comités éditoriaux, des invitations au sein d'institutions académiques variées, une production logicielle importante, avec également une hétérogénéité entre les groupes.

Cependant, l'équipe ne présente qu'une collection de contributions et productions individuelles, sans dégager de réelle vision collective. Il est difficile d'appréhender la cohérence entre les trois projets Coati, Kairos et Scale qui constituent COMRED et de comprendre la raison de leur regroupement. Le mécanisme des arbitrages des moyens humains et financiers entre les trois groupes de l'équipe n'est pas clair.

L'animation scientifique est pratiquement inexistante à l'échelle globale de l'équipe, tant pour les permanents que pour les doctorants.

Points forts et possibilités liées au contexte

Dans la production scientifique de COMRED, on relève 376 publications réparties de façon équilibrée dans des revues et conférences de renom dont *ACM Transactions on embedded computing systems*, *IEEE Trans. on computer-aided design*, *INFOCOM*, *Symposium on Discrete Algorithms*, *AAAI*. Le taux de production scientifique au regard du potentiel de recherche de l'équipe est de 4,4 articles/ETP/an. La qualité et le volume de ces publications sont donc d'un excellent niveau, de par la base formelle et les approches méthodologiques solides promues dans la majeure partie de ses travaux.

Les travaux originaux sur les graphes et réseaux utilisent des outils théoriques en mathématiques discrètes, théorie et algorithmique de graphes et la recherche opérationnelle, auxquels l'équipe elle-même contribue. Quant aux parties sur la conception des systèmes embarqués/cyber-physiques et la programmation parallèle à large échelle, elles s'appuient fortement sur des modèles formels et des approches méthodologiques. Tout cela est confirmé par les publications variées de l'équipe dans des revues à dimension à la fois théoriques et applicatives.

L'équipe a développé une quinzaine de logiciels, dont une très grande majorité en *open-source*. Cela montre une très forte production logicielle. Le comité souligne que l'équipe contribue significativement à l'initiative de recherche internationale GeMoc, en tant que membre fondateur, en participant au développement d'un environnement logiciel *open-source* de conception de langages pour la construction de systèmes complexes.

Cette initiative fédère plusieurs acteurs académiques et industriels dans le domaine de l'ingénierie des systèmes. De plus, l'équipe joue un rôle moteur dans le développement d'autres logiciels importants comme SageMath et BigGrph.

Par ailleurs, de nombreuses et solides collaborations et partenariats industriels ont été établis durant la période évaluée, notamment avec Renault, Safran, Huawei pour les grands groupes et des start-up comme Krono-Safe et Symag. L'équipe mène ces collaborations en mode bilatéral et, hors conventions Cifre, sans s'inscrire dans d'autres mécanismes institutionnels pour nourrir ces relations recherche-industrie et les pérenniser.

L'encadrement doctoral dans l'équipe est très bon. Quatre HDR ont été soutenues pendant la période d'évaluation. La participation des doctorants à la production scientifique de l'équipe est variable, mais globalement très bonne.

Les activités de l'équipe sont très visibles aux niveaux national et international. C'est le cas en ce qui concerne la conception des systèmes embarqués et cyber-physiques à l'aide des modèles formels, notamment grâce à son approche basée sur le temps logique multiforme, et en particulier le formalisme CCSL (*Clock Constraint Specification Language*). Les contributions de Coati sur le plan théorique sont excellentes et visibles. L'équipe a accueilli de façon régulière des visites de chercheurs étrangers et participe à de nombreux programmes d'échanges.

Les membres de COMRED sont régulièrement invités dans des institutions académiques internationales : *Concordia University, Montréal, Canada, ECNU Shanghai, McGill University, Max Planck Institute for Informatics, Sarrebrücken, Germany, University of Melbourne, Melbourne, Australia & University of Otago, Dunedin, New Zealand, Univ. Federal do Ceara, Fortaleza, Brazil, etc.*

Ils sont également sollicités dans des congrès internationaux pour des exposés invités ou en tant que membres de comités scientifiques : *IEEE TASE 2019, IEEE/ACM MeMoCode 2016, HPCS 2017, 8th European Congress of Mathematics, International Workshop on Graphs, Networks and Digital Humanities, DATE, MODELS, etc.* Cela témoigne d'un très bon rayonnement. Ils ont également participé à l'organisation d'au moins six congrès internationaux, dans le domaine de l'informatique embarquée.

Enfin, le rayonnement de l'équipe est attesté par la présence de ses membres dans les comités éditoriaux d'une vingtaine de revues de leurs domaines, dont *Journal of Graph Theory, Discrete Mathematics, Parallel Processing Letters, IEEE Transactions on Mobile Computing, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science, Journal of Interconnection Networks, Sensors, etc.*

Au niveau local, un membre de COMRED occupe la direction de l'I3S, un autre est délégué scientifique du centre Inria-UCA et au niveau national deux autres membres sont co-responsables de pôles ou groupes de travail au sein du GDR RSD du CNRS.

Des membres de l'équipe se sont vu décerner des distinctions pour leurs travaux, à savoir : *Testing and Verification research award, Wilkes Award, Best Paper Award, FDL 2018, Winners Flinders Hamiltonian Cycle Problem Challenge 2016, Best Italian Young Researcher in Theoretical Computer Science*. D'autre part, des doctorants de l'équipe ont reçu des prix pendant la période : Charles Delorme prix de thèse, Prix de thèse du GDR RSD et ACM SIGOPS France.

Sur la période de référence, l'équipe a hébergé six postdocs et vingt-six doctorants. Elle a aussi accueilli sept nouveaux membres permanents. Dans le même temps, cela a permis de compenser les sept départs. Cela témoigne globalement d'une excellente attractivité.

COMRED a participé à cinq projets ANR (trois fois porteuse) et a bénéficié de deux contrats avec les collectivités territoriales. De plus, elle maintient de très bonnes relations avec des acteurs industriels, avec lesquels plusieurs contrats de collaborations ont été signés, dont sept conventions Cifre. Ces collaborations industrielles lui permettent d'aborder des problématiques technologiques et de mettre son expertise au service d'un certain nombre de systèmes, par exemple, les véhicules autonomes, les systèmes de paiement sécurisés, le streaming vidéo, les infrastructures de calcul cloud.

Un autre point fort de COMRED est sa très forte participation à la rédaction de normes, procédures et référentiels. Dans le cadre d'un partenariat, l'équipe a proposé une amélioration du standard IoT oneM2M, autour d'un thème intitulé « *Advanced Network Semantic Resource Discovery* » pour intégrer un protocole efficace de recherche de ressources. Elle participe aussi à une *task-force* d'évaluation et de simulation du standard et ses implémentations. Enfin, l'équipe a également participé, dans un cadre applicatif autour de la Covid19, au développement du standard « *Asynchronous Contact Tracing* ».

Plusieurs membres COMRED sont très actifs dans des actions de partage de la connaissance avec le grand public et le jeune public à travers diverses activités : accueil d'élèves de 3^e et intervention dans les

établissements scolaires, formation de professeurs du primaire et du secondaire, et plus largement dans le pilotage de l'initiative originale Terra Numerica.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe est composée de trois groupes qui n'interagissent pas beaucoup alors que leurs thématiques respectives pourraient leur permettre des collaborations fructueuses. Les groupes Coati et Kairos présentent une reconnaissance internationale indéniable avec une cohérence interne réelle. La dynamique de renouvellement générationnel a été anticipée par Coati alors qu'elle reste fragile et est à construire rapidement pour les deux autres groupes.

Le groupe de recherche Scale est très morcelé ; les départs récents l'ont fragilisé sans que des perspectives de renfort soient esquissées à ce jour à court terme.

La production est quelque peu déséquilibrée entre les trois projets composant l'équipe. Les travaux académiques plutôt dans Coati, logiciels plutôt dans Kairos ; la production scientifique de Scale est, quant à elle, plus difficile à cerner.

Malgré un très bon taux de publications de l'équipe, on constate une certaine disparité entre les membres permanents, dont certains publient très peu. Le comité observe également une forte disparité dans la production scientifique des doctorants.

Le comité souligne un manque de réflexion stratégique sur le remplacement générationnel au sein de l'équipe COMRED, en particulier dans le domaine des langages synchrones pour le groupe Kairos. Ceci peut menacer sa position de leadership sur les thématiques historiques des méthodes formelles appliquées à la conception de systèmes embarqués. Plus globalement, il manque une réflexion sur les thématiques étudiées dans les groupes Kairos et Scale.

L'animation scientifique et la gouvernance de l'équipe ne sont pas très claires.

L'équipe se doit d'être directement concernée par les questions éthiques et environnementales, notamment en liaison avec des sujets sensibles du moment (IoT et IA, véhicule autonome). L'implication dans Terra Numerica est un des outils pour ce faire, mais ne doit pas se limiter aux aspects « sensibilisation ».

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à maintenir le niveau de qualité de sa production scientifique et à poursuivre ses efforts en production logicielle, tout en essayant de gommer les déséquilibres actuels entre ses trois groupes.

L'animation scientifique au sein de l'équipe (par exemple, séminaires, discussions sur la prospective) doit être améliorée pour redynamiser les échanges internes.

La gouvernance mérite également d'être clarifiée, notamment en ce qui concerne des questions telles que la répartition des ressources humaines et financières entre ses groupes. La dynamique de renouvellement à la fois générationnel et thématique doit être repensée, notamment dans les groupes Kairos et Scale.

Enfin, le comité incite l'équipe à se saisir des questions éthiques et environnementales, liées à certains sujets abordés dans son périmètre scientifique, par exemple l'IoT et IA ou le véhicule autonome.

Équipe 2 : Modèles Discrets pour les Systèmes Complexes (MDSC)

Nom du responsable : M. Enrico Formenti

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe MDSC est composée de deux « groupes » assez distincts, de même taille, liés aux systèmes discrets complexes : la programmation par contraintes (groupe C&A : Contraintes et Applications), et la théorie des automates appliquée aux systèmes dynamiques discrets (groupe MC3 : Modèles de Calcul, Complexité et Combinatoire). Les thématiques de l'équipe la rendent active dans les GDR RO, IA, et IM. L'équipe a connu, dans la période écoulée, des mobilités très significatives de membres scientifiques (mobilité de 3 permanents vers l'équipe SPARKS, départ en retraite de quatre permanents, etc.) ce qui a entraîné des évolutions thématiques importantes au sein de l'équipe.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du comité précédent étaient :

1) *Le comité d'experts recommande de maintenir l'excellence sur les thématiques au cœur de l'équipe, et de profiter de la politique de site (Idex) pour renouveler ses thèmes.*

L'équipe a continué à faire un excellent travail sur le cœur de ses thématiques, mais n'a pas renouvelé ses thèmes.

2) *L'équipe devrait être attentive au fait de faire bénéficier les membres moins actifs d'un effet d'entraînement, pour accroître globalement la visibilité de l'équipe. »*

Le comité n'a malheureusement pas constaté d'effet d'entraînement dans la période.

3) *Le comité d'experts conseille d'ouvrir le thème MCS vers des champs applicatifs pour favoriser les contacts industriels, soit directement, soit en jouant un rôle de ressource interne au laboratoire, en l'associant sur les aspects fondamentaux qu'il traite aux projets partenariaux d'autres équipes.*

Le comité ne note pas d'ouverture vers des champs applicatifs.

4) *Même si d'un point de vue fonctionnel la structuration en trois thèmes de MDSC est pertinente, une réflexion plus globale sur les objectifs de l'équipe est souhaitable. Des projets visibles inter thèmes sont à imaginer ou à rendre plus visibles.*

Des modifications significatives ont eu lieu : le découpage thématique de l'équipe a évolué et l'équipe est maintenant constituée de deux (et non plus trois) groupes. Ces deux groupes ont cependant relativement peu d'interactions et leurs thématiques sont très largement indépendantes.

5) *L'équipe doit continuer les efforts entrepris pour augmenter le nombre de doctorants, en tirant profit des opportunités offertes par la politique du laboratoire et Idex. Elle doit aussi encourager ses membres à passer l'HDR.*

Cette recommandation a été largement suivie : le nombre de doctorants a plus que doublé par rapport à la période précédente. Deux HDR ont été soutenues dans la période.

6) *Le comité d'experts suggère de conduire une réflexion sur les objectifs communs de l'équipe MDSC et de favoriser l'émergence de nouveaux axes de recherche, comme l'a fait CMB pour les neurosciences.*

Quelques collaborations ont eu lieu entre les deux groupes constituant l'équipe MDSC (plusieurs publications ponctuelles communes) mais celles-ci sont peu nombreuses et les thématiques restent cependant clairement distinctes.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	9
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	3
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	18
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	15
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	33

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a une excellente visibilité internationale, en particulier pour quelques membres de la thématique Modèles pour les Systèmes complexes (groupe MC3). Plusieurs de ses membres publient à un très haut niveau dans d'excellents journaux et conférences. Certains membres publient peu ou pas du tout. Il n'y a presque pas de production logicielle alors que la thématique Contraintes, en particulier, s'y prête.

La cohérence d'ensemble de l'équipe repose sur quelques relations individuelles et informelles. L'animation scientifique est faible pour la partie « contraintes ». Le positionnement et la vision d'avenir des thématiques portées par l'équipe sont peu explicités.

Le groupe MC3 a su maintenir le lien entre ses membres lors de la période Covid. L'encadrement doctoral est en progrès par rapport à la période précédente mais il y a de nombreux MCF non HDR. La communication externe (médiation scientifique, site web) est en retrait.

L'équipe nourrit des relations régulières avec des partenaires industriels, notamment au travers de contrats Cifre et participe à des projets collaboratifs de l'ANR et du PIA.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a recruté une MCF (groupe C&A) en 2017, ainsi qu'un IE (partagé avec l'équipe SIS) en 2020, mais a connu trois départs de permanents (2 PR et un CR) vers l'équipe SPARKS, et quatre départs à la retraite.

L'équipe a eu 26 doctorants dans la période, ce qui est un net progrès par rapport à la période précédente. Il y a eu quatre conventions Cifre et deux financements doctoraux étrangers, les autres financements de thèse ont été des contrats doctoraux. Une thèse a duré un peu plus de 4 ans ½, mais à cette exception près la durée des thèses a été raisonnable. Les docteurs de l'équipe ayant soutenu dans la période se partagent entre des emplois dans le privé (5), des postdoctorants (3), des postes d'ATER (1) et des situations inconnues (3).

De nombreux travaux de l'équipe sont très visibles au niveau international. Le comité note ainsi des publications dans d'excellents journaux (par exemple, *IEEE Transactions on Information theory*, *Theoretical Computer Science*, *Journal of artificial intelligence research*, *SIAM journal on discrete mathematics*), ainsi que dans de nombreuses conférences dont certaines sont très reconnues (par exemple *International Conference on Principles and Practice of Constraint Programming*, *International Colloquium on Automata Languages and Programming*, *ACM International Conference on Computing Frontiers*).

Un membre de l'équipe (groupe C&A) a obtenu une chaire 3IA « Decision intelligence » qui a entraîné l'attribution de deux contrats doctoraux. Le thème C&A affiche des collaborations avec le laboratoire GSCOP de Grenoble (co-encadrement de thèse) et l'université de Louvain-La-Neuve (publications communes). Le thème MC3 collabore avec l'université d'Evry (dans la cadre d'un projet ANR) et l'université d'Ottawa (co-encadrement de thèses). Des publications communes avec des membres des universités de Milano-Bicocca, Bologne et Trieste (Italie), Durham (UK), Santiago et Conception (Chili) ont eu lieu dans la période. Un membre de l'équipe (thème MC3) est éditeur associé des journaux *RAIRO-Theoretical Informatics and Applications* (RAIRO-ITA) ; *Theoretical Computer Science* ; *Natural Computing* ; *Journal of Cellular Automata* ; *Journal of Automata, Languages and Combinatorics*. Un membre a été éditeur associé du *Journal Simulation*, et un autre l'est du journal *Constraints*.

L'équipe a été très impliquée dans l'organisation de conférences (GASCOM 2026, AUTOMATA 2017, Bioinformatics 2020 et 2021, et d'événements nationaux de diverses communautés scientifiques (Journées Francophones de Programmation par Contraintes, École Jeunes Chercheurs et Chercheuses du GDR IM, Automata & WAN 2021)). Ceci atteste, là encore, d'une excellente visibilité nationale et internationale.

Dans le cadre de conventions Cifre, le groupe C&A collabore de manière régulière avec les sociétés Milanomos et Amadeus (planification de lignes aériennes, tarification aérienne) et Instant Systems.

Douze thèses et deux HDR ont été soutenues dans la période. En ce qui concerne l'animation scientifique, le groupe MC3, qui auparavant avait un séminaire mensuel, a su maintenir le lien entre ses membres lors de la période Covid, en organisant un séminaire hebdomadaire en distanciel.

L'équipe est impliquée dans deux projets ANR (mais pas comme porteuse), et dans trois projets financés dans le cadre du PIA.

Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre d'invitations à l'étranger de membres de l'équipe a été modeste (et se limite à trois personnes, visiblement très actives). La période Covid peut toutefois partiellement expliquer ce fait.

L'organisation de l'équipe (fonctionnement au quotidien, arbitrages, élaboration des propositions de profils, etc.) n'a pas été explicitée. Les différents problèmes abordés (notamment par le groupe MC3) sont présentés comme une liste, certes conséquente, mais sans cohérence évidente.

Dans la période, l'équipe a connu de nombreux départs de permanents et une seule arrivée. Plusieurs membres, parmi les plus actifs de l'équipe, ont rejoint une autre équipe ; d'autres membres sont partis ou sont proches d'un départ à la retraite. Cela a clairement affecté certains équilibres au sein de l'équipe ainsi que la cohérence des sujets étudiés. Or, le positionnement et la vision d'avenir des thématiques portées par l'équipe sont peu explicités : il manque une réflexion sur le remplacement des (futurs) partants et le renouvellement thématique de l'équipe.

Certains membres publient peu ou pas du tout. Aucune production logicielle n'est indiquée, ce qui peut se comprendre pour le groupe MC3 mais est plus surprenant pour le groupe C&A.

Il n'y a presque pas de publications communes entre les deux groupes de l'équipe, très peu également avec le reste du laboratoire. Il n'y a pas de séminaire global d'équipe (même si le groupe MC3 a un séminaire interne qui fonctionne bien) ; l'animation scientifique du groupe C&A est plus limitée.

L'équipe a peu de ressources propres.

Il y a eu trois abandons de thèse dans la période (ce qui est relativement normal compte tenu de l'attractivité du secteur privé dans le domaine de l'informatique). Le nombre de MCF ou CR non HDR parmi ceux en poste depuis dix ans ou plus (sept personnes dans ce cas) reste très important. Ceci réduit l'attractivité de l'équipe et limite sa capacité d'encadrement.

L'activité de médiation scientifique est assez modeste. Il en va de même pour la communication externe en général, (le site web, en particulier, n'est pas à jour), ce qui nuit, là encore, à l'attractivité de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à amplifier et mener des travaux visibles internationalement sur l'ensemble des thématiques scientifiques qu'elle couvre.

Il faut absolument préparer l'avenir, et anticiper les départs de membres. Pour cela il faut réfléchir aux futurs profils de recrutement, ainsi qu'aux thèmes sur lesquels travaillera l'équipe. Il est important de dégager des thèmes porteurs et attractifs, susceptibles de conduire à des collaborations internes et externes.

L'équipe doit encourager ses membres à candidater à l'ANR, à l'ERC et à d'autres sources de financement, non seulement pour améliorer ses ressources propres mais aussi pour se contraindre à définir un ou plusieurs projets et à établir des perspectives de recherche.

L'équipe doit accompagner les personnes peu actives en recherche, et aider ses jeunes membres pour les empêcher de décrocher.

Il faut encourager les soutenances d'HDR pour renforcer la capacité d'encadrement de l'équipe.

L'animation scientifique de l'équipe (séminaires, groupes de travail, réunions de réflexion, prospective, etc.) n'est pas formalisée et doit être améliorée.

La communication de l'équipe (médiation scientifique et site web en particulier) doit être améliorée.

Équipe 3 : Signals, Images and Systems (SIS)

Nom du responsable : M. Vicente Zarzoso

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thèmes de l'équipe SIS concernent le traitement du signal biomédical, le traitement d'images et de vidéos pour la biologie, les télécommunications, le codage et la compression (d'images, de vidéos et de nuages de points), le contrôle de robots aériens et sous-marins, la vision 3D temps-réel, et la conception de plans optimaux d'expériences.

L'équipe SIS est composée de six projets : Traitement des signaux biomédicaux (Signal) ; Traitement des images pour la biologie (Morpheme) ; Réseaux et communications sans fil (SigNet) ; Codage multimédia (MediaCoding) ; Robotique et systèmes autonomes ; Observation et modélisation (Design). Elle héberge deux équipes-projet Inria : Morpheme (depuis 2012) et Acentauri (depuis 2021, au sein du projet Robotique et systèmes autonomes). Le positionnement de l'équipe relève en grande majorité de la section 7 du CoNRS et de la section 61 du CNU. L'équipe regroupe 100 % des chercheurs CNRS d'UCA en section 7 et 50 % des enseignants-chercheurs en section 61.

L'équipe a renforcé plusieurs thématiques de recherche par le biais de cinq recrutements pendant la période, répartis comme suit : deux chercheurs CR CNRS dont un en mutation (projets Morpheme et Robotique), deux maîtres de conférences (projets Design et Mediacoding), et un ingénieur de recherche (projet Robotique).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations comportaient cinq points de vigilance et un autre lié à la prospective scientifique. D'abord, une vigilance liée au relais de génération. Celui-ci est désormais assuré pour plusieurs projets. Quatre ANR sont portés par des jeunes chercheurs, et des recrutements prometteurs ont été effectués.

Une deuxième recommandation concernait la nécessité de mieux diffuser les travaux en robotique à l'échelle nationale afin de renforcer l'attractivité académique. L'équipe a amélioré son implication dans le GDR Robotique, et des vidéos de démonstration en robotique sont disponibles sur le site de l'unité. La recommandation d'une meilleure attractivité en robotique reste d'actualité.

La troisième recommandation soulignait l'importance d'associer valorisation des travaux et recherche fondamentale. Les travaux de l'équipe sont très bien équilibrés entre recherche académique et à vocation applicative. L'équipe entretient des interactions consolidées avec le monde socio-économique. Le positionnement en traitement du signal se focalise sur de nombreuses applications tout en veillant à établir un équilibre avec des recherches amont.

La quatrième recommandation concernait une meilleure organisation de la vie de l'équipe, en encourageant les interactions scientifiques. Pour cela, l'équipe SIS a défini quatre axes transverses pour décloisonner les projets. Leur animation scientifique est floue, et les collaborations entre projets restent limitées. De plus, les interactions sont limitées entre les trois entités du projet Robotique et systèmes autonomes.

La cinquième recommandation était une incitation à augmenter le nombre des thèses encadrées au sein des projets Oscar et Design, et plus globalement, à inciter la préparation d'HDR. Le nombre de thèses en robotique a sensiblement augmenté, avec des doctorants issus de très bonnes formations. Le projet Design n'a encadré que trois thèses. Deux HDR ont été soutenues. L'incitation à préparer des HDR reste de mise.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	7
Maîtres de conférences et assimilés	12
Directeurs de recherche et assimilés	7
Chargés de recherche et assimilés	6

Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	3
Sous-total personnels permanents en activité	35
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	7
Personnels d'appui à la recherche non permanents	4
Post-doctorants	2
Doctorants	32
Sous-total personnels non permanents en activité	45
Total personnels	80

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique est globalement remarquable, avec des publications en nombre dans les journaux de référence. Le comité note toutefois une disparité entre les membres de l'équipe.

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe sont excellents, avec un nombre impressionnant d'éditeurs associés dans des journaux de référence, ou encore la participation à de très nombreux projets H2020 et ANR et le recrutement de quatre jeunes chercheurs dont deux CR CNRS, assurant ainsi un renouvellement générationnel.

Les partenariats industriels sont un point fort, sur la base de conventions Cifre, d'actions de valorisation et de création de start-up. L'équipe dirige un programme de recherche d'envergure PEPR en compression de données et maintient de longue date des relations internationales fortes, tel le programme CAPES-COFECUB avec le Brésil ou l'IRP du CNRS avec l'Australie.

L'équipe n'exploite pas les synergies potentielles entre ses projets sur des dénominateurs méthodologiques communs tel l'apprentissage statistique. L'animation scientifique et la communication externe restent parcellaires.

Le projet Robotique et systèmes autonomes manque de cohésion malgré une production scientifique exceptionnelle de certains de ses membres.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe est excellente, voire exceptionnelle, en qualité et en quantité pour tous les projets de l'équipe, avec des publications dans des journaux de tout premier plan, comme *IEEE Transactions on Image Processing*, *on Signal Processing*, *on Robotics*, *Automatica*, *Annals of Statistics*, ou *Science*. L'équipe communique dans les conférences majeures, comme IAPR, ICPR, IFAC World Congress, ACM Multimedia, ou encore les conférences ICIP, ISBI, CDC, ICRA, et INFOCOM d'IEEE.

Les publications sont collectives et incluent les doctorants. Trois d'entre eux ont obtenu un prix de meilleure thèse d'UCA. Un doctorant, aujourd'hui chercheur CNRS, a reçu le prix de thèse du GdR MIA. Une doctorante a reçu le premier prix du programme Actions Marie Skłodowska-Curie. Elle a été nommée ambassadrice pour la Journée Européenne des Femmes dans la Science.

L'équipe mène une activité éditoriale exceptionnelle dans des journaux de tout premier plan : *Annals of Statistics*, *SIAM Journal on Imaging Sciences*, *IEEE Transactions on Image Processing*, *IEEE Signal Processing Magazine*, *IEEE Transactions on Robotics*, *IEEE Transactions on Systems Control Technology*. Elle a organisé deux congrès majeurs, *IEEE International Symposium on Biomedical Imaging* et *IEEE Conference on Decision and*

Control, et présidé la conférence francophone GRETSI en traitement du signal. Elle a organisé la conférence française CORESA et des programmes thématiques du GDR Robotique et du GDR Réseaux et Systèmes Distribués. Elle participe activement au GDR ISIS.

L'équipe pilote des programmes stratégiques, comme le PEPR exploratoire MolecuArXiv sur le stockage de données sur ADN et le programme IRP-ARS de l'INS2I en robotique, bilatéral avec l'Australie. Elle compte trois membres titulaires d'une chaire senior 3IA et trois membres de l'IUF. L'une de ses membres a dirigé le GDR ISIS.

L'équipe a bénéficié de cinq recrutements pendant la période, répartis comme suit : deux chercheurs CR CNRS dont un en mutation (projets Morpheme et Robotique), deux maîtres de conférences (projets Design et Mediacoding), et un ingénieur de recherche (projet Robotique). Deux des membres de l'équipe ont passé l'HDR pendant la période.

Le nombre de contrats de recherche est exceptionnel au regard de la taille de l'équipe, avec le pilotage de sept projets ANR dont les projets ARTIC, CLARA, CONGRE et TRACTIVE portés par des jeunes membres de l'équipe, et la participation à neuf autres projets ANR. On dénombre une participation à six projets H2020. L'équipe a su saisir les possibilités offertes par l'institut 3IA et par l'Idex UCA JEDI, avec 20 projets financés, auxquels s'ajoutent trois contrats avec la région PACA et un contrat FUI porté par le projet Robotique et systèmes autonomes. Le grand nombre de contrats de recherche explique que les ressources propres de l'équipe SIS sont sensiblement plus importantes que celles des trois autres équipes d'ISIS.

Le comité dénombre douze thèses Cifre, quatre brevets, deux déclarations d'invention, et quatre logiciels APP déposés. Un fait marquant est l'essor considérable de deux start-up fondées en 2015 et 2013 : PIXMAP, issue de l'activité en Robotique-Vision, a été rachetée par un grand groupe en 2017 et CINTOO, issue du projet MediaCoding, compte maintenant 20 salariés et une succursale aux États-Unis. Plus récemment, MediaCoding a créé la start-up Paircode sur le stockage de données pérennes sur ADN synthétique.

Différentes actions de médiation scientifique sont à souligner, dans le journal du CNRS ou via les tables rondes DeepTech. Suite à leur parution dans le prestigieux journal Science, les résultats de l'équipe Morpheme ont été relayés dans des journaux grand public (Le Monde, Pour la Science, New York Times).

Points faibles et risques liés au contexte

Le relais générationnel dans certains projets n'est pas toujours assuré. Certains projets ayant une visibilité remarquable, comme Design ou MediaCoding, reposent majoritairement sur des membres seniors.

La production scientifique est inhomogène, avec des leaders très actifs et d'autres membres peu publiants, ou sans encadrement doctoral durant la période.

L'animation scientifique de l'équipe est faible, en particulier pour les axes transverses (problèmes inverses, optimisation, *machine learning*, décompositions tensorielles).

Compte tenu de son rayonnement et de son excellente production scientifique, l'équipe a le potentiel pour attirer davantage de candidats au concours CNRS.

Le positionnement scientifique du projet Signal, très ancré autour des applications, ne favorise pas l'attractivité disciplinaire. Cela peut être préjudiciable vu la capacité de l'équipe à mener une recherche fondamentale de qualité. Les thèmes applicatifs sont nombreux (biomédical, synthèse de son sur le web, écologie marine), avec un risque de dispersion.

Malgré l'excellence des travaux du projet Design et l'intérêt des partenaires industriels pour ce thème, l'attractivité du projet pourrait être supérieure. Le nombre de thèses encadrées reste faible, avec trois doctorants.

Le comité ne dénombre qu'un seul logiciel open source.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit exercer davantage d'efforts d'animation scientifique, notamment sur des thèmes fédérateurs comme l'apprentissage statistique.

Le comité d'évaluation recommande de maintenir l'effort de présenter des candidatures au concours CNRS afin de consolider le relais générationnel dans l'équipe. Il suggère au projet Design de former davantage de doctorants, et encourage le montage de nouvelles collaborations internationales dans le projet Morpheme.

Le projet Robotique et systèmes autonomes apparaît comme la juxtaposition de trois sous-projets avec relativement peu d'interaction. L'équipe doit être vigilante à développer des liens plus forts et une vraie animation scientifique entre ses sous-projets. Les chercheurs de l'axe Robot-Vision mènent une recherche de qualité, mais ne doivent pas négliger la publication dans des journaux.

Le comité invite le projet Signal à amplifier encore ses publications dans les journaux disciplinaires pour conforter sa visibilité dans le domaine des sciences du numérique.

Le projet Design pourrait attirer davantage de doctorants dont la recherche est financée par des partenaires non académiques.

La politique d'accompagnement des membres les moins actifs menée récemment par l'équipe doit être poursuivie, compte tenu des fonds propres disponibles.

La période d'évaluation a permis à plusieurs jeunes chercheurs de gagner en autonomie. Le comité encourage ces collègues à passer une HDR au cours de la prochaine période.

Équipe 4 : Scalable and Pervasive softwARe and Knowledge System (SPARKS)
 Nom du responsable : M. Andrea Tettamanzi

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SPARKS (*Scalable and Pervasive softwARe and Knowledge Systems*) affiche quatre thèmes transverses : *knowledge extraction and learning (KEL)*, *formalizing and reasoning with users and model (FORUM)*, *scalable software systems (SSS)*, *computer science and biology (CSB)*. Elle comporte deux équipes-projets Inria (WIMMICS et MAASAI, créée en 2019 et partiellement rattachée également au LJAD, UMR de mathématiques d'UCA). Elle couvre un large spectre de sous-domaines scientifiques de l'informatique ; ses enseignants-chercheurs sont en section 27 du CNU et ses chercheurs CNRS en section 6 du CoNRS.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe répond point par point aux recommandations du précédent rapport Hcéres, en mettant en avant un certain nombre d'actions et résultats. Le comité note en particulier un nombre important de passages d'HDR et le maintien d'un bon niveau d'encadrement. La prise en compte des recommandations sur la dispersion thématique et sur la gouvernance de l'équipe est en revanche moins convaincante.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	14
Maîtres de conférences et assimilés	18
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	4
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	40
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche non permanents	10
Post-doctorants	6
Doctorants	43
Sous-total personnels non permanents en activité	61
Total personnels	101

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SPARKS couvre un large spectre de domaines de l'informatique. La production scientifique est majoritairement de très bonne qualité au niveau des supports de publications, importante en volume. Le comité regrette cependant une très grande hétérogénéité de l'activité de publications au sein de l'équipe. Plus de la moitié des doctorants participent peu à cette production.

Le modèle organisationnel de l'équipe basé sur le découplage et des axes transverses est original mais ces axes n'ont pas de réelle mise en œuvre. L'animation scientifique de l'équipe est en retrait.

La diversité des thématiques abordées nuit à la cohérence et à la lisibilité de l'équipe. Plusieurs membres de l'équipe bénéficient d'une très grande visibilité. L'attractivité de l'équipe est très bonne en ce qui concerne les doctorants et l'arrivée de nouveaux membres permanents, plus en retrait pour les post-doctorants et les chercheurs invités.

L'équipe bénéficie d'un nombre remarquable de financements de recherche au niveau national, et d'excellentes relations avec le monde non-académique.

L'équipe développe des logiciels qui ne sont pas recensés, hiérarchisés et valorisés.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est constituée d'une quarantaine de chercheurs et enseignants-chercheurs (2 DR, 14 professeurs, 4 CR ou ISFP, 18 MCF), d'un ingénieur de recherche, d'un ingénieur d'étude (dont une partie seulement de l'activité relève de SPARKS) ainsi que de non-permanents (une cinquantaine, dont une quarantaine de doctorants au 31 décembre 2021 et 92 thèses soutenues pendant la période d'évaluation). 7 HdR ont été soutenues pendant la période. Deux membres de l'équipe sont actuellement en disponibilité. La taille importante, sa dynamique et son attractivité, notamment en matière de formation doctorale, constituent ainsi des points forts de visibilité et reconnaissance de cette équipe.

La production scientifique couvre un spectre très large de domaines de l'informatique avec des recherches originales dans ces domaines, par exemple en génie logiciel, en intelligence artificielle (en particulier, représentation des connaissances, Web sémantique, raisonnement, mais aussi des aspects touchant à l'apprentissage automatique) et en visualisation. Les productions scientifiques reposent sur des fondements théoriques et méthodologiques solides, tout en ne négligeant pas les applications. Les conférences et revues ciblées par l'équipe reflètent bien ces facettes théoriques et méthodologiques. La recherche est menée en collaboration avec des partenaires au meilleur niveau international. Les supports de publication sont en majorité d'excellent niveau. Pour les conférences, il s'agit en particulier d'ICSE, IJCAI, ISWC, CHI et ACL ; et pour les revues par exemple *ACM Transactions on Internet Technology*, *IEEE Transactions on Signal Processing*.

D'autre part, le comité note des productions logicielles de la part de l'équipe, comme son outil générique de visualisation de graphes de connaissances ou l'outil CREEP qui vise la détection de discours haineux en ligne.

Le volume de publications, en moyenne de 3,7 par ETP et par an, est très soutenu ; et le volume de publications dans des supports de premier plan, environ la moitié, reste très important.

La politique de découplage de l'équipe a conduit à certaines collaborations entre chercheurs de thématiques scientifiques différentes. On peut par exemple citer une série de collaboration entre chercheurs dans le domaine du Web sémantique et des interfaces humain-machine autour de la visualisation et navigation de grands graphes de connaissance.

Une chercheuse de SPARKS, a une activité importante dans le domaine de l'éthique puisqu'elle est membre du Comité National Pilote d'Éthique du Numérique depuis 2019 et du Comité scientifique et éthique de la plateforme de données en cancérologie de l'Institut du Cancer depuis 2020. L'outil VariCity a été primé *Best Artifact Award* à la conférence ICSME/VISSOFT 2021 ; cette récompense atteste la reproductibilité et la réutilisabilité des résultats. Un membre de l'équipe est fortement impliqué dans les actions pour la parité, au niveau du laboratoire, français et européen.

Plusieurs membres de l'équipe sont régulièrement invités à donner des exposés à des conférences et workshops renommés. Certains membres de SPARKS s'impliquent fortement dans les comités d'organisation et de programme de nombreuses conférences internationales et nationales, ainsi que dans des organisations nationales et internationales (GDR, ANR, IFIP, IEEE, W3C, etc.). On compte plusieurs prix liés à des articles (par exemple, *best paper* à SAC 2018, et *most influential paper* à SLE 2019 pour un article SLE 2009).

Au cours de la période de référence, le comité compte un nombre très important de thèses soutenues (92), soit plus de deux par permanents. 7 HdR ont été soutenues pendant la période. L'équipe s'est agrandie de quelques permanents, à la fois en mobilité de l'équipe MDSC et à travers de recrutements de très bon niveau.

L'équipe SPARKS a un niveau remarquable d'obtention de financements nationaux puisque ses membres sont porteurs de 11 ANR, deux FUI et de nombreuses autres sources de financement public. On note en particulier la création de l'institut 3IA en partie porté par SPARKS, dont six membres détiennent une chaire. Les membres de SPARKS ont également su profiter des financements locaux, par exemple ceux de l'Idex.

L'équipe a d'excellentes relations avec le monde non-académique, notamment les collectivités territoriales, telles que la Région Sud-PACA (projet OCTOPUS), des collaborations de recherche avec des grands groupes internationaux, tels que Accenture et NXP Semiconductors, et nationaux, comme Naval Group et Orange, ainsi que des PME, comme Doriane, Educlever, Kinaxia, Tech On Mars et Gayatech. Grâce à ces relations, l'équipe a obtenu plus d'une vingtaine de conventions CIFRE et contrats de recherche avec des partenaires pendant la période évaluée. SPARKS a produit plusieurs outils à destination du monde socio-économique. On peut citer, par exemple, l'outil CREEp permettant de détecter les discours haineux en ligne, ou Covid-on-the-Web, une base de connaissance de la vaste littérature sur la pandémie de COVID-19 dans tous ses aspects. Elle est responsable de la publication du chapitre français de DBpedia, ainsi que de la publication dans DBpedia de l'historique de la rédaction de Wikipédia. Tout ceci témoigne d'une activité riche de SPARKS sur des enjeux sociétaux et technologiques.

Deux membres de SPARKS s'impliquent dans la rédaction de normes et référentiels internationaux, puisqu'ils sont membres d'instances du W3C qui est le consortium qui établit et maintient les normes du Web.

Certains membres de SPARKS ont une bonne visibilité auprès du grand public du fait de leurs présences dans des journaux tels que L'Étudiant, Science et Vie Junior ou le Blog Binaire du journal Le Monde, ou encore dans l'émission de télévision L'Esprit Sorcier de France 3.

Points faibles et risques liés au contexte

La diversité thématique, due aussi à la taille de l'équipe, est un point de vigilance car les productions dans différents domaines ne semblent pas fournir une cohérence globale aux recherches de l'équipe. Par ailleurs, une partie non négligeable des publications sont dans des supports à audience limitée.

La répartition du nombre de publications par (enseignants-)chercheurs est très hétérogène, avec des membres très publiants et quelques membres peu ou pas publiants. Les mesures prises pour aider les non-publiants ou les peu-publiants sont peu fructueuses. Plus de la moitié des doctorants ayant soutenu pendant la période sont impliqués dans seulement une ou deux publications de l'équipe (voire 0 pour certains).

Les logiciels développés par l'équipe sont peu nombreux en dépit de domaines qui s'y prêtent, et ne font pas l'objet d'une politique de valorisation permettant de mieux les mettre en valeur.

L'animation scientifique au sein de l'équipe SPARKS dans son ensemble est quasiment inexistante, avec en particulier aucun séminaire d'équipe ou de doctorants dans les dernières années de la période, même si une animation peut exister au sein des EPC Inria. La taille et la diversité thématique de l'équipe rend difficile sa lisibilité scientifique : l'équipe ne met pas en pratique les axes transverses affichés, et la disparité des efforts de recherche (illustrée par celle des publications) rend inaudibles les forces et spécificités de l'équipe. La visibilité de l'équipe est également fortement impactée par un site Web très incomplet et non maintenu.

Alors que l'équipe revendique une activité dans de nombreux domaines de recherche, elle n'est pas visible au plus haut niveau dans tous ces domaines, comme par exemple en fouille de données, en algorithmique ou en systèmes distribués.

Certains sujets phares abordés par l'équipe utilisent des expériences utilisateurs, des données personnelles sensibles, et sont traités par des approches d'intelligence artificielle. L'équipe n'explicite pas la prise en compte des questions d'éthique, par exemple de décision algorithmique et de consentement, bien qu'une permanente de l'équipe soit impliquée au niveau national sur ces questions.

Le nombre de post-doctorants accueillis (16) est faible compte tenu de la taille de l'équipe ; il y a également eu un faible nombre de chercheurs invités dans l'équipe, en partie dû à la crise du Covid-19.

Le nombre de projets internationaux (une subvention hors Europe et deux H2020) auxquels participe l'équipe est faible au regard de sa taille et de son expertise.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à maintenir son excellence scientifique, à travers sa production scientifique, la visibilité de ses membres, l'investissement dans les projets collaboratifs, dans la normalisation ou dans la médiation scientifique.

Il est important que l'équipe remette en place une animation et une structuration scientifique forte. Cette animation doit permettre de faire émerger des domaines scientifiques phares et fédérateurs. Le processus de décroisement de l'équipe, qui a permis un rapprochement de certains de ses membres, devrait déboucher naturellement sur une restructuration de l'équipe en sous-groupes (voire en nouvelles EPC) autour de ces domaines phares. La réduction de la diversité des thèmes devrait permettre une meilleure visibilité et attractivité. L'animation scientifique en particulier doit aussi s'appuyer sur un séminaire d'équipe ainsi qu'une occasion régulière pour les doctorants d'échanger sur leurs recherches. Un réel effort doit être réalisé sur la mise à jour régulière du site Web de l'équipe.

La restructuration doit aussi permettre de fournir aux membres non ou peu publiants de l'équipe l'occasion de retrouver une dynamique de recherche, au sein de groupes plus resserrés, propices à créer un environnement leur permettant de s'investir et de s'impliquer dans la vie et la production de ces groupes. Il est par ailleurs impératif que les doctorants de l'équipe soient associés, à l'issue de leur thèse, à au moins une publication à audience internationale.

Afin d'améliorer l'impact et la visibilité de sa production, le comité recommande à l'équipe de focaliser ses publications sur les meilleurs supports, et éventuellement sur des articles plus longs, plutôt que de viser la quantité d'articles publiés.

L'équipe est invitée à ne pas négliger le développement et la valorisation d'outils logiciels, compte tenu de ses thématiques, en mettant en place une politique volontariste d'incitation au développement de logiciels, à leur maintenance, à leur diffusion comme logiciel libre ou avec une valorisation industrielle dans laquelle l'équipe reste impliquée.

Le comité recommande à l'équipe de rendre explicite et transparente la prise en compte des aspects éthiques de l'ensemble de ses recherches qui incluent des données ou expériences utilisateurs, ou des décisions algorithmiques.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 10 janvier 2023 à 8 h

Fin : 12 janvier 2023 à 18 h

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

PROGRAMME DE VISITE				
Mardi 10 janvier 2023 - Campus Polytech/Forum				
				La localisation des salles se trou
8h00		Accueil du Comité et du Conseiller Scientifique		
8h15-9h15	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
9h15-9h20	public	Introduction de la visite par Antoine Ferreira, CS du HCERES Présentation par la précédente direction (durée 45')		
9h20-10h50	public	Présence : membres du Comité, CS HCERES, représentants des tutelles, tout ou partie d'13s Questions (durée de 45')		
10h50-11h15	Pause	Café et mignardises pour les membres du comité et CS HCERES Pour les membres du laboratoire + tutelles		
11h15-12h35	public	Présentation du bilan de l'équipe COMRED (durée de 40') Focus : F. Giroire, R. De Simone, E. Lozes Présence : membres du Comité, CS HCERES, représentants des tutelles, tout ou partie d'13s Questions (durée de 40')		
12h35-13h35	Déjeuner	Plateaux repas pour les membres du Comité et CS HCERES Pour les membres du laboratoire + tutelles		
13h35-15h05	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
15h05-16h25	public	Présentation du bilan de l'équipe SIS (durée de 40') Focus : M. Antonini, L. Calatroni Présence : membres du Comité, CS HCERES, représentants des tutelles, tout ou partie d'13s Questions (durée de 40')		
16h25-16h55	Pause	Café et mignardises pour les membres du comité et CS HCERES		
16h55-18h25	huis-clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
18h25	Fin des réunions			
Mercredi 11 janvier 2023 - Campus Polytech/Forum et I3S Algorithmes				
8h00	Accueil du Comité et du Conseiller Scientifique			
8h15-9h35	public	Présentation du bilan de l'équipe SPARKS (durée de 40') FOCUS : E. Cabrio, P. Collet Présence : membres du Comité, CS HCERES, représentants des tutelles, tout ou partie d'13s Questions (durée de 40')		
9h35-10h40	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
10h40-11h00	Pause	Café et mignardises pour les membres du comité et CS HCERES Pour les membres du laboratoire + tutelles		
11h00-12h00	public	Présentation du bilan de l'équipe MDSC (durée de 30') FOCUS : JC Régin, A. Richard Présence : membres du Comité, CS HCERES, représentants des tutelles, tout ou partie d'13s Questions (durée de 30')		
12h00-13h05	Déjeuner	Plateaux repas pour les membres du Comité et CS HCERES		
13h05-14h25	public (les Sn sont définis en bas du doc)	Visite de l'unité, des plateformes, des logiciels, démonstrations (les sites nommés pour l'occasion sont indiqués) Présence : membres du Comité et du CS HCERES, représentants des tutelles E. Formenti/A. Bonlarron (F201-B) (S1) M. Ezzedine/E. Natale (F201-A) (S1) C. Caillouet/J. Deantoni (F201-A) (S2) F. Doré/A. Bonlarron (F201-B) (S2) S. Villata/L. Cadorel (Patio-sparks) (S3) MD. Hua (PolytechRob) --> A. Comport (F221) (S3) F. Payan/L. Sassatelli/G. Malandain (F221) (S4) M. Winckler&A. Menin/P. Collet (Patio-sparks) (S4)		
14h25-15h10	réservé	Rencontre Comité avec doctorants / post-doctorants Présence : membres du Comité et du CS HCERES, partie des doctorants et post-doctorants		
15h10-15h35	Pause	Café et mignardises pour les membres du comité et CS HCERES		
15h35-16h20	réservé	Rencontre Comité avec personnel ITA / BIATSS Présence : membres du Comité et du CS HCERES, partie des ITA et BIATSS		
16h20-17h05	réservé	Rencontre Comité avec chercheurs / enseignants chercheurs Présence : membres du Comité et du CS HCERES, partie des chercheurs et enseignants chercheurs		
17h05-18h30	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
18h30	Fin des réunions			
Jeudi 12 janvier 2023 - I3S Algorithmes				
8h00	Accueil du Comité			
8h15-9h15	réservé	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique avec les tutelles Présence : membres du Comité, CS du HCERES, représentants CNRS, UCA, Inria		
9h15-10h15	réservé	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique avec la Direction actuelle et l'ancienne Direction Présence : membres du Comité, CS du HCERES, Frédéric Mallet, Olivier Meste		
10h15-10h45	Pause	Café et viennoiseries pour les membres du comité et CS HCERES		
10h45-12h15	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
12h15-13h15	Déjeuner	Plateaux repas pour les membres du Comité et CS HCERES		
13h15-16h00	huis clos	Réunion du Comité et du Conseiller Scientifique HCERES Présence : membres du Comité et du CS HCERES		
16h00	Fin des réunions			

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES



**Direction de la
Recherche, de la
Valorisation et de
l'Innovation**

Mme Johanna ZERMATI
Directrice

✉ drvi-recherche@univ-
cotedazur.fr

Nice, le 3 avril 2023

à l'attention du Haut Conseil à
l'Evaluation de la Recherche
et de l'Enseignement Supérieur

Affaire suivie par :
Mme Delphine ISCAYE
Gestionnaire

☎ 04 89 15 16 44
✉ delphine.iscaye@univ-
cotedazur.fr

Objet : Observations de portée générale

Veuillez trouver ci-après les observations de portée générale d'Université Côte d'Azur concernant l'unité **DER-PUR230023129 - I3S - Laboratoire d'informatique, signaux et systèmes de Sophia Antipolis**.

Université Côte d'Azur tient à remercier l'ensemble du comité HCERES pour le travail, conséquent et de qualité, d'analyse et d'évaluation des activités de l'unité I3S. Les appréciations et recommandations du comité sur les différents domaines d'évaluation sont très utiles pour positionner les activités de l'unité et apporter des éléments sur lesquels s'appuyer pour consolider la vision prospective de l'unité.

Université Côte d'Azur n'a pas d'observations de portée générale à formuler.



Pour le Président d'Université Côte d'Azur
et par délégation,
Le Vice-Président Recherche et Innovation

Noël DIMARCO

Direction de la
Recherche, de la
Valorisation et de
l'Innovation

Mme Johanna ZERMATI
Directrice

 drvi-recherche@univ-
cotedazur.fr

Nice, le 24 mars 2023

à l'attention du Haut Conseil à
l'Evaluation de la Recherche
et de l'Enseignement Supérieur

Affaire suivie par :
Mme Delphine ISCAYE
Gestionnaire

 04 89 15 16 44
 delphine.iscaye@univ-
cotedazur.fr

Objet : Observations de portée générale

**Unité : DER-PUR230023129 - I3S - Laboratoire d'informatique, signaux et
systèmes de Sophia Antipolis**

La direction du laboratoire I3S tient à remercier le comité de visite pour son travail et son retour qui nous seront très utiles pour affiner et faire évoluer le projet de l'unité et des pôles nouvellement constitués.

Dans le document « I3S Erreurs factuelles », nous avons pris le temps de répondre de façon très détaillée et d'argumenter avec des éléments factuels sur chaque point qui nous semblait important.

Nous n'avons pas d'autres observations à formuler.

Signature

Tampon

Le Directeur du Laboratoire I3S

Frédéric MALLET

Laboratoire 
UMR 7271 / UNS - CNRS
Les Algorithmes, bâtiment Euclide B
2000, route des Lucioles
06900 SOPHIA ANTIPOLIS

Nice, le 28 mars 2023

à l'attention du Haut Conseil
à l'évaluation de la
Recherche et de
l'Enseignement Supérieur

**Direction de la
Recherche, de la
Valorisation et de
l'Innovation**
Mme Johanna ZERMATI
Directrice

▫ drvi-recherche@univ-
cotedazur.fr

Affaire suivie par :
Mme Delphine ISCAYE
Gestionnaire

▫ 04 89 15 16 44
▫ delphine.iscaye@univ-
cotedazur.fr

Objet : Observations de portée générale

**Unité : DER-PUR230023129 - I3S - Laboratoire d'informatique,
signaux et systèmes de Sophia Antipolis**

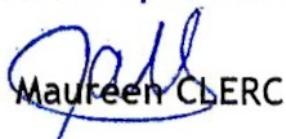
Je propose un ajout par rapport aux documents transmis par l'unité, en comptabilisant la participation d'Inria aux personnels d'appui à la recherche de l'unité. En effet, les EPC disposent chacune du soutien d'une assistante Inria, ce qui représente pour l'unité I3S un total d'1 ETP (chaque assistante d'équipe ayant plusieurs équipes dans son porte-feuille).

En conséquence, il serait réaliste de faire passer de 0 à 1 le nombre de "PAR" Inria dans le tableau en haut de la page 6.

A noter qu'Inria met également au service des EPC des ingénieurs en négociation et montage de partenariats, en valorisation, et en développement technologique, mais il n'est pas aisé de comptabiliser les ETP correspondant aux EPC de l'unité.

Signature

La directrice du centre Inria
d'Université Côte d'Azur


Maureen CLERC

Tampon



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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

hceres.fr

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

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