

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

DIENS – Département d'informatique de l'École Normale Supérieure

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

École normale supérieure – université Paris Sciences & Lettres - ENS-PSL

Centre national de la recherche scientifique – CNRS

Institut national de recherche en informatique et en automatique – Inria

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 15/03/2024



Au nom du comité d'experts :

Jean-Michel Muller, président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Jean-Michel Muller, CNRS, Lyon

Mme Johanne Bournez, CNRS, Orsay (représentante du CoNRS)

Mme Marie Bozo, CNRS, Lyon (personnel d'appui à la recherche)

Mme Cécile Capponi, Aix-Marseille université - AMU, Marseille

M. Thomas Jensen, Inria, Rennes

Experts :

M. Sylvain Lazard, Inria, Villers-lès-Nancy

M. Pietro Michiardi, EURECOM, Sophia Antipolis

M. El Mustapha Mouaddib Université de Picardie Jules Verne, Amiens

M. Jean-Marc Petit, Insa Lyon, Villeurbanne

M. Jean-Marc Talbot, Aix-Marseille université - AMU (représentant du CNU)

M. Emmanuel Thomé, Inria, Villers-lès-Nancy (représentant des CSS Inria)

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Catherine Berrut

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

Mme Anne Christophe, ENS-PSL

M. Éric Fleury, Inria Paris

M. Olivier Serre, INS2I CNRS

M. Arnaud Tourin, Université Paris Sciences & Lettres - PSL

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Département d'Informatique de l'École Normale Supérieure
- Acronyme : DIENS
- Label et numéro : UMR 8548
- Nombre d'équipes : 10
- Composition de l'équipe de direction : M. David Pointcheval (directeur), M. Pierre Senellart (directeur adjoint)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

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

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Département d'Informatique de l'École Normale Supérieure (DIENS) regroupe dans une même structure le laboratoire de recherche et le département d'enseignement d'informatique de l'ENS. Ce rapport est consacré à la composante « Laboratoire » (UMR 8548), qui est commune à l'ENS (établissement-composante de l'université Paris Sciences & Lettres – PSL), au CNRS et à Inria. Les thématiques de l'unité s'articulent autour de trois grands axes : sécurité et sûreté ; apprentissage et science des données ; algorithmes, analyse d'algorithmes, et fondements de l'informatique et des réseaux. Les enseignants-chercheurs du DIENS sont tous rattachés à la 27e section du CNU. Les chercheurs du CNRS se partagent entre les sections 06 (2/3 des membres) et 07 (1/3 des membres) du CoNRS. L'unité est composée de dix équipes, souvent très petites (cinq des équipes ont au plus trois permanents). Sept équipes sont des Équipes Projets Communes (EPC) Inria/CNRS/ENS. Les dix équipes du DIENS au 31/12/2022 sont :

Dans le domaine de la sécurité et de la sûreté :

ANTIQUE : s'intéresse à la vérification, à la sémantique, et à l'interprétation abstraite (EPC) ;

CASCADE : traite de cryptographie à clé publique, de cryptanalyse, de sécurité prouvée (EPC) ;

PARKAS : travaille sur la programmation parallèle synchrone, sur les langages de programmation fiables, dans des contextes tels que les systèmes embarqués ou les architectures parallèles (EPC) ;

SECURITY: traite de la sécurité des systèmes informatiques.

Dans le domaine des algorithmes et de leur analyse, des fondements de l'informatique et des réseaux :

DYOGENE : s'intéresse aux mathématiques des réseaux, à la dynamique de réseaux géométriques issus des réseaux de communications, aux graphes aléatoires, à l'apprentissage pour les graphes (EPC) ;

TALGO : s'intéresse à l'optimisation combinatoire, à la théorie des graphes, et à l'algorithmique de problèmes d'origine géométrique et topologique

Dans le domaine de l'apprentissage et de la science des données :

- DATA : s'intéresse au traitement du signal et des données, à l'apprentissage statistique, à la représentation de données complexes et de grande dimension pour faire de la classification ;

- SIERRA : s'intéresse à l'apprentissage statistique et aux algorithmes et à la théorie de l'optimisation (EPC) ;

- VALDA : s'intéresse aux aspects théoriques et systèmes de la gestion de données complexes (EPC) ;

- WILLOW : traite de vision artificielle, de robotique humanoïde, et utilise l'apprentissage pour annoter images et vidéos (EPC).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le DIENS est né en 1999 de la séparation de l'ancien Département de Mathématiques et Informatique de l'École Normale Supérieure (ENS) en deux départements, un Département de Mathématiques (DMA – UMR 8553) et un Département d'Informatique (DIENS – UMR 8548) qui ont tous les deux la particularité, très originale en France mais fréquente à l'étranger, de regrouper département d'enseignement et laboratoire de recherche en une seule structure. Trois des dix équipes du DIENS (DYOGENE, SIERRA et WILLOW) sont situées dans les locaux d'Inria Paris (rue Simone Iff, dans le 12e arrondissement), les sept autres sont réparties dans les divers locaux de l'ENS (45 rue d'Ulm) sans unité de lieu sur ce site. Il faut environ 30 minutes de transports en commun ou 35 minutes à pied pour se déplacer d'un site à l'autre. La structuration en dix équipes est restée stable au cours de la période : les équipes au 31/12/2022 sont les mêmes qu'au 01/01/2017, avec juste un changement de responsable (l'ancienne responsable de l'équipe TALGO ayant muté dans un autre laboratoire).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

La tutelle universitaire du DIENS, l'École Normale Supérieure, fait partie de l'université Paris Sciences & Lettres (PSL), qui regroupe onze établissements (Collège de France, Conservatoire national supérieur d'art dramatique, Paris Dauphine, École nationale des chartes, École nationale supérieure de Chimie de Paris, École normale supérieure, École pratique des hautes études, ESPCI Paris, Institut Curie, Mines Paris, Observatoire de Paris). Ceci a contribué dans la période à rapprocher le DIENS du LAMSADE (Laboratoire d'analyse et de modélisation de systèmes pour l'aide à la décision, UMR 7243), pour l'instant essentiellement sur des questions d'enseignement. Le DIENS est très impliqué dans l'institut 3IA PRAIRIE (Paris AI Research Institute). Onze chaires de cet institut (sur les 46 listées à <https://prairie-institute.fr/chairs/>) sont détenues par des membres du DIENS. PRAIRIE réunit cinq partenaires académiques (CNRS, Inria, Institut Pasteur, université PSL et université Paris Cité) ainsi que de nombreux industriels (GoogleDeepmind, Meta, Faurecia, Google, IDEMIA, Janssen, Naver Labs Europe, Nokia Bell Labs, Pfizer Innovation France, Stellantis, Valeo, Vertex, etc.). Un membre de l'équipe WILLOW est le fondateur et le directeur scientifique de PRAIRIE. Le DIENS est également impliqué dans le PEPR Cybersécurité.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	6
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	15
Chargés de recherche et assimilés	15
Personnels d'appui à la recherche	9
Sous-total personnels permanents en activité	47
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	12
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	7
Doctorants	90
Sous-total personnels non permanents en activité	109
Total personnels	156

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
Inria	0	22	3
CNRS	0	8	3
ENS-PSL	7	0	3
Autres	1	0	0
Total personnels	8	30	9

AVIS GLOBAL

Le DIENS (Département d'Informatique de l'École Normale Supérieure, UMR 8548) a trois tutelles : CNRS, l'École Normale Supérieure-PSL et Inria. Les thèmes de recherche abordés par le DIENS sont la sécurité et la sûreté ; les algorithmes et leur analyse ; les fondements de l'informatique et des réseaux ; et l'apprentissage et la science des données.

Il est, durant la période sur laquelle porte l'évaluation, composé de dix équipes, et présente la particularité (unique en France mais fréquente à l'étranger) d'être à la fois un département d'enseignement et un laboratoire de recherche.

La production scientifique du DIENS est globalement exceptionnelle, elle est mondialement reconnue et fait référence. Il y a sur ce critère relativement peu de disparité entre la plupart des équipes : la production est excellente pour ANTIQUE et PARKAS, et exceptionnelle, au tout meilleur niveau mondial, pour CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, TALGO, VALDA et WILLOW. Elle est moins homogène (avec à la fois d'excellents supports et des supports de moindre renommée) pour SECURITY.

Le rayonnement scientifique et l'attractivité du DIENS sont également remarquables, au meilleur niveau mondial. Pour ne donner que quelques exemples, le comité relève dans la période : une élection à l'Académie des Sciences, un poste de professeur au Collège de France, des doctorats honoris causa, six ERC, une médaille d'argent du CNRS. Onze chaires ont été obtenues dans le cadre de l'institut 3IA PRAIRIE, qui réunit cinq partenaires académiques (CNRS, Inria, Institut Pasteur, université PSL et université de Paris) ainsi que de nombreux industriels. La variabilité d'une équipe à l'autre sur ce critère d'attractivité et de rayonnement est mince : l'attractivité et le rayonnement sont exceptionnels, au tout meilleur niveau mondial, pour les équipes CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, VALDA et WILLOW ; excellents pour les équipes ANTIQUE, PARKAS et TALGO ; et très bons pour l'équipe SECURITY.

L'interaction de l'unité avec le monde économique est globalement excellente (mais varie cependant beaucoup selon les équipes). Trois start-up ont été créées pendant la période.

La vie de laboratoire est perfectible : il y a peu de concertation et d'animation scientifique entre les équipes (qui sont très indépendantes), et la parité de genre n'est pas bonne. La toute petite taille de certaines équipes est source d'agilité mais entraîne également une fragilité de celles-ci.

Le comité regrette la mauvaise qualité (très peu d'informations) de la partie « Laboratoire » du DAE, et a été agacé de devoir systématiquement consolider lui-même les informations globales à partir des DAE des équipes et des fichiers Excel.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

« Le laboratoire doit développer une réflexion sur son rôle dans la communauté scientifique nationale. »

L'implication du DIENS dans la communauté nationale a légèrement augmenté durant la période. Cette recommandation reste toutefois d'actualité.

« Le laboratoire doit réfléchir collégalement sur l'organisation et la vie du laboratoire de manière concrète. La plus-value de cette réflexion concerne a minima (i) l'amélioration de l'accueil des nouveaux et du suivi des doctorants, (ii) la mise en place d'un budget par équipe, (iii) une meilleure communication interne et (iv) une meilleure communication externe qui renforcerait l'identité du laboratoire et permettrait notamment de faciliter les recrutements à l'étranger en particulier de post-doctorants. »

Quelques améliorations ont été apportées (séminaire résidentiel biennal, réunion d'accueil des nouveaux, événements sportifs). Elles sont cependant assez maigres (et le séminaire résidentiel a été reporté deux fois de suite lors de la pandémie). Cette recommandation reste d'actualité.

« Il faudrait envisager le recrutement d'un responsable de communication qui assisterait la direction et qui ferait l'interface avec les équipes et les partenaires institutionnels. »

L'unité se repose sur les services de communication de ses tutelles, ce qui est une stratégie courante (mais compte tenu de ses moyens propres importants, elle aurait les moyens de gagner en efficacité en mettant en œuvre cette recommandation).

« Il faudrait pallier l'absence d'unité de lieu en développant des initiatives pour augmenter la cohésion du laboratoire. »

Quelques initiatives ont eu lieu (comme un séminaire résidentiel biennal) mais elles restent insuffisantes.

« La direction du laboratoire doit avoir accès à l'information sur l'ensemble des dotations et des contrats de ses équipes. »

C'est maintenant le cas. Il reste néanmoins à s'assurer que les informations sont correctement remontées dans les documents pour l'évaluation.

« Le laboratoire doit réfléchir à son positionnement dans PSL et dans l'écosystème parisien. »

Il y a eu quelques avancées. Dans le cadre de l'Université PSL, le DIENS et le LAMSADE se sont rapprochés (avec le montage d'enseignements partagés avec l'équipe pédagogique de l'université Paris Dauphine, et dans le cadre de la création du programme transverse en Science des données de PSL). Le programme gradué d'informatique de PSL finance des contrats doctoraux.

« Il faut définir une stratégie d'augmentation des effectifs de chercheurs et d'enseignants-chercheurs ainsi que le nombre d'étudiants du DIENS en les accompagnant de bourses attractives. »

La croissance des effectifs au cours de la période (+10 permanents) a été très significative. Des bourses d'étudiants ont pu être pérennisées par le biais du mécanisme des « chaires industrielles » portées par la fondation de l'ENS.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Dans ses trois grands domaines (sécurité et sûreté ; apprentissage et science des données ; algorithmes, analyse d'algorithmes, et fondements de l'informatique et des réseaux), le DIENS s'est globalement fixé des objectifs ambitieux qui sont à sa mesure. Il n'y a cependant pas de réelle planification : l'arrivée d'une nouvelle personne (et donc, souvent, de nouveaux thèmes) se fait par un opportunisme assumé (on veut attirer les meilleurs), et les choix stratégiques se font plus au niveau des équipes (voire des tutelles) qu'au niveau de l'unité.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources financières de l'unité sont très confortables, en particulier grâce à sa participation à l'institut 3IA PRAIRIE et au PEPR Cybersécurité, ainsi qu'à son exceptionnelle réussite à l'ERC. Le DIENS bénéficie d'une proportion impressionnante de chercheurs du CNRS et d'Inria et a la particularité de comporter plus de PR et DR que de MCF et CR. Il y a un turn-over important. Les possibilités de croissance en ressources humaines du DIENS sont limitées, au moins sur le site de l'ENS, de par l'exiguïté des locaux disponibles rue d'Ulm.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité est bon mais perfectible : les membres permanents de l'unité apprécient la réactivité de la direction et l'efficacité des services administratifs et techniques, mais les doctorants sont en manque d'une animation au niveau de l'unité. L'unité est avant tout une fédération d'équipes très indépendantes, et sa gouvernance est légère. Il n'y a pas vraiment d'animation scientifique ou sociale au niveau de l'unité (globalement, l'animation scientifique *interne* des équipes est bien menée). La parité (et tout particulièrement en ce qui concerne les doctorants) est mauvaise.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le DIENS couvre un large spectre de compétences (en partie par le souhait d'offrir un domaine large aux étudiants de l'ENS). Pour croître et aborder de nouvelles thématiques, le laboratoire mène une politique d'opportunisme assumé (*on veut attirer les meilleurs* – et, de fait, le recrutement est de très grande qualité), mais veille à maintenir un équilibre entre des équipes qui sont très indépendantes.

Les trois grands domaines du DIENS (sécurité et sûreté ; apprentissage et science des données ; algorithmes, analyse d'algorithmes, et fondements de l'informatique et des réseaux) sont des domaines d'actualité, extrêmement importants, dans lesquels la concurrence internationale est très forte. Le DIENS parvient dans ces domaines à être au tout meilleur niveau mondial. Parmi les résultats majeurs de la période, le comité souligne des avancées significatives dans l'apprentissage faiblement supervisé et dans l'apprentissage de modèles couplant le langage et la vision (équipe WILLOW) ; de nombreux résultats de complexité sur l'expressivité des langages de requêtes (équipe VALDA) ; des résultats originaux sur des problèmes classiques de la théorie des graphes, par exemple sur la conjecture de Gyrfas-Sumer (équipe TALGO) ; plusieurs résultats dans le domaine de l'apprentissage automatique fondamental enrichi par l'algorithmique et les objets mathématiques et statistiques de l'optimisation convexe et non-convexe (équipe SIERRA) ; l'activité (équipe PARKAS) autour du compilateur Velus, qui a produit un compilateur formellement prouvé pour un sous-ensemble du langage synchrone Lustre ; des résultats de l'équipe DATA sur des applications à la chimie quantique, la construction de modèles probabilistes de champs physiques stationnaires, et la compréhension des propriétés de classification, de régression et d'optimisation des réseaux de neurones ; des avancées de l'équipe CASCADE sur l'analyse de la sécurité des mécanismes cryptographiques par des preuves ou des attaques ; et des travaux fondamentaux

sur la définition des domaines abstraits avec le développement de nouvelles techniques d'analyses statiques pour des codes mêlant C et assembleur et pour des combinaisons de domaines abstraits par produit réduit (équipe ANTIQUE) ; les avancées de l'équipe DYOGENE sur les mathématiques des réseaux et des graphes aléatoires.

De par sa nature singulière (en France) de laboratoire et de département d'enseignement, la partie « recherche » du DIENS (qui fait l'objet de cette évaluation) est en permanente interaction avec les étudiants. L'accès aux excellents élèves de l'ENS est pour les équipes du DIENS une très bonne opportunité.

Globalement, l'animation scientifique interne des équipes est bien menée. Le site web du DIENS annonce d'assez nombreux séminaires des équipes ANTIQUE, CASCADE, PARKAS, VALDA et WILLOW. Le comité a pu constater que les équipes DYOGENE et TALGO ont également de fréquents séminaires (mais ils n'apparaissent pas sur le site web de l'unité).

Points faibles et risques liés au contexte

L'animation scientifique globale de l'unité est minimale et, de fait, il y a assez peu d'interactions entre les équipes (une exception notable étant les liens entre les équipes SIERRA et WILLOW). Les réunions du conseil de laboratoire et du comité de direction (une fois tous les 3 mois environ pour chacune de ces deux instances) sont peu fréquentes.

L'opportunisme assumé en termes de recrutement et de montage d'équipes, s'il permet d'excellents recrutements, rend difficile la planification du renforcement d'une équipe ou d'un domaine et l'anticipation d'un départ.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le DIENS mène des recherches d'excellence en informatique fondamentale et pour certains aspects en mathématiques appliquées.

Le DIENS est un laboratoire très particulier, avec, au 31/12/2022, 30 chercheurs pour seulement 8 enseignants-chercheurs (le déséquilibre s'est encore amplifié depuis). Quatre équipes (ANTIQUE, CASCADE, DYOGENE et SIERRA) ne sont constituées que de chercheurs. La part d'Inria dans le DIENS est également très particulière : 22 chercheurs permanents du DIENS (soit à peu près la moitié des permanents) sont des personnels Inria, et une des équipes (DYOGENE) ne contient que des personnels Inria.

Il y a eu une augmentation très significative des effectifs chercheurs dans la période, avec un chercheur CNRS et huit chercheurs Inria de plus. L'unité compte également un enseignant-chercheur de plus. L'ENS et le CNRS emploient chacun onze des membres permanents de l'unité, et Inria 22. Le nombre de doctorants a considérablement augmenté, passant dans la période de 64 à 103. Il y a eu 71 postdocs et chercheurs contractuels dans la période (dont 20 présents au 31/12/2022).

Le turn-over important est à la fois une source de richesse (par l'apport de nouvelles compétences) et de fragilité (il risque de « déshabiller » les petites équipes).

Le nombre de doctorants est impressionnant en regard du nombre de membres permanents de l'unité. 109 thèses ont été soutenues dans la période, ce qui fait une moyenne de cinq thèses par titulaire de l'HDR. Les principales sources de financement des thèses sont : des contrats doctoraux (35 %), des financements européens (18 %), des contrats Cifre (14 %), des contrats des agences françaises de financement public de la recherche (13 %).

La dotation de l'unité a connu quelques variations au cours de la période : elle était à son maximum en 2017 avec 249 k€ et à son minimum en 2021 avec 176 k€. Les 189 k€ de la dotation 2022 se répartissent comme ceci : 117 k€ en provenance de l'ENS (attention : il s'agit d'une dotation globale au département ; une moitié environ est utilisée pour la recherche, et l'autre pour l'enseignement), 50 k€ en provenance du CNRS, et 22 k€ en provenance d'Inria. Inria verse directement une dotation (pour un total de 46 k€ par an en moyenne) aux équipes-projets Inria (ANTIQUE, CASCADE, PARKAS, DYOGENE, SIERRA, VALDA et WILLOW) qui en font la demande.

Pour chaque thèse Cifre, l'unité recommande un accompagnement de 15 k€ et 20 k€ par an.

En raison de la réussite exceptionnelle de l'unité à l'ERC (6 projets acceptés dans la période) et grâce à l'institut 3iA PRAIRIE, et au PEPR Cybersécurité, les ressources propres sont très importantes pour une unité de cette taille. Le DIENS a eu en moyenne 4,5 M€ de ressources propres par an.

Points faibles et risques liés au contexte

Il y a eu douze abandons de thèse dans la période, donc quatre dans la même équipe, SECURITY (qui est composée d'un permanent et de 7 doctorants). Ce dernier chiffre est excessif, même en prenant en compte la crise sanitaire. La durée moyenne des thèses est de 43 mois, ce qui est important (ce chiffre diffère toutefois grandement d'une équipe à l'autre, variant de 38 mois pour les équipes SIERRA et DYOGENE à 50 mois pour l'équipe WILLOW). Au 31/12/2022, il y a au DIENS 103 doctorants pour 22 habilités, ce qui constitue un taux d'encadrement moyen un peu hors norme. Une seule habilitation a été soutenue dans la période, ce qui est très peu. Seul un des 14 chargés de recherche, et aucun des deux maîtres de conférences en poste au 31/12/2022, est titulaire de l'HDR (mais cette observation doit être tempérée par le fait que la plupart des non HDR sont jeunes, recrutés récemment : le comité estime que compte tenu de leur activité, environ 3 personnes auraient dû la passer). Le comité a remarqué certaines situations de surencadrement doctoral.

Si les ressources propres de l'unité sont considérables, le comité observe une grande variabilité entre les équipes. Par exemple, pendant la période, l'équipe Sierra a eu en moyenne 1 090 k€/an de ressources propres, tandis que l'équipe TALGO en a eu 48 k€/an et l'équipe SECURITY (il est vrai est particulière, puisqu'elle n'a qu'un seul permanent) en a eu 11 k€/an.

Il y a très peu de mutualisation des ressources : les équipes du DIENS sont très autonomes et indépendantes. Ceci est renforcé par l'absence de prélèvement, de la part de l'unité, sur les contrats industriels.

Les effectifs ITA ont décru (un agent CNRS de moins).

L'espace disponible sur le site de l'ENS ne permet pas une croissance significative, à court et moyen terme, de l'unité, tout au moins sur ce site.

Le turn-over important est à la fois une source de richesse (par l'apport de nouvelles compétences) et de fragilité (il risque de « déshabiller » les petites équipes). Plus précisément, la toute petite taille de certaines équipes (1 C/EC permanent pour SECURITY, 3 pour CASCADE, DATA [qui pendant 4 ans n'a eu qu'un permanent], PARKAS et TALGO) permet certes une indiscutable agilité, mais elle est également un gros point de fragilité. Le départ ou la moindre disponibilité d'une seule personne (mutation, promotion, retraite, prise d'une grosse responsabilité, départ vers le secteur privé, etc.) peut suffire à déséquilibrer thématiquement une équipe voire même à remettre en cause son existence.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le conseil de laboratoire, composé d'une quinzaine de membres, se réunit tous les trois mois environ. En sus de ce conseil, l'unité s'est dotée d'un comité de direction (composé du directeur, du directeur adjoint, de la responsable administrative, du responsable du SPI – Service de Prestations Informatiques, maintenant rattaché au centre de ressources informatiques de l'ENS – et des chefs d'équipe), qui se réunit en alternance avec le conseil de laboratoire. Le DIENS organise une assemblée générale par an.

Le DIENS s'est doté d'une charte, très bien réalisée et très « pédagogique » (nombreux exemples donnés), accessible sur le site web de l'unité, visant à garantir un environnement professionnel sécurisant et ouvert à la diversité.

Les services administratifs et techniques fonctionnent très bien. L'équipe administrative (4 personnes) est efficace et soudée. La responsable administrative (AI CNRS) fait les entretiens avec les agents, et assure le lien avec l'équipe administrative du centre Inria. Les membres permanents de l'unité apprécient la réactivité de la direction et l'efficacité des services administratifs et techniques.

Le pôle technique est commun aux départements de mathématiques et d'informatique. Il a été remodelé récemment. Son responsable hiérarchique n'est pas membre de l'unité (il est rattaché au centre de ressources informatiques de l'ENS). Il est en projet d'harmoniser les pratiques des moyens informatiques des divers départements de l'ENS, qui travaillent pour l'instant de manière autonome.

Lors des entretiens, les chercheurs et enseignants-chercheurs se sont montrés satisfaits des services administratifs et techniques qui leur sont fournis.

Le DIENS participe à la démarche DimENSion durable de l'ENS, qui vise à diminuer son empreinte carbone et environnementale.

Points faibles et risques liés au contexte

La vie de l'unité est organisée de manière un peu minimale : il s'agit essentiellement d'une fédération d'équipes très indépendantes, entre lesquelles il n'y a pas ou peu d'interactions. Les réunions du conseil de laboratoire et du comité de direction sont peu fréquentes (tous les 3 mois environ). De plus, le séminaire résidentiel, déjà en principe peu fréquent, puisque biennal, n'a pu avoir lieu lors des années Covid, ce qui fait que dans la période, il ne s'est déroulé qu'en 2018 et 2022. L'unité affiche un « Séminaire général » du DIENS (annoncé à <https://www.di.ens.fr/seminars>) mais il est essentiellement constitué des soutenances de thèses.

Les membres des services administratifs ne sont pas très nombreux, et beaucoup de dossiers (en particulier la formation des arrivants et la formation aux nouveaux outils) reposent sur les épaules de la seule responsable administrative.

Les membres du service administratif regrettent que la plupart des échanges avec les chercheurs se fassent par email, et souhaiteraient plus de contacts avec ceux-ci. Comme hélas dans beaucoup de laboratoires, certaines carrières des personnels d'appui à la recherche sont bouchées.

Les doctorants ont peu l'occasion de se rencontrer et certains se sentent isolés. Il manque un lieu de convivialité et une animation scientifique et sociale qui leur permettrait de se retrouver.

Les chiffres de la parité de genre au DIENS sont très mauvais en ce qui concerne les doctorants (13,8 % de femmes parmi les 210 étudiants qui ont été inscrits dans la période, contre 25 % pour l'ensemble des laboratoires de l'INS2I). Le déséquilibre patent de genre parmi les élèves de l'ENS n'explique pas tout car une grande partie des doctorants provient d'autres établissements (la rencontre avec les doctorants était éloquentes puisqu'aucune doctorante ne faisait partie du panel représentatif choisi par l'unité). Les chiffres de la parité sont au-dessus des moyennes nationales pour les corps des MCF et CR, mais nettement au-dessous pour les corps des PR et DR :

- 27 % de femmes CR au DIENS (la moyenne pour l'institut INS2I en avril 2023 est de 21 %) ;
- 50 % de femmes MCF au DIENS (la moyenne en 2020 pour la section 27 du CNU est de 26,4 %. Attention, il y a seulement 2 MCF au DIENS, donc faire une statistique a peu de sens) ;
- 13 % de femmes DR (la moyenne INS2I est de 21 %) ;
- et 0 % de femmes PR (la moyenne en 2020 pour la section 27 du CNU est de 19,7 %).

Aucun des dix responsables d'équipe n'est une femme. À l'exception de la responsable administrative, l'encadrement du DIENS est donc purement masculin. Ce sont des signaux faibles inquiétants, témoignant d'une prise de conscience en deçà des enjeux liés à la parité. Compte tenu de l'exemplarité scientifique portée par le DIENS, ces chiffres envoient un mauvais signal.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'attractivité et le rayonnement scientifique du DIENS sont globalement exceptionnels, au tout meilleur niveau mondial. L'unité a connu de nombreux recrutements de chercheurs, tous de très haut niveau, dans la période. Le *turn-over* dans la période a été important.

La variabilité d'une équipe à l'autre sur ce critère est mince : l'attractivité et le rayonnement sont exceptionnels, au tout meilleur niveau mondial, pour les équipes CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, VALDA et WILLOW ; excellents pour les équipes ANTIQUE, PARKAS et TALGO ; et très bons pour l'équipe SECURITY. Cette situation exceptionnelle confère un devoir de participation forte à l'animation scientifique de la communauté nationale, qui n'est que partiellement rempli.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'attractivité et le rayonnement scientifique du DIENS sont globalement exceptionnels, au tout meilleur niveau mondial. Pour ne donner que quelques exemples de prestigieuses marques de reconnaissance, dans la période écoulée, M. Francis Bach (équipe SIERRA) a été élu à l'Académie des Sciences et a reçu le Lagrange Prize in Continuous Optimization de SIAM ; M. Stéphane Mallat (équipe DATA) est devenu professeur au Collège de France, et a été élu à l'Académie des Technologies et à la National Academy of Engineering américaine ; M. David Pointcheval (équipe CASCADE) a obtenu la médaille d'argent du CNRS ; M. Stéphane Mallat (équipe DATA) et Mme Cordelia Schmid (équipe WILLOW) ont obtenu le Milner Award de la Royal Society ; six financements ERC ont été obtenus (dans les équipes ANTIQUE, CASCADE, DYOGENE et SIERRA). À ceci s'ajoutent trois doctorats honoris causa, six prix de thèse, trois nominations à l'IUF (deux juniors et une senior), et de très nombreux prix du meilleur article à des conférences prestigieuses.

Les membres du DIENS participent aux comités de programme des grandes conférences de leurs domaines respectifs. Ils ont été en particulier (co-)président(e)s des comités de programme de CMSB 2017 (Computational Methods in Systems Biology), LICS 2021 (Logic in Computer Science), CVPR 2018 (Conference on Computer Vision and Pattern Recognition), PKC 2018 (International Conference on Practice and Theory of Public Key Cryptography) ; et ont présidé les conférences Eurocrypt 2017 (36th Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques), ICML 2018 (35th International Conference on Machine Learning), ECCV 2020 (European Conference on Computer Vision), PODS 2022 (Symposium on Principles of Database Systems), Tokenomics 2019 (International Conference on Blockchain Economics, Security and Protocols).

Des membres du DIENS sont éditeurs en chef ou co-éditeurs en chef de International Journal of Applied Cryptography ; Journal of Machine Learning Research ; International Journal of Computer Vision.

Dans la période, les membres du DIENS ont également participé aux comités éditoriaux d'excellents journaux, comme Open Journal on Modeling and Simulation ; Mathematical Structures in Computer Science ; Transactions in Computational Systems Biology ; Life ; IET Information Security ; ETRI Journal ; Journal of Applied and Computational Harmonic Analysis ; Annals of the Institute of Statistical Mathematics ; Queueing Systems ; IEEE Transactions on Network Science and Engineering ; ACM Transactions on Architecture and Code Optimization ; IET Information Security ; Journal of Applicable Algebra in Engineering ; Journal of Cryptographic Engineering ; Journal of Mathematical Cryptology ; IEEE Security & Privacy Magazine ; Computers and Security ; SIAM Journal on optimization ; SIAM Journal on the Mathematics of Data Science ; Mathematical Programming ; Mathematics of Operations Research ; Foundations of Computational Mathematics ; Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science ; Bulletin of Symbolic Logic ; ACM Transactions on Computational Logic ; IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence ; Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision ; IEEE Transactions on Robotics ; IEEE Robotics and Automation Letters.

L'attractivité du DIENS est forte : dans la période, de nombreux chercheurs du meilleur niveau international (4 DR Inria, 3 DR CNRS, 10 CR Inria et 2 CR CNRS) sont arrivés dans l'unité, ce qui est considérable compte tenu de sa taille. Les nouveaux membres reçoivent un soutien de l'ordre de 10 k€ (le comité note cependant qu'il est accordé en pratique par leurs employeurs-ENS, Inria et CNRS – et n'est donc pas vraiment le fait de l'unité). Malgré la pandémie, l'unité a attiré, entre 2017 et 2022, 71 postdocs et chercheurs contractuels (dont 20 présents au 31/12/2022), ainsi que des invités très reconnus de Caltech, MIT, Univ. of Calif. at San Diego, Princeton, Korean Advanced Inst. Sci. tech., KTH Royal Inst. tech (Suède), Univ. de Bonn, etc. Globalement, au sein des équipes, l'animation scientifique est bien menée. Le site web du DIENS annonce d'assez nombreux séminaires des équipes ANTIQUE, CASCADE, PARKAS, VALDA et WILLOW. Le comité a pu constater que les équipes DYOGENE et TALGO ont également de fréquents séminaires (mais ils n'apparaissent pas sur le site web de l'unité).

Des membres de l'unité ont donné de nombreux exposés invités, par exemple à European Conference on Machine Learning 2022 ; International Congress of Mathematicians 2022 ; SIAM Conference on Imaging Science 2018 ; SAS 2019 (26th Static Analysis Symposium), FoMLAS 2021 (4th Workshop on Formal Methods for ML-Enabled Autonomous Systems) ; SOAP 2022 (11th ACM SIGPLAN International Workshop on the State Of the Art in Program Analysis) ; 13th IFIP International Conference on Information Security Theory and Practice (WISTP, 2019); PODS (Symposium on Principles of Database Systems) 2021 et 2022 ; KR 2022 (Principles of Knowledge Representation and Reasoning), etc.

Des membres du DIENS sont très impliqués dans les instances nationales de pilotage et d'évaluation de la recherche ainsi que dans les sociétés savantes (nationales ou internationales). Un membre des équipes DATA et VALDA a été directeur adjoint scientifique de l'institut INS2I du CNRS ; un membre de l'équipe TALGO a participé à la section 06 du Comité national de la recherche scientifique ; un membre de l'équipe VALDA est l'actuel président de cette section 06 et participe au bureau de la conférence des présidents du Comité national ; deux membres de l'équipe ANTIQUE ont participé à la commission d'évaluation d'Inria ; un membre de l'équipe CASCADE est Président de l'IACR (International Association for Cryptologic Research) ; un membre de l'équipe SIERRA est au Conseil Scientifique de la Société Informatique de France ; un membre de l'équipe VALDA est l'un des sept participants au collège de l'ARCEP (autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse) ; un membre de l'équipe WILLOW participe au Comité de pilotage de France AI et est le directeur scientifique de l'institut 3IA PRAIRIE (PaRis AI Research institutE) ; le membre permanent de SECURITY fait partie du conseil scientifique de l'Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société, ainsi que du conseil scientifique du pôle Nanoelec ; une membre de WILLOW fait partie du comité d'attribution du prix Inria-Académie des Sciences et est directrice du programme ELLIS sur la vision par ordinateur et sur l'apprentissage automatique.

Le comité note une réussite exceptionnelle des chercheurs du DIENS aux appels nationaux et internationaux dans la période : six financements ERC ont été obtenus dans la période (deux Proofs of Concept, deux Starting Grants, et deux Advanced Grants) ; les membres du DIENS sont impliqués dans seize projets ANR acceptés dans la période, dont six fois comme porteurs ; un financement a été obtenu dans le cadre du PEPR Cybersécurité ; en 2019 a eu lieu la création de l'Institut 3iA PRAIRIE dont un membre du DIENS est le directeur scientifique, et qui réunit cinq partenaires académiques (CNRS, Inria, Institut Pasteur, université PSL et université de Paris) ainsi que de nombreux industriels (GoogleDeepmind, Meta, Faurecia, Google, IDEMIA, Janssen, Naver Labs Europe, Nokia Bell Labs, Pfizer Innovation France, Stellantis, Valeo, Vertex, etc.). Onze chaires ont été obtenues par l'unité dans le cadre de cet institut PRAIRIE,

La variabilité d'une équipe à l'autre sur ce critère est mince : l'attractivité et le rayonnement sont exceptionnels, au tout meilleur niveau mondial, pour les équipes CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, VALDA et WILLOW ; excellents pour les équipes ANTIQUE, PARKAS et TALGO ; et très bons pour l'équipe SECURITY.

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

Le comité a été très surpris de lire dans le DAE de l'équipe SECURITY (au sujet des doctorants préparant une thèse en entreprise) :

« Nous organisons des réunions de suivi afin de s'assurer que les doctorants sont bien encadrés et utilisons les services d'une personne chargée en particulier du lien au niveau de l'équipe. »

Le comité tient à rappeler au responsable de l'équipe que l'encadrement des doctorants est en premier lieu de sa responsabilité.

La concurrence industrielle et dans les universités étrangères est très forte actuellement sur de nombreux thèmes du DIENS (cryptographie, données, IA, sécurité informatique), avec des salaires souvent très attractifs : ceci complique les recrutements et peut entraîner de nombreux départs, ce qui est source de fragilité pour des équipes qui sont déjà, dans l'ensemble, très petites.

Plusieurs équipes du DIENS sont les meilleures en France (et parmi les toutes meilleures au monde) de leur domaine de recherche : ceci confère un devoir de participation forte à l'animation scientifique de la communauté scientifique nationale, qui n'est que partiellement rempli.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique du DIENS en termes d'articles dans des revues ou des actes de conférences est globalement exceptionnelle, elle est mondialement reconnue et fait référence. Tous les membres de l'unité sont publiants. Les équipes publient dans des supports (conférence et journaux) de tout premier plan, à l'exception (partielle) de l'équipe SECURITY qui affiche son choix de privilégier la rapidité de publication par rapport à la qualité du forum de publication. À l'exception de cette dernière équipe, sur ce critère de qualité de la production scientifique d'articles il y a relativement peu de disparité entre les équipes : la production est excellente pour ANTIQUE et PARKAS, et exceptionnelle, au tout meilleur niveau mondial, pour CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, TALGO, VALDA et WILLOW. Elle est moins homogène (avec à la fois d'excellents supports de publication et des supports de moindre renommée) pour SECURITY.

À ceci s'ajoute dans certaines équipes la production logicielle, qui est très bonne pour SIERRA et VALDA, excellente pour ANTIQUE, et exceptionnelle pour PARKAS et WILLOW. Le comité regrette, cependant, que les logiciels ne soient pas mieux affichés au niveau de l'unité.

- 1/ *La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ *La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ *La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

La production scientifique du DIENS est globalement exceptionnelle, elle est mondialement reconnue et fait référence. Les membres de l'unité ciblent les meilleures conférences et les meilleurs journaux de leurs domaines respectifs, et font clairement passer, dans le choix des supports de publication, la qualité avant la quantité (à une exception près : voir section « points faibles »).

Citons par exemple en ce qui concerne les journaux : ACM Transactions on Programming Languages and Systems ; Journal of Cryptology ; Journal of Machine Learning Research ; Annals of Probability ; Information Sciences ; Mathematical Programming ; SIAM Journal on Discrete Mathematics (SIDMA) ; Journal of the ACM ; Logical Methods in Computer Science ; International Journal of Computer Vision (IJCV).

Citons également ce qui concerne les conférences : The annual Symposium on Principles of Programming Languages (POPL) ; Advances in Cryptology (CRYPTO) ; International Conference on Learning Representations (ICLR) ; Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS) ; ACM Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications (OOPSLA) ; European Symposium On Research In Computer Security (ESORICS) ; International Conference on Machine Learning (ICML) ; ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA) ; IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS) ; ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Conference on Principles of Database Systems (PODS) ; International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI) ; IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).

Il n'y a pas de « non publiants » au DIENS. Tous les enseignants-chercheurs ou chercheurs permanents en poste au 31/12/2022 ont eu des publications dans des journaux ou dans des actes de conférences au cours de la période. Tous les doctorants qui ont soutenu leur thèse dans la période ont publié.

La répartition de la qualité de la production en termes d'articles dans des revues ou conférences internationales est relativement homogène : la production est excellente pour ANTIQUE et PARKAS, et exceptionnelle, au tout meilleur niveau mondial, pour CASCADE, DATA, DYOGENE, SIERRA, TALGO, VALDA et WILLOW.

À ceci s'ajoute dans certaines équipes la production logicielle, qui est très bonne pour SIERRA et VALDA, excellente pour ANTIQUE (les analyseurs statiques Astrée et MemCAD, le langage Kappa de modélisation de réseaux d'interactions), et exceptionnelle pour PARKAS (production d'un compilateur formellement prouvé pour un sous-ensemble du langage synchrone Lustre) ainsi que WILLOW (logiciels de portée mondiale Pinocchio-animation de robots, ProxSuite, HPP-FCL, etc.).

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

Le comité a été très surpris de lire dans le DAE de l'équipe SECURITY :

« Nous accordons plus d'importance à la publication rapide qu'au forum de publication supposant qu'un article scientifiquement intéressant sera forcément cité in fine. »

Le comité rappelle au contraire que le choix d'un bon support de publication, outre le fait qu'il permet une diffusion plus large des résultats, permet surtout de garantir qu'un travail sérieux de relecture est fait par des spécialistes du domaine concerné, ce qui très souvent permet d'améliorer très significativement la qualité et l'intérêt du manuscrit initialement soumis. De fait, la production scientifique est moins homogène (avec à la fois d'excellents supports et des supports de moindre renommée) pour SECURITY que pour les autres équipes.

Si la plupart des publications des membres de l'unité sont référencées publiquement sur archives ouvertes, on n'y trouve parfois pas le texte intégral.

Le comité regrette que les logiciels ne soient pas mieux affichés au niveau de l'unité, donnant l'impression qu'ils ne sont pas réellement considérés au DIENS comme un élément fort et discriminant de la production scientifique.

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'interaction de l'unité avec le monde économique est globalement excellente. Elle varie cependant beaucoup selon les équipes, d'inexistante (équipe TALGO) à un peu en retrait pour DATA et VALDA, très bonne (SECURITY), excellente (ANTIQUE, CASCADE, PARKAS, SIERRA, WILLOW), voire remarquable (DYOGENE). L'investissement dans la médiation scientifique est très variable. Il est exceptionnel pour l'équipe VALDA (essentiellement de par l'activité d'une personne), excellent pour les équipes DATA et SIERRA, et limité pour les autres équipes.

- 1/ *L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*
- 2/ *L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ *L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

L'interaction de l'unité avec le monde économique est globalement excellente. Elle est en particulier très bonne pour l'équipe SECURITY, excellente pour les équipes ANTIQUE, CASCADE, PARKAS, SIERRA, WILLOW, et remarquable pour l'équipe DYOGENE.

L'unité entretient des relations contractuelles avec, ou a reçu des dons, de nombreuses sociétés directement concernées par ses spécialités (vérification de logiciels critiques, cryptologie, sécurité, apprentissage, vision, données...) : Google, Facebook, Amazon, Fujitsu, Cryptoexperts, Technicolor, Cosmian, Thalès, General electric, Orange, Nokia, Microsoft, EDF, Airbus, Neo4J, Adobe, PSA. De plus, 26 conventions Cifre ont été signées dans la période avec des sociétés nationales ou internationales (Thales, Orange, Huawei, Safran, Gemalto, Almerys, Ansys, Facebook, Google...).

Le brevet américain *Using loads with discrete finite states of power to provide ancillary services for a power grid*, auquel une membre de l'équipe DYOGENE a contribué, a été exploité par une grande entreprise internationale. Un autre brevet (français) a été déposé par des membres de DYOGENE et de Nokia Bell Labs. Dans la période, les membres du DIENS ont contribué à la création de trois start-up : MatrixLEAD (équipe ANTIQUE), Kayrros (équipe SIERRA), et EnhanceLab (équipe WILLOW).

La relative modestie de l'investissement du DIENS dans la médiation scientifique et le partage avec le grand public (voir section « points faibles ») ne doit pas faire oublier l'excellent travail des équipes DATA (à travers l'initiative MathADData) et SIERRA (à travers le dispositif « Apprenti Illustrateur », et des articles dans des quotidiens nationaux et de sciences politiques), et surtout la contribution exceptionnelle d'un membre de l'équipe VALDA dans ces domaines : M. Serge Abiteboul a présidé la fondation Blaise Pascal pour la médiation scientifique de 2017 à 2021, il est éditeur et fondateur du blog *Binaire* dédié à la médiation scientifique en informatique, il est membre du conseil scientifique de *La main à la pâte*, il a rédigé avec M. Gilles Dowek (Laboratoire LMF) le remarquable ouvrage *Le temps des algorithmes* (2017), avec Mme Valérie Peugeot (CNIL) l'ouvrage *Terra Data : Qu'allons-nous faire des données numériques ?* (2017), et avec M. Jean Cattan (Conseil national du numérique) l'ouvrage *Nous sommes les réseaux sociaux* (2022). Ce niveau de contribution est exceptionnel, probablement unique en France.

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

Bien que globalement excellente, l'interaction de l'unité avec le monde économique varie beaucoup selon les équipes. Elle est inexistante pour l'équipe TALGO et un peu en retrait pour les équipes DATA et VALDA.

Quelques doctorants sont en CDI dans des entreprises, sans convention entre l'entreprise et l'ENS (ou une autre tutelle) précisant les aspects de propriété industrielle et fixant un montant d'accompagnement pour le DIENS.

À l'exception des équipes DATA, SIERRA et VALDA (cf section « points forts »), l'investissement du DIENS dans la médiation scientifique est modeste.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Au moment de la rédaction du DAE, la future équipe de direction n'était pas encore connue. Elle était par contre identifiée lors des entretiens (avec un nouveau directeur, et le même directeur adjoint que dans la période écoulée).

Huit des dix équipes du DIENS vont se maintenir à l'identique : ANTIQUE ; CASCADE ; DATA ; PARKAS ; SECURITY ; TALGO ; VALDA ; WILLOW. Parmi elles seul WILLOW change de responsable. Le comité note que TALGO a considérablement changé durant la période (un seul des membres permanents de l'équipe était présent lors de la période précédente), et que l'équipe VALDA a été créée juste avant le début de la période.

L'équipe DYOGENE va se scinder en deux nouvelles équipes : MATHNET (3 permanents), qui reprend les thèmes sur les mathématiques des réseaux et les graphes aléatoires ; et ARGO (4 permanents), qui s'intéressera à l'apprentissage, aux graphes et à l'optimisation distribuée. La trajectoire de la partie MATHNET est un élément d'inquiétude, du fait du probable départ à la retraite de deux des trois membres dans les prochaines années.

Une nouvelle équipe, QAT (Quantum Architectures, Applications and Theory) est prévue, consacrée à l'informatique quantique, en lien avec le département de physique de l'ENS.

Enfin, l'équipe SIERRA va être touchée en 2023 par la « règle des 12 ans » d'Inria (une équipe ne peut durer plus de 12 ans) et va donc devoir se redéfinir.

L'unité a pu croître dans la période écoulée (principalement par le biais de 9 arrivées de chercheurs). Elle se fixe un objectif de 50 permanents. Elle affiche le souhait de respecter un équilibre entre informatique fondamentale et certains aspects des mathématiques appliquées.

Cette évolution globale nécessite une concertation étroite des tutelles de l'unité entre elles et avec la direction du DIENS.

Le comité réitère son inquiétude concernant d'une part la très petite taille de certaines équipes et d'autre part l'exiguïté des locaux disponibles rue d'Ulm.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Il serait souhaitable de mettre en place une cellule d'écoute des doctorants, ainsi qu'un mentorat des jeunes doctorants par les « anciens ».

Il faut éviter les situations de surencadrement de doctorants.

Les membres du DIENS susceptibles de passer l'HDR doivent être encouragés à le faire.

Les prochaines recommandations concernent la cohésion de l'unité, sur laquelle un travail important est nécessaire.

Le séminaire résidentiel pourrait devenir annuel (quitte à ne pas le faire chaque année à l'extérieur pour simplifier la logistique).

Les séminaires du laboratoire pourraient être plus fréquents.

Il faudrait créer un lieu de convivialité du DIENS pour faciliter les interactions.

Il faudrait organiser des moments d'échange où on peut discuter de science ou d'organisation.

Il faut aider les doctorants à se connaître et à échanger.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

L'unité doit impérativement mettre en place des actions pour améliorer la parité, en particulier, mais pas seulement au travers de recrutements de doctorantes et de post-doctorantes. Des actions nationales sont organisées, notamment par le CNRS avec un réseau de correspondants égalité, où le DIENS pourrait s'inspirer des bonnes pratiques.

Le DIENS doit améliorer sa communication interne et externe (a minima, faire en sorte que tous les séminaires des équipes soient accessibles depuis le site web du DIENS).

Plusieurs équipes du DIENS sont les meilleures en France (et parmi les toutes meilleures au monde) de leur spécialité. Ceci confère un devoir d'animation scientifique de la communauté nationale : le DIENS devrait renforcer son rôle sur ce point.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage le DIENS à poursuivre l'excellence de sa production scientifique, mais en veillant à déposer le texte intégral de tous les articles sur HAL (et pas seulement les métadonnées)

Le comité encourage le DIENS à inclure sa production logicielle dans la présentation de sa production scientifique (ne serait-ce que sur son site web).

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

Il est nécessaire de veiller à l'officialisation de toutes les relations industrielles, notamment en matière de propriété intellectuelle.

Les actions de lien avec le grand public mené par le DIENS sont excellentes mais portées par quelques personnes seulement : il serait souhaitable qu'un plus grand nombre de membres de l'unité s'en saisissent.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Analyse Statique par Interprétation Abstraite (ANTIQUÉ)

Nom du responsable : M. Xavier Rival

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La thématique de l'équipe ANTIQUÉ est la vérification de propriétés sémantiques (c'est-à-dire dynamiques) de systèmes, systèmes relevant ou non de l'informatique. L'approche de l'équipe pour cette problématique de vérification se base sur l'analyse statique, méthode formelle permettant l'inférence automatique d'invariants de systèmes. Les domaines d'application de cette méthode au sein de l'équipe sont l'analyse de programmes ou de systèmes informatiques, l'analyse de systèmes distribués et l'analyse de systèmes biologiques. L'équipe ANTIQUÉ est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

« Recommandations concernant les produits et activités de la recherche : L'équipe ANTIQUÉ doit continuer à publier et à disséminer les résultats dans les journaux et conférences au plus haut niveau pour maintenir son niveau d'excellence. Elle devra développer un niveau de vigilance quant au développement et à la promotion des très nombreux logiciels de l'équipe, de façon à maintenir une offre cohérente d'outils utiles pour la communauté scientifique et les partenaires industriels. Elle devra envisager une suite aux deux ERC qui arrivent à terme. Finalement elle devra renforcer les liens avec les équipes locales. »

L'équipe a globalement pris en compte cette recommandation, notamment sur la qualité des publications et les développements logiciels. L'équipe a de plus parfaitement géré la fin des deux ERC du précédent contrat en poursuivant les recherches sur lesquelles elles avaient débouché à travers plusieurs contrats ANR et une ERC Proof-of-Concept. Pour ce qui est des liens avec les équipes locales, si ANTIQUÉ a notamment au travers des projets ANR développé des collaborations avec des équipes (principalement des équipes-projets Inria) au niveau national, les collaborations avec les équipes (aussi bien d'Inria que des UMR) parisiennes restent faibles.

« Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'équipe : L'équipe ANTIQUÉ devra veiller à préciser l'articulation entre ses deux grands thèmes à savoir les garanties de sûreté pour des systèmes critiques tels que les systèmes embarqués et le calcul des propriétés sémantiques pour des systèmes complexes tels que les systèmes biologiques. Elle devra mettre en place des outils d'animation scientifique en interne. »

L'équipe traite dorénavant un autre grand thème, à savoir le calcul distribué. Si, comme évoqué dans le DAE, d'une part, les membres de l'équipe n'émargent pas à un thème unique et d'autre part, ces thèmes partagent un socle scientifique et méthodologique permettant l'intercompréhension des membres de l'équipe, les publications scientifiques et les encadrements doctoraux ne traduisent pas une forte collaboration entre les thèmes.

« Recommandations concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet : L'équipe gagnerait à mieux organiser son projet de recherche en un ensemble cohérent de thèmes et sous-thèmes. Elle pourrait aussi prendre plus de risques quant au choix des prochains thèmes de recherche. »

L'équipe a pris en compte cette recommandation pour le présent DAE et elle a su faire évoluer ses thèmes de recherche en s'intéressant notamment à l'analyse de biais dans les systèmes d'apprentissage profond.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	6

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	13

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe ANTIQUE sont excellents, exception faite de la participation à l'organisation de conférences internationales. L'équipe a de plus eu un fort succès aux appels à projets. Sa production scientifique est globalement excellente avec des collaborations internationales remarquables avec d'autres disciplines (biologie). Les supports visés par cette production sont de tout premier plan et l'activité autour du développement logiciel est d'un excellent niveau. Il en va de même des relations industrielles, notamment avec le transfert d'un logiciel développé au sein de l'équipe. L'équipe n'est pas active de manière significative en médiation scientifique tournée vers le grand public.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ANTIQUE développe des recherches sur l'analyse de systèmes. Cette analyse est mathématiquement fondée car basée sur la sémantique formelle de ces systèmes. Elle est clairement reconnue au niveau international pour ses travaux sur l'analyse de programmes et l'analyse des systèmes biologiques. Par-delà, les aspects théoriques, elle développe des outils, allant de prototypes jusqu'à des logiciels transférables.

Concernant l'analyse de programmes, l'équipe a poursuivi ses travaux fondamentaux sur la définition des domaines abstraits et développé de nouvelles techniques d'analyses statiques pour des codes mêlant C et assembleur et pour des combinaisons de domaines abstraits par produit réduit. Ces développements ont été intégrés dans le logiciel ASTREE. Au-delà des propriétés de sûreté, l'équipe s'est également intéressée à des propriétés de sécurité. En collaboration avec le CEA, des progrès ont été faits pour l'analyse de structures de données complexes. Enfin, des travaux pour la vérification de propriétés de réseaux de neurones ont été initiés, notamment en collaboration avec Fujitsu, en lien avec l'explicabilité. L'équipe a donc travaillé à élargir à la fois les méthodes d'analyse statique et leurs champs d'application.

Pour ce qui est du calcul distribué, thématique nouvelle au sein de l'équipe, de nouveaux résultats ont été obtenus pour la problématique du consensus et de la synchronisation dans les réseaux dynamiques.

Au travers du langage de réécriture de graphes KAPPA, l'équipe s'est intéressée à des problématiques d'analyse statique, d'analyse causale et de réduction de modèles. Les avancées obtenues dans ces domaines ont été intégrées dans la plateforme développée par l'équipe. Une application à la modélisation du facteur de croissance $\text{tgf}\backslash\beta$ a été réalisée en collaboration avec l'équipe de bio-informatique DYLISS (Inria Rennes).

Le volume de la production scientifique de l'équipe ANTIQUE est très bon (0,77 revues internationales par ETP et par an et 1 conférence internationale par ETP et par an). L'équipe cible essentiellement les meilleurs supports que cela soit en revues (Proceedings of the ACM on Programming Languages, npj Quantum Information, Bioinformatics, ACS Synthetic Biology) et en conférences internationales (POPL – Annual Symposium on Principles of Programming Languages, NeurIPS – Neural Information Processing Systems, SAS – Static Analysis Symposium, OPODIS – Conference on Principles of Distributed Systems, ESOP – European Symposium On Programming, VMCAI – International Conference on Verification, Model Checking, and Abstract Interpretation, RTAAS – Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium).

La co-publication avec des partenaires internationaux reconnus est particulièrement marquée pour l'axe « systèmes biologiques » (Harvard Med School, Purdue University, University College of London), mais se retrouve également dans celui de l'« analyse de programmes » grâce à une collaboration avec des chercheurs du Korean Advanced Institute of Science and Technology et de TU Wien.

La production scientifique se répartit de manière assez homogène entre les différents axes et entre les individus au sein de l'équipe, chaque membre de l'équipe ayant entre 10 et 16 articles dans des revues ou actes de conférences internationales au cours de la période.

L'équipe a un très bon niveau d'implication dans la formation doctorale : huit thèses ont été soutenues et huit autres ont débuté sur le présent contrat (soit dans chaque cas, 2,66 doctorants par HDR). Les thèses soutenues ont donné lieu à des publications essentiellement sur des supports reconnus de très bonne ou d'excellente qualité (Formal Methods on System Design, Computer Languages, Systems and Structures, POPL, VMCAI, SAS, APLAS - Asian Symposium on programming languages and systems) avec en moyenne un article en revue ou en conférence internationale par doctorant pendant la période.

Les post-doctorants restés au sein de l'équipe un an ou plus ont contribué à la production scientifique de l'équipe (LMCS, CMSB).

L'animation scientifique est très bonne : l'équipe organise un séminaire hebdomadaire consistant en un exposé donné par un membre de l'équipe ANTIQUE ou par un invité extérieur.

L'équipe ANTIQUE jouit d'une très forte visibilité assurée par le rayonnement certain de ses membres.

L'équipe a assuré pendant la période trois (co-)présidences de comité de programmes de conférences internationales (CMSB 2017, SAS 2021 et Tokenomics 2019 – International Conference on Blockchain Economics, Security and Protocols –) et une présidence de comité d'évaluation d'artefacts (SAS 2018).

La quasi-totalité des membres de l'équipe ont fait partie de plusieurs comités de programmes de conférences internationales (LICS – ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, POPL, CAV – Computer Aided Verification, SAS, CMSB – International Conference on Computational Methods in Systems Biology, PLDI – Programming Language Design and Implementation, NeurIPS) durant la période pour un total d'environ trente comités.

Un membre de l'équipe a été invité pour des exposés invités lors de conférences internationales (SAS 2019, SOAP 2022 - ACM SIGPLAN International Workshop on the State of the Art in Program Analysis). Des membres de l'équipe font partie des comités de pilotage des conférences CMSB et SAS, du comité de pilotage de la Fondation des sciences mathématiques de Paris. Un membre de l'équipe est membre du comité de direction de la chaire Blockchain de l'école Polytechnique.

Quatre journaux internationaux de très bon niveau ont dans leur comité éditorial un membre de l'équipe ANTIQUE et les membres de l'équipe ont été éditeurs de neuf numéros spéciaux de journaux internationaux.

Deux membres de l'équipe ont été pendant la période membres de la commission d'évaluation d'Inria.

L'équipe a reçu en 2017 un « Facebook Faculty Award » et en 2022 un « Meta Faculty Award ». Deux membres de l'équipe ont obtenu pour « Best Paper award » lors de conférences internationales (23rd *International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems* – SSS 2021 ; et 27th *IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium* – RTAS 2021).

L'équipe ANTIQUE jouit d'une excellente attractivité : elle a accueilli six post-doctorants pendant la période ainsi que huit nouveaux doctorants. Deux nouveaux chercheurs permanents ont également rejoint l'équipe durant la période évaluée, l'un après un changement d'affectation et l'autre après un recrutement sur un poste de chargé de recherches Inria.

L'équipe est excellente concernant la parité des membres permanents, puisque 40 % d'entre eux sont des femmes.

L'activité contractuelle de l'équipe ANTIQUE est excellente : trois projets ANR (dont deux portés par l'équipe), une ANR JCJC, un projet FP7 H2020, deux projets DARPA et un projet ERC « Starting Grant » obtenus lors du précédent contrat se sont terminés lors de la période évaluée. Au cours de la période, ont débuté un projet ERC « Proof of Concept », trois projets ANR (dont un porté par l'équipe). Un projet PEPS a également été obtenu. Enfin, l'équipe est impliquée dans le projet SecurEVAL du PEPR « Cybersécurité ».

Les relations industrielles de l'équipe sont très bonnes : ANTIQUE maintient ses liens avec la société ABSINT avec un travail continu sur le logiciel ASTREE et elle s'est impliquée dans le développement de la start-up MatrixLEAD, créée juste avant la période d'évaluation par un membre de l'équipe. Elle a développé une nouvelle collaboration avec la société FUJITSU autour de l'analyse de réseaux de neurones.

Enfin, l'équipe a obtenu un contrat bilatéral avec Airbus et a lancé une action exploratoire avec ce même partenaire.

Bien que ne comportant pas d'enseignants-chercheurs, l'équipe contribue notablement à la formation dans ses domaines de spécialités, la vérification et l'analyse statique (L3 ENS Paris, L3 école des Mines, M2 MPRI) et l'interface biologie-informatique (M2 MPRI).

Points faibles et risques liés au contexte

La durée moyenne des thèses au cours de la période est longue (45 mois) (les thèses soutenues avec une durée égale ou supérieure l'ont été avant la crise du COVID). Le comité note notamment une thèse d'une durée de 60 mois et une de 50 mois.

Aucune HDR n'a été soutenue au sein de l'équipe pendant la période.

L'équipe n'a accueilli que trois doctorantes au cours de la période, soit 20 % du nombre total de doctorants et donc moins que la moyenne des laboratoires INS2I (mais cependant plus que la moyenne du DIENS).

Le site web de l'équipe ne référence les séminaires de l'équipe que depuis septembre 2018 et de manière incomplète : ces séminaires sont au nombre de 25 avec aucune activité référencée entre fin 2018 et fin 2022 et sont très majoritairement donnés par des membres de l'équipe. Leur rôle dans l'animation scientifique de l'équipe reste donc faible.

Il convient de noter que très peu de publications impliquent deux membres permanents de l'équipe.

La gouvernance de l'équipe (choix des priorités pour les recrutements, répartition de crédits éventuels venant du laboratoire) n'est pas formalisée ; elle ne se fait que de manière agile par consensus.

Si certains membres de l'équipe ont fait partie de comités d'organisation d'événements internationaux, aucun événement n'a été organisé à Paris par l'équipe.

L'équipe n'a accueilli que deux invités durant la période pour une durée respectivement de deux et d'un mois. Même si le COVID a perturbé ce type de visite, cela reste peu.

L'équipe n'est pas active de manière significative en médiation scientifique tournée vers le grand public.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est donnée sous la forme d'une courte description et d'une matrice SWOT. La description évoque deux PEPR (l'un accepté et l'autre en construction) dans lesquels l'équipe va s'impliquer pour le prochain contrat. Le contenu de la matrice SWOT est pertinent.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à maintenir l'excellence de sa production scientifique, en qualité et en quantité.

Les membres de l'équipe susceptibles de soutenir une HDR doivent être incités à le faire.

Renforcer le séminaire de l'équipe en augmentant sa fréquence et en invitant des personnes extérieures à l'équipe serait bénéfique pour l'animation scientifique au sein d'ANTIQUE et pourrait permettre de nouvelles collaborations.

Alors que l'équipe se structure autour de trois domaines, chacun ne comportant qu'un nombre limité de personnels de recherche, ANTIQUE doit veiller à la viabilité de chacun d'eux, notamment celui du « calcul distribué », domaine ayant connu un renouvellement de personnes au cours de la période.

Concernant la trajectoire, aucun détail n'est donné concernant les PEPR dans lesquels l'équipe est impliquée. Une description des challenges auxquels l'équipe va s'attaquer dans ce cadre aurait été intéressante.

Enfin, pour ce qui est de la matrice SWOT, des propositions visant à pallier les faiblesses et à limiter les risques auraient été bienvenues.

Équipe 2 : Cryptographie (CASCADE)

Nom du responsable : M. David Pointcheval

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe CASCADE est l'héritière de l'équipe de cryptographie fondée par Jacques Stern dans les années 1980. Si les domaines de spécialité précis de l'équipe ont pu quelque peu évoluer au gré des mouvements de personnes, ils n'en demeurent pas moins remarquablement cohérents. En grands domaines, l'équipe CASCADE s'intéresse à la cryptographie, aux constructions cryptographiques originales, à la cryptanalyse, et aux preuves et réductions de sécurité.

Plus précisément, les thèmes affichés par l'équipe CASCADE aujourd'hui se concentrent sur les opérations sur données sécurisées d'une part, et sur la cryptographie et la cryptanalyse post-quantiques basées sur les réseaux euclidiens d'autre part.

CASCADE est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport porte plusieurs recommandations, reprises ci-dessous :

« L'équipe devrait réfléchir à une politique qui lui permette d'attirer et de recruter davantage de post-doctorants. Elle pourrait produire davantage d'articles qui servent à "fonder le domaine". »

L'équipe a recruté avec succès plusieurs post-doctorants, ce qui est une marque de son attractivité. Les publications de l'équipe prennent leur place dans la compétition internationale au meilleur niveau, et contribuent à la construction du domaine dans la durée.

« Une plus grande interaction décisionnelle au sein de l'équipe lui permettrait de créer de la "valeur ajoutée" et de développer un cadre scientifique qui sera sans doute plus attractif pour les post-doctorants. »

L'attractivité de l'équipe CASCADE ne fait aucun doute. Depuis la précédente évaluation, l'évolution de l'effectif fait que l'interaction décisionnelle (dans une équipe de trois personnes) ne semble pas être un point difficile désormais.

« L'équipe devrait mieux définir son projet dans ses domaines de perte de compétences. Elle devrait aussi réfléchir à un projet plus stratégique qui réfléchisse en profondeur sur le présent et le devenir de la cryptographie. »

Le comité soutient la démarche de l'équipe qui énonce clairement ses lignes de force et de pertinence dans le paysage de la recherche cryptographique mondiale. Ceux-ci sont parfaitement alignés avec les compétences actuelles de l'équipe, sont clairement lisibles, et procèdent d'un travail d'identification stratégique de qualité.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1

Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	16
Total personnels	19

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le rayonnement, la reconnaissance internationale, et la production d'articles scientifiques de l'équipe CASCADE sont exceptionnels, au meilleur niveau mondial. L'équipe est positionnée sur des sujets d'importance majeure et particulièrement compétitifs, sur lesquels ses contributions sont remarquables. L'équipe a également d'excellentes relations industrielles qui lui permettent de diffuser ses compétences au-delà du monde académique. Le rôle qu'occupe l'équipe dans l'animation de la communauté scientifique nationale n'est pas à la hauteur de sa très grande valeur.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CASCADE est une équipe de renommée mondiale, travaillant sur les preuves de constructions cryptographiques. Ses travaux ont récemment été reconnus par une médaille d'argent du CNRS, et l'obtention de deux projets ERC.

L'équipe obtient régulièrement des résultats scientifiques de tout premier plan. L'axe de travail portant sur les calculs sur les données sensibles a été, au cours de la période, un investissement fructueux qui a conduit à plusieurs résultats d'importance, sur un sujet compétitif au niveau international.

La production scientifique de l'équipe est centrée sur l'analyse de la sécurité des mécanismes cryptographiques, via des preuves ou des attaques, ainsi que sur l'étude des réseaux euclidiens. L'équipe est internationalement reconnue sur ces domaines, qu'elle a contribué à fonder.

Les fondements théoriques du travail de l'équipe touchent notamment aux domaines des mathématiques, de la logique, et de l'algorithmique fondamentale.

La qualité de la production de l'équipe est au meilleur niveau mondial. L'équipe cible avec succès les meilleures conférences et journaux au plan international, et une large majorité des 120 publications en conférences et journaux de l'équipe pendant la période d'évaluation apparaissent dans les tout meilleurs journaux et conférences du domaine. Le comité salue notamment la présence très importante de l'équipe dans les trois conférences phares du domaine de la cryptographie (Crypto, Eurocrypt, Asiacrypt: en moyenne plus de 2 articles à chaque édition de chacune de ces conférences où quelques dizaines d'articles sont présentés), ainsi que plusieurs articles dans Journal of Cryptology. Le comité remarque également avec intérêt les publications dans les conférences majeures du domaine de la sécurité (S&P – Security and Privacy, CCS – Computers and Communications Security), qui montrent que l'équipe sait aller de la démarche un peu plus théorique, qui est sa « patte » vers une portée plus pratique de ses travaux.

Les publications de l'équipe sont systématiquement des travaux aboutis et de grande qualité. L'ensemble des membres de l'équipe, doctorants compris, durant l'ensemble de la période d'évaluation, a contribué de manière active à l'effort de publication, et ce de façon raisonnablement homogène. Toutes les publications sont en accès libre, pratique universelle dans le domaine.

De nombreuses collaborations existent avec des partenaires de la communauté internationale. Sans aucune prétention à l'exhaustivité, le réseau des coauteurs de l'équipe CASCADE parcourt le monde : MIT, Columbia, Cornell, Technion, IBM, Royal Holloway, Université Catholique de Louvain, KU Leuven, Aarhus, Graz, Karlsruhe, Shanghai...

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe CASCADE sont exceptionnels. Les membres de l'équipe sont régulièrement invités dans les conférences majeures du domaine telles que Asiacrypt (2017 (x2), 2019 (x2), 2020), Eurocrypt (2018, 2019), Crypto (2018 (x2), 2021), ToSC (2020, 2021, 2022), ou encore des conférences reconnues comme CT-RSA, PKC, ou TCC, et enfin, en extension du domaine central de l'équipe, dans le domaine de la sécurité (Euro S&P – Security and Privacy).

L'équipe a un fort investissement au niveau de l'IACR (association internationale de cryptologie) : organisation d'Eurocrypt en 2017, présidence de l'association, et implication constante dans les comités de programme. L'équipe a collecté plusieurs marques de reconnaissance majeures, notamment un succès remarquable à l'ERC, la médaille d'argent du CNRS, ainsi que plusieurs awards de papiers (Test of Time award, best paper award), ou encore prix de thèse.

L'équipe a recruté avec succès plusieurs post-doctorants, ce qui est une marque de son attractivité. L'équipe a recruté un CR Inria pendant la période, et un DR Inria est revenu de délégation. En période pré-Covid, l'équipe a reçu en moyenne une demi-douzaine de visiteurs internationaux par an, pour des durées allant d'une semaine à quelques mois. Ces visites ont quasi systématiquement été connectées à des travaux de recherche publiés.

Eu égard à sa petite taille, l'équipe a encadré un nombre de doctorants important (une vingtaine de thèses soutenues pendant la période, et un peu moins de quatre encadrements ou co-encadrements en continu par permanent HDR en moyenne). Comme indiqué dans le DAE, l'équipe saisit pour cela l'opportunité d'avoir à disposition un vivier d'étudiants exceptionnel.

L'équipe a eu plusieurs succès à l'ERC (1 ERC *Advanced Grant* et 1 ERC *Proof of Concept* sur la période), et a également obtenu des financements PIA et plusieurs financements ANR. L'équipe porte enfin un projet de gré à gré dans le cadre du PEPR Cybersécurité.

Les relations de l'équipe CASCADE au-delà du monde académique sont excellentes. Ses travaux sont positionnés en amont de la chaîne de connaissances, mais l'équipe entretient des relations de longue date avec plusieurs partenaires industriels. Notamment, les contacts avec Thales, Orange, Worldline, sont des accroches solides. Ces contacts permettent à l'équipe de recourir régulièrement au dispositif des thèses Cifre (9 sur la période), ce qui lui apporte un vecteur bienvenu de diffusion de ses connaissances.

L'équipe est active pour le partage de ses connaissances avec le grand public et le jeune public, via par exemple le concours Alkindi, ou la participation aux associations Animath ou France-IOI.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité regrette que l'équipe ne saisisse que très rarement l'occasion de développer son activité de recherche sous la forme de logiciels, dans les cas où cela pourrait être pertinent.

Le comité remarque comme une singularité le fait que l'équipe, malgré son statut d'équipe phare de la recherche cryptologique en France, ne participe pas davantage à l'animation de la communauté nationale. Depuis le départ d'un permanent au début de la période d'évaluation, le rôle qu'occupe l'équipe dans l'animation de la communauté scientifique nationale est mineur, ce qui est regrettable : l'équipe CASCADE ne prend pas part à l'animation au sein des groupes de travail des GDR Sécurité et IM. Le fait de porter un projet PEPR n'est qu'un élément de réponse partiel. Le comité est néanmoins conscient que le petit effectif actuel ne facilite pas un investissement important.

L'effectif actuel de l'équipe (trois permanents et un émérite) est un facteur de risque, qui résulte d'un turn-over particulièrement important durant la période. Comme l'équipe CASCADE se positionne sur des thématiques qui sont parmi les plus actives de la recherche cryptologique actuelle, cet effectif restreint fait courir le risque de se faire dépasser fréquemment par la concurrence internationale.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Suite à l'évolution de son effectif, l'équipe a redéfini de façon précise son champ d'activité, en maintenant le même positionnement d'excellence par rapport à la compétition internationale. Factuellement, ce turn-over n'inscrit pas l'équipe dans une trajectoire de croissance, mais le comité espère que cette situation évoluera à court terme.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Si elle le juge pertinent, l'équipe aura sans doute à moyen terme la possibilité de continuer à développer ses travaux portant sur les calculs sur les données sensibles vers un versant plus applicatif, avec des partenaires hors du monde académique.

L'équipe pourrait saisir l'opportunité de la diffusion d'une plus grande part de ses travaux sous forme de logiciel, qu'il s'agisse de preuves de concept ou de projets plus ambitieux.

L'équipe pourrait un peu plus s'investir dans l'animation de sa communauté scientifique nationale.

Équipe 3 : Traitement et classification de signaux (DATA)

Nom du responsable : M. Stéphane Mallat

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La thématique principale de l'équipe DATA est l'apprentissage statistique et l'étude des réseaux de neurones profonds, avec plusieurs domaines d'application, comme la conduite automatisée ou le diagnostic médical, ainsi que la chimie quantique. Plus récemment, l'équipe a étendu ses thématiques aux modèles génératifs de données, comprenant des signaux audio, image et économétriques, et aux applications en physique statistique.

En résumé, le principal thème de recherche tourne autour de l'apprentissage statistique des représentations de données à haute dimension, de leur compréhension théorique et de leur application dans un certain nombre de domaines où il est important de quantifier l'incertitude entourant de tels modèles statistiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

En résumé, les recommandations du précédent rapport d'évaluation portent sur trois points :

1) *augmenter les transferts vers la société numérique :*

Par le biais des challenges MathAData, l'équipe a pu se rapprocher de l'industrie. Ensuite, grâce à l'institut 3IA PRAIRIE, dont une chaire a été attribuée au responsable de l'équipe DATA, les rapports avec l'industrie se sont intensifiés.

2) *coopérer avec les équipes du centre en sciences de données de l'ENS et diversifier le recrutement :*

L'équipe a déménagé au sein du Centre en Science des Données de l'ENS, ce qui a eu comme résultat positif une augmentation des coopérations avec des équipes de mathématiques, physique statistique, et traitement du signal.

On remarque aussi une très bonne diversification dans le recrutement des doctorants (Telecom Paris, École Polytechnique, ENS Cachan), ainsi que des permanents (EPFL).

3) *collaborer plus étroitement avec l'équipe SIERRA et stabiliser l'équipe :*

La coopération avec l'équipe SIERRA n'est pas spécialement mentionnée dans le document d'autoévaluation. Néanmoins, l'équipe DATA a pu collaborer avec plusieurs équipes du DIENS comme le témoignent les publications scientifiques en commun (avec des membres de SIERRA, WILLOW, DYOGENE).

On remarque un effort considérable de stabilisation de l'équipe, avec le recrutement de trois nouveaux permanents en fin de période d'évaluation, ce qui est très positif.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	8

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe DATA est remarquable, au meilleur niveau international, en particulier par le biais de publications originales, à forte composante théorique, qui répondent à des questions fondamentales que la communauté scientifique se pose. Le rayonnement scientifique et l'attractivité de l'équipe sont tout aussi remarquables. En ce qui concerne l'inscription des activités de recherche de l'équipe dans la société, les relations industrielles de l'équipe sont en léger retrait, ce qui relève d'un positionnement assumé de l'équipe. En revanche les activités de médiation scientifique sont excellentes, notamment au travers de l'initiative MathADData.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe DATA est au tout meilleur niveau international dans le domaine de la compréhension des propriétés mathématiques des algorithmes de réseaux de neurones profonds. Ses travaux ont des applications en physique et en analyse de tous types de signaux. Des résultats importants ont été obtenus dans la période sur les applications à la chimie quantique, la construction de modèles probabilistes de champs physiques stationnaires, et la compréhension des propriétés de classification, de régression et d'optimisation des réseaux de neurones.

Le rayonnement scientifique de l'équipe est remarquable : plusieurs prix ont été reçus (Membre de la National Academy of Engineering Américaine, IEEE Carl Friedrich Gauss Education Award, Membre de l'Académie des Technologies, le Milner Award de la Royal Society). À noter aussi les responsabilités éditoriales (éditeur adjoint de Annals of the Institute of Statistical Mathematics, participation à l'editorial board de Journal of Applied and Computational Harmonic Analysis), la participation à des comités de programme de conférences renommées (par exemple Neural Information Processing), et la participation aux instances de pilotage de la recherche (directeur adjoint scientifique de l'institut INS2I).

L'attractivité de l'équipe est du même niveau, avec une capacité à recruter dans la période des personnalités scientifique de grande valeur, des doctorants et des post-doctorants. L'équipe a d'excellentes capacités de financement : elle s'appuie sur une bourse ERC avancée, et sur une chaire PRAIRIE de l'instrument national 3IA. L'animation scientifique est de très bon niveau. Elle inclut des initiatives locales coordonnées par le 3IA PRAIRIE, qui regroupent des publics scientifiques et industriels. L'équipe organise des lectures collectives pour ses membres et les doctorants participent régulièrement à des conférences internationales.

L'équipe a publié un nombre important d'articles (1,5 conférences /ETP/an, 0,7 journal /ETP/an), surtout compte tenu de la présence d'un seul membre permanent pendant une grande partie (4 ans) de la période d'évaluation. Tous ces articles ont été publiés dans des conférences et des revues de premier plan telles que Neural Information Processing Systems (NeurIPS), International Conference on Machine Learning (ICML), International Conference on Learning Representations (ICLR) et des revues telles que Journal of Machine Learning Research (JMLR), Annals of Probability, Physical reviews. Ces articles ont été co-écrits avec d'éminents scientifiques du monde entier (par exemple des membres de l'université d'Oxford, de l'EPFL...), ainsi que d'excellentes équipes en France, telles que l'équipe de Cosmologie de l'ENS, Inria Sophia-Antipolis.

L'excellence scientifique de l'équipe a été reconnue par la communauté scientifique, plusieurs prix ayant été décernés (Outstanding paper award à Neurips 2022). La plupart des articles de recherche publiés par l'équipe impliquent des doctorants et des post-doctorants (90 % pour les conférences, 40 % pour les journaux), ce qui est remarquable.

L'équipe montre quelques ouvertures avec le tissu industriel, telles qu'un contrat Cifre (Thales) et des travaux conjoints avec des entreprises telles que 1000mercis, Sarus. Les activités à destination de la société sont excellentes, notamment au travers de l'initiative MathADData.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe reste petite, ce qui peut être un point de fragilité. Pendant une large partie de la période d'évaluation, un seul permanent a dû assumer la charge de l'équipe en termes de financement, d'encadrement, et de production scientifique.

Un autre point en léger retrait est lié au faible nombre de scientifiques invités pour des visites, ainsi qu'une absence de mobilité pour les étudiants en thèse.

L'inscription des activités de l'équipe dans la société et les relations industrielles sont en léger retrait.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire est claire : 1) trois nouveaux scientifiques permanents seniors ont rejoint l'équipe, ce qui est un fort signal de croissance ; 2) la qualité et l'impact scientifiques sont de premier ordre ; 3) la colocation physique de l'équipe DATA au sein du pôle Data Sciences de l'ENS multiplie les opportunités de collaboration et élargit les axes scientifiques sur lesquels l'équipe peut s'attaquer.

De nouveaux sujets importants sont abordés : physique statistique, modélisation générative, compréhension théorique des principes sous-jacents aux modèles « foundation » et la confidentialité des méthodes d'apprentissage statistique.

La trajectoire pour le développement de l'impact industriel et sociétal se concentre principalement autour des activités existantes MathAData.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Compte tenu de la visibilité scientifique, de l'impact et de la renommée des membres actuels de l'équipe, il est plausible de croire qu'il y a place à l'amélioration en termes d'autofinancement. Le positionnement scientifique de l'équipe étant sur les aspects méthodologiques et théoriques de l'apprentissage statistique, il est conseillé à l'équipe d'explorer de nouvelles bourses de recherche individuelles ERC, JCJC et des chaires Cluster IA.

L'équipe doit s'efforcer d'accroître sa résilience. Cela pourrait être réalisé par exemple en augmentant le nombre de visiteurs scientifiques (à tous les niveaux) qui pourraient devenir ses meilleurs ambassadeurs pour attirer de nouveaux étudiants et, très important, de nouveaux membres permanents.

Une interaction plus étroite avec les entreprises, prenant éventuellement la forme de chaires industrielles (avec les grands groupes), est un objectif réaliste, compte tenu de la qualité et de la notoriété des scientifiques seniors de l'équipe.

Équipe 4 : Dynamique des réseaux géométriques (DYOGENE)

Nom du responsable : M. Bartłomiej Blaszczyszyn

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe DYOGENE, fondée en 2000, se consacre à l'étude et à l'analyse des réseaux mathématiques en s'intéressant en particulier à leur nature géométrique, à leur dynamique et à leur caractère aléatoire. Les théories mathématiques en jeu englobent la géométrie, la topologie, les probabilités, les statistiques, les systèmes dynamiques et les théories de l'apprentissage statistique. Les développements théoriques de DYOGENE sont motivés par des problématiques concrètes et se matérialisent à travers de nombreuses collaborations industrielles.

Les avancées théoriques de l'équipe se déclinent en deux axes majeurs : d'une part, les mathématiques des réseaux et des graphes aléatoires et d'autre part l'optimisation distribuée et les méthodes d'apprentissage statistique sur et pour les réseaux. Plus spécifiquement, les thématiques portent d'une part sur l'analyse des réseaux sans fil par géométrie stochastique, l'analyse des réseaux stochastiques par champs moyens, et plus généralement en géométrie aléatoire, et d'autre part sur l'optimisation et le contrôle des réseaux électriques, les systèmes d'appariement stochastiques, l'inférence statistique en grande dimension, l'apprentissage par renforcement et l'optimisation distribuée pour l'apprentissage fédéré. Les domaines d'applications de l'équipe concernent principalement les réseaux de communication sans fil, les réseaux électriques et les réseaux de transport comme ceux liés à la mobilité partagée.

DYOGENE est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a parfaitement pris en compte les recommandations du précédent rapport :

Recommandation sur « *l'implication de l'équipe dans l'animation de la recherche au niveau national* ». Un membre de l'équipe dirige le Microsoft Research-Inria Joint Centre et deux se sont impliqués dans des comités de pilotages de PEPR. L'équipe s'est impliquée dans l'animation à travers les Réseaux thématiques (GdR) GeoSto et RO, et dans le cadre du programme Gaspard Monge. L'équipe s'est également beaucoup impliquée dans l'organisation d'ateliers pendant la période, principalement en France (6) mais également au niveau international à Berkeley, Cambridge et Montréal.

Recommandation sur « *le nombre de thèses et leur durée* ». De nombreux doctorants ont été recrutés, avec 35 doctorants présents durant la période et 20 thèses en cours en 2022, pour 7 permanents, 2 SRP (*Starting Research Positions*) Inria et 1 professeur émérite. La durée moyenne des thèses est de moins de 38 mois, ce qui est excellent.

Recommandation sur « *la cohésion thématique de l'équipe* ». L'équipe a décidé de se scinder en deux fin 2023 et de créer deux nouvelles équipes : MathNet (3 permanents) sur les thèmes sur les mathématiques des réseaux et les graphes aléatoires, et ARGO (4 permanents) sur l'optimisation distribuée et l'apprentissage sur les réseaux.

Recommandation sur « *les collaborations avec d'autres équipes du laboratoire* ». L'équipe mentionne des publications communes avec les équipes SIERRA et DATA et une thèse co-encadrée avec DATA.

Recommandation sur « *les responsabilités d'animation à confier aux doctorants et post-doctorants* ». L'équipe a confié l'organisation du séminaire hebdomadaire DYOGENE à deux post-doctorants et SRP, et le séminaire ARGO et un groupe de lecture à trois doctorants.

Recommandation sur « *le nombre de chercheurs confirmés & les liens avec les acteurs socio-économiques et les acteurs d'une recherche plus académique* ». De nombreux permanents ont été recrutés ou intégrés à l'équipe passant de 4 en mi-2017 à 7 permanents fin 2022 (plus 2 SRP Inria, 1 émérite et 1 « Inria International Chair »). Les liens industriels sont également remarquables (voir ci-dessous).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	19
Sous-total personnels non permanents en activité	22
Total personnels	29

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les activités de l'équipe couvrent un large spectre scientifique allant de la théorie à la pratique des réseaux mathématiques. La production scientifique de l'équipe, son rayonnement et son attractivité sont exceptionnels et au meilleur niveau mondial. L'équilibre entre les résultats théoriques et les applications en collaboration avec des industriels est également tout à fait remarquable. L'équipe DYOGENE se scinde actuellement en deux équipes ; la trajectoire d'ARGO est excellente mais le comité a quelques inquiétudes concernant celle de MathNet.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques de l'équipe s'articulent autour d'une culture mathématique commune forte liant probabilité, statistique, géométrie stochastique et systèmes dynamiques. Cette culture commune est parfaitement exploitée pour développer des solutions pratiques à des problèmes appliqués sur les réseaux avec de nombreux partenaires industriels comme EDF, Huawei, Microsoft, Nokia, Orange, et Safran. Le rayonnement national et international de l'équipe est tout à fait excellent comme le montre (voir ci-dessous) la reconnaissance de la communauté scientifique qui se traduit par sa production scientifique, les divers prix reçus, ses succès aux appels académiques, ses relations industrielles, son implication dans la communauté, et son attractivité pendant la période.

L'équipe, constituée de sept chercheurs permanents fin 2022, a une production scientifique remarquable. Les publications de l'équipe dans les journaux et conférences phares des domaines concernés attestent de la qualité exceptionnelle des travaux développés : 17 articles ont été publiés dans des revues prestigieuses de probabilité (Advances in Applied Probability, Annals of Probability, Annals of Applied Probability, Electronic Journal of Probability) et 22 dans des journaux IEEE Transactions plus orientés vers les applications sur les réseaux. L'équipe publie également dans les conférences les plus prestigieuses en machine learning et théorie de l'apprentissage, dont Neural Information Processing Systems (NeurIPS, 9), International Conference on Machine Learning (5) et Conference on Learning Theory (COLT, 5). L'équipe a également publié trois livres durant la période. Les doctorants sont bien impliqués dans la production scientifique avec quatre articles en moyenne, de journal ou de conférence, par doctorant.

Outre le prestige des supports de publication, l'excellence de la production scientifique de l'équipe est attestée par plusieurs marques de reconnaissance attribuées à ses membres : ERC advanced grant en 2019 ; orateur

2019 de la conférence Markov, prestigieuse distinction décernée par la société de probabilités appliquées de la société INFORMS ; deux prix du meilleur article à la conférence NeurIPS (2018 et 2021) et un à la conférence IEEE Globecom (2020).

Les participations de l'équipe aux initiatives académiques sont également excellentes avec en particulier une ERC advanced grant, une ANR JCJC et un projet du Centre indo-français de mathématiques appliquées (IFCAM) durant la période.

L'implication de l'équipe dans l'administration de la recherche est également excellente : un membre de l'équipe dirige le Microsoft Research-Inria Joint Centre. Les membres de l'équipe sont impliqués dans de nombreux comités de programmes des conférences majeures de leur domaine, ainsi que dans trois comités éditoriaux et deux comités de pilotages de PEPR. L'équipe s'est impliquée dans l'animation de la recherche à travers les Réseaux thématiques (GdR) GeoSto et RO, et dans le cadre du programme Gaspard Monge. L'équipe s'est également beaucoup impliquée dans l'organisation d'ateliers sur la période, principalement en France (6) mais également au niveau international à Berkeley, Cambridge et Montréal.

La quasi-totalité des permanents de l'équipe, tous actuellement personnel Inria, profitent à plein de l'environnement parisien pour donner des cours (de la L3 au M2) en particulier à l'ENS Paris, à l'École Polytechnique, et au MPRI.

L'attractivité de l'équipe a été excellente pendant la période : le nombre de permanents est passé de quatre en mi-2017 à sept permanents fin 2022 plus un professeur émérite de l'EPFL. L'équipe a également su attirer un professeur de renom de l'université de Floride sur un poste « Inria International Chair » (douze mois entre 2019 et 2023). Elle a su recruter quatre SRP (Starting Research Positions) Inria durant la période et cinq post-doctorants. Enfin, le nombre de doctorants est passé de sept en mi-2017 à vingt fin 2022 avec un total de 35 doctorants présents durant la période.

L'équipe a des relations industrielles remarquables qui lui ont permis de bénéficier au cours de la période de cinq contrats de recherche bilatéraux avec EDF, Huawei, Orange Labs (x2) et Orange Innovation et de quatre contrats Cifre avec Nokia Bell Labs (x2), Orange Labs et le ministère de la Défense.

De plus, l'équipe est partie prenante dans le Microsoft Research-Inria Joint Centre, au LINCS (centre de recherche co-fondé par Inria, Mines-Télécom, l'UPCM et Alcatel-Lucent Bell Labs) et dans Prairie, le PaRIS AI Research Institute, impliquant 14 partenaires industriels. L'équipe a également déposé trois brevets pendant la période, ce qui est remarquable.

Points faibles et risques liés au contexte

La parité H/F des doctorants est mauvaise : elle est de quatre femmes sur 35 (11 %) au cours de la période, ce qui est très en dessous de la moyenne nationale des laboratoires de l'INS2I. La trajectoire est également mauvaise avec deux femmes sur quinze (13.3 %) pour les thèses soutenues et de deux sur vingt (10 %) pour les thèses en cours.

Le site web de l'équipe manque de contenu : le séminaire hebdomadaire DYOGENE est présenté dans le DAE comme très actif (avec 23 conférenciers extérieurs sur la seule année 2022) mais la page web qui le présente n'est plus maintenue depuis fin 2014. Les publications de l'équipe ne sont pas facilement accessibles sur HAL. La liste des membres de l'équipe n'est pas maintenue : seuls six des vingt doctorants présents sont cités et six autres cités ont soutenu en 2020 ou 2021. La grande majorité des doctorants, et certains permanents, n'ont pas de lien vers une page web.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe DYOGENE a vu son effectif fortement évoluer dans la période avec un quasi-doublement de ses personnels permanents, le recrutement de deux chercheurs contractuels SRP Inria, et un triplement du nombre de doctorants.

Durant la période, l'équipe a conservé sa thématique historique de recherche sur l'analyse probabiliste des réseaux et elle a également développé une nouvelle thématique sur l'optimisation distribuée et l'apprentissage sur les réseaux. L'équipe a décidé de se scinder en deux fin 2023 et de créer deux nouvelles équipes : MathNet (3 permanents) sur les mathématiques des réseaux et des graphes aléatoires, et ARGO (4 permanents) sur l'optimisation distribuée et l'apprentissage sur les réseaux. Le nombre de permanents de l'équipe MathNet présente un facteur de risque au regard des départs en retraite à venir, modéré par l'arrivée d'un maître de conférences en détachement Inria pendant la période 2024-2027. Cette trajectoire est très cohérente et adaptée aux compétences et ressources de l'équipe actuelle à condition de renforcer la future équipe MathNet pour pallier les départs en retraite.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Il faut arriver à recruter pour maintenir un nombre de chercheurs permanents raisonnable dans la future équipe MathNet.

Améliorer la parité H/F des recrutements des doctorants est un but à poursuivre.

Les deux futures équipes doivent veiller à maintenir leurs futures pages web à jour.

Équipe 5 : Parallélisme des réseaux de Kahn synchrones (PARKAS)

Nom du responsable : M. Marc Pouzet

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe PARKAS s'intéresse à la conception, à la sémantique et à la compilation de langages de programmation destinés à concevoir du code embarqué pour des architectures séquentielles ou multicœurs. PARKAS poursuit des recherches dans le domaine de la modélisation et de la vérification de systèmes cyber-physiques. Ces recherches sont structurées en trois axes : sémantique et conception de systèmes hybrides ; vérification d'un compilateur pour langages synchrones ; programmation probabiliste réactive. L'approche générale est fondée sur la modélisation mathématique des langages et la vérification avec assistants de preuves. PARKAS est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du dernier rapport étaient :

– L'équipe doit continuer à la fois son activité de publications au plus haut niveau et son activité de développement logiciel pour maintenir son excellence internationale. L'équipe a le potentiel pour augmenter le transfert scientifique et technologique de ses résultats. Finalement, elle peut également gagner à échanger et à renforcer ses liens avec les équipes locales dans le domaine de la sûreté.

L'activité de publication et de développement logiciel est restée au meilleur niveau. Seule la recommandation sur « renforcer ses liens avec les équipes locales dans le domaine de la sûreté » pourrait être développée davantage.

– L'équipe gagnerait à mettre en place une gouvernance visible pour renforcer sa cohésion et permettre des échanges avec son environnement local.

L'équipe affiche une gouvernance collégiale, avec de fréquentes discussions.

– Au-delà de l'excellent projet présenté, le comité recommande à l'équipe d'aller vers des partenariats industriels via des Cifre pour favoriser le transfert technologique.

Dans la période, un contrat CIFRE seulement a été mis en place. Ceci est cependant largement compensé par les partenariats industriels en cours.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	3
Total personnels	6

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe PARKAS a une très bonne attractivité, et fait preuve d'un excellent rayonnement (comités de programme, instances de pilotage). Sa production scientifique est excellente en termes d'articles et exceptionnelle en termes de logiciels. PARKAS a d'excellentes collaborations avec le monde industriel, qui ne se concrétisent cependant pas toujours par des contrats bilatéraux. L'équipe n'a pas eu d'actions significatives de médiation scientifique dans la période.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe PARKAS est connue au niveau international pour la programmation et pour la compilation du langage synchrone Lustre. La recherche de l'équipe est structurée en trois axes interdépendants (systèmes hybrides compilation du langage synchrone Lustre, et programmation synchrone probabiliste). Le travail sur la modélisation de systèmes hybrides repose sur le langage Zelus. Pendant la période d'évaluation, ce langage a été étendu avec des fonctions d'ordre supérieur. Cette généricité ajoutée rend la programmation plus modulaire. L'activité autour du compilateur Velus a produit un compilateur formellement prouvé pour un sous-ensemble du langage synchrone Lustre. Cette activité est au meilleur niveau mondial : elle a donné lieu d'une part à des publications dans les meilleures conférences comme POPL (ACM Principles of Programming Languages), PLDI (ACM Programming Languages Design and Implementation) et EMSOFT (ACM SIGBED International Conference on Embedded Software), et d'autre part au projet ANR JCJC « FideIR ». L'activité récente sur le langage ProbZelus qui combine programmation synchrone et programmation probabiliste se base sur le langage Zelus. C'est un projet de recherche original et PARKAS est la seule équipe à travailler sur cette combinaison synchrone/probabiliste. Cette activité a déjà donné lieu à des publications à PLDI 2020, OOPSLA 2021 et 2022.

L'équipe a une production scientifique excellente avec des publications dans des conférences du plus haut niveau. Le comité note en particulier un POPL, trois PLDI, quatre OOPSLA (Object-oriented Programming, Systems, Languages, and Applications), deux ESOP (European Symposium on Programming), 1 ECOOP (European Conference on Object-Oriented Programming) ainsi qu'un nombre important d'articles dans des conférences et workshops plus spécialisés. La moyenne de publications par an et par permanents (ETP) est supérieure à quatre. C'est très satisfaisant pour une équipe qui pour une partie de la période ne comptait que deux membres permanents. Plusieurs de ces publications ont par ailleurs reçu des prix (best paper awards EMSOFT 2021, distinguished paper awards à ACM ESEC/FSE 2020 et à ISSTA 2021).

La plupart des articles sont co-signés par plusieurs membres permanents de l'équipe. La liste de publications contient également quelques articles dans des revues de très bon niveau (comme ACM Transactions On Architecture and Code Optimization and ACM Transactions On Embedded Computing System) mais la stratégie assumée de l'équipe est de privilégier les conférences de haut niveau (comme POPL, PLDI, OOPSLA).

Les membres de PARKAS sont très visibles au niveau international. Ils font partie de comités de programmes d'un nombre important de conférences prestigieuses : POPL, PLDI, CGO (International Symposium on Code Generation and Optimization), EMSOFT, ECOOP. Ils participent à plusieurs projets collaboratifs européens (Eurolabs4HPC, Tetramax, Assume). Ils participent au pilotage et à l'organisation de la conférence PLDI.

En termes d'attractivité, l'équipe PARKAS a recruté dans la période un nombre important de doctorants (13 doctorants pour en moyenne deux membres permanents habilités) et stagiaires, la plupart venant de l'ENS Paris. L'équipe a aussi recruté un jeune CR Inria.

L'équipe coordonne un projet ANR JCJC sur la compilation vérifiée. L'équipe PARKAS participe également à plusieurs projets collaboratifs avec de grands groupes industriels : Safran dans le cadre du projet ES3CAP (BPI France), Dassault Systèmes dans le cadre du projet SYS2SOFT et Modeliscale (projet FUI). Ces collaborations sont souvent menées de pair avec l'équipe Hycomes à Inria Rennes et existent depuis longtemps. C'est une liste impressionnante, surtout pour une équipe de taille modeste comme PARKAS.

PARKAS a des contrats bilatéraux avec Airbus.

PARKAS contribue fortement à l'enseignement universitaire. Les membres de l'équipe sont très investis dans l'enseignement à l'ENS, mais aussi dans les masters parisiens. L'équipe a également donné un cours à la prestigieuse école d'été de NATO à Marktoberdorf.

Points faibles et risques liés au contexte

Deux membres seniors de l'équipe ont été embauchés dans l'industrie (Google et Meta/Facebook), ce qui peut la fragiliser.

L'accueil de post-doctorants a décliné depuis la pandémie COVID.

L'équipe n'est pas impliquée dans des projets PEPR.

PARKAS a eu un doctorant Cifre seulement (avec ANSYS) pendant la période, ce qui est peu au vu de la liste de partenaires.

La durée moyenne des thèses dans PARKAS est autour de 43 mois dans la période 2017-2020, ce qui est un peu trop long.

PARKAS n'a pas fait de médiation scientifique pendant la période.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La composition de l'équipe PARKAS a évolué de façon significative avec le départ de deux chercheurs seniors. En même temps l'équipe a eu des problèmes pour recruter au niveau post-doc. Le programme de recherche annoncé pour les années à venir prend cette nouvelle situation en compte. Pour réaliser ce programme, il serait utile de faire une analyse plus détaillée des besoins en personnel (permanent et non-permanent).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit veiller à ce que la durée des thèses ne soit pas excessive.

L'équipe doit essayer d'anticiper les éventuels départs, qui pourraient la fragiliser.

L'activité sur le synchrone est excellente et mériterait d'être consolidée (par exemple par un recrutement).

Équipe 6 : Sécurité informatique (SECURITY)

Nom du responsable : M. David Naccache

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SECURITY mène ses travaux de recherche dans le vaste champ de la sécurité matérielle et logicielle. Son champ d'investigation va donc potentiellement du design de circuits intégrés, et par exemple de l'étude des contre-mesures à différents types d'attaques (attaques par faute, canaux cachés) jusqu'à l'analyse d'implémentations logicielles d'opérations cryptographiques, qui met en œuvre des connaissances fondamentales de l'informatique. Une ligne de force qui se dégage en particulier de l'analyse des publications de l'équipe est celle des forensics, visant à « faire parler » un composant informatique donné, nécessitant de contourner les barrières matérielles ou logicielles.

En outre, l'équipe mentionne les ramifications de son travail vers plusieurs autres champs thématiques comme l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique, la sécurité des réseaux, ou encore l'histoire de l'informatique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

« Recommandations concernant les produits et activités de la recherche : Le spectre de l'équipe est sans doute trop large pour que la qualité des résultats soit toujours atteinte. Il faudrait davantage orienter les thématiques autour de lignes directrices claires, et viser plus uniformément l'excellence, ce dont l'équipe est clairement capable. »

Cette recommandation reste pleinement d'actualité. Le besoin d'identifier des lignes directrices claires est toujours présent. Les thématiques identifiées sont des domaines de recherche particulièrement vastes, et semblent disproportionnées pour une équipe avec un seul membre permanent.

« Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'équipe : Il faut consolider l'équipe et développer une stratégie qui assure une meilleure qualité de l'encadrement des doctorants. Le recrutement de post-doctorants pourrait jouer un rôle important dans cette stratégie. »

L'équipe n'a pas attiré de post-doctorants au cours de la période, le nombre de doctorants reste élevé (7 en cours), et un nombre important d'abandons de thèse est à déplorer durant la période (4). Pour pallier cela, l'équipe a recruté une contractuelle dont les attributions sont concentrées sur le suivi des doctorants, incluant l'aide à la préparation de leurs présentations. Cette répartition du travail est peu usuelle dans le monde académique. Si l'équipe semble y trouver une forme d'équilibre dans ce fonctionnement, elle doit veiller au fait qu'il n'est pas a priori pérenne.

« Recommandations concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet : L'équipe a énormément d'atouts. Elle pourrait définir une ligne plus directrice pour son projet scientifique. Elle pourrait aussi développer ses relations avec d'autres communautés en informatique (par exemple l'apprentissage) et vers d'autres champs disciplinaires. »

Cette recommandation reste d'actualité.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	1
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0

Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	9

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La visibilité de l'équipe SECURITY est très bonne du fait de plusieurs marques de reconnaissance obtenues durant la période. L'activité est frénétique et une vision scientifique globale fait défaut. Les supports de publications sont parfois bons, mais il est clairement assumé par l'équipe de préférer la quantité et la rapidité à la qualité du support. L'équipe ne mène pas une démarche construite de mise en valeur d'une méthodologie solide, ni d'accroissement des connaissances. L'équipe encadre manifestement un nombre de doctorants excessif. Les relations en dehors du monde académique (industrie, Gendarmerie nationale) sont très bonnes.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe SECURITY est particulièrement originale et éclectique, allant de l'analyse par démontage d'objets et d'analyse de fonctionnalités, vers des considérations liées à la block chain, ou encore à la science des données, en passant par la cryptanalyse ou l'arithmétique des corps finis, ainsi que d'autres sujets.

L'équipe publie beaucoup, dans un ensemble assez vaste de conférences et workshops. Plusieurs des travaux de l'équipe sont publiés dans des journaux ou conférences sélectifs comme *Computers and Security*, *Journal of Mathematical Cryptology*, *Esorics* (European Symposium on Research in Computer Security), *AsiaCCS* (Computers and Communications Security). L'équipe publie essentiellement avec des coauteurs français, mais a aussi quelques collaborations internationales (Cambridge, Luxembourg, etc.).

Les doctorants et post-doctorants de l'équipe SECURITY participent activement à la production scientifique

Le très bon rayonnement de l'équipe est attesté par des distinctions scientifiques importantes, reçues pendant la période, telles que le titre d'IACR Fellow (International Association for Cryptologic Research), un research award *Esorics*, ou le renouvellement d'une nomination à l'Institut Universitaire de France.

L'équipe a été invitée à donner un exposé invité à la conférence *WISTP 2019* (Information Security Theory and Practice) à Paris.

L'équipe est présente dans un nombre considérable de comités de programmes et comités éditoriaux de conférences et journaux (42 pendant la période pour un unique permanent), dont plusieurs réputés : *ACNS* (Applied Cryptography and Network Security), *Esorics*, *Journal of Cryptographic Engineering*, *Computers and Security*.

L'équipe SECURITY a également de très bonnes interactions au-delà du monde académique, puisque la totalité de ses doctorants sont financés par des partenaires industriels. L'axe de travail développé avec la Gendarmerie nationale participe également à l'impact sociétal de l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

Si comme dit en « points forts » l'équipe publie beaucoup et dans un ensemble assez vaste de conférences et workshops, ceux-ci sont de qualité inégale. Cet éclectisme de la production de SECURITY est un facteur de risque, tant la dispersion est importante pour une équipe qui comporte un unique membre permanent.

L'équipe SECURITY ne met pas suffisamment en valeur dans ses travaux la présence d'un socle méthodologique, alors qu'elle en aurait les moyens.

L'équipe n'a pas organisé de conférence dans la période.

L'équipe revendique le fait de publier rapidement, sans considération de la cible de publication. Cette intention est exprimée par l'équipe ainsi : « *Nous accordons plus d'importance à la publication rapide qu'au forum de publication supposant qu'un article scientifiquement intéressant sera forcément cité in fine.* ».

Le comité n'approuve pas ce choix car les très bons supports de publication (les meilleurs journaux et conférences) apportent l'estampille de qualité nécessaire à la diffusion fluide et à l'avancée des connaissances. Le choix des meilleurs supports n'empêche d'ailleurs en rien de « prendre date » en diffusant très vite une première version sur une archive ouverte (HaL, ArXiv, etc.).

Comme lors de la précédente évaluation, le comité considère que le spectre scientifique de l'équipe est déraisonnable pour une équipe d'un seul permanent. Les deux domaines de la sécurité matérielle et de la sécurité logicielle, tels qu'énoncés, sont chacun des domaines de recherche à part entière, bien entendu. L'équipe doit identifier ses lignes de force de façon claire.

Une trop grande part des travaux de l'équipe ont une portée assez courte, et il est difficile d'identifier dans les travaux de l'équipe des travaux qui ont la profondeur qu'on s'attend à trouver dans le travail d'une équipe qui vise l'excellence. En particulier, il est dommage que l'équipe ne publie pas dans les conférences phares de sécurité que sont IEEE Security and Privacy, Usenix Security, ou ACM CCS (Conference on Computer and Communications Security).

L'équipe est présente dans un nombre de comités éditoriaux et de comités de programme, souvent de petite envergure, déraisonnable pour un seul permanent.

Les sujets de thèse sont une composante essentielle de la définition des orientations scientifiques de l'équipe. L'équipe identifie comme un risque le fait que des doctorants finissent leur thèse et éteignent ainsi une thématique au sein de l'équipe. Les départs des doctorants sont bien sûr éminemment prévisibles. Les « risques » afférents ont vocation à être largement atténués par la définition d'un agenda de recherche cohérent, et une implication du membre permanent de l'équipe dans les travaux des doctorants.

L'équipe n'a pas pour stratégie de mettre le texte intégral de ses publications en accès libre sur la plateforme HAL, mais toutefois celles-ci sont la plupart du temps disponibles sur d'autres plateformes ou bien sur le site des éditeurs.

L'attractivité de l'équipe SECURITY est en retrait. L'équipe n'a pas attiré de chercheur ou enseignant-chercheur permanent pendant la période. L'équipe ne fait pas mention d'invitation de chercheurs dans son rapport. L'équipe n'attire pas de post-doctorant, et a un nombre extrêmement important de doctorants pour un unique encadrant.

L'équipe n'est pas impliquée dans le pilotage et l'expertise de la recherche.

L'animation de l'équipe et la façon dont l'équipe répond aux observations du comité précédent sont deux sujets importants de préoccupation pour le comité, en particulier eu égard à l'encadrement des doctorants : quatre abandons ont été enregistrés durant la période, et les treize thèses qui ont été soutenues pendant la période durent 47 mois en moyenne. Cette durée est trop longue. L'équipe encadre manifestement un nombre de doctorants excessif. Le comité reconnaît l'existence d'une diversité des modes de fonctionnement possibles pour une équipe de recherche. Il est surprenant de voir l'équipe mentionner qu'un personnel contractuel en CDD, sans profil académique, a en charge la coordination des doctorants, la relecture des manuscrits, et la préparation des présentations scientifiques. Ces tâches doivent incomber à l'encadrant académique. Que cette personne doive planifier des « réunions de suivi pour s'assurer que les doctorants sont bien encadrés » surprend singulièrement, puisque l'équipe n'a qu'un seul permanent qui devrait donc savoir lui-même s'il encadre correctement ses doctorants. La plupart des doctorants travaillent au sein d'entreprises sans contrat d'accompagnement avec une tutelle de l'unité : ceci peut entraîner des problèmes de propriété intellectuelle.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Numériquement, l'équipe est restée stable, et son mode de fonctionnement est identique à celui de la période précédente. L'équipe a de grandes qualités, mais peine à produire les articles ambitieux qu'elle pourrait viser.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit revoir en profondeur l'encadrement de ses doctorants, ce qui passe par un investissement plus important de l'encadrant académique sur l'ensemble des dimensions du travail de thèse.

L'équipe doit prendre acte du fait que son petit effectif ne lui permet pas d'être présente dans un si grand nombre de comités éditoriaux et de comités de programme de petite envergure.

Il est important de viser la publication de travaux de fond, qui visent les meilleures conférences du domaine.

L'équipe doit identifier avec clarté ses lignes de force, et définir une stratégie de publication qualitative et ambitieuse dans ces domaines, quitte à laisser de côté certains pans auxiliaires de son travail (ou alors, n'aborder ces derniers qu'en collaboration avec des spécialistes).

Équipe 7 : Apprentissage statistique (SIERRA)

Nom du responsable : M. Francis Bach

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

SIERRA mène des recherches fondamentales s'articulant autour de l'apprentissage statistique et l'optimisation (convexe et non-convexe), avec quelques cadres applicatifs tels que la vision par ordinateur, le climat, le traitement du son, etc. L'algorithmique et le calcul sont pivots, au service de plusieurs cadres de l'apprentissage automatique. L'équipe s'attache à améliorer les performances des algorithmes d'optimisation pour l'apprentissage statistique – efficacité des convergences et capacités de généralisation –, en exploitant les propriétés des objets mathématiques manipulés. SIERRA est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

1) *La production scientifique de l'équipe est diversifiée et du plus haut niveau. Le comité ne peut que recommander à l'équipe de veiller à conserver son très haut niveau d'exigence.*

La remarquable qualité scientifique et la diversité de la production de SIERRA se sont améliorées pendant la période, avec trajectoire ascendante.

2) *L'équipe devra jouer un rôle plus important dans l'animation de la communauté nationale et accroître la dimension internationale de ses recrutements de doctorants.*

L'équipe a poursuivi son implication ponctuelle dans la communauté nationale à travers son investissement dans quelques comités de programmes et dans des structures locales créées pendant la période (PRAIRIE), et dans le comité d'évaluation Inria. Les doctorants proviennent encore de structures locales d'enseignement supérieur, avec une franche ouverture à l'international. Le recrutement de postdocs est principalement international.

3) *Le comité recommande à l'équipe de s'investir dans le centre de Data Science qui ouvrira en 2019.*

Cette recommandation n'a pas été suivie dans la période, mais cette observation est à tempérer par le fait que juste après (en 2023), cet investissement a commencé avec un doctorant, effort à renforcer.

4) *L'équipe pourrait étendre ses collaborations régulières à l'équipe DATA qui, bien qu'ayant un angle d'attaque différent, aborde des problèmes et questions proches.*

Une journée commune a été organisée avant la pandémie. Depuis, aucune collaboration n'est signalée. Cette recommandation est de moindre pertinence aujourd'hui, puisque les deux équipes sont complémentaires, et puisque SIERRA a su identifier des axes de collaborations pertinents avec d'autres équipes du DIENS. Le comité encourage cependant l'équipe à saisir toute opportunité de collaborations scientifiques ou sociétales avec DATA, notamment à travers ses doctorants.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	3

Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	18
Total personnels	23

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le rayonnement, l'attractivité et la production scientifique de l'équipe Sierra sont exceptionnels, au meilleur niveau mondial. Le comité salue également l'encadrement remarquable des doctorants, ainsi que l'excellence des relations industrielles, comme des activités de partage des connaissances avec le grand public. Le comité tient à ajouter que la dynamique, la clairvoyance et le leadership de l'équipe sont tout à fait remarquables. La trajectoire de l'équipe est dans cette lignée de qualité, avec de plus une augmentation de ses collaborations au sein du DIENS et un renforcement de l'équipe de permanents par d'éminents chercheurs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les recherches et fondements de l'équipe SIERRA s'articulent autour de l'apprentissage automatique fondamental enrichi par l'algorithmique et les objets mathématiques et statistiques de l'optimisation convexe et non-convexe. Les problématiques de recherche de l'équipe s'ancrent parfaitement dans l'essor de ses thématiques observées depuis quelques années avant la période d'évaluation, et partiellement inspirées par quelques domaines applicatifs identifiés.

Les publications scientifiques sont d'un niveau particulièrement exceptionnel en quantité (une dizaine par an et par ETP en moyenne pendant la période), et surtout en qualité puisque plus de 80 % d'entre elles, hors manuscrits de thèse et rapports techniques, sont publiées dans les conférences et revues de tout premier plan dans les thématiques couvertes (par exemple : Science, Mathematical Programming, SIAM Journal of Optimization, Journal of Machine Learning Research, Neural Information Processing Systems, International Conference on Machine Learning, etc.). L'équipe co-signe un ouvrage de référence en matière de méthodes d'accélération aux MIT Press. Ces publications couvrent toutes les thématiques de l'équipe, de façon homogène et régulière, et s'y ajoutent d'excellentes publications dans les thèmes plus appliqués. Il est remarquable de constater que de nombreuses publications sont en collaboration avec des chercheurs de premier plan, tant académiques que privés (ex. Facebook AI Research, Massachusetts Institute of Technology, U.C. Berkeley, T.U. Berlin, U.C. London, Google, etc.). Enfin, les doctorants sont systématiquement encouragés et accompagnés dans cette politique de publications de niveau exceptionnel, avec succès. La production logicielle est très bonne, à travers trois bibliothèques dont en particulier le paquetage PEPit d'analyse du pire cas d'une famille d'optimisations du 1^{er} ordre et la bibliothèque FALKON pour les méthodes à noyau à grande échelle.

Le rayonnement scientifique de l'équipe est remarquable. Ses quatre membres permanents sont titulaires d'une chaire de l'Institut PRAIRIE, trois ERC ont été attribuées dans la période (dont deux starting grants), ils ont reçu plus de sept prix majeurs dans des conférences prestigieuses, et le responsable de l'équipe a été élu à l'Académie des sciences. Ce dernier a d'ailleurs été conférencier invité lors d'événements scientifiques importants à l'international. Ce rayonnement participe à l'excellente attractivité de l'équipe (invités prestigieux, recrutement de doctorants provenant de formations très sélectives).

Malgré son nombre de permanents réduit, l'équipe SIERRA participe activement à l'animation scientifique de la recherche, à travers l'organisation et la direction d'un congrès majeur (International Conference on Machine Learning 2018), et de nombreuses co-responsabilités éditoriales et de reviews majeures de la thématique, jusqu'à parfois obtenir le prix du meilleur rapporteur.

L'activité de collaboration scientifique de l'équipe SIERRA est tout à fait exceptionnelle : de nombreux centres académiques & privés de recherche nationaux et internationaux, parmi les plus prestigieux des thématiques couvertes, sont associés à SIERRA (Inria Lille & Grenoble, Polytechnique, UC Berkeley, MIT, Rutgers Univ., UC Louvain, Univ. College of London, MILA, Oxford Univ., EPFL, Univ. of Genova, Google research, Facebook, Samsung, etc.), avec ou sans contrat spécifique. Enfin, l'équipe assoit la très bonne qualité scientifique de ses applications grâce à des collaborations interdisciplinaires nationales (Telecom Paris, Inria Montpellier, etc.).

L'équipe SIERRA est remarquable dans sa participation à la formation doctorale : 34 inscriptions en thèse sont dénombrées dans la période (un seul abandon sous pandémie, durée moyenne de thèse de 3,2 ans, ce qui est très bien, et de nombreux co-encadrements locaux, nationaux et internationaux). Tous les membres de SIERRA bénéficient d'une animation de l'équipe d'excellente qualité (retraites régulières, groupes de lectures, groupes de travail bimensuels, friday evenings, etc.), et les collaborations internes sont attestées par des publications. Les ressources importantes de l'équipe garantissent aux doctorants l'accès aux conférences majeures de façon régulière, ce qui est excellent puisque cela parfait leur formation scientifique.

La valorisation et le transfert des recherches de SIERRA sont excellents : une start-up a été initiée par un membre de l'équipe et une autre est conseillée par un membre de SIERRA, trois thèses Cifre sont comptabilisées, les collaborations sont réelles – même si parfois informelles – avec quelques grands acteurs privés de l'apprentissage automatique et de ses applications.

En matière de médiation scientifique, l'équipe SIERRA montre une excellente présence au niveau national (fête de la science, dispositif « Apprenti Illustrateur », articles dans des quotidiens nationaux & de sciences politiques, etc.), et international (GPAI, keynotes, etc.).

Points faibles et risques liés au contexte

L'activité scientifique ne repose que sur quatre permanents pour une moyenne de sept post-doctorants et une trentaine de doctorants dans la période ; aucune HDR n'a été soutenue dans la période, et les docteurs sont rares à s'orienter vers la recherche académique. La capacité d'encadrement doctoral est fragile, malgré l'excellente qualité actuelle de cet encadrement.

Le fort potentiel de développement de composants logiciels de l'équipe pourrait être bien plus exploité, notamment dans la thématique de l'optimisation.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La période future débutera par le renouvellement de l'équipe SIERRA au sein d'Inria : si le personnel permanent va être renouvelé à l'identique, les objectifs scientifiques évoluent de façon pertinente au regard des défis actuels de l'apprentissage statistique, où les notions de garanties / incertitudes deviennent fondamentales et sont autant de verrous dans les méthodes d'optimisation guidée par les performances aux dépens de l'exactitude. L'équipe conserve ainsi le cœur de ses recherches autour de l'apprentissage statistique et de l'optimisation, avec des objectifs recentrés et de nouveaux défis, tout en proposant des cadres formels embrassant plusieurs paradigmes majeurs de l'apprentissage. L'équipe prévoit aussi d'étendre son impact scientifique à des problématiques plus générales, via l'alliance des méthodes d'approximation et des méthodes numériques, et en renforçant son investissement sur le climat, en cohérence avec la start-up issue de l'équipe, et l'économie via la venue d'un chercheur de renom international.

Cette trajectoire est très cohérente, et adaptée aux compétences et ressources de l'équipe actuelle, qui sera en outre renforcée par l'arrivée en 2023 d'un CR Inria et d'un chercheur des plus remarquables en apprentissage statistique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité souligne la remarquable qualité des recherches menées dans l'équipe SIERRA en matière de pertinence et production scientifique, et la force de son encadrement doctoral, possible du fait d'une implication exceptionnelle de ses membres permanents. Le comité recommande de veiller à conserver ces exigences de qualité et leur transmission.

Pour pallier le nombre fragile de permanents face à la concurrence du secteur privé en apprentissage et applications, l'équipe doit définir une stratégie de recrutement efficace, éventuellement en partenariat avec des entreprises ou académiques partenaires (chaires industrielles, positionnement sur des postes d'enseignants-chercheurs, chercheurs associés, etc.), en s'appuyant sur son excellente attractivité scientifique au niveau international. La visite fin 2023 montre que SIERRA a anticipé cette recommandation (recrutement d'un CR Inria & arrivée d'un chercheur), et doit poursuivre ses efforts.

Le comité recommande que l'équipe veille à poursuivre la valorisation des thèses qui y sont menées, en encourageant fortement les jeunes docteurs à faire des séminaires (et en les faisant inviter à donner des séminaires par les collègues d'autres sites), en les encourageant à candidater à des prix de thèses, et en les aidant lorsque c'est pertinent à diffuser et rendre diffusables leurs logiciels.

Afin de mieux valoriser son potentiel logiciel, le comité recommande fortement à l'équipe SIERRA l'allocation de ressources pour le développement et la maintenance de logiciels, aux normes de qualité et agréés par Sklearn le cas échéant, et à sensibiliser ses doctorants sur l'importance de ces aspects.

Le comité encourage l'équipe à saisir toute opportunité de collaborations scientifiques ou sociétales avec DATA, notamment à travers ses doctorants.

Équipe 8 : Théorie, algorithmes, graphes et optimisation (TALGO)

Nom du responsable : M. Chien-Chung Huang
Chien-Chung Huang

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de recherche de l'équipe TALGO (Théorie, algorithmes, graphes et optimisation) sont organisées autour de deux grands thèmes : la théorie des graphes et l'algorithmique. Son objectif pour la théorie des graphes est de découvrir les structures sous-jacentes. Pour l'algorithmique, son but est de concevoir des algorithmes efficaces sous contrainte de ressources (espace ou temps) limitées, et ce thème est divisé en deux sous-thèmes : l'optimisation combinatoire et la stringologie (avec des liens avec la bio-informatique). Ces trois aspects (graphes, optimisation combinatoire, stringologie) se développent de façon indépendante.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une première recommandation était de « se nourrir davantage de problèmes plus directement applicatifs en collaborant par exemple avec des algorithmiciens des graphes ». Les membres déclarent ne pas avoir le temps de nouer de telles relations et expliquent que leur recherche est une recherche théorique. Cette recommandation reste d'actualité. Il est toutefois noté que le projet ANR porté par l'une des trois membres permanents inclut des collaborations, dont une thèse co-encadrée, avec des bio-informaticiens.

Une autre recommandation était « de jouer un rôle davantage moteur dans l'environnement français ». Ce point a été pris en compte : les membres de l'équipe se sont impliqués de manière très significative dans la communauté scientifique. Par exemple, l'un des membres participe au comité de pilotage du groupe de Travail CoA du GDR IM, et un autre membre a participé à la Section 6 du Comité national de la recherche scientifique du CNRS.

Enfin, l'équipe a très bien répondu à la recommandation d'« améliorer et de diversifier ses sources de financements, » avec une ANR JCJC, un projet PEPS et une chaire industrielle portés par des membres de l'équipe ainsi que la participation à quatre autres ANR durant la période.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	3
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	1
Sous-total personnels non permanents en activité	3
Total personnels	6

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe TALGO dans la période est exceptionnelle avec des résultats nombreux et originaux en informatique théorique.

Tous les membres permanents sont très visibles au niveau international. Leurs participations à l'animation, et aux instances de pilotage de la recherche sont excellents compte tenu de l'aspect « junior » et de la taille de l'équipe. L'attractivité est excellente pour les trois thématiques de recherche de l'équipe.

Les interactions avec l'industrie sont en retrait, ce qui est assez naturel du fait des thématiques de recherche de l'équipe. L'équipe n'est pas active de manière significative en médiation scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a obtenu des résultats originaux sur des problèmes classiques de la théorie des graphes, par exemple sur la conjecture de Gyarfás-Sumér, la coloration dans les graphes orientés, la conception d'algorithmes d'approximation à rapport constant pour des problèmes de maximisation de chemins disjoints dans des graphes, sur la recherche de motifs dans un modèle permettant de traiter des calculs sur des données massives.

Les supports de publication ciblés sont d'excellente qualité, aussi bien en ce qui concerne les journaux (Algorithmica, European Journal of Combinatorics, SIAM Journal on Computing, SIAM Journal on Discrete Mathematics, etc.) que les actes de conférences internationales (CPM [Symposium on Combinatorial Pattern Matching], ESA [Annual European Symposium on Algorithms], FOCS [IEEE Symposium on Foundations of Computer Science], ICALP [International Colloquium on Automata, Languages and Programming], PODC [ACM Symposium on Principles of Distributed Computing], SODA [Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms], STOC [Annual ACM Symposium on Theory of Computing]). Le volume de la production scientifique de cette équipe est excellent (1,17 revues internationales par ETP et par an et 2 conférences internationales par ETP et par an). Tous les permanents ont une excellente activité de publication, et les doctorants participent activement à la production scientifique : pendant la période, le nombre moyen de publications par doctorant est de l'ordre de 3. Il est à noter qu'aucun post-doctorant de l'équipe n'a publié avec un des membres de l'équipe, car les durées de leurs séjours sont trop courtes (un an).

Tous les membres permanents sont très visibles au niveau international. Ils ont su tisser des collaborations formalisées de très bon niveau aussi bien à l'international (Finlande, Japon, Pologne) qu'en France (grâce à la participation à trois projets ANR). Les membres de l'équipe ont participé aux comités de programmes de conférences internationales de qualité et sélectives, comme CPM, ICALP, WAOA (Workshop on Approximation and Online Algorithms) et ICGT (International Colloquium on Graph Theory and combinatorics). Un membre a été co-président de la conférence CPM 2021. L'une des membres a donné des keynote talks à IWCCA (International Workshop on Combinatorial Algorithms) et ISAAC (International Symposium on Algorithms and Computation). De plus, depuis 2022, l'équipe participe au comité éditorial de deux journaux de très grande qualité (Discrete Mathematics, Theoretical Computer Science). L'équipe porte deux projets ANR (un PRC et un JCJC) acceptés dans la période, ce qui est excellent compte tenu de sa taille. Un membre de l'équipe est le coordinateur scientifique d'une chaire Algorithmique et Machine Learning financée par la fondation de l'ENS (fonds de l'entreprise Casino).

L'animation de l'équipe consiste en un séminaire qui a lieu environ dix fois par an, qui a été maintenu (en visioconférence) pendant la crise sanitaire. Les décisions de gouvernance et de répartition des moyens se prennent de manière consensuelle entre les trois permanents. L'équipe a su rebondir après le départ de deux chercheurs confirmés en début de période.

Points faibles et risques liés au contexte

Chacun des trois permanents de l'équipe travaille indépendamment des autres sur son thème de recherche, et ils ont très peu de collaborations entre eux. Chacun n'interagit qu'avec sa propre communauté scientifique. L'interaction entre les membres et l'animation scientifique se limitent au séminaire d'équipe. Ceci est un facteur de fragilité : le départ ou la moindre disponibilité d'un membre (mutation, promotion, prise d'une grosse responsabilité, etc.) conduiraient à la disparition complète de son thème de recherche. Cette situation est cependant assumée par les membres de l'équipe.

L'équipe n'entretient pas de contacts avec le monde industriel, ce qui peut s'expliquer par ses thématiques de recherche.

La communication de l'équipe est perfectible. En particulier, les séminaires de l'équipe ne sont pas visibles depuis le site web du DIENS, et l'équipe n'est pas active de manière significative en médiation scientifique, alors qu'une partie de ses domaines de recherche se prête à ce genre d'activité.

Le départ de deux chercheurs confirmés en début de période a été un bouleversement pour la vie de l'équipe. Il manque actuellement une personne « senior », qui pourrait peser dans les discussions avec les divers acteurs de la vie scientifique (tutelles, structures de financement de la recherche, sociétés savantes, etc.).

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe est constituée de chercheurs ou enseignants-chercheurs travaillant en complète indépendance, chacun avec ses propres compétences et sa propre trajectoire. Elle a profondément changé dans la période, avec le départ de deux chercheurs confirmés en début de période et le recrutement de deux MCF en 2017 et 2018 : il n'y a qu'un seul permanent de commun entre la configuration de 2017 de l'équipe et la configuration de 2022. L'équipe a su très bien se renouveler après ce bouleversement.

L'équipe (grâce à une MCF recrutée en 2017) s'ouvre vers des thématiques en bio-informatique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à continuer de faire de la recherche d'excellente qualité. Les deux enseignants-chercheurs sont vivement incités à préparer leur habilitation à diriger les recherches.

L'équipe est également encouragée à recruter un chercheur ou enseignant-chercheur « senior ».

Il est recommandé de développer l'animation et les collaborations scientifiques internes à l'équipe ; les membres de l'équipe sont conscients de ce point et essayent de faire collaborer leurs doctorants, mais ces collaborations devraient être initiées par les encadrants. Les collaborations avec d'autres équipes du laboratoire pourraient également être développées.

Les séminaires de l'équipe doivent être visibles depuis le site web du DIENS.

La recommandation de « se nourrir davantage de problèmes plus directement applicatifs en collaborant par exemple avec des algorithmiciens des graphes » de la précédente évaluation reste toujours d'actualité, par exemple, en profitant de l'opportunité de la chaire Casino. De manière générale, les applications peuvent permettre de faire émerger de nouveaux problèmes théoriques.

L'équipe devrait participer à des activités de médiation scientifique : ses domaines de recherche s'y prêtent parfaitement.

Équipe 9 : Valeur à partir des données (VALDA)

Nom du responsable : M. Pierre Senellart

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe VALDA portent sur la gestion de données complexes vues comme hétérogènes, distribuées, évolutives, partiellement disponibles en extension et potentiellement erronées, imprécises ou incomplètes. VALDA est structurée en trois axes : les aspects fondamentaux de la gestion des données (énumération, raisonnement), gestion de la provenance et de l'incertitude et enfin développement des systèmes de gestion d'information personnelle.

Ses activités de recherche peuvent se décliner de façon purement théorique ou de façon plus appliquée, souvent en lien avec des enjeux de société. VALDA se situe clairement sur les aspects fondamentaux et dans une moindre mesure sur les aspects système, plus appliqués. Sur la gestion des données, l'équipe couvre de nombreux domaines, de la théorie des bases de données aux aspects système, en passant par la représentation des connaissances, l'IA symbolique et l'apprentissage automatique.

VALDA est une EPC Inria depuis janvier 2018.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

1. Il faudrait veiller à renforcer la partie système de l'équipe, si possible avec un recrutement de permanent, pour maintenir un certain équilibre entre théorie et pratique (la grande force de l'équipe).

L'équipe a tenté de recruter un profil « système » en gestion de données sur les concours CR, mais s'est heurtée à une concurrence extrêmement forte, que ce soit dans le monde académique à l'international ou dans l'industrie.

2. Il conviendrait aussi de renforcer les collaborations avec des partenaires applicatifs et industriels, notamment pour valoriser les travaux systèmes de l'équipe.

Des collaborations ont été initiées avec des industriels notamment par l'intermédiaire de ses interactions avec l'écosystème parisien (3IA Prairie, chaire ENS Casino). L'action la plus visible concerne ses contributions dans les comités de normalisation des langages de requêtes, qui impactent fortement les géants de l'industrie de la donnée.

Cependant, cette recommandation reste toujours d'actualité.

3. Enfin, l'équipe doit continuer sa forte implication dans la formation par la recherche, notamment via son MOOC.

L'équipe a participé à la création du M2 IASD avec l'université Paris-Dauphine, à la « graduate school » de l'université PSL (programme transverse Data) et a produit trois MOOC sur la plateforme France Université Numérique.

4. L'équipe doit continuer son bon fonctionnement collaboratif, collégial et agile.

L'équipe n'a pas changé ses bonnes habitudes et semble bien vivre bien ensemble.

5. Le projet est très ambitieux, avec un impact potentiel important dans le domaine du big data. Il devrait aussi profiter des fortes compétences de l'équipe et de son réseau de collaborateurs dans les aspects fondamentaux et pratiques de la gestion de données. Le projet s'inscrit dans un domaine extrêmement concurrentiel au niveau international, où la validation en vraie grandeur sur des jeux de données réels est importante. L'équipe devrait réfléchir et définir une véritable stratégie de développement de partenariats industriels et utilisateurs pour avoir accès à des jeux de données et pouvoir valider ses résultats.

L'équipe a adapté une démarche pragmatique vis-à-vis des données en ciblant celles qui sont libres et accessibles. Elle est parfaitement consciente de l'intérêt de travailler aussi sur des données réelles, au-delà des contributions purement théoriques, en faisant le lien entre théorie et pratique. Cette recommandation reste néanmoins d'actualité.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	2
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	10

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe VALDA a connu une forte croissance pendant la période pour arriver à une taille lui garantissant une certaine pérennité. Elle jouit d'un rayonnement et d'une attractivité tout à fait exceptionnels. Elle a eu une production scientifique remarquable, au tout meilleur niveau international, tant en qualité qu'en quantité, dans des conférences extrêmement sélectives. En dépit de sa volonté avérée de travailler à la fois sur les aspects fondamentaux et pratiques, avec quelques résultats retentissants, la balance penche clairement vers les aspects fondamentaux. Sa visibilité est excellente et ses contributions à la diffusion des connaissances et à la médiation scientifique sont exceptionnelles. Les projets et les relations industrielles apparaissent en retrait au regard du potentiel de l'équipe. La situation de l'équipe vis-à-vis de la parité n'est pas bonne, en dépit de la prise de conscience collective du problème.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le positionnement scientifique de l'équipe par rapport à la compétition internationale est excellent, avec une notoriété et une attractivité exceptionnelles sur les aspects fondamentaux de la gestion de données, notamment en lien avec les aspects symboliques de l'intelligence artificielle. Cet ancrage sur ces deux thématiques est quasiment unique au niveau international.

Les avancées scientifiques réalisées pendant la période sont remarquables, avec à la croisée des chemins entre gestion des données et représentation de connaissances, de nombreux résultats de complexité sur l'expressivité des langages de requêtes. Sur le champ mêlant les aspects théoriques et systèmes de la gestion des données, l'équipe s'est intéressée aux résultats des requêtes en étudiant leur provenance par semi-anneaux et au calcul de leur probabilité d'appartenance dans le cadre des bases de données probabiliste. Une extension nommée ProvSQL du système de gestion de bases de données relationnels PostgreSQL (open source) est une contribution logicielle remarquable, dont la diffusion reste néanmoins encore relativement confidentielle. Enfin, l'équipe est particulièrement impliquée, active et visible au meilleur niveau international sur la normalisation des langages de requêtes « à la SQL » sur les graphes.

Le bilan scientifique global est aussi tout à fait remarquable, avec des publications au tout meilleur niveau international et la participation à quatre logiciels issus soit des travaux de recherche de l'équipe soit de la volonté de diffusion de connaissances au plus grand nombre.

La production scientifique de l'équipe repose sur des fondements théoriques et méthodologiques solides. Elle publie dans les meilleures conférences internationales en théorie des bases de données (ACM Principles of Database Systems [ACM PODS], The International Conference on Database Theory [ICDT]), mais aussi en

logique (Symposium on Logic in Computer Science [LICS]), en représentation des connaissances (Knowledge representation [KR], International Joint Conferences on Artificial Intelligence [IJCAI]) et dans une moindre mesure dans les conférences internationales plus appliquées (ACM Special Interest Group on Management of Data [ACM SIGMOD], Very Large Data Bases [VLDB]) ou liées à l'apprentissage machine Neural Information Processing Systems [NeurIPS] ou International Conference on Machine Learning [ICML]).

Le réseau de partenaires internationaux et de co-publications est vertigineux avec des collaborations impliquant des collègues des meilleures institutions internationales, comme par exemple « Pontificia Universidad Católica de Chile » au Chili, « University of Oxford » en Angleterre, « Tel Aviv University ou Technion - Israel Institute of Technology » en Israël ou « New York University, University of Washington, UC San Diego » aux États-Unis.

L'équipe affiche un taux de publication de 1,2 revue internationale par an et par ETP et 2,8 pour les conférences internationales. Vu la qualité des supports visés et l'augmentation progressive des effectifs au cours de la période, ces chiffres sont exceptionnels.

La production scientifique est très bien équilibrée entre les membres de l'équipe. Chaque permanent contribue de façon équilibrée aux performances de l'équipe sur le volet des publications scientifiques. Les doctorants (9 thèses soutenues et 4 en cours au DIENS) et les post-doctorants (6) participent pleinement au rayonnement de l'équipe et à sa production scientifique.

En termes d'animation scientifique, l'équipe a organisé 61 séminaires pendant la période, soit environ 10 par an, en les ouvrant aux chercheurs parisiens intéressés par la thématique. Ce rôle d'animation de la communauté à l'échelle parisienne est remarquable.

La proximité des membres de l'équipe au sein de l'ENS est un atout considérable pour fluidifier la gouvernance et l'allocation des moyens qui ne semble pas être un sujet.

En ce qui concerne l'attractivité et le rayonnement de l'équipe, le comité note de prestigieuses invitations dans des institutions académiques ou des congrès internationaux, avec par exemple des exposés pléniers à PODS 2020 ou KR 2021.

La participation des membres de l'équipe aux comités scientifiques des congrès internationaux majeurs est exceptionnelle, par exemple avec la présidence du comité exécutif de PODS, la participation au comité exécutif de SIGMOD, la présidence de PODS 2022, la présidence du comité de programme de LICS 2021.

Le comité note aussi la présidence d'un concours de programmation international (International Collegiate Programming Contest [ICPC] Southwestern Europe Regional Contest [SWERC]) pendant 3 ans, sans oublier l'organisation des journées BDA en 2021 à l'ENS Paris, jouant ainsi un rôle d'animation de la communauté française.

L'équipe a une activité très visible et importante de responsabilités éditoriales dans des revues et des collections de haut niveau, comme Acta Informatica, Bulletin of Symbolic Logic, ACM Trans. On Computational Logics, Annals of the Institute of Statistical Mathematics.

L'équipe VALDA est également très active dans les instances de pilotage de la recherche, un membre a été directeur adjoint scientifique (DAS) de l'INS2I, et un autre préside la Section 6 du Comité national de la Recherche scientifique.

L'équipe a reçu de nombreuses marques de reconnaissance, notamment avec deux fellows de l'ACM, un membre de la « Royal Society of Edinburgh » et un membre de l'Académie des sciences.

Un membre de l'équipe a été nommé sur une chaire fondamentale à l'IUF.

Dans la période, l'équipe a réussi à attirer d'excellents doctorants et post-doctorants, dont deux ont été recrutées, chargées de recherche au CNRS et à Inria. Ces deux CR sont des femmes, ce qui est très bien. L'accueil, l'environnement et l'encadrement pour les postdocs et doctorants sont de grande qualité.

L'équipe a réussi à attirer également une personnalité scientifique extrêmement visible à l'international sur un poste de professeur à l'ENS. Elle a aussi accueilli de nombreux invités prestigieux, venant par exemple de l'université de Washington, de l'université de Pennsylvania, ou de l'université de Tel-Aviv.

L'équipe VALDA participe à des projets internationaux, notamment le projet DESCARTES (Decision-making in Critical Urban Systems), financé par la NRF singapourienne de 2021 à 2026, le portage d'une équipe-associée Inria GQA (Graph Query Analytics) de 2022 à 2024 avec l'Universidad Católica de Chile ou le projet ANR PRCI France-Allemagne nommé EQUUS (Efficient Query answering Under UpdateS) de 2020 à 2024, coordonné par le CRIL, avec Humboldt-Universität zu Berlin et Télécom Paris. Les deux premiers ne génèrent pas de flux financier direct pour VALDA, mais traduisent une activité internationale très significative.

L'équipe participe au projet 3IA Prairie porté par une de ses tutelles, notamment en portant une chaire industrielle.

La réussite aux appels à projets de l'ANR est excellente avec six projets financés par l'ANR pendant la période : deux projets PRCE, un projet PRCI et trois projets PRC.

L'équipe indique également une participation aux travaux d'une chaire ENS financé par la fondation ENS Paris avec l'entreprise Casino.

L'équipe réalise un travail exceptionnel sur la normalisation de SQL et du futur langage SQL pour les graphes au sein des comités internationaux. Cette activité est extrêmement visible et très utile, elle se fait aux côtés des

industriels majeurs du domaine (Oracle, IBM...). Les contributions sont multiples, que ce soit autour de SQL (notamment pour la prise en compte des valeurs NULL) ou de la norme GQL pour les graphes. Cela positionne l'équipe comme un acteur majeur au niveau international. L'équipe se distingue de façon exceptionnelle pour ses actions de partage de la connaissance avec le grand public et la médiation scientifique, avec notamment le rôle d'éditeur du Blog « Binaire » hébergé par le journal « Le Monde », la participation comme co-auteurs à de nombreux ouvrages pour expliquer des notions fondamentales de l'informatique au grand public, comme par exemple les algorithmes ou les données, et la présidence de la Fondation Blaise Pascal pour la médiation en mathématiques et informatique.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe couvre un spectre large de compétences fondamentales pour la gestion des données complexes, avec comme conséquence une certaine diversité des cibles de publications, des bases de données, en passant par la représentation des connaissances, l'apprentissage automatique ou la logique. Elle couvre aussi des aspects plus appliqués, typiquement sur les systèmes de la gestion des données. Il faut rester naturellement vigilant sur un éventuel risque d'éparpillement scientifique.

Le nombre de thèses par HDR est de 1,7 et le nombre de thèses soutenues par HDR est de 0,7. Ces chiffres sont en retrait au regard des chiffres de l'unité (9,5 et 5 respectivement). Tout ceci est à tempérer au regard de la croissance de l'équipe et du nombre de thèses soutenues hors DIENS mais impliquant un personnel de VALDA dans l'encadrement (10 thèses en plus des autres thèses du DIENS). Il n'y a eu aucune HDR soutenue pendant la période.

Sur la question du genre, aucune femme n'a été inscrite en thèse sur la période, les doctorants étaient tous des hommes.

En dépit de ses efforts, l'équipe n'est pas arrivée à attirer un profil « systèmes » sur ses thématiques de prédilection.

Les ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux se limitent à une participation à un projet ANR PRCI avec l'Allemagne. Il y a d'autres participations à des projets internationaux, qui sont bien réels mais qui ne génèrent aucun financement « direct ». Les ressources propres obtenues sur financements publics ou associatifs nationaux (sommes obtenues du PIA, de l'ANR, etc.) sont en moyenne de 21 k€ par an et par ETP, ce qui représente presque 90 % du budget de l'équipe. Ce chiffre est élevé en pourcentage, tout en se situant bien loin de la moyenne de l'unité (105 k€ par an et par ETP). Au regard du potentiel de l'équipe, on s'attend à avoir davantage de financements internationaux en lieu et place des financements nationaux.

Les relations non-académiques sont relativement faibles. Par exemple, avec 2,6 k€ par an et par ETP sur les financements industriels, cela représente 11 % de son budget, ce qui n'est pas négligeable mais se situe pourtant bien loin de la moyenne de l'unité (presque 11 k€ par an et par ETP). En dépit de ses forces, l'impact de l'équipe est en deçà de son potentiel à répondre réellement aux enjeux sociétaux.

Le nombre de doctorants dont la recherche est financée par des partenaires non-académiques est faible au regard du potentiel de l'équipe (une seule thèse Cifre pendant la période).

L'équipe ne dépose pas de brevets et n'est pas impliquée dans la création de start-up.

Comme expliqué en section « points forts », les actions de partage de la connaissance avec le grand public et de médiation scientifique sont exceptionnelles, mais elles reposent principalement sur une seule personne.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe est récente (création en 2016) et a connu une belle progression dans la période en passant de deux permanents en janvier 2017 à cinq permanents (plus un émérite) en décembre 2022.

VALDA affiche le souhait de se rééquilibrer vers des aspects moins théoriques et plus « systèmes », de collaborer avec l'équipe TALGO, et de s'intéresser à l'interface de ses travaux avec des aspects de l'IA distincts de ceux dont elle est spécialiste. Tout ceci est excellent.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe VALDA devrait continuer à faire fructifier le continuum entre les aspects fondamentaux et les aspects systèmes, plus appliqués, des travaux de l'équipe, notamment par le recrutement de profils plus orientés systèmes sur la gestion de données.

L'équipe a enfin atteint une taille lui garantissant une certaine pérennité. Pour qu'elle puisse mettre en place sur le long terme son projet, une certaine stabilité est nécessaire et, s'il n'est probablement pas possible d'éviter les départs dans un domaine scientifique aussi concurrentiel, il faut au minimum les anticiper.

L'équipe doit continuer à œuvrer pour améliorer la diversité de genre, si possible lors du recrutement éventuel de nouveaux permanents et, de manière absolument nécessaire, lors du recrutement de doctorants.

L'équipe pourrait encourager davantage les collaborations entre permanents de l'équipe, voire d'autres équipes du DIENS.

L'équipe pourrait engager une réflexion sur la nature de ses financements afin de les diversifier, notamment à l'international (principalement Europe) et industriels (en lien avec des entreprises).

Comme par le passé, l'équipe pourrait soutenir et encourager ses membres à consacrer une partie de leur temps pour la médiation scientifique et le partage de la connaissance avec le grand public.

On pourrait imaginer que certains doctorants essaient des start-up au regard du potentiel d'innovation des thématiques de l'équipe.

Équipe 10 : Vision par ordinateur (WILLOW)

Nom du responsable : M. Ivan Laptev

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les travaux de l'équipe WILLOW se situent dans la thématique de la vision par ordinateur et, depuis peu, de la robotique.

Ils se déclinent selon trois axes : la reconnaissance visuelle dans les images et les vidéos, l'apprentissage de représentations visuelles incarnées pour la robotique et enfin la restauration et l'amélioration des images. L'approche commune utilisée est basée sur l'apprentissage peu ou pas supervisé.

Les travaux donnent lieu à des développements théoriques, à l'évaluation des outils développés et à leur expérimentation. Les données traitées sont les images et les vidéos issues de bases de données communément utilisées et d'images acquises par et pour des robots.

WILLOW est une EPC Inria.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Trois recommandations avaient été faites à l'équipe WILLOW dans le précédent rapport.

"... l'équipe devra veiller à maintenir un bon équilibre entre publications dans les congrès (en ajoutant le congrès NIPS aux congrès de vision par ordinateur) et dans les revues, et à favoriser les transferts de ses résultats. Les questions d'éthique pourront aussi être plus explicitement abordées étant donné les sujets de recherche explorés. »

L'équipe a publié 14 articles dans NeurIPS et ICM tout en publiant dans les conférences et journaux de robotique et en maintenant la publication dans les supports de vision par ordinateur. Au niveau du transfert de ses résultats, l'équipe a des collaborations avec des partenaires industriels notamment via des conventions Cifre et a créé la Start-up « Enhance Lab ». Les questions d'éthique ne sont pas mentionnées dans le rapport d'activité de l'équipe.

« La diminution significative des ETP de permanents devra amener l'équipe à repenser son organisation et sans doute à recentrer ses activités, si cette diminution n'est pas compensée d'une façon ou d'une autre. Même si la concurrence est rude et l'attractivité salariale structurellement limitée, le recrutement de nouveaux post-doctorants deviendra nécessaire dans ce contexte. »

Au cours de la période d'évaluation, l'équipe a recruté un roboticien senior (hélas décédé depuis), une chercheuse senior en vision par ordinateur et un roboticien junior. Deux autres chercheurs ont rejoint l'équipe en 2023.

« Les perspectives scientifiques ont été essentiellement dessinées jusqu'en 2019, date qui verra d'une part la fin des deux ERC encore en cours et la proposition d'une nouvelle équipe. La réflexion pour l'après 2019 doit s'engager dès à présent, ce qui est au demeurant bien compris par les permanents de l'équipe. »

WILLOW a élargi son activité de recherche à la robotique. Les recrutements de chercheurs roboticiens et d'un ingénieur, les équipements robotiques et la cohérence de l'articulation scientifique entre les deux thématiques répondent à cette recommandation.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0

Post-doctorants	0
Doctorants	25
Sous-total personnels non permanents en activité	25
Total personnels	30

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production de l'équipe WILLOW, aussi bien en termes d'articles de revues ou conférences qu'en termes de logiciels, est exceptionnelle, au tout meilleur niveau mondial. Ses résultats sont publiés dans les meilleurs supports internationaux (conférences et journaux) et l'équipe bénéficie d'une reconnaissance exceptionnelle comme l'attestent de nombreux prix, distinctions et citations. Son attractivité est remarquable. Ses membres sont présents au plus haut niveau dans les instances de gouvernance scientifique des conférences et journaux majeurs du domaine de la vision par ordinateur et plus récemment dans le domaine de la robotique. L'équipe a su se renouveler et se diversifier en élargissant sa thématique de recherche à la robotique. Ses membres ont été moteurs dans l'institut PRAIRIE, une initiative stratégique nationale en IA. Les interactions avec la société et le domaine industriel sont au tout meilleur niveau, avec notamment la création d'une start-up. La médiation scientifique est de bon niveau.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe WILLOW travaille sur des sujets très concurrentiels et qui présentent des enjeux scientifiques et techniques importants. À titre d'exemple, la recherche d'images et de vidéos non annotées à l'aide de requêtes textuelles est d'un intérêt majeur.

L'apport des membres de WILLOW est à la fois méthodologique et expérimental et il constitue très souvent une référence reconnue au niveau mondial. Ses membres bénéficient d'une visibilité et d'une reconnaissance internationale remarquable. Plus précisément, ses travaux ont permis des avancées significatives dans l'apprentissage faiblement supervisé et dans l'apprentissage de modèles couplant le langage et la vision, sanctionnées notamment par une 1^{re} place (sur 600) au Google Cloud & Youtube-8M Video Understanding Challenge. L'équipe a proposé et étudié des modèles neuronaux pour la navigation visuelle guidée par le langage (VLN) et la manipulation avec extension à la planification de mouvements en robotique.

La production scientifique de l'équipe est remarquable. Elle est mondialement reconnue et fait référence. Cette production se fait dans les meilleurs supports du domaine de la vision par ordinateur, de la robotique et de l'apprentissage, aussi bien en conférences (European Conference on Computer Vision [ECCV], IEEE/CVF Computer Vision and Pattern Recognition [CVPR], IEEE International Conference on Computer Vision [ICCV], Neural Information Processing Systems [NeurIPS], Robotics Science and Systems [RSS], IEEE International Conference on Robotics and Automation [ICRA], IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems [IROS]) qu'en journaux (IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence [PAMI], International Journal of Computer Vision [IJCV]). Les membres de WILLOW publient ensemble et co-publent très régulièrement avec des chercheurs du meilleur niveau international.

Tous les membres permanents, les doctorants et les post-doctorants de l'équipe publient dans les meilleurs supports.

L'équipe bénéficie d'un rayonnement international remarquable : longs séjours dans une université notamment NYU, une équipe commune Inria-CMU (Carnegie-Mellon University).

L'équipe WILLOW a organisé ICCV 2023 à Paris, une des conférences majeures en vision par ordinateur. Les membres de l'équipe WILLOW sont régulièrement impliqués dans les plus prestigieuses conférences de vision par ordinateur, comme General Chair (ECCV 2020, ICCV 2023), Program Chair (CVPR 2018, ICCV 2023), Area Chair (ICCV'17, CVPR'18, ECCV'18, CVPR'19, NeurIPS'19, CVPR'10, ECCV'20, NeurIPS'20, ACCV'20, IROS'20, CVPR'21, ICCV'21, NeurIPS'21, CVPR'22, ECCV'22, CVPR'23). Ils ont organisé plusieurs ateliers nationaux et internationaux.

Un autre indicateur de la remarquable reconnaissance internationale de l'équipe est la participation de ses membres aux comités éditoriaux des journaux IJCV, PAMI, IEEE T-RO (IEEE Transactions on Robotics) et IEEE RA-L (IEEE Robotics and Automation Letters) qui sont d'excellents journaux en vision par ordinateur et en robotique. Les membres de l'équipe sont membres de comités de pilotage et experts de plusieurs instances nationales (comme le comité de pilotage de France AI), européennes (comme le conseil d'administration du Laboratoire européen pour l'apprentissage et les systèmes intelligents) et mondiales (comme le conseil consultatif et le comité conseil d'administration de la Computer Vision Foundation, comité exécutif du PAMI-TC et son comité du prix).

L'équipe a remporté plusieurs prix internationaux, des prix d'articles et des prix de thèse. En voici les plus saillants : Royal Society Milner award, deux prix IEEE CVPR Longuet-Higgins, trois IEEE ICCV Helmholtz Prize, deux prix de thèse AFRIF (Association Française pour la Reconnaissance et l'Interprétation de Formes), un PAMI Distinguished Researcher Award.

L'équipe bénéficie d'une visibilité nationale, européenne et internationale remarquable. Ses membres sont actifs dans les comités des meilleurs congrès et journaux et dispensent des cours à l'ENS. Tous ces éléments sont de nature à attirer les meilleurs doctorants et postdoctorants.

L'équipe a réussi à recruter deux chercheurs en robotique et une chercheuse en vision par ordinateur, tous venant de l'extérieur de l'équipe.

Tous les doctorants publient avant leur soutenance dans les excellents supports mentionnés ci-dessus.

Au niveau des projets, l'ERC ACTIVIA s'est terminée en 2018 et l'ERC LEAP s'est terminée en 2019, mais 3 projets européens (IMPACT, VideoPredict (projet franco-allemand), AGIMUS) ont été remportés. Un autre élément remarquable est l'équipe commune (GAYA) entre Inria et CMU (Carnegie-Mellon university, USA) qui a, notamment, donné lieu à 7 publications jointes dans des conférences majeures avec code et données open source, 18 visites courtes et trois visites longues ainsi que l'implication de quatre étudiants.

L'équipe s'est dotée de différents équipements robotiques et d'un système de capture de mouvements. Ces équipements sont indispensables pour les travaux de recherche en robotique et en vision-robotique. Mais ils nécessitent des moyens humains spécifiques, ce dont l'équipe s'est déjà dotée en recrutant deux chercheurs et un ingénieur de recherche.

Les interactions avec la société et le domaine industriel sont au tout meilleur niveau. L'équipe a été à l'initiative de l'institut 3IA PRAIRIE et en assume la responsabilité scientifique. Elle bénéficie de quatre chaires financées dans le cadre de cet institut. Elle compte plusieurs collaborations avec des industriels, y compris étrangers (grâce notamment à l'institut PRAIRIE), dont cinq conventions Cifre actuellement en cours.

L'équipe est impliquée dans la création en 2022 de la start-up « Enhance Lab ».

La médiation scientifique de l'équipe est de bon niveau. Elle a mené plusieurs actions de vulgarisation (démonstrations pour les élèves des collèges et expositions publiques) et a organisé l'exposition permanente de la cité des sciences intitulée « Robots ».

Points faibles et risques liés au contexte

WILLOW ne s'implique pas suffisamment dans l'animation scientifique nationale (GDR, sociétés savantes).

L'équipe n'a pas recruté de jeunes chercheurs en vision entre 2009 et 2022.

L'attractivité des organismes privés et universités étrangères est un risque réel pour l'équipe WILLOW et s'est traduit par des départs complets ou partiels (2 départs dans deux universités étrangères, 1 départ à 50 % dans un groupe industriel). C'est une source de fragilité et de déstabilisation pour l'équipe.

Un possible facteur de risque réside dans la moindre disponibilité des « seniors » de l'équipe. Le responsable de WILLOW est parti dans une université étrangère en août 2023 et les deux autres membres seniors partagent leur temps de recherche entre WILLOW et d'autres structures étrangères. La responsabilité de l'équipe a donc été confiée à un chercheur junior à un moment critique où WILLOW doit réussir et poursuivre le développement de sa nouvelle thématique impliquant la robotique, y compris dans sa composante expérimentale.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe WILLOW a connu deux évolutions importantes : le renouvellement très important de ses effectifs permanents et l'ouverture de sa thématique de recherche à la robotique.

Concernant le premier point, l'équipe a réussi à recruter des chercheurs confirmés et elle se renforce en recrutant des jeunes chercheurs.

Pour ce qui est du deuxième point, l'équipe a pris acte de l'évolution (la maturité scientifique) des questions liées à la détection d'objets et à la classification d'images qui les rend désormais davantage du ressort de la recherche industrielle. De ce fait, l'équipe va poursuivre ses travaux sur l'apprentissage faiblement supervisé pour contourner la question de l'annotation qui est chronophage et très coûteuse sur une grande masse d'images. C'est un défi scientifique majeur. En outre, l'ouverture vers la robotique offre l'opportunité de traiter des images tout en s'intéressant à la physique des objets qu'elles contiennent car indispensable aux tâches robotiques (localisation, navigation, manipulation, etc.).

Les recrutements réalisés et à venir (2 CR en 2023) sont cohérents et nécessaires à cette évolution thématique. Par ailleurs, les moyens financiers soulevés et les collaborations en cours sont de nature à soutenir cette évolution.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit porter une attention collective toute particulière à sa gouvernance pour veiller à ce que le changement imprévu de son responsable se passe en douceur et que cette responsabilité ne repose pas exclusivement sur les épaules d'un jeune chercheur.

L'équipe doit faire un effort pour mieux irriguer la communauté scientifique nationale en s'impliquant davantage dans les structures de type GDR, sociétés savantes, congrès nationaux, ...

Plusieurs équipements robotiques complémentaires ont été acquis. Des moyens humains non négligeables (2 CR et 1 IR) sont venus renforcer l'équipe en cohérence avec ces équipements. L'équipe doit faire en sorte de capitaliser et pérenniser les développements et les démonstrations qu'elle réalisera.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 17 octobre 2023 à 11h00

Fin : 19 octobre 2023 à 15h30

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mardi 17 octobre 2023	
11h	Accueil du comité
11h15-12h15	Réunion à huis clos des membres du comité Présence : membres du comité et Conseiller Scientifique (CS) du Hcéres
12h15	Déjeuner
13h15	Introduction de la visite par le CS du Hcéres Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, tout ou partie de l'unité
13h25	Présentation du bilan et de la trajectoire de l'unité par le directeur de l'unité (30 minutes de présentation, 30 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
14h25	Équipe DATA (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, CS du Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
15h	Pause
15h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
16h30	Équipe ANTIQUE (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
17h05	Équipe PARKAS (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
17h40	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
19h	dîner du comité
Mercredi 18 octobre 2023	
8h	Équipe VALDA (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
8h35	Équipe TALGO (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
9h10	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres

10h10	Pause
10h40	Rencontre avec les représentants du personnel : doctorants, postdoctorants Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
11h10	Rencontre avec les représentants du personnel : EC et C. Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
11h40	Rencontre avec les représentants du personnel : personnels administratifs et techniques Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
12h10	Déjeuner
13h10	Équipe WILLOW (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
13h45	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
14h45	Créneau SCIENCE : focus scientifique en regard du portfolio, visites des plateaux techniques ou tout autre contenu (sur proposition de l'unité) Présence : membres du comité, CS du Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
16h45	Pause
17h15	Réunion du comité avec les représentants des tutelles Présence : membres du comité et CS du Hcéres
18h	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
19h	dîner du comité
Jeudi 19 octobre 2023	
8h	Équipe CASCADE (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
8h35	Équipe SECURITY (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
9h10	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
10h10	Pause
10h40	Équipe SIERRA (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
11h15	Équipe DYOGENE (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
11h50	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
12h50	Session Poster avec restauration de type buffet

14h20	Réunion du comité avec la direction de l'unité et, le cas échéant, le porteur du projet Présence : membres du comité et CS du Hcéres
14h50	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
15h20	fin des réunions

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité ne mentionne pas de point particulier.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Arnaud TOURIN

Vice-président recherche, sciences et société

+33 1 80 48 59 13
arnaud.tourin@psl.eu

Paris, le 27 février 2024

M. Eric SAINT-AMAN
Directeur
Département d'évaluation de la recherche
HCÉRES

Référence : DER-PUR250024121 - DIENS - Département d'informatique de l'École Normale Supérieure.

Monsieur le Directeur,

Les tutelles de l'unité DIENS remercient l'ensemble des experts du Comité pour leur travail d'évaluation. Elles n'ont pas d'observations de portée générale à formuler sur leur rapport.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes plus cordiales salutations.



Arnaud Tourin

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)

