

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'Évaluation de la Recherche

Évaluation de l'unité :

Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses
applications

LORIA

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Lorraine

Centre National de Recherche Scientifique - CNRS

Institut National de Recherche en Informatique et en
Automatique - INRIA

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'Évaluation de la Recherche

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

Au nom du comité d'experts,²

Brigitte Vallée, présidente du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

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

Rapport d'évaluation

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.

Nom de l'unité : Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications

Acronyme de l'unité : LORIA

Label demandé : UMR

N° actuel : 7503

**Nom du directeur
(2016-2017) :** M. Jean-Yves MARION

**Nom du porteur de projet
(2018-2022) :** M. Jean-Yves MARION

Membres du comité d'experts

Présidente : M^{me} Brigitte VALLEE, CNRS, Caen

Vice-Présidente : M^{me} Isabelle GUERIN-LASSOUS, Université Lyon 1

Experts :

- M. Rachid ALAMI, CNRS, Toulouse
- M^{me} Régine ANDRE-OBRECHT, Université Paul Sabatier, Toulouse
- M^{me} Dominique BECHMANN, Université de Strasbourg
- M^{me} Béatrice BERARD, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6
- M. André-Luc BEYLOT, ENSEEIHT Toulouse, (représentant du CNU)
- M. Philippe BLACHE, CNRS, Aix-Marseille
- M. Denis CREUSOT, CNRS, Nantes, (représentant des personnels d'appui à la recherche)
- M. Pierre GAŃCARSKI, Université de Strasbourg
- M. Guillaume HANROT, ENS Lyon
- M. Xavier LEROY, Inria Paris, (représentant des CSS Inria)
- M^{me} Christine MORIN, Inria, IRISA, Rennes
- M^{me} Hélène TOUZET, CNRS, Lille

M. Alexis TSOUKIAS, CNRS, Université Paris Dauphine

M. Igor WALUKIEWICZ, CNRS, Bordeaux, (représentant du CoNRS)

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Olivier ROUX

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Andreas GUTSFELD, Université de Lorraine

M. Jean MAIRESSE, CNRS

M. Sylvain PETITJEAN, Inria

M. Alain RICHARD, Université de Lorraine

M^{me} Muriel SINANIDES, CNRS

M. Frédéric VILLIERAS, Université de Lorraine

Directeurs ou représentants de l'École Doctorale :

M. Dominique MERY, ED IAEM n° 77 « Informatique, Automatique, Électronique-Électrotechnique, Mathématiques »

M. Stéphane RAEL, ED IAEM n° 77 « Informatique, Automatique, Électronique-Électrotechnique, Mathématiques »

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'ancêtre du LORIA est le Centre de Recherche en Informatique de Nancy (CRIN) créé en 1976, laboratoire dont les tutelles étaient les trois Universités de Nancy (Université Henri Poincaré, Université Nancy 2, Institut National Polytechnique de Lorraine). En décembre 1986, le centre Inria est créé pour répondre à la crise de la sidérurgie. L'évolution conjointe de ces deux structures (CRIN et Centre Inria) donne naissance en 1997 à une unité mixte de recherche associant le CNRS, Inria et les trois universités de Nancy, le LORIA (Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications - UMR 7503) ; en même temps, la direction du LORIA et la direction du centre Inria deviennent communes. En 2010, les directions du LORIA et du centre Inria se séparent, et le LORIA a aujourd'hui trois tutelles : le CNRS, Inria et l'Université de Lorraine (UL).

Le LORIA est organisé en cinq départements scientifiques regroupant 28 équipes de recherche dont 15 EPC (Équipes Projets Communes) qui sont communes avec le centre Inria. Le laboratoire est hébergé dans les bâtiments du Centre Inria Nancy - Grand Est, et a aussi une antenne sur le campus ARTEM (alliance de trois Grandes Écoles nancéiennes).

Depuis la fusion des universités en 2012, l'Université de Lorraine s'est dotée d'une organisation matricielle divisée en 8 collegiums d'enseignement et en 10 pôles de recherche. Au plan de la recherche, le LORIA fait partie du pôle AM2I (Automatique, Mathématiques, Informatique et ses Interactions) qui rassemble 6 autres laboratoires, notamment le CRAN (Centre de recherche en automatique de Nancy, UMR 7039) et l'IECL (Institut Elie Cartan de Lorraine, UMR 7502). Le LORIA forme, avec le CRAN et l'IECL, la fédération de recherche Charles Hermite (FR 3198).

Au plan de la formation, le LORIA est très actif dans les composantes d'enseignement de 5 collegiums. De plus, le laboratoire a de fortes relations avec le rectorat de l'académie de Nancy-Metz dans le domaine « enseignement et numérique ». Enfin, le LORIA est l'un des laboratoires d'accueil de l'école doctorale IAEM (Informatique automatique électronique et mathématiques).

Le laboratoire joue un rôle central sur le territoire de la nouvelle Région Grand Est : Alsace Champagne-Ardenne Lorraine, après avoir établi, jusque fin 2015, une relation forte avec la Région Lorraine. Le LORIA est aussi un acteur dans le sillon lorrain (axe nord-sud lorrain), notamment par sa participation à Lor'N'Tech, la déclinaison lorraine de la French-Tech. Le LORIA est également un acteur de l'Université de la Grande Région qui regroupe les Universités de la Sarre, de Liège, de Luxembourg, de Lorraine, de Kaiserslautern, et de Trèves. De nombreuses relations de recherche unissent notamment le laboratoire avec le Luxembourg et la Sarre.

Équipe de direction

L'équipe de direction est constituée de M. Jean-Yves MARION (directeur, depuis janvier 2013), de M. Yannick TOUSSAINT (directeur-adjoint) et de M^{me} Chantal CHRETIEN, (directrice-adjointe administrative). Elle s'appuie sur un conseil scientifique constitué de l'ensemble des responsables des cinq départements et des quatre axes transverses, sur le conseil de laboratoire, et l'assemblée des 28 responsables d'équipes.

Nomenclature HCERES

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

Domaine d'activité

Le LORIA est un laboratoire d'informatique et travaille plus généralement dans le domaine des sciences et des technologies de l'information et de la communication (STIC). Le LORIA est membre de l'Institut INS2I du CNRS. Il est principalement rattaché à la section 6 du Comité national de la recherche scientifique du CNRS, et à la section 7 en rattachement secondaire. Quelques chercheurs sont en section 34 et 23 du CNRS. La plupart des enseignants-chercheurs dépendent de la section 27 du CNU, et quelques-uns de la section 61.

Le LORIA est aussi un laboratoire qui sait profiter de son environnement multidisciplinaire, pour mener une recherche importante aux interfaces, avec les mathématiques, la biologie et la médecine, la chimie, mais surtout la linguistique, et plus largement les SHS. Le LORIA s'attache aussi à effectuer des recherches « longitudinales » et cherche à accompagner l'ensemble d'une thématique, de ses recherches les plus fondamentales, jusqu'à ses possibles

impacts économiques et sociétaux, sans oublier les développements logiciels et l’implantation de plateformes associées. Les principales thématiques de l’unité sont bien décrites par noms et les mots clés des cinq départements :

Département D1. *Image et géométrie* : géométrie (géométrie discrète, algorithmique) ; image (représentation géométrique 3D, réalité augmentée), arithmétique, calcul formel et cryptologie, apprentissage.

Département D2. *Méthodes formelles* : logique (logiques de ressources, logiques épistémiques), ré-écriture et compilation, analyse statique ; calculs (complexité implicite, nouveaux modèles de calcul, calcul quantique) ; développement de systèmes sûrs (vérification automatisée de propriétés de sécurité, conception de systèmes sûrs) ; sécurité et fiabilité des protocoles cryptographiques ; virologie.

Département D3. *Réseaux, systèmes et services* : services orientés données ; environnements décentralisés de collaboration ; gestion du réseau (sécurité, qualité de service, monitoring) ; modélisation des systèmes cyber-physiques ; calcul à haute performance (HPC) ; recherche opérationnelle pour les systèmes de décision hybrides et complexes.

Département D4. *Traitement des langues et des connaissances* : logique épistémique ; traitement de la parole ; fouille de données ; analyse du document ; traitement automatique des langues (aspects logiques, méthodes symboliques et statistiques), Speech-to-speech translation.

Département D5. *Systèmes complexes, Intelligence artificielle et robotique* : biologie computationnelle ; réseaux de neurones (aspects calculatoires et adaptatifs) ; web Intelligence ; autonomie et interactions en robotique ; neuroscience computationnelle.

Effectifs de l’unité

Le LORIA compte 168 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents, 113 doctorants et chercheurs contractuels, 28 personnels permanents en support (dont 9 administratifs, 13 informaticiens et 1 en communication), et mélange 48 nationalités.

Composition de l’unité	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	105	119
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	63	67
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n’ayant pas d’obligation de recherche)	28	29
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	31	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	8	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n’ayant pas d’obligation de recherche)	35	
N7 : Doctorants	82	
TOTAL N1 à N7	352	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	99	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	134
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	105
Nombre d'HDR soutenues	17

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Fort de ses 350 membres, le LORIA est un des laboratoires d'informatique qui compte sur le territoire français. Il est constitué de 28 équipes, petites et le plus souvent focalisées, dont 15 sont des équipes-projets communes avec Inria. Elles sont regroupées, par fondements scientifiques, au sein de cinq départements scientifiques, qui sont investis d'une double mission : animation scientifique et construction de la politique scientifique. A côté des départements, le laboratoire a défini quatre axes transverses, et en projette deux nouveaux pour l'avenir : plus orientés vers les applications, et souvent adossés à des plateformes de recherche, ils visent à « décloisonner » les équipes et départements, à créer une animation transverse et à jouer un rôle central dans les collaborations que l'unité tisse avec ses partenaires régionaux, économiques ou sociétaux.

L'organisation du laboratoire est très bien pensée et solide et cette triple structuration (en départements, axes transverses, plateformes), très intelligente, permet de concrétiser la vision que le LORIA a de ses thématiques de recherche et de remplir les missions que l'unité s'est données : développement méthodologique dans les départements, ouverture vers la pluridisciplinarité ou le monde socio-économique dans les axes transverses, accompagnée dans les plateformes pour ses aspects plus proches du développement logiciel ou du transfert technologique.

Le LORIA s'appuie sur trois principaux services : gestion, communication, moyens informatiques (ce dernier est commun avec le service Inria). Il y a aussi en projet un service informatique de soutien à la recherche. Le service de gestion, avec son organisation pragmatique et performante, permet une gestion efficace des finances, qui inclut une part non négligeable de mutualisation.

La politique scientifique s'élabore principalement en mode montant : d'abord mûrie dans les équipes, elle est discutée et synthétisée dans les départements et les axes transverses, et enfin décidée au sein du conseil scientifique (qui rassemble la direction, les responsables de département et d'axes transverses). Cette organisation générale est adoptée lors de la définition des profils de recrutement (EC ou doctorants sur les supports du ministère), ou la gestion d'appels à projets internes (de deux types : de « gros » projets annuels (1 an d'ingénieur +10 k€), et de « petits » projets dotés de 5 k€).

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité scientifique des membres de l'unité, de très bon niveau, peut souvent être qualifiée d'excellente, avec quelques pépites de premier plan international. L'unité produit des résultats novateurs et originaux, le plus souvent publiés dans des supports de publication bien choisis et bien adaptés. Il existe presque toujours, à l'intérieur de chaque principale thématique, la volonté d'assurer un continuum « longitudinal » remarquable entre le plus fondamental et le plus appliqué, qui va jusqu'à nourrir la valorisation économique ou sociétale. Les recherches sont souvent naturellement pluridisciplinaires.

La visibilité de l'unité est attestée par sa participation à de nombreux projets (ANR, PIA, projets européens) ; certaines équipes ont un rayonnement international exceptionnel, attesté par l'obtention globale de dix bourses ERC obtenues sur la période. Un membre de l'unité (son directeur) est membre de l'IUF. Le laboratoire est très attractif et effectue des recrutements de qualité, aussi bien pour les enseignants-chercheurs (EC) que les chercheurs (C), où il a obtenu des succès remarquables, en particulier sur les postes DR externe (CNRS et Inria). Il définit des principes clairs pour privilégier les recrutements externes d'EC.

L'unité a des interactions très fortes avec son environnement économique, social, culturel et sanitaire. Fortement investie dans tous ces différents contextes, elle collabore avec des acteurs variés allant des institutions régionales au grand public (articles dans la presse, régionale ou nationale ; émissions de télévision), en passant par des entreprises (aux plans international, national, régional) et des professionnels de l'enseignement et de la santé. Elle déploie une forte activité dans le développement de logiciels, dont certains sont en cours de transfert technologique. Elle a créé des start-ups et a établi des liens forts avec le monde économique, qui lui permettent aussi de dégager des ressources propres significatives. Elle s'est investie dans les structures régionales, avec le soutien fort de ses tutelles. Elle est très active dans le domaine « éducation et numérique », et participe à la formation des enseignants du premier et du second degrés en informatique. Le comité d'experts apprécie le travail effectué par l'unité et encourage celle-ci à poursuivre dans cette voie.

La centaine d'enseignants-chercheurs présents au LORIA s'investit fortement dans les formations, dans les enseignements qu'ils y dispensent ou les responsabilités qu'ils y occupent, notamment en master et en écoles d'ingénieurs. Dans le site nancéen, qui fournit un vivier intéressant de doctorants, l'unité participe activement à la formation par la recherche, via un encadrement doctoral efficace et fructueux.

La direction a mis sur pied une organisation globale solide qui permet un bon fonctionnement collectif, et est fortement soutenue par les membres du laboratoire. Grâce à la présence en son sein d'une directrice adjointe administrative, la direction est très investie dans les relations avec tous les personnels (C, EC, BIATSS). Le laboratoire maintient un bon équilibre entre un soutien à la recherche fondamentale et une affirmation à l'extérieur de recherches technologiques. Les axes transverses, accompagnés des plateformes, accroissent la visibilité de certains thèmes du LORIA à l'extérieur et suscitent des coopérations entre équipes et avec des acteurs régionaux.

Le projet de l'unité se situe dans une légitime continuité, puisque la structuration de la recherche en un triptyque autour de trois principaux instruments (départements, axes transverses et plateformes), toute récente, demande encore à être mûrie et consolidée.

Points à améliorer et risques liés au contexte. Recommandations.

Comme dans toutes les grosses UMR, la qualité de la production scientifique au sein de l'unité est variable. L'unité n'adopte pas de stratégie claire vis-à-vis des sujets moins porteurs ou en perte de vitesse. Même dans les équipes d'excellent niveau, il y a souvent une forte disparité entre les leaders scientifiques et les autres membres de l'équipe. Certaines thématiques du laboratoire n'ont pas suffisamment d'ambition dans leur politique de publication, publient trop peu en revues, et se limitent trop à des supports nationaux, ou à des milieux trop spécialisés.

En matière de recrutement, la direction ne définit pas de réelle stratégie qui lui permettrait de ré-équilibrer les ressources en EC/C entre les différentes équipes.

Le Master Informatique a des effectifs trop faibles pour constituer un vivier local suffisant de doctorants ; la nouvelle offre des masters (comme c'est aussi le cas de l'offre actuelle) ne « colle » pas bien aux thématiques de recherche de l'unité et ne donne pas une visibilité suffisante à l'ensemble des thématiques du laboratoire. Le LORIA peut s'investir davantage dans la formation par la recherche, augmenter le nombre de doctorants qu'il encadre, mieux le répartir entre les équipes et les départements, améliorer et préciser le suivi des doctorants.

Les axes transverses, comme les plateformes, jouent un rôle essentiel, grâce à leurs rôles de vitrine et d'interface avec l'extérieur, et ce rôle doit être maintenu, mais il ne faut pas oublier leur troisième rôle, plus interne au laboratoire, qui vise à développer les collaborations entre membres de l'unité et à décloisonner les thématiques des équipes et des départements. Ce rôle interne est inégalement joué par les quatre axes actuels, et insuffisamment précisé dans le projet des deux axes futurs.

Les départements ne sont pas encore les acteurs majeurs de la politique et de la vie scientifique du laboratoire qu'ils sont censés être : il faudrait pour cela qu'ils jouent un rôle plus important dans toutes les relations entre la direction et les équipes, notamment lors de l'attribution du budget aux équipes, ou de leur restructuration ; ils pourraient assurer le suivi scientifique de leurs membres isolés et contribuer à leur reconversion ; ils devraient aussi développer une véritable animation en leur sein, organiser un séminaire de département, qui paraît incontournable, assurer à leurs membres une vie scientifique riche, et les inciter à la créer ou à y participer.

L'équilibre du triptyque (départements, axes transverses, plateformes) est encore fragile et difficile à maintenir. Or, dans son projet, et davantage que dans la période actuelle, l'unité se concentre surtout sur les axes transverses et les plateformes, et plus généralement sur les activités liées à la valorisation économique ou sociétale, le transfert technologique, ou les activités pluridisciplinaires. Elle mentionne peu les départements, qui sont pourtant le

creuset où se construit la recherche méthodologique disciplinaire, et ne présente pas de projet bien affirmé sur cette structure.

Conclusion

L'unité doit, tout naturellement, conforter l'ensemble de la structuration efficace qu'elle a mise en place pendant la période, et veiller à garder un bon équilibre entre les différentes structures (départements, axes transverses, plateformes). Elle doit poursuivre et renforcer les interactions qu'elle a su si bien nouer avec l'environnement très riche qui l'entoure, tout en restant très attentive à la dynamique de son « cœur de métier ».