

# 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)

## 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<sup>me</sup> Brigitte VALLEE, CNRS, Caen

**Vice-Présidente :** M<sup>me</sup> Isabelle GUERIN-LASSOUS, Université Lyon 1

**Experts :**

M. Rachid ALAMI, CNRS, Toulouse

M<sup>me</sup> Régine ANDRE-OBRECHT, Université Paul Sabatier, Toulouse

M<sup>me</sup> Dominique BECHMANN, Université de Strasbourg

M<sup>me</sup> 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 GANÇARSKI, Université de Strasbourg

M. Guillaume HANROT, ENS Lyon

M. Xavier LEROY, Inria Paris, (représentant des CSS Inria)

M<sup>me</sup> Christine MORIN, Inria, IRISA, Rennes

M<sup>me</sup> 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<sup>me</sup> 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<sup>me</sup> 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 ».

### 3 • Appréciations détaillées

L'appréciation porte d'abord sur cinq volets généraux qui concernent l'unité dans sa globalité : structuration ; services ; personnels ; gouvernance, budget et politique scientifique ; formation par la recherche, doctorants, enseignement et masters. Après l'évaluation des cinq départements, le présent rapport analyse les axes transverses (et les plateformes qui y sont attachées). En effet, lors de la lecture du rapport d'auto-évaluation de l'unité, et plus encore lors de la visite (où l'unité y a accordé une large place), ces structures sont apparues essentielles dans le paysage scientifique de l'unité et ses choix stratégiques.

#### Structuration générale

Le LORIA est constitué de 28 équipes, petites et le plus souvent focalisées, regroupées, par fondements scientifiques, au sein de cinq départements scientifiques. Quinze de ces équipes sont des EPC (équipes-projets communes) communes avec Inria. A côté des départements, l'unité a défini quatre axes transverses, plus orientés vers les applications, qui visent aussi à éviter le cloisonnement dans les équipes et départements, et qui sont souvent adossés à des plateformes de recherche.

#### Départements

Le laboratoire s'est orienté au début des années 2010 vers une structuration « mixte », où cohabitent les deux modèles, le modèle Inria et le modèle UMR. Le département scientifique vise à créer une meilleure cohérence de l'ensemble, en limitant le cloisonnement des équipes et l'éparpillement des ressources. Chacun des cinq départements regroupe un certain nombre d'équipes en son sein (entre cinq et dix), et héberge de plus (souvent) quelques membres hors équipe. L'unité investit cette structure de département d'une double mission importante --animation scientifique et construction de la politique scientifique -- qui reste encore, la plupart du temps, et de l'avis du comité d'experts, assez inégalement remplie. Une fréquente restructuration des équipes (création, suppression) est encouragée, et a donné lieu à de nombreux mouvements lors des cinq années précédentes, souvent liés à la limite Inria de 12 ans atteinte par plusieurs importantes EPC. Les départements n'apparaissent pas toujours moteurs, ni acteurs de telles restructurations.

#### Axes transverses et plateformes

Outre la structuration interne en départements, l'unité s'est dotée de quatre axes transverses qui constituent à la fois une vitrine du laboratoire, une interface avec l'environnement académique extérieur ou socio-économique et un cadre collaboratif pour les équipes participantes. Ces trois missions se révèlent parfois difficiles à remplir conjointement, et les quatre axes sont finalement de nature assez différente. Le LORIA héberge aussi des plateformes de recherche, qui visent à accroître la visibilité du laboratoire et à favoriser le transfert et les partenariats. Elles prennent souvent place au sein des axes transverses (mais pas toujours). A côté des trois principales plateformes de recherche, il existe aussi de plus petites plateformes qui s'appuient sur un plus petit nombre d'équipes. De l'avis du comité, ces structures de plateformes devraient être davantage adossées à la recherche, mieux utilisées par les équipes et les départements, et jouer davantage un rôle fédérateur.

Cette triple structuration, très intelligente, permet de concrétiser la vision que le LORIA a sur 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. Mais c'est aussi un équilibre fragile, difficile à maintenir, avec des arbitrages sans doute délicats, que l'unité décrit peu.

#### Services

Il y a 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.

*Service de gestion* : Ce service est séparé des services administratifs d'Inria. Même si cette séparation apporte un surcroît de travail, il n'y a pas de doublons entre les services des deux entités, mais une coexistence plutôt réussie, qui reste cependant parfois difficile. L'organisation en trois pôles (pôle de gestion, pôle budgétaire, pôle de ressources humaines) est à la fois intelligente, pragmatique et très performante. Elle permet de faire coexister au niveau des moyens l'intérêt du laboratoire, celui des départements et des équipes, et sans doute aussi celui d'Inria. C'est un instrument lucide de la politique scientifique du laboratoire. Il y a une mutualisation assumée de la gestion financière,

mise en oeuvre avec une base de données commune, qui apporte beaucoup de souplesse aux équipes de recherche, et permet une gestion efficace des finances du laboratoire.

*Service de communication et actions grand public* : Le LORIA a renforcé sa politique volontariste en ce domaine avec la mise en place d'un service de communication, créé en 2011 et financé sur fonds propres jusqu'à l'obtention, en 2015, d'une responsable de communication, son seul personnel. Ce service définit, en concertation avec la direction, la stratégie de communication et la met en oeuvre. Il collabore efficacement avec les chercheurs du laboratoire, et travaille en réseau avec les tutelles. Sur la période, il a entrepris des actions, nombreuses et variées, qui ont visé un public diversifié : chercheurs du laboratoire, grand public, mais aussi institutionnels et industriels. C'est une réussite, qui a amélioré significativement la notoriété et la visibilité de l'unité auprès des partenaires extérieurs, et mis en évidence une identité propre au LORIA, distincte d'Inria.

*Service Informatique* : C'est le seul service qui reste commun avec Inria, avec des personnels qui dépendent des trois tutelles (CNRS, Inria, UL) et c'est bien conforme à l'intérêt de la recherche et des chercheurs eux-mêmes. Même si les personnels non Inria ont peu de possibilités d'exprimer leurs initiatives vis-à-vis des directives Inria nationales qui les privent d'autonomie dans leurs choix techniques, le service est performant, et accompagne solidement la recherche et les plateformes technologiques.

### Personnels

*Personnels ITA/BIATSS* : Ces personnels ont des statuts variés. On compte 23 emplois permanents (6 de statut universitaire, 12 de statut CNRS, et 5 de statut Inria). Sur le dernier quadriennal, le LORIA a reçu un soutien important de la part du CNRS (4 postes ITA en tout). Mais le laboratoire doit recruter en plus, sur son budget, un à deux ETP contractuels affectés au service de gestion, afin que ce dernier puisse effectuer l'ensemble de ses tâches. Il est donc urgent de recruter (au moins) un personnel permanent supplémentaire pour garantir à terme la pérennité de ce service. Tous ces personnels sont sensibles à la dynamique du laboratoire, s'investissent fortement dans la vie du laboratoire, même s'ils regrettent le manque de perspectives dans l'avancement de leur carrière. Ils y assurent des tâches essentielles, réparties au sein des trois services décrits ci-dessus.

*Personnels chercheurs et enseignants-chercheurs permanents* : Les personnels relèvent de statuts différents, propres à chacune des tutelles : à côté de la population des 105 enseignants-chercheurs (EC), il y a une population de 63 chercheurs (de statut CNRS ou Inria) assez inégalement répartie dans les équipes et même dans les départements, et naturellement plus présente dans les EPC. Cette variété de statut, et aussi de mission, est une richesse pour le laboratoire, car chacun a un rôle plus spécifique à jouer : les chercheurs donnent du dynamisme à l'activité de recherche, tandis que les EC opèrent le transfert de la recherche d'excellence vers les formations, pèsent dans les formations initiales et, permettent, à terme, de former des doctorants locaux. Cette variété est bien vécue dans la vie quotidienne de l'unité, mais la grande hétérogénéité de la répartition chercheurs/enseignants-chercheurs induit des profils d'équipe sans doute trop différenciés, avec une trop grande différence de « niveau de vie » en recherche. La direction de l'unité et les tutelles doivent exercer leur vigilance dans ce contexte.

En matière de recrutement des EC, le laboratoire tient à favoriser les recrutements externes, ce qui a conduit à recruter systématiquement à l'extérieur (ou après deux ans de post-doctorat externe) pour les rangs B et à 50 % pour les rangs A, assurant ainsi une politique équilibrée de promotion/renouvellement. Par ailleurs, lors de chaque campagne d'emploi, les « profils recherche » des postes EC sont discutés d'abord au sein des départements et du conseil de laboratoire, puis décidés en conseil scientifique. Le recrutement des EC effectué lors de la période 2013-2016 [13 MC et 6 PR], conforme à la politique affichée, est de très bon niveau et reflète l'excellente attractivité du laboratoire. Cette excellente attractivité est confirmée au niveau des recrutements des chercheurs, où le LORIA s'est vu attribuer notamment deux postes de DR externe, à côté d'un nombre important de postes de CR (par exemple en 2016 2 CR CNRS et 2 CR Inria).

L'UL a refusé d'accorder aux nouveaux EC une décharge de service qui lui avait été demandée par l'unité et que le LORIA se proposait de financer. Le LORIA assure cependant un accompagnement spécifique des nouveaux entrants EC, en leur attribuant un « paquet d'accueil ».

### Gouvernance, budget, et politique scientifique

*Gouvernance* : La gouvernance s'organise autour de quatre principales instances. L'équipe de direction constitue le premier cercle du directeur, et se compose du directeur, du directeur adjoint et de la responsable administrative de l'unité. Le conseil scientifique, constitué de la direction, des 5 responsables de département et des 3 responsables d'axes transverses, construit la politique scientifique de l'unité et rend les arbitrages, en s'appuyant sur le travail fait dans les départements. Le conseil de laboratoire est consulté sur l'ensemble des sujets qui concernent la vie du laboratoire ; il est saisi ou se saisit de missions ponctuelles importantes, comme, par exemple, la nouvelle

accréditation du master. Il se réunit tous les deux mois. Enfin, l'assemblée des responsables d'équipe est un lieu de partage de l'information, qui se réunit également tous les deux mois, en alternance avec le conseil de laboratoire.

*Transferts et contrats* : Ils sont de deux types, liés à la valorisation économique, ou liés à la reconnaissance académique de l'unité.

C'est la direction de l'unité qui pilote directement la valorisation économique. Elle est accompagnée par trois chargés de mission qui assurent les liaisons avec le monde économique. Le LORIA a obtenu de très bons résultats en termes de valorisation économique, avec la création de 9 startups, sur la période, et des relations actives avec des entreprises à tous les niveaux, internationaux, nationaux, mais aussi régionaux. Ceci est d'autant plus remarquable que le LORIA ne se situe pas dans une région phare en termes d'entreprises du numérique.

L'unité bénéficie aussi d'autres ressources contractuelles, de nature plus académique : de nombreux projets (ANR, PIA, Europe), mais surtout l'obtention remarquable de 10 bourses ERC sur la période.

Tous ces projets, au-delà de leur importance scientifique et des collaborations qu'ils impulsent, permettent au laboratoire de constituer un fonds mutualisé de ressources propres qui est décrit dans le paragraphe suivant.

### Budget

La dotation des tutelles se monte au total à un peu moins de 500 k€; elle est composée des dotations de l'Université de Lorraine (320 k€), du CNRS (155 k€), et de celle d'Inria (10 k€), distincte des financements qu'Inria attribue directement aux EPC. Il faut d'ailleurs remarquer la baisse presque ininterrompue de la dotation UL au cours de la période concernée. Par ailleurs, le total des ressources propres du LORIA est de 5,5 M€ par an, avec trois établissements possibles de gestion, le CNRS, Inria ou l'UL. L'université prélève 10 % de frais sur la gestion de chaque contrat géré à l'UL, plafonné à un total de 20 % de la dotation annuelle, soit un montant annuel de 60 K€. Par ailleurs, l'UL verse à Inria (propriétaire des locaux) des frais d'hébergement à hauteur d'environ 200 k€ annuels. Enfin, l'unité conduit une politique de mutualisation des ressources en effectuant un prélèvement de 4 % sur les contrats gérés par le CNRS et l'UL. Finalement, le budget directement géré par le laboratoire se monte à à peu près 500 k€.

Ce budget est d'abord redirigé vers les équipes (45 %) ; les départements reçoivent environ 5 % du budget, affecté à l'animation scientifique. La répartition du budget aux équipes se fait à l'issue d'un entretien entre la direction et la/le responsable d'équipe, destiné à cerner les besoins ; dans le cas des EPC, cette affectation se fait au vu de la dotation déjà accordée par Inria, et la complète (si besoin). Il serait souhaitable, de l'avis du comité d'experts, que le responsable du département concerné prenne part à cette décision. L'ensemble du budget (recettes/dépenses) est présenté annuellement en conseil de laboratoire.

La gestion des contrats est, sauf exception, confiée à l'établissement employeur du porteur, ce qui permet une bonne ventilation entre tutelles du laboratoire. Les ressources contractuelles banalisées des équipes sont utilisées par le laboratoire au travers du fonds mutualisé de ressources propres, et compensées par l'octroi d'un montant équivalent de dotation : il s'agit principalement d'un moyen pour le laboratoire de dégager de l'argent pouvant être utilisé pour embaucher du personnel temporaire, mais l'outil permet également une gestion « au plus juste » des fins de contrats. Ce mécanisme lourd de fonds mutualisé fonctionne, de l'avis de tous, de manière remarquable, et il faut saluer la direction et le service de gestion pour leur implication dans le bon fonctionnement de cet instrument rendu indispensable par les effectifs et la structure budgétaire du LORIA.

*Politique scientifique du laboratoire* : l'élaboration de la politique scientifique se fait 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 en conseil scientifique. Cette organisation générale est suivie pour les profils de recrutement (EC ou doctorants sur les supports du ministère) ou les actions scientifiques décrites dans la suite. En revanche, c'est la direction de l'unité qui pilote plus directement la valorisation, accompagnée par trois chargés de mission qui assurent les liaisons avec le monde économique.

La part du budget non redirigé vers les équipes et les départements (50 % du budget) est d'abord utilisée (à hauteur de 20 % du budget) pour des recrutements CDD dans les services, indispensables pour compléter l'effectif permanent administratif qui s'avère beaucoup trop faible face à la masse des ressources contractuelles à gérer. Le reliquat du budget (30 %) est affecté à des opérations d'animation et de politique scientifique. Les principaux instruments sont des appels à projets de deux types : de « gros » projets annuels (1 an d'ingénieur +10 k€), et de « petits » projets dotés de 5 k€. Le comité d'experts juge positivement ces appels à projets et donne plus loin quelques recommandations qui peuvent en améliorer la portée. Enfin cette part de budget permet (combinée avec le fonds mutualisé de ressources propres) aussi diverses opérations de ressources humaines, et une gestion plus efficace des reliquats.

## Formation par la recherche, doctorants, enseignement et masters

*L'école doctorale et les thèses* : Le laboratoire est un des (importants) laboratoires de l'Ecole Doctorale IAEM (Informatique, automatique, électronique et mathématiques) qui abrite les onze laboratoires du pôle recherche AM2I de l'Université de Lorraine (UL). La responsabilité de cette ED est assurée par un membre du LORIA. La quasi-totalité des doctorants de l'unité est inscrite à l'ED IAEM, qui est décrite plus précisément dans la suite.

L'unité compte 71 HdR pour un total de 53 scientifiques de rang A et 115 scientifiques de rang B. La proportion de scientifiques de rang B titulaires d'une HdR est donc faible. Avec plus de 150 thèses soutenues et plus de 100 nouveaux doctorants arrivés pendant la période, l'unité s'implique de façon satisfaisante dans la formation doctorale. Une thèse au LORIA dure en moyenne 44 mois, ce qui est supérieur aux préconisations ministérielles. L'unité a mis en place en 2012 une commission de coordination des recrutements des ATER qui permet de fournir un poste à tous les doctorants inscrits en 4ème année tout en répondant au mieux aux besoins des composantes d'enseignement. Tous les doctorants sont ainsi financés sur toute la durée de leur thèse. Les doctorants qui souhaitent enseigner ont la possibilité de le faire (au moins 2 ans sur les 3 années de la thèse). Les dispositifs de type doctorant-conseil semblent en revanche peu développés et même méconnus.

*Les doctorants* : Chaque doctorant a un référent. C'est le département qui est chargé du suivi de ses doctorants. Il organise la soutenance à mi-parcours lors de journées où les doctorants présentent leurs travaux en présence des responsables de la commission de mention informatique (CMI, organe qui dépend de l'École Doctorale). Les possibles conflits sont gérés par les directeurs du CMI et le directeur de l'unité.

Un doctorant est chargé d'aider les nouveaux doctorants à s'intégrer. L'unité organise des formations sur l'après-thèse et, tous les deux ans, une réunion d'information qui vise à préparer les doctorants à leurs demandes de qualification et leurs candidatures ultérieures. Les doctorants ne regrettent pas vraiment l'absence d'un séminaire doctorant, qu'ils ont cherché un peu à organiser par le passé, et ne ressentent pas le besoin d'une vie scientifique plus forte au sein de leur département. Ils sont très satisfaits de leurs conditions matérielles. Ils apprécient l'aide apportée par les services administratifs notamment pour l'organisation de leurs missions et plus généralement leurs démarches administratives. Les doctorants de l'unité organisent des repas communs hebdomadaires pour favoriser les échanges. Ils ont deux représentants au conseil de laboratoire (1 seul au moment de la visite).

*L'enseignement et les masters* : Les membres de l'unité sont très fortement impliqués dans les composantes d'enseignement, et ils y exercent des responsabilités pédagogiques importantes : direction d'une école d'ingénieurs, direction du Master Informatique co-localisé à Nancy et Metz, de la MIAGE, ainsi que de deux Masters Erasmus Mondus et de deux spécialités du Master « Sciences de la Cognition et Applications (SCA) », qui sont « Sciences Cognitives et Médias Numériques » et « Traitement Automatique des Langues ». Beaucoup d'enseignants-chercheurs ont une charge d'enseignement élevée.

L'unité s'investit fortement dans le domaine « éducation et numérique » et ses membres participent très activement à la formation des enseignants du secondaire dans les spécialités informatiques au lycée.

La coordination entre l'unité et les offres de formation de niveau master est assurée par un chargé de mission et le conseil de laboratoire a été saisi d'une mission ponctuelle à ce sujet. Mais l'offre de formation des masters, que ce soit l'offre actuelle, ou l'offre de la nouvelle maquette, ne « colle » pas toujours bien avec les thématiques de recherche de l'unité, et certaines de ses thématiques, parmi les plus fondamentales, et pourtant de niveau international, sont très peu représentées dans les masters. De plus, les effectifs de ce master sont bien faibles, et ont tendance à diminuer, suivant en cela une tendance générale en France. L'implication des membres de l'unité dans les masters est très variable selon les départements, et certains chercheurs de l'unité s'investissent très peu dans les masters. L'unité ouvre certains de ses séminaires aux étudiants de master ou d'écoles d'ingénieurs et organise un village des sciences qui permet aux étudiants de L3 de découvrir l'unité.

### Critère 1 : qualité et production scientifiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité scientifique des membres de l'unité atteint un très bon niveau général. Elle peut souvent être qualifiée d'excellente, et on relève quelques pépites de premier plan international. L'unité produit des résultats novateurs et originaux, qui sont 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.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Cette activité scientifique de très bonne qualité générale n'est pas toujours bien répartie. A l'intérieur d'une même équipe, ou entre les équipes d'un même département, ou entre les différents départements, la production scientifique (en qualité, ou en quantité) s'avère assez variable. Il existe des membres de l'unité moins producteurs ou même en réelle 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.

C'est finalement un paysage assez contrasté qui ne se trouve pas gommé par la trop faible animation au sein des départements. En effet, quand certains sujets de recherche deviennent moins porteurs, ou plus isolés au sein de l'unité (lors des restructurations d'équipe, par exemple), ou disparaissent même avec le départ des scientifiques qui les portaient, l'unité n'adopte pas de stratégie claire et écrit sobrement dans son plan d'action « Faire émerger des projets de recherche et renforcer la mobilité des enseignants-chercheurs ». Ce point faible est aussi évoqué dans le critère C4.

Les supports de publication, bien choisis en général, gagneraient à être diversifiés. Même si la publication dans les conférences internationales est incontournable dans les disciplines STIC, la publication en revues est toujours un plus. Certaines thématiques du laboratoire n'ont pas suffisamment d'ambition dans leur politique de publication, et se limitent trop à des supports nationaux, ou à des milieux trop spécialisés.

### Recommandations

L'unité a choisi de présenter ses résultats autour de faits marquants. C'est un point de vue légitime, mais il serait important de mieux comprendre comment le laboratoire définit ses critères, et ce qu'il fait des résultats « moins marquants ».

Il faut maintenir l'équilibre fragile à l'intérieur d'un continuum longitudinal, tout en continuant à soutenir et à développer une recherche au coeur de la discipline, « tout simplement informatique ». Dans cette direction, l'unité pourrait définir et développer des soutiens à des projets fondamentaux en son sein, parallèlement au soutien qu'elle porte à des projets plus appliqués. C'est une recommandation évoquée aussi dans l'analyse du critère C4.

L'unité n'adopte pas de stratégie claire vis-à-vis des sujets moins porteurs ou en perte de vitesse.

Le LORIA pourrait aussi développer davantage les aides à la mobilité et les proposer prioritairement aux chercheurs qui sont moins actifs ou ont le besoin de trouver un second souffle.

### Appréciation sur ce critère

Les recherches menées au sein de l'unité sont en général de très bon niveau, et il y a des contributions de premier plan au niveau international. De plus, ces recherches couvrent un spectre large allant des fondements aux applications et sont souvent pluridisciplinaires. Néanmoins, comme dans toutes les grosses UMR, la qualité de la production scientifique au sein de l'unité est variable.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Sur la période, la visibilité de l'unité est attestée par sa participation à de nombreux projets : une trentaine de projets ANR, une petite vingtaine de projets du PIA, une quinzaine de projets européens, une quarantaine de projets soutenus par la région.

Certaines équipes ont un rayonnement international exceptionnel, attesté par l'obtention globale de dix bourses ERC obtenues sur la période, résultat que le comité d'experts juge remarquable. Un membre de l'unité est membre de l'IUF.

Le laboratoire est très attractif et effectue des recrutements de qualité, aussi bien pour les enseignants-chercheurs (EC) que pour les chercheurs (C). Il a défini une politique claire de recrutement pour les EC, qui met l'accent sur les recrutements externes, et mis sur pied des « paquets d'accueil » pour les nouveaux recrutés EC. Il a obtenu des succès remarquables pour le recrutement de ses chercheurs, en particulier sur les postes DR externe (CNRS et Inria).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les disparités que le comité a relevées dans le domaine de la production scientifique se retrouvent bien évidemment dans le présent critère, et y sont même accentuées. Les ERC n'irriguent que trois départements, et les recrutements en chercheurs, notamment externes, ne profitent qu'à certaines équipes.

Le refus, de la part de l'UL, de proposer des décharges aux MCF nouvellement recrutés est problématique et peut nuire à terme à l'attractivité de l'unité, dans un contexte général où de nombreuses universités d'excellence ont mis en place ce type de dispositif.

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. Même si elle n'a pas vraiment la main sur les recrutements de chercheurs, elle ne décrit pas le « type » de recrutement EC qu'elle veut effectuer : où veut-elle « placer » les nouveaux PR, par exemple ? Dans quel « type » d'équipe ?

### Recommandations

L'unité a décidé de n'effectuer que des recrutements MC « externes » (doctorat hors Lorraine ou séjours postdoctoraux d'au moins 2 ans). Le comité d'experts juge souhaitable que l'unité renforce cette politique, en favorisant clairement le recrutement des doctorants ayant préparé leur thèse hors site.

### Appréciation sur ce critère

L'unité a une visibilité certaine, et certaines de ses équipes ont un rayonnement international exceptionnel. Elle a effectué des recrutements de qualité, pour les chercheurs comme pour les enseignants-chercheurs. Les départements n'ont, néanmoins, pas tous bénéficié de recrutements de chercheurs et l'unité pourrait mieux définir sa stratégie vis-à-vis du recrutement des EC.

### Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

#### Points forts et possibilités liées au contexte

C'est probablement sur ce critère que la politique scientifique menée par le LORIA remporte les plus francs succès. La volonté de l'unité de développer des recherches « longitudinales » et d'accompagner l'ensemble d'une thématique, de ses recherches les plus fondamentales, jusqu'à ses possibles impacts économiques et sociétaux, porte ses fruits. Les trois structures - axes transverses, plateformes et service de communication - y jouent clairement un rôle central. Les activités pluridisciplinaires du LORIA sont aussi très visibles en région et contribuent à faire du LORIA un acteur régional incontournable.

Tous les départements de l'unité déploient une forte activité en matière de développement de logiciels. Plusieurs de ces logiciels sont en cours de transfert technologique ou en accès libre avec une large diffusion. Ils contribuent clairement au rayonnement scientifique du laboratoire.

Situé dans une région où il y a peu d'entreprises du numérique, le LORIA a pourtant obtenu de très bons résultats en termes de valorisation économique, avec la création de 9 startups, sur la période, et des relations actives avec des entreprises à tous les niveaux internationaux avec notamment Microsoft, Huawei ; nationaux avec notamment Airbus et Orange Labs ; régionaux avec des interactions fortes avec des entreprises lorraines. C'est remarquable.

Le LORIA s'est fortement investi dans les actions et structures régionales, et notamment quatre d'entre elles : c'est un acteur de premier plan dans Lor'N'Tech (déclinaison régionale de French'Tech) ; il est très actif dans le Commissariat d'Investissement à l'Innovation et à la Mobilisation Économique de la région Lorraine et le cluster « Image et Numérique Lorraine ». Il s'est aussi investi dans les actions du CPER-ISITE, avec le soutien fort de ses tutelles.

Le LORIA participe activement à beaucoup de manifestations scientifiques destinées au grand public : par exemple, la Fête de la Science, l'événement Science & You ou des expositions au Musée d'art moderne du Luxembourg ou au CHU de Nancy. L'unité sait aussi bien communiquer avec le grand public via des articles dans la presse, régionale ou nationale, et des émissions de télévision. C'est suffisamment rare dans le cadre d'une UMR pour être souligné et applaudi.

Enfin, le LORIA est très actif dans le domaine « éducation et numérique ». Les membres de l'unité participent à la formation des enseignants des premier et second degrés en informatique. Ils mènent aussi des actions de médiation en informatique dans les classes.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

A côté des collaborations très actives du LORIA avec les disciplines SHS, ou même la santé, les collaborations du LORIA avec les mathématiciens de l'IECL et les automaticiens du CRAN font pâle figure. La fédération Charles Hermite est sous-utilisée.

Le noeud lorrain de Grid'5000 ne nourrit plus une activité de recherche clairement identifiée en calcul haute performance.

### Recommandations

Il faut poursuivre le travail remarquable que le LORIA a entrepris avec les instances régionales, en l'adaptant aux nouvelles structures mises en place par la nouvelle région.

Les axes transverses, comme les plateformes, jouent un rôle essentiel dans le paysage lié au présent critère, grâce à leurs rôles de vitrine et d'interface avec l'extérieur. 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.

Le LORIA compte poursuivre son soutien à l'activité logicielle, notamment via la mise en place d'un service informatique de soutien à la recherche propre au LORIA. Il faut être vigilant sur le positionnement de ce service, et bien préciser son fonctionnement, notamment vis-à-vis du service Inria qui existe déjà avec des missions très analogues.

### Appréciation sur ce critère

L'unité a des interactions très fortes avec son environnement économique, social, culturel et sanitaire. Elle s'est fortement investie dans tous ces différents contextes, et collabore avec des acteurs variés allant des institutions régionales au grand public, en passant par des entreprises et des professionnels de l'enseignement et de la santé. Le comité d'experts apprécie le travail effectué par l'unité et encourage celle-ci à poursuivre dans cette voie.

### Critère 4 : organisation et vie de l'unité

#### Points forts et possibilités liées au contexte

La direction a mis sur pied une organisation globale solide qui permet un bon fonctionnement collectif. La direction maintient ainsi un vrai lien avec les forces vives, au travers notamment d'un conseil de laboratoire actif. Des instances resserrées et un processus montant bien construit (remontée des équipes vers les départements, premier arbitrage, puis remontée des départements vers le laboratoire) permettent une prise de décision efficace. Cette organisation est fortement soutenue par les membres du laboratoire rencontrés lors de la visite.

La direction, grâce en particulier à la présence en son sein d'une directrice adjointe administrative, est très investie dans les relations avec tous les personnels (C, EC, BIATSS) ; elle les connaît et les reçoit. Elle s'investit aussi dans l'animation générale du laboratoire : colloquium, ciné-club, événements festifs. Ces actions sont louées et remarquées, et la direction est soutenue par l'ensemble du laboratoire.

Il y a une mutualisation affirmée avec un volant budgétaire et des actions de politique scientifique encore modestes, mais réelles. L'unité a mis en place des services efficaces, avec des personnels BIATSS, qui s'y investissent fortement et portent la dynamique du laboratoire. Il faut noter en particulier une communication efficace, dans le contexte difficile et peu lisible « Inria vs LORIA ».

Le laboratoire maintient un bon équilibre entre un soutien à la recherche fondamentale et une affirmation à l'extérieur de recherches technologiques, notamment dans le projet ISITE. Les axes transverses, accompagnés des plateformes, ont un effet global extrêmement positif : ils accroissent la visibilité de certains thèmes du LORIA à l'extérieur et suscitent des coopérations entre équipes et avec des acteurs régionaux. L'unité a établi des liens forts avec le monde économique, qui lui permettent de dégager des ressources propres significatives.

L'activité du LORIA à l'intérieur de l'UL est marquée par la place que de nombreux membres de l'unité, provenant de divers départements, occupent dans la gouvernance de l'UL : quatre membres du conseil scientifique de l'UL, le directeur de l'école Telecom-Nancy, le directeur de l'UFR Mathématiques et Informatique, le responsable de l'École Doctorale IAEM (Informatique, automatique, électronique et mathématiques), le Vice-Président de l'UL en charge des partenariats socio-économiques et de l'international et coordonnateur du projet de l'I-Site Lorraine Université d'Excellence (LUE), sont des membres du LORIA.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'élaboration de la politique se fait plutôt au fil de l'eau ; les lieux où sont prises les grandes décisions, et où s'élaborent les réflexions dans la durée (activités à créer, à développer, à restructurer) ne sont pas décrits. En général, les départements jouent peu leur rôle d'animation, même si la situation des différents départements à cet égard apparaît assez diverse. La place des axes transverses, et plus encore des plateformes, leur rôle dans l'organigramme et leur financement, sont insuffisamment définis ou du moins décrits. Les axes transverses privilégient souvent leurs rôles externes et les plateformes ne sont pas toujours suffisamment adossées à la recherche.

Plusieurs restructurations de grosses EPC ont donné lieu à une partition en deux ou trois groupes ; généralement l'un de ces groupes est défini comme le complémentaire des autres et semble peu pris en considération. L'unité crée alors une (petite) équipe pour l'héberger sans qu'un projet commun précis ait réellement été défini. Le comité d'experts juge que la situation devient préoccupante quand cet état de fait se pérennise.

Les deux structures présentes (Inria, LORIA) se recouvrent de manière importante, et leur intérêt à toutes deux est de marcher main dans la main. Pourtant, leurs relations apparaissent souvent difficiles, notamment lors des restructurations évoquées plus haut. Plus généralement, la partition des services et la double élaboration des budgets des EPC font perdre temps et énergie à tous.

L'attribution « une année d'ingénieur +10 k€ » est un soutien très important du laboratoire, qui semble de fait réservé à des projets orientés vers le développement logiciel ou technologique et écarte ainsi les projets plus fondamentaux.

### Recommandations

La direction doit définir de manière claire et ambitieuse ce qu'elle attend de l'animation scientifique d'un département, ou d'un axe transverse, dont le rôle doit être précisé. En particulier, l'existence dans chacune de ces structures d'un vrai séminaire distinct des séminaires d'équipe paraît incontournable. Il faut doter les départements d'un budget plus significatif que le budget actuel (5 k€) et le dédier clairement à l'animation.

Il faut clarifier le processus de désignation du responsable de département afin d'asseoir sa légitimité. Le département doit jouer un rôle d'intermédiaire essentiel dans toutes les relations entre la direction et les équipes (notamment lors de l'attribution du budget aux équipes). En droite ligne de la lettre de mission 2013 du directeur, le département doit être pleinement pilote (ou au moins co-pilote) des évolutions de ses équipes (EPC ou non), de leur création, de leur restructuration. Il doit donc impérativement apprendre à anticiper les situations de changements de périmètre prévisibles.

Lors d'une restructuration d'une grosse EPC, qui crée a priori une EPC et une équipe « complémentaire », comme décrit ci-dessus, il est essentiel que tous les acteurs (département, laboratoire, Inria, et tout particulièrement l'actuel responsable de l'EPC) réfléchissent ensemble à la situation dans sa globalité : il faut construire une partition globale, cohérente et pérenne et ne pas se limiter à identifier une nouvelle sous-équipe.

L'unité doit porter une attention particulière aux nombreuses très petites équipes existantes et éviter d'en créer trop de nouvelles. Chaque département doit assurer le suivi scientifique de ses membres isolés et contribuer à la reconversion de ses membres, lors des restructurations, par exemple ; les bourses de mobilité pourraient y jouer un rôle important ; les plus jeunes (chercheurs, enseignants-chercheurs, post-doctorants ou doctorants) sont les plus vulnérables à une forme d'isolement scientifique. Le département doit leur assurer une vie scientifique riche, et les inciter à la créer ou à y participer.

La direction de l'unité doit être étoffée : le recrutement d'un second directeur-adjoint (au moins) paraît nécessaire et permettrait de « suivre » les départements, en les incitant à remplir la totalité de leurs missions. Il pourrait aussi assurer une coordination suivie avec la direction d'Inria.

Afin de garder un bon équilibre entre les soutiens qu'il accorde aux différents types d'activité scientifique, le laboratoire pourrait aussi définir et soutenir des projets de 10 K€ d'un autre type, plus adaptés aux activités de recherche fondamentale (où l'on pourrait remplacer l'ingénieur par un post-doctorant par exemple).

Les appels à projet à 5 k€ peuvent avoir un réel intérêt : réservés en priorité aux plus jeunes, ils pourraient leur donner des moyens pour définir et exploiter leur propre territoire scientifique, et leur permettre une première expérience de projet (préparation, gestion et conduite) dans un contexte administratif qui reste très léger.

### Appréciation sur ce critère

L'organisation du laboratoire est très bien pensée et solide. Néanmoins, il y a encore du travail à faire en direction des départements pour qu'ils deviennent vraiment les acteurs majeurs de la politique et de la vie scientifique du laboratoire qu'ils sont censés être.

### Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

Le LORIA est un des laboratoires de l'École Doctorale IAEM (ED 77) (Informatique, automatique, électronique et mathématiques), dont le centre de gravité est proche de celui de l'unité. L'unité y occupe une place importante, tant par le nombre de ses doctorants, que par son fort investissement dans les responsabilités de l'ED.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les 105 enseignants-chercheurs du LORIA s'investissent fortement dans les activités d'enseignement, notamment en master et en écoles d'ingénieurs, et certains de ses membres y occupent des responsabilités importantes (responsabilité d'école, de département, de masters et de spécialités). L'unité a aussi un chargé de mission qui assure la coordination entre le LORIA et les offres de formation. Ces liens permettent a priori un bon transfert des activités de recherche du LORIA vers les enseignements du master.

Le site offre beaucoup de potentialités, avec ses nombreuses écoles d'ingénieurs, qui peuvent fournir un vivier intéressant de doctorants.

Le recrutement des doctorants est varié, tant pour leur provenance que leur recrutement : un tiers provient de la région, un tiers de France et un tiers de l'étranger. Certaines équipes profitent bien de financements externes (normaliens, financements ERC, contrats CIFRE).

Les doctorants sont bien suivis. Ils ont la possibilité d'enseigner (au moins deux ans). Il faut noter l'excellente qualité de certaines thèses, primées à l'extérieur.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

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 ; elle ne donne pas une visibilité suffisante à l'ensemble des thématiques du laboratoire, notamment aux activités scientifiques les plus brillantes et les plus visibles du laboratoire, qui sont souvent absentes du master, ou présentes sous une forme diluée.

Le Master Informatique a des effectifs trop faibles pour constituer un vivier local suffisant de doctorants.

Le nombre de contrats doctoraux attribués par l'UL au LORIA via l'École Doctorale (5 à 6 par an) représente un volume très faible par rapport à l'offre que présente l'unité, avec ses 71 Hdr.

Les dispositifs de type doctorant conseil semblent complètement méconnus, dans un laboratoire qui tisse pourtant des liens très forts avec le monde industriel.

On ne sait pas grand-chose du devenir des doctorants ou des post-doctorants (avec 31 % de situations inconnues au sein de l'École Doctorale IAEM).

La très faible animation au sein de certains départements est d'abord préjudiciable aux doctorants.

## Recommandations

L'unité doit poursuivre ses actions pour améliorer la lisibilité et la visibilité des masters de l'UL, et leur adéquation avec les thématiques de recherche du LORIA. Elle doit aussi inciter ses chercheurs à s'investir davantage dans les masters.

De l'avis du comité d'experts, Le LORIA peut s'investir davantage dans la formation par la recherche : il peut augmenter le nombre de doctorants qu'il encadre, et surtout chercher à mieux le répartir entre les équipes et entre les départements. Il pourrait réserver quelques-uns de ses projets au recrutement de post-doctorants, pour des équipes fondamentales qui manquent de ressources en doctorants.

Il faut faire de la publicité sur les dispositifs de doctorant-conseil auprès des doctorants ; il faudrait susciter un séminaire doctorant. L'ED devrait organiser un plus grand nombre de modules de formation scientifique dispensés en anglais.

Le comité d'experts juge que l'unité doit disposer d'informations plus complètes et plus précises sur le devenir de ses doctorants et post-doctorants. Elle doit donc opérer un suivi parallèle à celui de l'ED, et confier cette tâche à ses départements. Un bon devenir de ces personnels est un des résultats scientifiques qui peut être mis en avant par l'unité.

De plus, l'unité doit continuer à encourager très fortement les maîtres de conférences et chargés de recherche à soutenir une habilitation à diriger des recherches, indépendamment des perspectives en termes de postes.

### Appréciation sur ce critère

L'unité participe activement à la formation par la recherche via un encadrement doctoral efficace et fructueux et le bon investissement de ses membres dans les formations, dans les enseignements qu'ils y dispensent ou les responsabilités qu'ils y occupent. Elle pourrait néanmoins contribuer davantage à une meilleure visibilité des masters, accroître son attractivité vis-à-vis des doctorants, et augmenter ainsi son investissement dans la formation par la recherche en encadrant davantage de doctorants.

### Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

#### Points forts et possibilités liées au contexte

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

L'organisation générale de l'unité, autour de la belle construction de services qu'elle a définie et mise en place lors de la période précédente, est à conforter.

Le LORIA évolue dans un environnement très riche (projet I-SITE et programme IMPACT, CPER, Inria, élargissement à Metz, nouvelle région, relations avec les pays frontaliers du nord-est), où il développe déjà de fortes interactions, qu'il doit maintenant adapter aux nouvelles structurations de son milieu ambiant. Cet environnement est aussi très propice au développement et au renforcement d'actions interdisciplinaires.

L'unité propose deux nouveaux axes transverses sur des sujets sociétaux d'actualité : « Éducation et numérique » et « E-société ».

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le comité d'experts a loué le continuum « longitudinal » des activités scientifiques qui se développent au sein de l'unité, et le rôle très positif que l'unité a joué dans sa mise en place, via sa triple structuration en départements, axes transverses et plateformes. Or, dans son projet, et davantage que dans la période actuelle, l'unité semble surtout se concentrer sur les axes transverses et les plateformes, et plus généralement, sur les activités décrites dans les critères de type C3 (valorisation économique ou sociétale, transfert technologique, activités pluridisciplinaires). Elle mentionne très peu les départements, qui sont pourtant le creuset où se construit la recherche méthodologique disciplinaire, et ne semble pas avoir de projet bien affirmé sur cette structure.

La création de deux nouveaux axes transverses, aux préoccupations résolument sociétales, et peu ancrées sur des recherches méthodologiques déjà présentes dans l'unité, risque de changer l'équilibre (toujours fragile) du triptyque.

### Recommandations

Le comité d'experts juge que l'unité doit approfondir sa réflexion critique sur son organisation en triptyque ; elle doit mettre en évidence, davantage qu'elle ne le fait dans la rédaction de son SWOT, les forces et les faiblesses d'une telle structuration, dont l'équilibre reste fragile. Le comité d'experts a dit tout le bien qu'il pensait de cette structuration, qui lui paraissait bien équilibrée dans la période d'évaluation. Dans le prochain quinquennat, l'unité doit veiller à conserver un bon équilibre entre une recherche « informatique cœur de métier » qui s'effectue au sein des départements et un ensemble de recherches plus technologiques ou plus à l'interface, qui s'effectue au sein des axes transverses ou des plateformes.

### Appréciation sur ce critère

L'unité projette, tout naturellement, de conforter l'ensemble de la structuration qu'elle a mise en place pendant la période. C'est un projet légitime, où les différents équilibres doivent être préservés.

## 4 • Analyse par département

**Département 1 :** D1 : Algorithmique, calcul, image et géométrie

**Nom du responsable :** M. Sylvain LAZARD

### Domaine d'activité du département

Le département D1 regroupe six équipes dont le dénominateur commun est l'utilisation forte de l'outil mathématique autour de méthodes générales d'algorithmique. La cohérence du Département D1 est donc d'abord et surtout méthodologique. Il se concentre sur l'apprentissage et la classification statistiques (ABC), l'arithmétique (CARAMBA), le calcul formel (CARAMBA, VEGAS), de multiples aspects de la géométrie - discrète avec ADAGIO, algorithmique et aléatoire avec VEGAS, algébrique avec VEGAS et CARAMBA, et beaucoup de domaines de l'analyse mathématique (transport optimal, par exemple, pour ALICE). Il y a de plus, autour des équipes ADAGIO, ALICE, MAGRIT et VEGAS, un fort continuum scientifique dans les thèmes de la géométrie et de l'image avec des points de vue bien complémentaires, autour de multiples aspects de l'image considérée comme donnée d'entrée (en analyse ou modélisation des images) ou comme résultat en sortie (avec la synthèse d'images, la fabrication 3D pour ALICE et la réalité augmentée pour MAGRIT). Les équipes CARAMBA et VEGAS partagent beaucoup de méthodes autour du calcul formel et de la géométrie algébrique. Les recherches de CARAMBA débouchent naturellement sur la cryptographie. L'équipe ABC est vraiment isolée dans le D1.

### Effectifs

Composition du département	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	14	17
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	20	21
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	2	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
N7 : Doctorants	15	
TOTAL N1 à N7	52	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	

Bilan du département	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	17
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	16
Nombre d'HDR soutenues	4

### Avis global sur le département

Il y a dans le département D1 une quinzaine d'EC et une vingtaine de chercheurs. Quatre équipes (ALICE, CARAMBA, MAGRIT, VEGAS) sont des EPC, bien pourvues en chercheurs, (notamment en cadres), tandis que les deux autres (ABC, ADAGIO) sont des équipes propres au LORIA constituées essentiellement d'enseignants-chercheurs. Le contour des équipes a généralement peu évolué dans le précédent quinquennal, mais l'équipe VEGAS a connu d'importants mouvements internes (arrivées, départs). Pour le futur, l'équipe ALICE souhaite mieux mettre en lumière les thèmes désormais matures de l'impression 3D, et se scinder en deux. C'est la seule évolution notable prévue pour le prochain quinquennal : le projet de recherche du département se situe donc résolument dans la continuité.

Les activités du département D1 sont toujours de très bonne qualité, le plus souvent excellentes, et quelquefois de qualité exceptionnelle. Les résultats scientifiques sont marquants, et remarquables, attestés par des publications significatives ; le rayonnement des équipes va, selon le cas, du très bon niveau national ou européen au premier plan international. Il y a aussi une remarquable continuité entre les activités plus fondamentales, et les activités plus appliquées, débouchant sur une production logicielle notable, et des retombées sociétales importantes. L'implication locale dans les formations de recherche est plus problématique. Le département lui-même fonctionne bien d'un point de vue administratif, mais se présente scientifiquement comme une juxtaposition d'équipes. Son projet de recherche est la réunion des projets des équipes, dans la continuité, sans prise de risque suffisante.

### Critère 1 : qualité et production scientifiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les deux équipes ALICE et CARAMBA ont obtenu des résultats exceptionnels, au tout premier niveau mondial. Pour ALICE, il s'agit par exemple de l'obtention de maillages novateurs pour les représentations géométriques, et la mise au point d'une chaîne complète de traitement pour la conception additive. CARAMBA a complètement changé le paysage de la cryptographie à clé publique avec sa conception d'un nouvel algorithme du logarithme discret. Cette qualité est attestée par de très nombreuses publications dans les meilleurs supports : ACM TOG, IEEE TVCG, CGF (pour ALICE) ; EUROCRYPT, ASIACRYPT, ISSAC (pour CARAMBA).

Les autres équipes ont obtenu de très bons résultats ; pour VEGAS, c'est un ensemble de résultats novateurs sur le tracé certifié des courbes planes algébriques ; les avancées de l'équipe ADAGIO en géométrie discrète sont notables, qu'il s'agisse de l'étude du bruit des courbes discrètes, et de l'épaisseur de connectivité des hyperplans discrets, toutes deux liées à la combinatoire des mots. L'équipe MAGRIT a proposé des modèles structurés en réalité augmentée ou une meilleure gestion des objets déformables. L'équipe ABC a obtenu un ensemble de résultats en apprentissage statistique, tant en classification « garantie » qu'en optimisation « creuse ». Selon les équipes, et leur culture de publication, les supports de publication peuvent être divers (plutôt des revues ou des conférences) et sont en général de très bon niveau.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les deux équipes ADAGIO et VEGAS, bien présentes dans leur communauté respective, pourraient élargir un peu leurs domaines de diffusion, mieux expliquer l'impact de leurs résultats et rechercher une audience plus large pour leurs travaux, au-delà des revues et conférences spécialisées en géométrie discrète ou algorithmique. C'est sans doute plus facile pour l'équipe VEGAS, qui dispose de plus de forces que l'équipe ADAGIO.

La très bonne qualité générale de l'activité est souvent concentrée sur quelques personnalités scientifiques fortes, mais il existe aussi des membres moins actifs, et même en perte de vitesse. L'activité des membres non permanents (doctorants et post-doctorants) n'est pas toujours suffisamment mise en valeur, alors même qu'elle contribue fortement aux résultats produits.

### Recommandations

Il faut continuer à viser l'excellence, tout en accompagnant davantage les scientifiques moins productifs, pour qu'elle soit le fait de tous.

### Appréciation sur ce critère

Les équipes ont toutes une excellente dynamique, notamment autour de leurs leaders scientifiques. Les résultats scientifiques, toujours notables, quelquefois exceptionnels, se concrétisent par des publications significatives au meilleur niveau.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Deux équipes bénéficient d'un rayonnement exceptionnel. Celui de l'équipe ALICE est attesté par l'obtention de 4 ERC (2 starting grants and 2 proofs of concept) portées par ses deux leaders, et le prix du jeune chercheur Inria attribué en 2011 à son responsable. L'équipe CARAMBA est reconnue mondialement, tant pour ses travaux sur le logarithme discret dans le monde cryptographique, que pour son attaque Logjam dans le monde de la sécurité internet. Elle a reçu deux prix en 2012-2013 pour ces travaux (prix de thèse « Le Monde » et prix « La Recherche »).

Les autres équipes sont toutes bien reconnues nationalement, et souvent bien insérées dans des collaborations nationales, notamment via des projets ANR, ou leur GDR correspondants (IM, IG-RV ou ISIS, notamment pour ADAGIO et MAGRIT).

Tous les membres du département ont participé à de nombreux comités de programmes et les plus seniors ont occupé des responsabilités éditoriales importantes.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'équipe ADAGIO a un fort potentiel scientifique, et bénéficie d'une très bonne reconnaissance nationale, mais, constituée uniquement d'enseignants-chercheurs occupant souvent des postes dans des IUT distants, elle manque de forces pour accentuer sa reconnaissance internationale.

### Recommandations

Les équipes ADAGIO et MAGRIT pourraient profiter des collaborations internationales de leurs partenaires nationaux pour accentuer leur reconnaissance internationale.

Il faudrait mettre en place un recrutement de cadres (enseignants-chercheurs ou chercheurs) pour les équipes ADAGIO et MAGRIT, vraiment déficitaires de ce point de vue.

### Appréciation sur ce critère.

Toutes les équipes bénéficient d'un excellent rayonnement : de très nombreuses collaborations en France et à l'étranger ont débouché sur des publications communes, beaucoup d'articles et de démonstrations ont remporté de nombreux prix. Pour deux de ces équipes, ce rayonnement est exceptionnel.

### Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Il y a pour toutes les équipes une production logicielle forte, qui dépasse le cadre du laboratoire. Citons notamment pour ABC le logiciel MSVMpack ; pour CARAMBA, la bibliothèque spécialisée CADO-NFS, les bibliothèques arithmétiques plus généralistes MPFR ET MPC ; pour ADAGIO, la bibliothèque DGTaL ; pour ALICE, la bibliothèque Geogram-Vorpaline-Graphite. Il faut noter aussi 6 brevets pour l'équipe ALICE.

Le département mène aussi des collaborations pluridisciplinaires de qualité : avec les biologistes nancéiens ou certains membres du CRAN (équipe ABC) ; avec l'INRA (équipe ADAGIO) ; avec des mécaniciens (équipe MAGRIT).

Le département sait bien profiter de ses thèmes « sociétaux » et les diffuse bien. Les thèmes et les interactions dépendent des équipes : cryptanalyse du logarithme discret, diffusion du logiciel CADO-NFS, et contribution au logiciel BELENIOS de vote électronique chez CARAMBA ; applications de la réalité augmentée chez MAGRIT (avec une collaboration suivie avec des hôpitaux, et une implication dans l'apprentissage de l'astronomie à l'école primaire) ; collaborations de l'équipe ALICE avec le consortium GOCAD dans le domaine du gaz et du pétrole (un ensemble de 3 thèses CIFRE, suivi de l'embauche des docteurs) ; collaborations d'ADAGIO avec la société NumAlliance (avec une thèse CIFRE).

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'équipe VEGAS apparaît moins intéressée à l'ensemble de ce critère, que ce soit la production logicielle, les collaborations pluridisciplinaires, ou le terrain « sociétal ».

Ce département, à la culture mathématique forte, collabore finalement assez peu avec les mathématiciens nancéens, alors que plusieurs équipes du laboratoire IECL apparaissent proches : théorie des nombres pour CARAMBA, probabilités pour VEGAS. Le cadre de la Fédération Charles Hermite, pourtant propice aux collaborations avec les mathématiciens de l'IECL ou les automaticiens du CRAN, paraît sous-utilisé.

#### Recommandations

La culture très mathématique du département D1 se retrouve assez isolée à l'intérieur du LORIA. Il serait donc vraiment important et judicieux de développer davantage les relations avec les mathématiciens (et aussi les automaticiens). Une meilleure affirmation de cette interface, avec une montée en puissance de la Fédération Charles Hermite notamment, pourrait aussi avoir des retombées positives sur le terrain des masters.

Le département pourrait s'investir davantage dans la vulgarisation scientifique pour attirer des jeunes sur ses thèmes, et rester imaginaire sur de potentielles interactions sociétales, même dans les thématiques plus fondamentales.

#### Appréciation sur ce critère

Il y a de très importants développements logiciels, très visibles pour toutes les équipes, et une attention soutenue à la diffusion de leurs thèmes sociétaux ou pluridisciplinaires. Mais les collaborations avec les mathématiciens devraient être renforcées.

### Critère 4 : organisation et vie du département

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département montre une véritable cohérence thématique autour de la géométrie et de l'image. Il partage de plus une culture commune, avec beaucoup d'interactions possibles autour des fondements méthodologiques.

La vie organisationnelle du département est de bonne qualité, autour d'un conseil qui regroupe les responsables d'équipe. Il décide, avec un bon consensus dans ses arbitrages, des demandes qui seront « remontées » au laboratoire (budget, financements pour doctorants, profils de postes).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le département gère bien la politique scientifique au fil de l'eau, mais est moins réactif en ce qui concerne la prospective, et notamment la participation au processus de création (ou de renouvellement) des équipes.

L'animation scientifique opérée par le département est assez inexistante, et le département se présente comme une juxtaposition de petites équipes isolées. Il reste spectateur de la vie scientifique de ses équipes : aucune action précise ne vise à développer le partage des problématiques scientifiques, même pas à l'intérieur du continuum Géométrie-Image. Il est annoncé un séminaire du département qui s'appuie sur celui des équipes, sans aucune autre précision. Cette situation est préoccupante, et ne permet pas d'offrir une alternative scientifique aux chercheurs moins dynamiques, ni un milieu scientifique enrichissant et « décloisonnant » aux doctorants, notamment.

Il y a deux types d'équipes, bien différenciés, qui composent le D1 : d'un côté quatre équipes, avec un statut EPC, et une grande majorité de chercheurs ; de l'autre, deux équipes avec (presque) uniquement des EC, souvent affectés de plus à des IUT distants. Cela induit une différence de « niveau de vie » préoccupante, que le département ne cherche pas à combler.

### Recommandations

Il faut développer l'animation scientifique du département : une vie de département plus active « décloisonnerait » la recherche et en particulier les doctorants, permettrait à chacun d'élargir sa culture, et pourrait à terme développer des collaborations originales entre équipes. Ces actions pourraient aussi contribuer à aider les plus petites équipes, ou celles qui disposent de moins de forces en chercheurs. Le département pourrait vraiment organiser, non pas un vague séminaire supplémentaire au-dessus des équipes, mais réfléchir à une organisation volontariste d'une partie des séminaires des équipes en séminaire de département. Les thématiques déjà bien partagées (notamment la géométrie ou l'image) pourraient « donner l'exemple » et servir de point de départ à la réflexion.

Le département ne devrait pas se limiter à élaborer une politique « réactive », mais développer davantage une politique scientifique prospective, notamment une politique de recrutement à plus long terme (en faveur notamment des équipes moins bien dotées) ou une réflexion sur le devenir des équipes, avant que le couperet prévisible des 12 ans ne « tombe » sur les EPC.

### Appréciation sur ce critère

Malgré une forte culture mathématique commune, le département D1 ne partage pas beaucoup d'objectifs scientifiques : il effectue certains arbitrages importants dans le consensus, mais ne définit pas clairement une politique scientifique prospective. Son rôle d'animation « au-dessus des équipes » est vraiment faible.

### Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Avec de nombreuses écoles d'ingénieurs en plus de l'université, le site nancéen est un site universitaire d'envergure, qui fournit un nombre important de possibles doctorants. Malgré une implication dans la formation par la recherche problématique au niveau local, le département D1 tire parti de sa reconnaissance pour attirer des étudiants (notamment des normaliens pour CARAMBA, ou des doctorants financés par les ERC pour ALICE).

Dans le nouveau master (début en 2018), les quatre équipes du Continuum Géométrie-Image pourront intervenir dans la filière « Apprentissage, Vision et Robotique ».

La grande qualité des thèses soutenues dans le D1 est attestée par deux prix de thèse (l'un chez ADAGIO, l'autre chez CARAMBA).

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

La situation du département D1 vis-à-vis de ce critère est difficile pour plusieurs raisons. D'abord, les activités du D1 s'appuient sur des fondements en mathématiques et en informatique théorique qui ne sont pas au cœur de l'enseignement local de licence, et il n'y a actuellement pas de master adapté à la culture du D1. Ensuite, le département D1 souffre de la distribution de ses membres : un nombre relativement faible d'EC, qui sont, pour beaucoup, des MC affectés dans des IUT distants, et qui comptent une proportion faible de professeurs ; un nombre

élevé de chercheurs, qui s'impliquent peu dans la définition, l'organisation ou les enseignements des Masters, ce qui paraît être le cas de beaucoup de chercheurs de CARAMBA ou de VEGAS.

Le nombre global de thèses soutenues (17 pour 11 HdR) est raisonnable, mais cache une forte disparité entre les équipes, et les deux équipes ADAGIO et VEGAS ont manqué d'opportunités (en financements, ou en candidats) pour encadrer un nombre suffisant de thèses sur la période. Comme presque dans tous les départements, des informations précises sur les doctorants et les post-doctorants manquent (leur travail accompli pendant leur séjour dans l'équipe, ou leur devenir après). C'est d'autant plus dommage que ce devenir est souvent très positif (d'après ce que le comité sait par ailleurs).

### Recommandations

Même si la filière « Apprentissage, Vision et Robotique » peut ouvrir des perspectives au Continuum Géométrie-Image pour recruter des doctorants de profil plus appliqué, elle ne peut pas permettre le recrutement de doctorants sur la culture D1. On peut songer à monter un parcours dans le Master Informatique spécialisé dans les thèmes géométrie et image ; on peut aussi chercher à monter non pas une filière complète, mais quelques enseignements typiques de la culture « MathInfo » du D1, en collaboration avec des mathématiciens.

Il faudrait aussi ré-équilibrer la composition des membres du D1, et recruter au moins un PR (sur les thèmes géométrie et image par exemple) qui soit sur le site principal de l'UL, avec l'objectif de peser davantage dans les contenus au niveau L et porter une filière du master qui reflète la culture D1. Parallèlement, il serait important que les chercheurs du D1 comprennent leur intérêt à s'investir davantage dans les masters.

Dans cette situation défavorable, le D1 doit rester vigilant afin de garder l'accès aux allocations de l'université. C'est en particulier important pour des équipes comme ADAGIO.

### Appréciation sur ce critère

Les thèmes du D1 sont faiblement représentés dans les masters, même ceux de la géométrie et de l'image, malgré la mise en place d'une orientation très appliquée dans le Master « Apprentissage, Vision et Robotique » à partir de 2018. La formation par la recherche n'est pas bien mise en évidence, mais elle est de bonne qualité générale malgré sa distribution non uniforme entre les équipes.

### Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les équipes du département développent un très fort potentiel de recherche, avec une grande vitalité des thématiques de recherche et une très bonne dynamique scientifique tournée vers l'international.

Le projet de recherche de chacune des équipes est scientifiquement convaincant, il se situe le plus souvent dans une forte continuité en argumentant quelques évolutions scientifiques. La situation est différente pour ALICE : comme les thématiques de cette équipe ont beaucoup évolué depuis sa création, sa scission en deux équipes pourra mettre en valeur et différencier deux thématiques plus récentes qui y coexistent actuellement : l'une autour de la fabrication 3D et l'autre autour des aspects triangulation / EDPs / transport optimal. Ce dernier projet de l'équipe ALICE, particulièrement ambitieux, prévoit des collaborations resserrées avec des mathématiciens.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Dans son projet, le département ne décrit aucune action qui permettrait de développer l'animation scientifique en son sein, ni de mettre sur pied une politique scientifique davantage stratégique. La scission de l'équipe ALICE accentue pourtant le phénomène d'émiettement du D1 en toutes petites équipes et doit inciter le D1 à être plus actif pour contrer ou accompagner ce phénomène.

Exception faite d'ALICE, le programme de chacune des autres équipes se situe dans une forte continuité globale, excessive de l'avis du comité d'experts. C'est particulièrement vrai pour CARAMBA, alors que cette équipe, largement dotée en chercheurs, pourrait prendre davantage de risques. C'est sans doute aussi le cas pour VEGAS, mais c'est plus compréhensible : déstabilisée par de nombreux changements récents, survenus à la suite de beaucoup d'arrivées et de départs, elle doit en effet commencer par reconstruire un projet collectif.

## Recommandations

Comme il l'a déjà affirmé dans le critère C4, le comité d'experts juge que le département doit accentuer son action en matière d'animation et de définition de politique scientifique à moyen/long terme. De manière complémentaire, le comité d'experts tient à signaler trois situations où le département, l'ensemble de ses équipes, et le laboratoire doivent exercer leur vigilance. D'abord, puisque l'équipe ABC, isolée dans le département durant le précédent quadriennal, conserve ce même point de vue pour la prochaine période et ne cherche pas à y développer davantage de synergie, il est essentiel qu'elle se rapproche des activités d'apprentissage et de fouille de données menées au sein des départements D4 et D5, et y apporte ses points de vue complémentaires. Ensuite, même s'il y a des arguments scientifiques qui justifient la scission de l'équipe ALICE, cette scission doit être accompagnée par le département, afin de préserver des interactions fortes entre les deux moitiés, et éviter un émiettement supplémentaire des équipes du D1. Enfin, comme CARAMBA et VEGAS sont deux équipes très proches, qui partagent beaucoup de méthodes et de compétences, elles devraient réfléchir à des collaborations plus précises, sur un sujet mieux délimité, où elles pourraient vraiment travailler ensemble.

### Appréciation sur ce critère

Les équipes du D1 proposent chacune un projet de recherche scientifiquement convaincant. Même s'il présente quelques évolutions scientifiques bien argumentées, il se situe en général dans une (trop) forte continuité, sans prise de risque suffisante.

**Département 2 :** D2 : Méthodes formelles

**Nom du responsable :** M. Horatiu CIRSTEA

### Domaine d'activité du département

Le thème central du département concerne les méthodes formelles et leurs applications, en vue de développer des systèmes fiables et/ou sécurisés. Ce thème se décline selon trois axes : 1) Logique, sémantique, calculs, 2) Développement de systèmes sûrs et 3) Sécurité et fiabilité.

Les positionnements scientifiques des équipes sont les suivants : CARTE aborde des problèmes de complexité implicite, calcul quantique, et virologie. CASSIS mène des recherches sur la vérification automatisée de propriétés de sécurité, avec en particulier des applications aux protocoles cryptographiques tels que le vote électronique, les passeports biométriques ou les transactions électroniques. Elle aborde aussi les problèmes de sécurité dans l'orchestration de systèmes collaboratifs. DEDALE s'intéresse à la méthode B, et plus particulièrement à l'utilisation du raffinement en vérification formelle. L'équipe MOSEL étudie des méthodes de conception de systèmes sûrs utilisant des techniques de preuve automatisée ou des techniques de vérification du modèle. Elle a aussi développé ses propres techniques de preuve automatisée. PAREO développe des méthodes et des outils pour la spécification et la vérification de systèmes informatiques basés sur la réécriture et l'analyse statique. TYPES étudie les logiques de ressources et les logiques épistémiques en vue d'applications en modélisation et en vérification.

### Effectifs

Composition du département	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	20	20
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	13	14
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	3	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	
N7 : Doctorants	12	
TOTAL N1 à N7	54	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	17	

Bilan du département	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	27
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	17
Nombre d'HDR soutenues	2

**Avis global sur le département**

Le département Méthodes formelles regroupe des équipes qui partagent une culture commune basée sur la logique, la réécriture et la calculabilité. Ses recherches sont motivées par les problématiques de sécurité et de sûreté de fonctionnement. Le département est très reconnu pour ses travaux en sécurité, entre autres pour la vérification automatique de propriétés d'équivalence comme l'anonymat. Il mène une recherche de grande visibilité sur la virologie informatique et des recherches de très bonne qualité sur la preuve automatique et sur la complexité implicite. Les travaux théoriques sont accompagnés par le développement de logiciels, certains de grande visibilité.

Dans la période d'évaluation, le département a su faire de très bons recrutements, passant de 26 à 32 membres permanents. Parmi les six équipes du département, trois sont relativement grandes, avec 7-10 membres (CARTE, CASSIS, MOSEL), et trois sont de petite taille (DEDALE, PAREO, TYPES) avec seulement 2-3 membres. Prochainement, une petite équipe (PAREO) sera assimilée dans une grande (MOSEL). Une grande équipe (CARTE), sera coupée en deux.

**Critère 1 : qualité et production scientifiques**

Les résultats obtenus pendant la période d'évaluation sont dans l'ensemble de très bon niveau, avec un bon nombre de résultats qui sont excellents et quelques-uns de tout premier plan. La thématique de la sécurité est incontestablement le point le plus fort du département. L'équipe CASSIS a travaillé sur la vérification de propriétés liées à l'équivalence observationnelle, comme les propriétés d'anonymat par exemple. L'équipe a développé d'importantes méthodes et des outils originaux pour la vérification de telles propriétés, avec comme application privilégiée le vote électronique. Dans le domaine de la complexité computationnelle, l'équipe CARTE a réussi à développer une théorie de la complexité pour des programmes d'ordre supérieur. De nouveaux outils de preuve automatique de type SMT ont été développés par l'équipe MOSEL, s'appuyant sur de nouvelles méthodes pour combiner des procédures de preuve pour plusieurs théories.

**Points forts et possibilités liées au contexte**

La haute qualité des travaux de recherche est attestée par de nombreuses publications dans des revues et congrès de premier rang. L'équipe CASSIS a la liste de publications la plus impressionnante, suivie par les deux autres «grosses» équipes : CARTE et MOSEL. Parmi les «petites» équipes, TYPES a également une activité de publication soutenue, et PAREO a de très bons articles à son actif.

Le département a réussi à développer de nombreux logiciels de très bonne qualité. Le système Belenios (équipe CASSIS) basé sur ses travaux sur le vote électronique est utilisé, entre autres, dans des votes d'Inria. Le logiciel Gorille (équipe CARTE) analyse des codes x86 et détecte des comportements malveillants ; il a donné lieu à la création d'une start-up et contribue à une importante visibilité du laboratoire sur cette thématique. Le logiciel de preuve de type SMT (Satisfiability Modulo Theories), VeriT (équipe MOSEL), est un des rares outils de ce type à la fois stables et performants. Il est intégré dans de nombreuses plateformes (Event-B, Rodin, Why3) et il est arrivé premier au concours 2014 des solveurs SMT dans le cadre d'un congrès de tout premier plan.

**Points à améliorer et risques liés au contexte**

Les travaux autour de la méthode B dans l'équipe DEDALE et de la théorie de la réécriture dans l'équipe CARTE sont de bon niveau, mais pas aussi impressionnants que le reste de l'activité du département. Il s'agit de deux problématiques présentes au LORIA depuis longtemps et qui présentent un risque d'essoufflement.

Les travaux autour de la virologie vont se placer dans une nouvelle équipe CARBONE comptant seulement deux personnes. Dans cette situation, il est possible que de nombreuses opportunités liées à cette thématique ne puissent pas être poursuivies. L'activité autour de la virologie risque même de se contracter à cause des engagements administratifs des membres de l'équipe.

Le logiciel TOM (équipe PAREO) permet d'intégrer à des langages de programmation comme C et Java de la réécriture avec stratégie. TOM est un logiciel mature, bien visible en dehors du département, mais son développement s'est ralenti ces dernières années.

Même si la qualité de la recherche de l'équipe TYPES est très bonne, ses intérêts scientifiques sont assez éloignés du reste du département et du laboratoire.

### Recommandations

Pour soutenir l'activité sur la virologie, un recrutement dans cette thématique sera particulièrement bienvenu. L'intégration des équipes PAREO et MOSEL, et un nouveau projet ANR, vont lui donner une nouvelle énergie. Néanmoins le département devrait définir un plan de développement (*roadmap*) pour le logiciel TOM. L'avenir de l'équipe DEDALE doit être discuté. L'équipe TYPES devrait chercher des possibilités de meilleure intégration de ses thématiques de recherche dans celles du laboratoire.

### Appréciation sur ce critère

La production scientifique du département est très bonne dans l'ensemble et excellente sur plusieurs thématiques. On y trouve un nombre important de publications en revues et conférences de premier plan. De nombreux logiciels ont été développés, dont certains ont une grande visibilité, ce qui est remarquable pour des équipes historiquement orientées vers la recherche fondamentale.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

La visibilité et le rayonnement du département sont exceptionnels. Un membre du département a reçu un prix Inria-Académie des Sciences dans la catégorie jeune chercheuse (CASSIS), et un autre est membre IUF Senior (CARTE). Le département a obtenu 2 projets ERC: 1 starting et 1 consolidator dans l'équipe CASSIS. Très récemment, un nouveau projet ERC starting a été obtenu par l'équipe MOSEL. On doit aussi mentionner le prix Ackerman pour une thèse sur la complexité de fonctions d'ordre supérieur (CARTE), et un prix du meilleur article au grand congrès IJCAR 2016 (MOSEL).

Le rayonnement du département est attesté par un grand nombre d'exposés invités (STACS 2011, CCR 2013, FloC plenary session 2014, CSF 2016), des participations dans des comités de pilotage et présidences de comités de programme de congrès de premier plan (CADE, CSF, ETAPS, POST), et une forte participation dans des comités de programme de congrès. Il faut souligner qu'en plus des trois grandes équipes du département, l'équipe TYPES est relativement bien visible dans cette catégorie.

L'attractivité du département a été confirmée par une série de très bons recrutements dans la période : un PR (CARTE), un DR CNRS (MOSEL), mutation d'un CR Inria (CASSIS) promu DR dans la période, trois MC (CASSIS, MOSEL, PAREO), deux CR Inria (CASSIS), un CR CNRS (CARTE).

### Appréciation sur ce critère

Le rayonnement et l'attractivité sont exceptionnels.

### Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le projet de valorisation du logiciel Gorille (CARBONE), autour des antivirus, est financé par la SATT Grand Est, avec création d'une start-up, Simorfo, prévue fin 2016. Les activités autour du système de vote électronique Belenios (collaboration CASSIS-CARAMBA), ont donné lieu à des contrats signés avec les sociétés Voxaly, Docapost et Scytli, la

dernière étant un leader mondial dans la thématique. Le système de preuve automatique VeriT (MOSEL) a été utilisé dans des contrats avec ClearSy et Systerel, il est aussi intégré et largement utilisé dans les plateformes Rodin. Pour l'activité de médiation scientifique, on peut mentionner plusieurs articles dans la presse (Journal CNRS, blog numérique (Le Monde), La Recherche), et des interventions grand public (NUMA, Paris, 2016 ; « Sciences et Société », Nancy, 2013 ; et SPECIF cybersecurity day, 2014).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

La transformation de l'activité autour de Gorille en start-up témoigne de la réussite des recherches en virologie, néanmoins elle porte le risque de trop occuper des forces relativement limitées sur cette thématique. Le développement de coopérations dans le domaine de la santé autour de la modélisation de pacemakers s'oriente vers des modèles hybrides contenant des éléments discrets et continus à la fois. Cette compétence est peu présente dans le département, et même dans le laboratoire.

### Recommandations

Le département devrait continuer de pleinement profiter de l'axe transverse sécurité du laboratoire. Le développement de Belenios a une bonne dynamique qui devrait être maintenue.

### Appréciation sur ce critère

Une excellente interaction du département avec son environnement socio-économique est attestée par de nombreux contrats et des participations à des événements grand public. Cette activité s'est considérablement intensifiée dans la période de référence et commence à contribuer fortement à la visibilité et à l'appréciation générale du département. L'introduction des axes transversaux au niveau du laboratoire a certainement renforcé ce développement, ce qui est très positif.

### Critère 4 : organisation et vie du département

Comme pour les autres départements, la structuration en équipes de taille modeste (moins de 10 permanents) est historiquement issue de la structure Inria. Chaque équipe est dotée d'un budget propre et a une forte autonomie scientifique. Le rôle du département se limite essentiellement à la synchronisation des profils de postes, au classement de sujets de bourses de thèse et des autres demandes. Le séminaire d'équipe est organisé en moyenne une fois par mois.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département est fortement impliqué dans l'organisation du séminaire « sécurité » qui unit tous les chercheurs intéressés par cette thématique. Il est aussi moteur de l'axe transversal « Sécurité », et participe dans l'axe « Cyber-Bio-Santé ». Les équipes ont coopéré dans l'organisation de conférences, workshops, et écoles, assez nombreux dans la période.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le séminaire du département n'est pas pleinement utilisé pour renforcer les liens entre les équipes. Après réorganisation, il reste toujours 3 petites équipes dans le département, CARBONE et DEDALE avec 2 membres, TYPES avec 3 membres. Il est difficile de faire fonctionner des équipes de cette taille à long terme.

### Recommandations

Il faudrait établir le séminaire du département comme un lieu de partage des compétences et intérêts scientifiques des équipes du département. Le comité d'experts suggère de rapprocher scientifiquement les petites équipes des grandes pour résoudre à long terme le problème des effectifs trop faibles de certaines équipes.

### Appréciation sur ce critère

De ce point de vue, ce département se situe dans la moyenne, avec de bonnes perspectives.

## Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

### Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de la période, plusieurs membres du département ont eu des responsabilités importantes : direction de l'École Doctorale IAEM et de sa commission Mention Informatique, direction du département Informatique de l'École des Mines. L'implication est forte dans la gestion des masters de l'Université de Lorraine : responsabilité du Master Informatique, de la Miage, du Master Erasmus Mundus DESEM (Dependable Software Systems), ainsi que d'un parcours Sécurité aux Mines. Plusieurs écoles thématiques pour jeunes chercheurs ont également été organisées, notamment l'École des Jeunes Chercheurs en Informatique et Mathématiques du GDR IM, mais aussi des écoles à l'étranger (USA, Chili). Le nombre de thèses soutenues est bon. Plusieurs publications significatives sont basées sur des résultats de thèses et un doctorant a été récompensé par le prix Ackermann.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le département signale des difficultés croissantes à trouver des candidats pour faire une thèse. Le fort potentiel de recherche en virologie n'est pas exploité en enseignement comme il pourrait l'être. Dans une moindre mesure, la même remarque s'applique à la sécurité.

### Recommandations

Le comité d'experts suggère de chercher activement des candidats au doctorat à l'étranger, d'autant plus que, vu le nombre de projets dans le département, le financement des thèses n'est pas un obstacle insurmontable. Concernant les masters, l'effort de participation à la construction des nouvelles maquettes devrait être poursuivi. En particulier, même si cela semble difficile, l'intérêt des thèmes liés à la virologie pourrait être un point d'entrée dans un des cursus.

### Appréciation sur ce critère

Le comité d'experts salue la forte implication des membres du département dans l'organisation des études de master et de doctorat.

## Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

Le projet du département est principalement le développement de thèmes déjà entamés. Il s'accompagne de quelques réorganisations au niveau de ses équipes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Un projet ERC dans PESTO (ancien CASSIS), et un dans MOSEL donnent une nouvelle dynamique pour le département. L'intégration de PAREO dans MOSEL est naturelle ; un projet ANR qui vient de commencer favorisera cette opération. La division de CARTE en deux équipes donne encore plus de visibilité aux activités en virologie informatique, maintenant clairement identifiées avec l'équipe CARBONE. L'environnement du département est très favorable : bonne organisation du laboratoire ; projet Université d'Excellence où sécurité et sûreté ont une place importante ; début d'un grand projet CERI (Cybersecurity European Research Institute) en coopération avec Saarland.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'équipe CARTE se divise en CARBONE et MOCQUA. Le projet de MOCQUA autour des modèles de calcul pourrait être mieux ciblé en cherchant des passerelles entre les intérêts scientifiques de ses membres. L'équipe CARBONE avec deux membres est trop petite par rapport à son agenda très ambitieux. Le projet de l'équipe TYPES ne fait pas de lien avec d'autres équipes du département.

### Recommandations

Renforcer l'équipe CARBONE devrait être une des priorités. L'effort de labellisation de MOCQUA comme une EPC Inria aidera à cristalliser son projet scientifique et à renforcer des coopérations à l'intérieur de l'équipe. L'évolution

des activités de modélisation de MOSEL vers des systèmes hybrides est une prise de risque ; trouver des bons collaborateurs sera essentiel.

Le département devrait activement chercher des opportunités liées à l'Université d'Excellence Lorraine. Il doit aussi se préparer pour d'éventuelles opportunités et changements que pourrait apporter le projet CERI.

*Appréciation sur ce critère*

Le projet du département est très raisonnable, sans grande prise de risques, et laisse augurer d'excellents résultats pour les 5 ans à venir.

**Département 3 :** D3 : Réseaux, systèmes et services

**Nom du responsable :** M. Ye-Qiong SONG

### Domaine d'activité du département

Le département D3 positionne ses recherches dans le domaine des réseaux, des systèmes distribués et des services. Il comporte 4 équipes, toutes grandes spécialistes des approches expérimentales et des déploiements de plateformes. MADYNES couvre la thématique des réseaux, en s'attachant plus particulièrement à la gestion de réseaux, la qualité de service, la sécurité et l'internet des objets. ALGORILLE s'intéresse aux systèmes, en se concentrant sur les systèmes distribués à grande échelle et le calcul haute performance. COAST travaille dans le domaine des services, en se focalisant sur les applications et les services collaboratifs fondés sur le cloud et le web. OPTIMIST est une équipe d'optimisation qui complète de manière transversale les compétences du département.

### Effectifs

Composition du département	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	26	28
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	7	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	3	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	11	
N7 : Doctorants	27	
TOTAL N1 à N7	77	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	

Bilan du département	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	27
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	16
Nombre d'HDR soutenues	2

## Avis global sur le département

Le département conduit des activités de recherche de très bon niveau sur des thématiques originales, qui lui confèrent une très bonne visibilité nationale et internationale. La production scientifique est d'un très bon niveau, voire excellente sur certaines thématiques. Les travaux de recherche ont conduit à la mise en place de nombreuses plateformes expérimentales et à la création de nombreuses startups. Ces activités d'expérimentation et de valorisation font intervenir de nombreux ingénieurs contractuels, alors que le nombre de thèses soutenues sur la période est modeste. Le département doit veiller à garder un bon équilibre entre recherche et ingénierie, et ce d'autant plus que le département compte très peu de chercheurs.

Les nombreux départs ont fortement modifié les forces en présence et ont amené le département à se restructurer. Les équipes TRIO et ALGORILLE ont disparu ; l'équipe MADYNES se réorganise et est à l'origine de deux nouvelles équipes (RESIST et SIMBIOT). Le département D3 est maintenant très largement composé d'enseignants-chercheurs et il ne compte plus que 2 chercheurs. Les évolutions nombreuses au cours de ces dernières années ont fortement affaibli plusieurs thématiques (comme le calcul haute performance, les réseaux temps réel) dont le devenir semble très incertain. Les nombreuses restructurations, en particulier à venir, doivent permettre au département de retrouver un peu de stabilité. Le département doit également veiller à ne pas trop disperser le spectre de ses activités de recherche et à encourager les collaborations entre équipes.

## Critère 1 : qualité et production scientifiques

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département mène des recherches originales avec un fort transfert industriel potentiel. Il s'attaque à des problèmes issus du monde réel qui nécessitent le développement de logiciels ou prototypes. La production scientifique est de très bon niveau, avec des activités plus saillantes qui se situent au meilleur niveau (ACM/IEEE TON, IEEE TMC).

Dans la thématique de la gestion des réseaux, MADYNES a obtenu des résultats très marquants sur la gestion de la sécurité sur internet et, notamment, l'automatisation de la gestion des vulnérabilités. La production est excellente en gestion de réseaux (IEEE IM, CNSM, IEEE TNSM) et en réseaux (IEEE TMC, ACM/IEEE TON, MobiHoc). Trois logiciels libres ont été développés.

ALGORILLE a développé des schémas efficaces pour exploiter au mieux les ressources disponibles (GPU, CPU, mémoire), et, notamment, une nouvelle approche qui permet de gérer des expériences sur des systèmes distribués. La production est excellente (par exemple, revues FGCS, JPDC ; conférences IEEE/ACM CCGrid, IEEE IPDPS, EuroSys). L'équipe est très impliquée dans le développement des plateformes Grid'5000, SimGrid, Distem.

COAST propose des outils d'édition collaborative (fondés sur le pair-à-pair) qui offrent un meilleur passage à l'échelle que les solutions centralisées. COAST a également étudié l'orchestration à grande échelle de services fournis par des ordinateurs et par des humains. La production est très bonne (revue Internet Computing ; conférences IEEE ICSC et IEEE ICWS). Elle a produit 4 logiciels libres (BeGood, MUTE, Replication Benchmark, Rivage).

Les résultats les plus significatifs de TRIO ont porté sur la définition de couches d'accès pour des réseaux de capteurs, l'économie d'énergie et les systèmes embarqués dans des véhicules. La production scientifique est très bonne : ACM TECS, RTS ou ECRTS.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

La qualité de la production scientifique souffre d'une forte disparité entre les thématiques. Les publications pourraient viser des supports à spectre plus large. L'équipe COAST pourrait élargir son domaine de diffusion et rechercher une audience plus large avec, par exemple, la communauté des systèmes distribués.

La forte évolution du département fait peser un risque sur la maintenance des plateformes et le maintien de certaines activités (calcul haute performance, réseaux embarqués) qui reste incertain.

## Recommandations

Le comité d'experts encourage le département à adopter une politique claire sur les activités en perte de vitesse et à inciter ses membres à publier dans des supports à plus large spectre.

### Appréciation sur ce critère

Le département D3 se situe à un très bon niveau à l'échelle nationale sur l'ensemble de ses thématiques et au meilleur niveau international en gestion de réseau. Les contributions sont significatives et le comité d'experts apprécie le soin apporté à la méthodologie d'expérimentation, au développement logiciel et à la mise en œuvre de plateformes.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Les équipes ont une très bonne reconnaissance internationale. Elles participent toutes à des comités éditoriaux de revues, à des comités de programme de conférences internationales, et ont eu des exposés invités et des prix.

Dans le domaine de la gestion de réseaux (MADYNES), le niveau de reconnaissance et le rayonnement sont excellents, au meilleur niveau international. L'équipe s'investit dans les événements phare du domaine, dans les instances de standardisation et les sociétés savantes (co-chair à l'IETF (Internet Engineering Task Force), l'IRTF (Internet Research Task Force), l'IFIP (International Federation for Informatiq Processing)). L'un de ses membres a également été directeur de la recherche d'EIT ICT Lab.

Dans les autres thèmes, le niveau de reconnaissance est très bon. COAST organise un workshop international annuel sur l'édition collaborative en marge d'une conférence phare du domaine. Elle intervient dans une équipe associée Inria avec Wright State University. ALGORILLE s'investit fortement dans des défis internationaux et nationaux : elle a gagné les challenges de l'école Grid'5000 en 2012 et 2014 et a été finaliste des challenges SCALE de la conférence CCGrid en 2012 et 2014 ; elle s'implique dans l'animation et l'organisation d'événements sur la reproductibilité des expériences. TRIO a obtenu un prix ABB Lifetime Contribution to Factory Automation et un prix spécial à la conférence RTNS. L'équipe participe à des groupes de travail de l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et y exerce des responsabilités.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Il va être difficile de maintenir à haut niveau les activités dans les domaines du calcul haute performance et du temps réel, en raison de départs et du devenir incertain de ces thématiques. Il est par ailleurs important de développer des angles d'attaque originaux dans les thèmes des systèmes cyber-physiques ou de l'optimisation, afin d'atteindre un excellent niveau de reconnaissance internationale.

Le département D3 a perdu 4 chercheurs et n'en compte plus que 2. Il faudrait pouvoir en attirer des nouveaux, mais la stratégie du département n'est pas claire à ce sujet.

#### Recommandations

SIMBIOT et OPTIMIST doivent définir des axes de recherche suffisamment clairs pour obtenir un excellent niveau de reconnaissance.

Le département doit réfléchir à une politique d'attractivité, qui lui permette, sur le long terme, de recruter de nouveaux chercheurs.

### Appréciation sur ce critère

Le département jouit d'une très bonne reconnaissance internationale : comités éditoriaux de revue, pilotage de groupes de travail de standardisation. Son implication dans l'animation de la recherche nationale est excellente. Les nouvelles équipes créées devront trouver leur place au niveau international pour émerger réellement.

### Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département D3 développe de fortes interactions avec son environnement. Toutes les équipes sont impliquées et certains membres développent des actions remarquables et reconnues au niveau régional, national et européen.

Le département D3 a des interactions très fortes avec l'environnement économique. 4 startups ont été créées ! Il développe de nombreuses collaborations (souvent dans un cadre contractuel) avec des entreprises (SAP, Thales, Orange Lab, mais aussi des PME Xilopix, Tracip...). Il a produit de multiples logiciels, qui donnent lieu, pour certains, à des transferts technologiques. 4 brevets ont été déposés. Le département est impliqué dans de nombreux projets collaboratifs : nationaux avec 10 projets ANR (3 comme porteur) et 1 projet PIA ; européens avec 5 projets FP7 et 2 projets EIT ICT Labs.

Le département a une excellente insertion dans l'environnement social et culturel. Ses membres ont participé à plusieurs événements (Village des sciences et Café des Sciences, journées de l'AFSIN). Il faut aussi relever les contributions dans la presse (*Le Point*, *Silicon.fr* ou *Journal du Net*) et la remarquable implication dans la médiation scientifique : journées de l'Association des Professeurs de Mathématiques, Fête de la Science, workshops pour l'enseignement de l'informatique. Un des membres d'ALGORILLE est à l'origine de la plateforme PLM qui apprend à programmer ; il participe à la rédaction d'un manuel et a entraîné d'autres membres du département dans ces actions.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

La forte activité de valorisation et de transfert repose, entre autres, sur de nombreux ingénieurs contractuels. La gestion de ce groupe d'ingénieurs, le recrutement de ses membres, le maintien et le développement de sa dynamique se révèlent souvent difficiles, voire parfois chronophages.

La politique scientifique du département doit tenir compte du fait que l'obtention des projets européens H2020 et ANR s'avère désormais difficile.

### Recommandations

Le département doit poursuivre son investissement tout en faisant face au départ ou à la prise de responsabilités de certains membres très impliqués sur ces sujets.

Il faut aussi veiller à ce qu'une activité de valorisation et de transfert trop importante n'oriente pas trop fortement certaines activités de recherche vers des problématiques trop centrées sur l'ingénierie.

### Appréciation sur ce critère

Le département D3 a de très fortes interactions avec l'environnement économique, social culturel et sanitaire. Le transfert est un point fort du département, qui doit rester vigilant pour conserver un bon équilibre entre recherche et ingénierie. Le département D3 développe de nombreuses interactions avec les entreprises ; il est aussi très actif dans la médiation scientifique, où toutes les équipes sont impliquées et certains membres ont des actions remarquables et reconnues au niveau régional, national et européen.

### Critère 4 : organisation et vie de l'équipe

#### Points forts et possibilités liées au contexte

L'animation scientifique au sein du département se matérialise par l'organisation de séminaires : séminaires autour de professeurs invités ; séminaire externalisé annuel des membres permanents ; deux séminaires thématiques d'une demi-journée par an sur un thème transverse. Le département organise en outre une journée scientifique des doctorants.

Le département et les équipes sont fortement et conjointement impliqués dans les trois plateformes (Grid'5000, Laboratoire de Haute sécurité LHS et appartement intelligent) et dans les deux axes transverses Sécurité et CPSR. Ce fort investissement apporte visibilité et cohérence au département.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte et recommandations

Le département a connu une forte restructuration qui doit se poursuivre. Il doit veiller à ce que les thématiques de recherche ne s'éparpillent pas sur un spectre trop large. Il doit aussi développer l'animation scientifique qui s'avère cruciale pour accroître les interactions entre équipes et développer sa cohérence interne.

Le département pourrait tirer davantage profit de ses multiples compétences pour susciter des projets au carrefour de plusieurs équipes (stages de master, doctorants, participation conjointe à des projets collaboratifs).

Le département devrait également encourager ses membres à passer leur habilitation à diriger des recherches.

### Appréciation sur ce critère

Les équipes ont connu pendant la période de fortes évolutions ; le département a su favoriser les interactions et permettre à chacun de ses membres de participer à la construction de la nouvelle organisation. Le département doit maintenant conforter sa nouvelle structuration.

### Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département s'investit très fortement dans la formation par la recherche, autant par les enseignements que ses membres dispensent que par les responsabilités qu'ils occupent dans les formations et dans les structures doctorales.

Le département D3 est très impliqué dans les formations nancéiennes. De nombreux enseignants-chercheurs sont actifs dans la définition des formations et dans le montage de nouveaux cours. Un MOOC sur la supervision des réseaux a été monté dans le cadre d'un projet de recherche européen. Plusieurs membres ont des responsabilités en master et de départements, à L'UL ou à l'ESSTIN (École supérieure des sciences et technologies de l'ingénieur de Nancy). Un des membres est directeur de Telecom Nancy. Cette forte implication permet un transfert efficace des recherches dans les enseignements et un bon recrutement d'étudiants.

Plusieurs membres du D3 sont actifs dans l'École Doctorale IAEM (direction de la section informatique) et dans le département informatique de la formation doctorale. On relève 27 thèses soutenues, 27 thèses en cours.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le nombre de thèses soutenues est modeste. Le recrutement de doctorants pourrait être augmenté.

Le fort investissement des enseignants-chercheurs dans les formations et les enseignements peut avoir un impact négatif sur leur investissement dans l'activité de recherche.

#### Recommandations

Le département doit poursuivre ses efforts pour recruter et former plus de doctorants et de post-doctorants, et maintenir un ratio plus équilibré entre post-doctorants et ingénieurs.

### Appréciation sur ce critère

Le département a une très forte implication dans la formation par la recherche et dans les structures doctorales. En revanche, son implication dans l'encadrement de doctorants et de post-doctorants n'est pas suffisante.

### Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département D3 travaille dans les aspects réseaux du futur, les systèmes cyber-physiques, les services et un thème transverse sur l'optimisation de ces systèmes. Il se structure sur des thématiques bien identifiées, autour de quatre nouvelles équipes : COAST, RESIST, SIMBIOT et OPTIMIST. Ce découpage judicieux améliorera sa cohérence interne, avec des équipes plus resserrées.

COAST cherche à développer ses activités dans des problématiques qui s'avèrent importantes au niveau international : elle veut étudier la confiance dans les communautés à l'échelle d'Internet et traiter des aspects vie privée et sécurité dans le contexte de son approche décentralisée (pair-à-pair). L'équipe SIMBIOT se positionne sur des thématiques en plein essor qui suscitent de nombreuses initiatives au plan international et national avec des retombées

socio-économiques potentielles importantes : mise en œuvre de systèmes cyber-physiques avec comme domaines d'application les bâtiments, villes et transports intelligents, drones et véhicules autonomes, jeux augmentés. RESIST reprend l'axe historique de MADYNES, toujours très actuel : il s'agit de concevoir des modèles, algorithmes et outils de gestion de la sécurité et de la qualité de service dans les réseaux dynamiques à grande échelle en tenant compte des évolutions en cours (clouds, équipements utilisés par plusieurs locataires, appareils mobiles). L'équipe OPTIMIST, de très petite taille, traitera de la modélisation de systèmes complexes, et des algorithmes d'optimisation qui y sont liés, en visant des domaines d'application comme les smart grids, les clouds et les réseaux virtualisés.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Aucun des membres de l'équipe COAST n'a une forte expertise en sécurité. L'équipe doit établir des collaborations, notamment au LORIA, afin de développer ses compétences en ce domaine, et espérer par la suite des résultats novateurs dans le domaine.

Le futur de l'équipe SIMBIOT présente deux risques importants : la largeur du spectre visé peut entraîner un manque de synergies entre les différentes thématiques ; le responsable de l'équipe, très investi dans une start-up, peut manquer de disponibilité, ou même quitter l'équipe.

L'équipe OPTIMIST est trop petite et est isolée thématiquement dans le département, même si les autres équipes du département peuvent offrir de nombreux champs d'application à ses méthodes.

Un certain nombre d'activités mentionnées dans le projet ont un spectre très large par rapport aux forces en présence; il s'agit notamment des activités autour des infrastructures distribuées, des réseaux les interconnectant, des services et applications les exploitant et des algorithmes d'optimisation.

### Recommandations

Le département D3 a connu de très nombreuses évolutions. Il lui faut maintenant assurer la cohérence, à la fois au sein des équipes et entre les équipes.

L'unité doit réfléchir au futur des activités de recherche en calcul haute performance, avec deux solutions possibles : elle peut prendre acte de leur disparition en l'absence d'une masse critique dans le domaine, ou elle doit rapidement définir les moyens qu'elle mettra en œuvre pour maintenir cette activité.

En présence de compétences très variées en son sein, l'équipe SIMBIOT doit affiner son projet de recherche, en préciser l'objectif global, mettre en évidence ses spécificités, notamment en termes d'approche méthodologique et de domaine d'application.

Il faut éviter l'isolement de l'équipe OPTIMIST au sein du département. Il faut l'encourager à poursuivre ses collaborations avec les autres équipes du département. Le thème sur l'optimisation verra sa pertinence renforcée dans le contexte du département quand l'équipe OPTIMIST étudiera de manière prioritaire, du point de vue de l'optimisation, les systèmes étudiés par les autres équipes du département.

### Appréciation sur ce critère

Le projet des équipes du D3 est fondé sur des thématiques prometteuses : gestion de la sécurité dans les réseaux dynamiques, conception de systèmes collaboratifs décentralisés et de services orientés données dignes de confiance, conception de systèmes cyber-physiques efficaces et sûrs de fonctionnement. Toutefois, le rôle du département est essentiel pour mener à bien les évolutions prévues et insuffler une vraie dynamique d'échanges qui permettra à terme d'ajuster sa structuration.

**Département 4 :** D4 : Traitement automatique des langues et des connaissances

**Nom du responsable :** M. Bruno GUILLAUME

**Domaine d'activité du département**

Les thématiques du département D4 sont aussi bien décrites par son nom anglais : Natural Language Processing & Knowledge Discovery (NLPKD). Il s'intéresse au traitement du langage ; il développe des méthodes numériques et symboliques qui sont bien adaptées au traitement des supports utilisés par l'homme pour la communication (parole, texte et autre type de document écrit) et qui visent à la modélisation du contenu de ces données (modélisation des connaissances, syntaxe, sémantique du langage naturel).

Le département, composé de 7 équipes, s'organise autour de 4 thèmes (parole, texte, connaissance, document), et étudie les différents types de données produites lors d'interactions avec l'utilisateur : analyse de la parole au niveau du signal lui-même (équipe MULTISPEECH-Inria - issue de l'équipe PAROLE) ; traduction et analyse croisée de textes multilingues (équipe SMART - création 2014), fouille de données, extraction et gestion des connaissances (équipe ORPAILLEUR-Inria) ; indexation d'images et de documents (équipe QGAR) ; reconnaissance écrite et analyse de documents (équipe READ) ; interface syntaxe-sémantique (équipe SEMAGRAMME) ; traitement automatique des langues (équipe SYNALP) ; logique épistémique dynamique (équipe CELLO, créée en accompagnement de l'ERC de son responsable en 2012). Ces activités conduisent les équipes du département à produire et partager un grand nombre de ressources : corpus, annotations additionnelles, données biologiques ou médicales, données d'expériences propres, etc.

**Effectifs**

<b>Composition du département</b>	<b>Nombre au 30/06/2016</b>	<b>Nombre au 01/01/2018</b>
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	27	33
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	17	18
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	10	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	3	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	12	
N7 : Doctorants	22	
<b>TOTAL N1 à N7</b>	<b>93</b>	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24	

Bilan du département	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	35
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	41
Nombre d'HDR soutenues	4

**Avis global sur le département**

Le département a connu peu d'évolutions sur la période considérée, hormis la création d'une nouvelle équipe (SMART), et la disparition d'une autre (QGAR). Il joue un rôle de structuration et d'animation scientifique : élaboration des profils de postes, préparation de l'attribution des contrats doctoraux, incitation à des projets communs, émergence de nouvelles équipes, organisation de séminaires et de journées communes. Le département, piloté par un conseil scientifique qui réunit les responsables d'équipes, joue un véritable rôle de coordination et d'animation scientifique. Il a la volonté de favoriser les interactions, et a notamment contribué à la mise en place d'un axe transverse qui rassemble les chercheurs de différentes équipes sur le traitement automatique des langues.

Les activités du D4 couvrent aussi bien des aspects fondamentaux que des aspects plus applicatifs, avec la réalisation de logiciels et leur mise en œuvre dans des partenariats industriels. La complémentarité des thématiques au sein des équipes représente une forte opportunité pour répondre aux enjeux actuels du traitement automatique des langues et des connaissances.

**Critère 1 : qualité et production scientifiques**

**Points forts et possibilités liées au contexte**

Le département D4 a globalement une très bonne production scientifique ; elle est même excellente pour certaines équipes, et se situe au meilleur niveau national et international. En termes de publications internationales, la production est composée, pour une part importante, de publications dans d'excellentes revues de premier plan (*Artificial Intelligence, Computational Linguistics, Theoretical Computer Science, IEEE Transactions on Signal Processing, Journal of the Acoustical Society of America, ...*), mais aussi de conférences internationales, prestigieuses (IJCAI, ACL) ou de très bonne qualité (CoLING, EACL).

Dans le domaine de la parole et du traitement du signal audio, les travaux du D4 sont de premier plan, concrétisés par des publications de haut niveau, avec un fort impact international. Les équipes ont proposé des contributions méthodologiques originales pour la modélisation statistique de la parole et la modélisation de l'incertitude, qui ont conduit à des avancées très significatives, notamment dans le domaine de la reconnaissance de la parole. La qualité des résultats est due à l'intégration réussie d'approches diverses en séparation de sources, traitement du signal, renforcement de parole, etc. Une approche particulière des données multimodales permet le développement de modèles uniques qui prennent en compte l'ensemble des paramètres articulatoires disponibles. Ils ouvrent la perspective de nouveaux développements, améliorant de façon significative la qualité des têtes parlantes.

Dans le domaine du texte, les travaux du D4 apportent une contribution théorique et formelle dans le domaine de la modélisation de la syntaxe, de la sémantique et de leurs interactions. Les équipes ont notamment proposé des théories originales qui prennent en compte de façon précise l'interface syntaxe-sémantique et constituent un cadre descriptif expressif pour une large variété de phénomènes. Ces travaux ont permis d'élaborer de nouvelles méthodes pour l'analyse syntaxique et sémantique automatique. Des contributions importantes en découlent, concernant notamment la génération ou la fouille de textes. Plusieurs applications ont été proposées concernant le dialogue, l'analyse du discours ou la traduction automatique.

Dans le domaine du document, les travaux du D4 portent sur la reconnaissance des textes et de symboles pour la séparation des parties manuscrites, des tableaux et des autres structures présentes dans un document numérique. Il s'agit de comprendre, exploiter le contenu de l'information et aussi indexer les images dans les documents dans un format adapté aux applications. Ces activités ont été principalement portées par deux équipes (READ et QGAR) jusqu'en 2016, date à laquelle l'équipe QGAR de taille sous-critique s'est auto-dissoute.

Dans le domaine de la fouille de données, de la modélisation de la connaissance et de son utilisation dans des domaines variés (bioinformatique, santé, chimie, ...), les travaux ont conduit à des contributions théoriques et formelles d'excellent niveau et à des applications innovantes dans différents contextes : extension du cadre d'analyse formelle des concepts vers l'analyse relationnelle de concept, construction et amélioration des systèmes de raisonnement basé sur les cas ; visualisation de motifs fréquents (Cliques), par exemple. Une contribution originale liée à la protection de la vie privée, fondée sur différents scénarios d'utilisabilité a été proposée dans le cadre de l'anonymisation des données. En sciences de la vie, différentes approches innovantes pour la sélection, l'intégration et l'exploitation des données ouvertes liées ont été proposées.

Enfin, l'équipe CELLO a apporté des contributions théoriques importantes aux domaines des logiques, avec des applications diverses, en sécurité ou en prise de décision automatique.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Même si on tient compte de leur spécificité thématique, certaines équipes sont plus productives que d'autres, à la fois par le nombre de leurs publications, mais également par la nature des supports choisis. En particulier, même si la publication dans des revues ou des conférences nationales est bien entendu nécessaire, il faut veiller à privilégier les journaux et supports internationaux.

### Recommandations

L'effort visant à la publication sur des supports internationaux de premier plan doit être partagé par tous.

### Appréciation sur ce critère

Les trois équipes les plus importantes en taille (ORPAILLEUR, MULTISPEECH et SYNALP) et, dans une moindre mesure, les équipes SEMAGRAMME et CELLO, ont une production scientifique d'un excellent niveau. Les autres équipes sont sans doute handicapées par leur faible taille pour atteindre le même niveau d'excellence, et ont une production scientifique de très bon niveau.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département D4 bénéficie d'un très bon rayonnement. Grâce à son attractivité, il a pu effectuer de nombreux recrutements de très bon, voire d'excellent niveau, à la fois pour les permanents (PR/MCF/CR, avec une augmentation de 20 % de leur effectif) et pour les post-doctorants ; il a pu, en même temps, inviter des chercheurs étrangers. Dans chacun de ses thèmes, le département est très actif au niveau international : présidence de plusieurs conférences (ECML-PKDD, ESSLLI, ENLG, ECCB, LACL, COLLNET, AVSP, CHIME, etc.), présidence de groupements internationaux (SIGMOL, SIGGEN, SIGRSP), participation à de nombreux comités scientifiques. Il s'est investi dans de nombreux projets internationaux (CrossCult project, Chist-Era project AMIS, EMOSPEECH, ...). En plus de l'ERC EPS, il a mis en place plusieurs collaborations internationales plus ponctuelles qui ont conduit à des résultats et des publications communes (Saarland, NII, Sheffield, Utrecht, Bolzano, etc.). Le D4 est fortement impliqué dans les initiatives locales et nationales du domaine : Equipex ORTOLANG, Initiative d'excellence ISTEEX, CPER et ISITE LUE autour du langage naturel, de l'ingénierie des connaissances et des humanités numériques.

Le rayonnement du département se manifeste également par les différentes distinctions qu'il s'est vu attribuer : « Best papers », invitations à des conférences internationales, participations à des comités éditoriaux de revues internationales et à des comités de programme de conférences internationales de premier plan (ESSLLI, ECML-PKDD, LACL, ICDAR..).

Enfin, le département compte, dans ses rangs, un membre CNU 27 et 2 membres du CoNRS (sections 7 et 34). Ces forts investissements, très chronophages, sont importants pour la reconnaissance nationale de l'unité.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le volume des responsabilités éditoriales est un peu faible par rapport à la taille du département. Malgré la notoriété de son responsable, l'équipe CELLO a des difficultés à recruter de manière stable (au-delà des post-doctorants).

## Recommandations

Afin d'assurer à la fois la visibilité, l'attractivité et la pérennité des équipes, le département pourrait favoriser le renforcement des équipes de petites tailles, envisager leur fusion ou leur regroupement avec des équipes existantes.

### Appréciation sur ce critère

Les quatre équipes les plus importantes en taille ont un rayonnement et une attractivité excellents, qui se concrétisent notamment par de nombreuses collaborations internationales. Les équipes de plus petite taille ont également une visibilité de très bon niveau, mais moindre, en relation sans doute avec leur faible taille.

## Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département présente une recherche bien insérée dans le milieu socio-économique. Ainsi, le département a créé deux startups durant la période: *Aetheris* et *Harmonic Pharma*. Quatre thèses CIFRE ont été financées. Une dizaine de contrats industriels avec des acteurs locaux ou nationaux ont été signés (e.g., OCE Canon, Xilopix, Exameca, ITESOFT- DOD Oséo project). En parallèle, le département a produit et distribué trois logiciels de très bonne qualité, qui intègrent les dernières avancées scientifiques du département : *FASSt* (séparation de sources audio), *Orphamine* - (visualisation, intégration et analyse de données de maladies rares) et *VisArtico* (visualisation de données multimodales). De plus, le département, et notamment les équipes MULTISPEECH et ORPAILLEUR, ont maintenu l'activité de développement et de diffusion d'outils au service de la communauté. Plusieurs applications dans le domaine du "serious game" et l'analyse du sentiment sont également diffusées. Par ailleurs, le département montre une forte implication dans des projets : 11 projets internationaux ; 21 ANR (9 comme porteur), 8 PEPS (4 comme porteur), 3 PHC ; PIA (Equipex Ortolang et Istex) et clusters/plateformes expérimentales dans le CPER TALC (jusqu'en 2013) et dans le CPER LCHN (depuis 2014).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'activité contractuelle est actuellement un peu déséquilibrée vers des cadres plutôt « institutionnels » (ANR, PIA, ...) et mériterait de s'orienter davantage vers le monde socio-économique.

## Recommandations

Des collaborations avec le milieu hospitalier, ou paramédical (rééducation, remédiation), devraient être plus systématiquement envisagées et formalisées. De même, le département pourrait inciter des projets communs et/ou des codirections de thèse entre plusieurs équipes du département. Ces actions pourraient permettre à terme le développement d'une plateforme, qui rassemblerait différents outils d'analyse et de génération de textes au sein d'un même environnement.

### Appréciation sur ce critère

Le département a globalement un bon impact sur l'environnement socio-économique, et développe de très bonnes interactions avec le monde économique attestées par des relations très variées avec des partenaires économiques divers. Il a développé, à destination de la communauté, de nombreux outils et plusieurs ressources. La qualité des travaux du département permet d'envisager de nombreuses perspectives en termes de valorisation, notamment dans le domaine de la santé.

## Critère 4 : organisation et vie du département

### Points forts et possibilités liées au contexte

Chaque équipe émerge à plusieurs thèmes, ce qui offre une grande cohérence au département. Cette organisation constitue de plus un véritable projet scientifique, qui va des données physiques aux connaissances et conduit au développement de méthodologies communes. Cela permet au département de s'engager sur une réflexion méthodologique globale, avec la création d'un groupe de travail sur le «deep learning» et le lancement d'une réflexion sur les approches hybrides. Il faut aussi souligner que le département D4 a initié et concrétisé des projets de recherche communs avec les autres départements (D1, D2 et D5).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Au sein du département, il n'existe pas suffisamment de projets sur des thématiques fédératrices comme le dialogue, l'interaction multimodale, les techniques hybrides, qui constitueraient un lien puissant entre les équipes. Le site web du département se résume actuellement à une page de présentation et des liens vers les équipes, alors qu'il pourrait jouer un rôle important dans la vie collective.

### Recommandations

La cohérence scientifique du département, et son unité thématique devraient se concrétiser et se renforcer au travers de réalisations communes à la fois en termes d'applications, de ressources, mais également de méthodes. Une réflexion commune sur les données, leur traitement, leur mise à disposition (notamment dans le cadre de Ortolang) ainsi que sur le rapprochement d'outils au sein de plateformes auraient un effet structurant important.

Il faut poursuivre l'animation scientifique mise en place en interne, sous forme de séminaires et de journées thématiques : elle permet de renforcer l'unité du département tout en favorisant l'émergence de nouvelles collaborations inter-équipes voire inter-départements.

Enfin, il serait souhaitable que le site WEB du D4 soit réorganisé, afin que ses membres y trouvent diverses informations : activités communes ; existence ou avancement des projets ; actualités diverses.

### Appréciation sur ce critère

Même si le « grain scientifique » reste encore l'équipe de recherche, le département a fait un effort pour mieux intégrer les équipes, les rendant ainsi plus visibles aux instances de l'université et de la région (e.g., CPER), notamment. L'axe d'animation transverse *Traitement automatique des langues* complète le département de manière tout à fait pertinente et en accentue la très bonne cohérence scientifique.

### Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département D4 compte environ deux tiers d'enseignants-chercheurs parmi ses permanents. Ceci assure naturellement une très bonne implication des membres du D4 dans les formations licence et master de l'Université de Lorraine et en particulier dans le parcours TAL du Master de Linguistique. Le D4 est aussi impliqué dans le programme de Master Erasmus Mundus "Language and Communication Technology" porté par le LORIA ainsi que dans le Master EMLex.

Le département a une bonne activité d'encadrement de doctorants, avec 35 thèses soutenues (et une vingtaine en cours) pour 44 chercheurs permanents (dont 24 sont HdR). Plusieurs thèses ont été récompensées par des « Best Student Paper Award » de conférences internationales, et l'une d'elles a reçu un prix de meilleure thèse (Beth Dissertation Prize, FoLLI). Il y a eu aussi 4 HdR soutenues sur la période. Le type de financement des thèses est assez varié (12 MESR, 8 Inria, 8 contrats industriels, 7 ANR, 4 projets européens, 2 financements étrangers).

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Comme le Master Informatique est principalement géré à Metz, il est un peu difficile pour les membres du D4 de s'investir dans les responsabilités de ce master, qui ne présente donc pas de parcours adossé aux équipes du D4. Les membres du D4 ont donc peu de contact avec les étudiants de ce master qui pourraient s'intéresser aux thématiques de recherche du D4.

### Recommandations

L'implication dans le pilotage de parcours du master Informatique doit être renforcée. Il serait par ailleurs important, à la suite du Master Erasmus Mundus, de persévérer dans des actions permettant d'attirer des étudiants étrangers. Au niveau des doctorats, l'effort doit être poursuivi pour augmenter le nombre d'encadrements et rechercher de nouveaux financements en exploitant les possibilités locales, mais également en recherchant plus de soutiens industriels de types CIFRE.

### Appréciation sur ce critère

Le département fait preuve d'une très bonne implication dans la formation par la recherche avec un bon investissement dans les masters et un encadrement doctoral de qualité : plusieurs thèses ont été récompensées par des prix. L'implication dans le Master Erasmus Mundus est une excellente opportunité pour attirer de nouveaux étudiants et pour renforcer la position du LORIA au sein d'un réseau international établi.

### Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département D4 est assuré de soutiens importants sur le moyen terme, via le CPER et l'ISITE LUE. Il bénéficie également de l'ancrage local via l'Equipex Ortolang et l'initiative ISTEEX. Sur tous ces points, le département contribue activement à la dynamique locale grâce à sa forte participation aux différents pôles et défis. Il est ainsi clairement en cohérence avec la stratégie locale et nationale de la recherche. Le développement de plateformes, déjà engagé dans le cadre d'un soutien spécifique du CPER, sera poursuivi, notamment en direction des humanités numériques, en collaboration avec les autres laboratoires du site. Il s'agira de déployer, aux côtés du cluster en place, un nouveau cluster GPU destiné au déploiement de méthodes reposant sur l'apprentissage profond.

La question de la production de nouvelles données, particulièrement dans les domaines proposés dans le projet (Sciences de la Vie, e-Education, Maison intelligente, ...), est une activité essentielle pour toutes les équipes du département. Cette activité entre pleinement dans le cadre de la plateforme Ortolang. Cette dynamique permettra de répondre aux objectifs fixés par le D4 en termes de création, patrimonialisation et diffusion des ressources.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le projet du département D4 donne peu de précisions sur la manière dont il va s'insérer dans la thématique générale du Big Data, pour traiter des données massives et complexes, principalement en biologie, en environnement et en santé.

#### Recommandations

Il serait nécessaire, compte tenu des soutiens évoqués plus haut, d'avoir une vision plus globale, une politique scientifique commune au département, notamment en direction des humanités numériques, qui sont un domaine d'application fortement soutenu localement. Le département devrait entamer une réflexion commune sur ses perspectives autour des sciences des données, en termes de recherche et de formation. La thématique du dialogue pourrait y constituer un axe transversal qui rassemblerait des travaux aujourd'hui encore un peu dispersés.

Il y a aussi deux reconfigurations d'équipe qui sont d'ores et déjà prévisibles : l'équipe Inria ORPAILLEUR devra nécessairement repenser sa reconfiguration avant fin 2018 (fin de sa période de 12 ans). De même, il faut anticiper et préparer l'évolution de l'équipe CELLO, quand l'ERC de son responsable et seul membre permanent prendra fin. Si l'équipe CELLO est maintenue, il faudra en conforter l'ancrage local (qui semble un peu "hors-sol" actuellement) en y recrutant des permanents, et en développant ses connexions avec les autres équipes (au sein du D4, mais aussi au sein du D2 pour les aspects liés à la logique et la cryptologie).

Le département ne pourra donc faire l'économie d'une réflexion sur sa structuration globale et sur ses thématiques de fond. Il devra aussi se pencher sur le problème de la viabilité de ses équipes de taille modeste et de leur capacité à faire face à ces évolutions. Néanmoins, la qualité des membres du département et de l'équipe de direction devrait permettre de passer ce cap sans trop de difficultés.

### Appréciation sur ce critère

Le projet de recherche est un prolongement pertinent des activités actuelles. Il prend appui sur les compétences fortes du département dans les domaines des signaux numériques, des données, des connaissances et de leurs applications. Il propose de nouvelles pistes méthodologiques dans ces domaines, mais s'attaque aussi, avec une prise de risque motivée et intéressante, à d'autres sujets en émergence (Deep learning, méthodes hybrides). Grâce à la prise en compte des défis liés aux masses de données, à la cohérence apportée par des projets collaboratifs et à la légère restructuration du département, ce projet ambitieux apparaît parfaitement réalisable sur une durée de 5 ans.

**Département 5 :** D5 : Systèmes complexes, intelligence artificielle et robotique

**Nom du responsable :** M. Patrick HENAFF

**Domaine d'activité du département**

Le département a pour objectif la compréhension et la modélisation des systèmes complexes sous l'angle de l'intelligence artificielle. Les systèmes étudiés sont très divers et incluent les systèmes sociaux, les systèmes multi-agents artificiels et robotiques, les systèmes interactifs, homme-robot, les systèmes ambiants, les systèmes biologiques et biochimiques, les systèmes neuronaux. Les applications visées se situent en intelligence du web, en robotique, en neurosciences, en biologie et en santé. Les modèles théoriques sont issus des mondes de l'apprentissage, de l'analyse de données complexes, de la planification et de la décision dans l'incertain.

Le département a fortement évolué depuis la dernière évaluation. Des trois équipes KIWI, CORTEX et MAIA présentes en début de contrat, seule l'équipe KIWI est reconduite. À ce jour, le département est composé de cinq équipes : l'équipe KIWI se concentre sur la modélisation de l'utilisateur pour le développement de systèmes de recommandation ; l'équipe LARSEN (issu de l'équipe MAIA) recentre son activité sur les robots, autonomes et/ou humanoïdes ; l'équipe NEUROSYS (issu de CORTEX) travaille sur la compréhension de la dynamique des systèmes neuronaux ; l'équipe CAPSID travaille en modélisation pour la biologie et plus précisément en bioinformatique structurale et en fouille de données biologiques ; et enfin l'équipe BISCUIT (issu des équipes CORTEX et MAIA, en cours de création) reprend l'étude des systèmes incarnés et embarqués en privilégiant les modèles neuro-cellulaires.

**Effectifs**

<b>Composition du département</b>	<b>Nombre au 30/06/2016</b>	<b>Nombre au 01/01/2018</b>
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	18	21
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	10	11
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	9	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	2	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	
N7 : Doctorants	23	
<b>TOTAL N1 à N7</b>	<b>66</b>	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	

Bilan du département	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	28
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	15
Nombre d'HDR soutenues	5

Malgré de profonds changements, les effectifs globaux en permanents restent stables. Les permanents sont toutefois inégalement répartis entre les équipes, tant en nombre qu'en statut. Ainsi l'équipe KIWI compte 9 enseignants-chercheurs, mais aucun chercheur. Les équipes CAPSID, NEUROSYS et BISCUIT comptent moins de 5 permanents.

**Avis global sur le département**

La restructuration du département s'est faite très progressivement, depuis 2014 jusqu'à aujourd'hui. Cette nouvelle configuration, encore très jeune, offre une meilleure lisibilité et fait apparaître quatre axes pour l'étude des systèmes complexes : biologie computationnelle, sciences cognitives, neurosciences et robotique. Elle place le département dans une dynamique positive, qui augure favorablement de l'avenir. Globalement, les équipes sont positionnées sur des thématiques concurrentielles, qui ont du sens, avec des résultats scientifiques qui vont jusqu'à l'excellence. Il faut toutefois poursuivre ces efforts de structuration pour permettre à toutes les équipes d'atteindre un effectif stable et une production scientifique du meilleur niveau. Cela ne pourra se faire qu'avec un pilotage scientifique renforcé du département, avec des actions d'animation et des arbitrages partagés. Le département a également une marge de manoeuvre pour développer des partenariats avec le monde socio-économique.

**Critère 1 : qualité et production scientifiques**

**Points forts et possibilités liées au contexte**

Le département a produit plusieurs beaux résultats scientifiques. En neuroscience computationnelle, des liens fructueux ont été établis avec la biologie et l'étude des aspects biophysiques des systèmes neuronaux, et ont mis notamment en évidence les mécanismes olfactifs ouvrant sur une modélisation des stratégies de navigation des insectes. Il faut également signaler, au niveau des comportements, le travail effectué sur les boucles sensori-motrices adaptatives et notamment les aspects couplage et synchronie permettant notamment d'implanter des mouvements rythmiques qui se synchronisent avec des signaux externes. Ces travaux sont poursuivis aujourd'hui dans le cadre de NEUROSYS à la suite de l'obtention en 2011 de l'ERC Mathana (Mathematical Modeling of Anaesthesia) et ont donné lieu à des résultats de haut niveau. Concernant les recherches sur les modèles de décision stochastique et la planification, il faut noter les travaux très poussés sur l'analyse et la caractérisation et le développement d'algorithmes portant sur les Processus de Décision Markoviens ainsi que les avancées sur les problèmes algorithmiques de la planification, dite classique, de tâches visant à réduire la complexité de manière drastique. Plus récemment, LARSEN montre un très bon démarrage autour de la thématique, nouvelle pour l'équipe, de l'interaction homme-robot.

Au final, les travaux du département ont conduit à un volume notable de publications : d'une part, dans des journaux internationaux de très bon, voire d'excellent niveau (*Nature, Social network analyses and mining, J. Language Modelling, JAIR, JMLR, IJRR, Neurocomputing, PNAS, Neural Computation, Biological Cybernetics*), mais aussi dans les congrès internationaux (SIGIR, IJCAI, ICRA, Computational NeuroScience Meeting, IJCNNI, ICANN, CNS, IEEE,...). L'équipe l'équipe MAIA a obtenu trois « best papers » dans des conférences de premier plan (ICAPS, AAAI, AAMAS).

Cette même qualité se retrouve dans la mise en place de démonstrateurs, de plateformes expérimentales d'importance, et dans le développement de logiciels dont plusieurs sont enregistrés par l'APP (Agence de Protection des Programmes). Les logiciels HEX, SAM, KPAX (docking de molécules), la base de données KBDock, le système de recommandation PERICLES-Reco participent ainsi à la visibilité des équipes CAPSID et KIWI. Deux supports expérimentaux prometteurs sont progressivement déployés par l'équipe LARSEN : l'appartement intelligent (en coordination avec le D3) et une arène pour l'expérimentation de robots mobiles liée notamment à l'ERC ResiBots. Enfin, l'équipe MAIA a obtenu la première place au défi CAROTTE de l'ANR, due notamment à une contribution pertinente au problème de l'exploration d'environnement multi-robot.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Certains travaux gagneraient à être valorisés au travers de publications dans des revues de meilleure qualité. L'activité scientifique de l'équipe KIWI est reconnue dans des communautés d'appartenances diverses, mais elle pourrait mieux exploiter le caractère pluridisciplinaire de certaines de ses recherches et mieux diffuser certains de ses travaux, dans des journaux de plus large audience et dans les conférences sélectives.

Tous les enseignants-chercheurs ne participent pas à la publication d'au moins une revue internationale sur la période.

### Recommandations

Il faut veiller à ce que tous les enseignants-chercheurs soient bien intégrés dans les projets phares des équipes et que chaque enseignant-chercheur participe au moins à un projet majeur au cours d'une période contractuelle.

### Appréciation sur ce critère

La production scientifique en termes de publications, de logiciels et de démonstrateurs est importante et de très grande qualité. L'équipe KIWI manque de publications dans des revues internationales de renom, mais est néanmoins fortement présente dans les conférences. Les travaux menés au sein de toutes les équipes, autour des plateformes et les démonstrateurs sont de qualité et gages d'avenir.

### Critère 2 : rayonnement et attractivité académiques

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le rayonnement scientifique des équipes du département est de très bonne qualité et va jusqu'à l'excellence. Plusieurs éléments en témoignent : de très nombreuses participations aux comités éditoriaux de revues (Frontiers in Robotics, AI, Neurorobotics), aux comités de programme et aux comités d'organisation de congrès internationaux (ECCB 2014), des sollicitations en termes de relectures régulières (journaux comme conférences), la participation à des jurys de thèse ou HdR, la participation à des sociétés savantes (AFIA) et à des structures de coordination nationales telles que le GDR Robotique ou le GGMM (Groupe de Graphisme et Modélisation Moléculaire).

Les membres du département participent à de nombreuses tâches d'évaluation et contribuent ainsi au rayonnement de l'unité : certains sont (ou ont été) membres du CNU ou chargés de mission du MENSUR. Leur activité d'évaluation ou de conseil dépasse souvent largement le cadre national, avec des participations à l'H2020, au programme FP7 et des programmes canadien, néerlandais, britannique ...

Les collaborations internationales sont nombreuses et attestées par des publications conjointes, des développements logiciels partagés et des conférences invitées. Citons les collaborations avec l'Allemagne (Université de Chemnitz, ...), les États-Unis (Universités de Princeton, de Caroline du Nord, de Houston, New-York...), le Brésil (Université de l'État du Mato Grosso, de Maringó, de Brasilia ...), l'Ukraine (Institut Polytechnique de Kiev), le Vietnam (Université des Sciences d'Hanoï), le Danemark, le Maroc (Laboratoire International Associé Linos), ...

Au plan contractuel, toutes les équipes sont impliquées dans des projets régionaux ou nationaux. Il faut souligner deux projets ERC (ResiBots au sein de l'équipe LARSEN depuis 2015, et Mathana au sein de l'équipe NEUROSYS depuis 2011), l'implication dans 6 projets européens dont 2 en tant que porteur (H2020 CROSSCULT et INTERREG Interlingua Europe pour KIWI, InTrade InterReg et MURROTEX PHC pour MAIA, Codyco FP7, MURROTEX PHC pour LARSEN), l'implication dans le projet Asie STICS-ASIA (KIWI), la participation à 10 projets CNRS-PEPS et à 6 PIA.

Enfin, la qualité des nombreux recrutements pendant la période (2 PR, 6 MCF, 3 CR) démontre une bonne attractivité.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Certaines équipes sont absentes des instances d'animation classiques (de type groupe d'intérêt scientifique). L'équipe KIWI ne semble pas toujours profiter dans sa globalité de l'implication personnelle forte de certains de ses membres dans des réseaux.

### Recommandations

Même si les collaborations sont nombreuses et diverses, elles ne concernent pas toutes les équipes. Il serait souhaitable de mieux les coordonner au sein du département et de renforcer les activités de contractualisation de l'équipe CAPSID et de la future équipe BISCUIT.

### Appréciation sur ce critère

Le rayonnement et l'attractivité du département sont d'un excellent niveau. Du fait de la multitude des collaborations qui apparaissent portées par des individus, un effort de coordination est nécessaire afin de les optimiser et sans doute d'en faire bénéficier le plus grand nombre. Il ne faudrait pas que la restructuration pénalise certaines personnes qui n'ont trouvé que très récemment leur place dans ce processus.

### Critère 3 : interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

Les interactions du département avec son environnement hors académique, en termes de dissémination scientifique, sont nombreuses, et pour certaines, récurrentes : organisation ou participation à des forums, week-ends, interviews dans les media.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe KIWI mène plusieurs partenariats industriels fructueux (réalisation de logiciels de recommandation pour Dr Sport, le Crédit Agricole, thèses CIFRE,...) et affiche de beaux succès dans le cadre de compétitions de logiciels (compétition Price Minister Rakuten avec l'entreprise Sailendra). L'équipe CAPSID est impliquée dans la création de la start-up Harmonic Pharma et dans le projet FEDER LBS (Le Bois Santé). L'équipe NEUROSYS a une coopération solide avec le service d'anesthésie du CHRU de Nancy, qui se concrétise notamment avec une thèse en cotutelle. Une collaboration s'est également établie avec le département de Neurologie du CHRU.

En termes de médiation scientifique, il faut saluer plusieurs belles initiatives de l'ensemble du département : Festival du film de chercheur 2014, élaboration de matériel d'exposition, Fêtes de la science, Nuits des Chercheurs, actions en direction des enseignants du secondaire, vidéos sur YouTube largement visionnées ...

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les collaborations avec le monde industriel et la valorisation à travers des projets impliquant le monde socio-économique sont inégalement partagées par les équipes. Le nombre de 4 thèses CIFRE pourrait être augmenté. Les champs de valorisation doivent être choisis de manière à éviter toute dispersion. La future équipe BISCUIT semble la plus fragile, car elle rassemble des scientifiques qui développent peu d'interaction avec le monde socio-économique. Ces interactions mériteraient d'être développées.

### Recommandations

Compte tenu de la maturité qu'il a atteinte, le département devrait pouvoir augmenter le nombre de thèses CIFRE, développer les relations avec des PME-PMI locales, et la valorisation avec des start-up locales. Afin de maintenir un bon équilibre avec la recherche amont, il faut cependant éviter que les thèses au sein d'une équipe soient uniquement financées sur contrat.

### Appréciation sur ce critère

Les interactions avec le monde socio-économique sont attestées par plusieurs projets, mais pourraient encore être développées.

#### Critère 4 : organisation et vie du département

Il y a eu de nombreux changements au sein du département lors de la période précédente, rendus possibles par une certaine souplesse du système. Ils ont été opérés afin de mieux recentrer les activités de recherche, et ont suscité des mouvements notables au sein des équipes.

##### Points forts et possibilités liées au contexte

Le département contribue à une certaine animation scientifique : il participe à l'organisation des séminaires inter-département et au séminaire IPAC « Image, Perception, Action et Cognition ».

L'arrivée d'un nouveau responsable de département de provenance externe pourrait permettre d'impulser une dynamique interne aujourd'hui absente.

##### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le département apparaît comme une juxtaposition d'équipes de domaines de recherche proches, sans dynamique interne propre. Il n'y a pas de pilotage commun explicite. Chaque équipe a son organisation interne, gère son budget et définit sa stratégie scientifique. Ce sont les équipes qui décident de leurs collaborations au sein du département, sans que le département soit moteur dans cette décision.

##### Recommandations

Il est souhaitable de développer la coordination scientifique au sein du département, d'assurer une plus grande cohérence scientifique et de mieux profiter des synergies inter- et intra- équipes. Il faut donc que les discussions qui ont conduit à la restructuration du département se poursuivent, et soient formalisées, afin de gérer en particulier la faiblesse des effectifs de certaines équipes, et l'arrivée récente de nombreux nouveaux membres. Une refonte du site web pourrait mettre en valeur les synergies potentielles ou effectives entre les équipes, en interne et vis-à-vis des partenaires potentiels du département.

##### Appréciation sur ce critère

La structuration du département, sous sa forme actuelle, est encore jeune. Même si de nombreuses discussions ont permis d'atteindre une meilleure lisibilité des activités, il ne semble pas y avoir encore une volonté de mettre les équipes en synergie. Le département est davantage une structure administrative et il ne joue pas encore de rôle dans le pilotage scientifique. Son existence réelle dépendra de sa capacité à élaborer une politique scientifique partagée.

#### Critère 5 : implication dans la formation par la recherche

##### Points forts et possibilités liées au contexte

Cinq HDR et une trentaine de thèses ont été soutenues durant la période d'évaluation, et 28 thèses sont en cours. Les financements sont, en très grande majorité, des allocations du MENESR (Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche) ou Inria ; une autre partie importante provient de projets européens, ANR ou région, tandis que les thèses soutenues dans l'équipe KIWI sont financées uniquement sur projets.

Les enseignants-chercheurs interviennent dans les masters du domaine de l'Université de Lorraine. Ils s'investissent dans la responsabilité de spécialités de master (mention Informatique, spécialité Interaction, perception, apprentissage, connaissances et mention Science de la cognition, spécialité Sciences cognitives et médias numériques). Ils interviennent aussi dans le thème « Systèmes ambiants et robotique » d'une des filières de l'École des Mines de Nancy. Le responsable du département est directeur d'une des filières des Mines de Nancy. Le département est porteur de deux programmes Erasmus+ : un programme d'échanges concernant la mobilité-recherche (master, PhD, enseignants) avec l'Institut Polytechnique de Kiev (Ukraine) et le programme D-TRANSFORM sur le e-learning, associant l'Italie, la Hongrie, l'Espagne et la Grande-Bretagne.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le nombre de HdR et de thèses soutenues est inégalement réparti sur l'ensemble des équipes, du point de vue des effectifs ou de la temporalité : 5 thèses seulement ont été soutenues au sein de l'équipe KIWI, alors qu'elle regroupe 9 permanents. Le problème est peut-être financier, puisque cette équipe n'a bénéficié d'aucune allocation MENESR. 10 thèses ont été soutenues sur la période au sein de l'équipe CORTEX, mais aucune thèse n'est en cours pour les membres issus de CORTEX. La participation aux formations universitaires est elle aussi inégale, et l'équipe CAPSID y est fort peu présente. Enfin, aucune information n'est donnée sur le partenariat Entreprise-Recherche qui pourrait se faire au travers de la formation : stagiaires partagés sur des sujets innovants, rencontre « entreprise, laboratoire, master ».

### Recommandations

Il est souhaitable que chacun puisse participer régulièrement à l'encadrement (ou au co-encadrement) de thèses. La répartition des allocations ministérielles entre les équipes devrait être plus équilibrée.

### Appréciation sur ce critère

Le département affiche un très bon dynamisme dans la formation par la recherche, que ce soit au niveau du nombre de thèses soutenues ou de l'implication dans les formations de master. La répartition des doctorants et la participation à la formation sont inégales entre les équipes et reflètent en partie la composition des équipes (chercheurs et enseignants-chercheurs) : par exemple, l'équipe KIWI, composée uniquement d'enseignants-chercheurs, s'investit fortement en enseignement, mais n'a bénéficié d'aucune allocation doctorale sur la période contractuelle.

### Critère 6 : perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

Comme le département est encore jeune dans sa structuration actuelle, son projet scientifique rassemble les projets des équipes et se situe dans le prolongement des axes antérieurs.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La plateforme SCIA-RAT (Stimulation Cognitive, Intelligence Ambiante - Assistance robotique et Télémédecine), qui va être créée dans le cadre du prochain CPER, va relier fortement les équipes du département autour des recherches expérimentales en robotique, environnements intelligents et analyses du comportement humain.

Il est maintenant attendu une stabilisation des chercheurs au sein des équipes en relation avec la cohérence scientifique récemment construite ; la définition pérenne du lien qui unit des permanents au sein d'une équipe est un gage de réussite.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

La présentation actuelle du projet du département ne met pas en lumière des défis scientifiques communs, fédérateurs, à moyen et long terme. Cette absence de défis concerne aussi le projet de certaines équipes.

La restructuration effectuée au cours de la période a donné lieu à des équipes de taille faible : trois équipes ont ainsi un effectif d'au plus 5 permanents. Il s'agit maintenant d'éviter l'éparpillement des sujets scientifiques, d'aider chaque équipe à monter des projets scientifiques d'envergure, et de renforcer la stratégie scientifique du département au travers des partenariats thématiques internes.

L'équipe CAPSID souhaite développer davantage ses collaborations locales dans le domaine de la santé. Il faut que ces collaborations soient soigneusement sélectionnées, au sein du département et de l'axe transverse CyberBioSanté. Il faut que cette équipe conserve un bon équilibre entre la diversification de ses applications et le maintien ou le développement de ses recherches méthodologiques spécifiques plus fondamentales.

### Recommandations

Il est souhaitable que le département définisse un projet d'envergure, qui rassemble plusieurs équipes et consolide ainsi les relations scientifiques en son sein. Le département devra veiller à un bon équilibre entre les équipes, notamment entre les EPC Inria et les équipes non Inria. La survie des petites équipes passe par un renforcement de leur potentiel en chercheurs, qui s'avère par ailleurs légitime dans des thématiques porteuses. Dans des thèmes comme

l'apprentissage automatique et la fouille de données, qui sont partagés avec d'autres départements, il faut susciter des rapprochements des équipes du D5, avec les équipes de D4 ou de D1.

Compte tenu de la grande activité que les équipes déploient au niveau expérimental et de la charge de travail liée au développement et à la maintenance de logiciels, il faudrait soutenir et renforcer le département en lui attribuant un support ingénieur.

### *Appréciation sur ce critère*

Le département D5 dispose pour le prochain contrat d'un groupe de chercheurs et enseignants-chercheurs renouvelé et de haut niveau scientifique, d'une structuration cohérente en termes d'axes et de projets scientifiques, de l'appui d'Inria au travers de trois EPC, d'un environnement expérimental exceptionnel (plateforme et collaboration avec le milieu de la santé consolidées). Les conditions sont réunies pour poursuivre une recherche de qualité, dès lors que le département jouera son rôle de coordination et veillera à une appropriation partagée du projet.

## 6 • Analyse des axes transverses

Le comité d'experts a proposé au HCERES d'analyser les axes transverses (et les plateformes qui y sont attachées). Ce n'était pas initialement prévu, car l'unité a demandé, assez classiquement, une évaluation par départements. Mais, lors de la lecture du rapport d'auto-évaluation de l'unité, et plus encore lors de la visite (où l'unité y a accordé une large place), le comité a pris conscience que ces deux structures (axes transverses et plateformes) étaient essentielles pour décrire le paysage scientifique de l'unité et ses choix stratégiques.

Il y a actuellement quatre axes transverses. Les trois premiers (Cyber-Bio-Santé, Sécurité informatique, Systèmes cyber-physiques et Robotique) sont vraiment « transverses » alors que le quatrième « Traitement automatique des langues » est de nature un peu différente : son périmètre coïncide exactement avec celui du département D4, sur les thèmes « parole, texte, connaissance, document », mais il est dédié à l'interface pluridisciplinaire avec les laboratoires SHS. Il y a aussi deux nouveaux axes transverses qui sont mis fortement en avant dans le projet de l'unité, « Education et Numérique » et « E-Société ».

### L'axe Cyber Bio Santé

L'axe *CyberBioSanté* rassemble environ 25 personnes, provenant virtuellement des cinq départements. Il s'agit de fédérer les recherches qui peuvent s'appliquer à la biologie, à la médecine ou à la santé, en s'appuyant soit sur des données d'origine biologique ou médicale, soit sur des dispositifs associés à du « vivant ». Les thèmes sont variés : bio-informatique, neurosciences computationnelles, robotique, extraction de connaissances et apprentissage, etc. Créé récemment, cet axe devrait être conforté en 2016 par une plateforme dotée d'un ingénieur. C'est une vitrine et une interface avec l'écosystème régional, stratégiques pour le LORIA. Il s'inscrit dans les CPER (Contrat de Plan État Région) Intelligence Logicielle (2007-13) et IT2MP (Innovation Technologiques, Modélisation, et Médecine Personnalisée) (2015-2020). Il est partenaire d'un projet ANR avec l'INSERM, le CHRU Nancy, l'Hôpital Pitié-Salpêtrière et d'une start up avec l'Institut Curie. Cet axe récent s'est pour l'instant concentré sur son rôle extérieur. Mais, parallèlement à ce rôle, cet axe pourrait également jouer un rôle de creuset scientifique, favoriser les échanges entre les équipes participantes et développer une culture commune. La mise en place d'un séminaire ou le montage d'enseignements pluridisciplinaires dans les masters seraient des premières actions à entreprendre pour que cet axe puisse remplir ses missions « internes ».

### L'axe Sécurité

L'axe *Sécurité informatique* regroupe une trentaine de permanents des équipes CARAMBA (D1), PESTO, MOSEL, CARBONE (D2), MADYNES et COAST (D3), ORPAILLEUR (D5) autour de thèmes variés : virologie, analyse de protocoles cryptographiques, sécurité des réseaux ou protection des données personnelles. Il renforce à la fois la visibilité et la cohésion du laboratoire sur ces thématiques. Il suscite et regroupe une production scientifique remarquable (attaque LogJam, logiciel de vote Belenios, etc.), il tisse des liens académiques sur la Grande Région (U. Luxembourg, U. Sarre, Instituts Max Planck par exemple) et contribue à des partenariats industriels (DGA, Orange, ScytI, TracIP...) et à la création de start-ups (Electrum, Lybero.net ou Simorfo, cette dernière en projet). Il s'appuie sur le « laboratoire haute sécurité », plateforme de recherche où l'on peut mettre en oeuvre des expérimentations sensibles (virologie, détections d'attaque réseau) en milieu « confiné », sans compromettre la sécurité du reste du laboratoire. Enfin, il effectue un travail important d'animation, avec l'organisation du séminaire SSL « Séminaire de Sécurité du LORIA ». Ce séminaire a lieu une fois par mois, est ouvert aux étudiants du Master Erasmus Mundus « Dependable Software Systems », et est destiné à une audience large.

### L'axe Systèmes cyber-physiques et Robotique

L'axe *Systèmes cyber-physiques et Robotique (CSPR)* regroupe une quarantaine de permanents autour des équipes ALICE (D1), MOSEL (D2), MADYNES et OPTIMIST (D3) et LARSEN, CORTEX, et NEUROSYS (D5). Il permet des recherches et des développements multidisciplinaires, en intégrant des travaux du D5 (robotique interactive autonome, fusion de données capteurs, interprétation d'activité humaine) avec les travaux du D3 (réseaux, internet des objets et ontologies). L'axe a permis l'émergence de plusieurs projets, notamment liés à la fabrication additive, ou à la conception et au développement de drones (Hydradrones, financé par la région Lorraine) ; ces derniers ont conduit à la création de la start-up Alerion. La forte présence des thématiques de l'axe dans les cours de master, et dans les cursus d'ingénieurs, est un atout important qui pourrait sans doute être exploité davantage. L'axe s'appuie sur deux plateformes : la première, le Creativ'lab Systeme Cyber-Physique (CPS) et Robotique est maintenue grâce à un ingénieur financé par l'INS2I ; la seconde, de type appartement intelligent, équipée de capteurs et de robots, fournit une concrétisation pertinente du concept de système cyberphysique, qui permet le développement de recherches

collaboratives sur les dispositifs d'assistance à l'homme. C'est sur cette base que l'unité veut déployer à plus long terme un ensemble de capteurs et des logiciels de suivi d'activité dans deux chambres hospitalières.

### L'axe Traitement Automatique des Langues

L'axe *Traitement automatique des langues* coïncide avec le département D4, et regroupe les équipes de ce département, afin de tisser aussi, en plus, un lien interdisciplinaire avec d'autres unités de recherche (ATILF, INIST, CREM) du secteur SHS. Il joue un rôle stratégique essentiel dans la politique de site à la fois dans le cadre du CPER (thème "Langues, Connaissances et Humanités Numériques"), mais également au travers des défis sociétaux de l'I-SITE, avec le projet "Ingénierie des connaissances". L'axe rassemble ainsi tous les acteurs du site autour de la thématique clairement identifiée de l'ingénierie des langues et des connaissances. L'axe joue un rôle fédérateur dans le déploiement de plateformes de calcul dédiées au TAL (CPER) et d'équipements d'excellence (participation à 2 Equipex). Il entretient de plus un lien avec la formation du parcours TAL au sein du master "Sciences Cognitives et ses Applications", et le Master Erasmus Mundus « Language and Communication Technologies ». L'axe joue un rôle d'animation scientifique à travers des séminaires et des groupes de travail (deep learning) ; il met en évidence des thématiques comme le multilinguisme ou la multi-modalité. Il joue enfin un rôle d'interface avec le tissu socio-économique local.

### Les deux nouveaux axes : Éducation et Numérique et E-Société

L'axe *Éducation et Numérique* s'appuie principalement sur les équipes MULTISPEECH, SYNALP (D4) et KIWI (D5). Il vise à fédérer les actions déjà menées par ces équipes dans le domaine de l'e-éducation, liées en particulier à l'étude des environnements informatiques pour l'apprentissage humain. Ces actions sont menées dans divers projets, passés ou en cours, qui bénéficient de financements variés (FEDER, PIA, E-FRAN). Ce nouvel axe vise aussi à développer de nouvelles actions sur ce sujet de l'e-éducation, en reliant mieux la recherche, la formation et les expérimentations en situation réelle. Il s'agit d'abord de mettre en place un séminaire, de partager outils et corpus, et d'organiser des réponses communes à des appels à projets européens. Il s'agit, à terme, de mieux se positionner dans une communauté qui est en train de se structurer.

L'axe *E-société* s'appuie principalement sur les équipes MAGRIT (D1), PESTO (D2), OPTIMIST et COAST (D3), ORPAILLEUR (D4), KIWI et LARSEN (D5). Il cherche à concevoir des modèles, plateformes et outils adaptés à la transition du numérique et à son impact dans la société. Il faut donc identifier automatiquement les données utiles, les collecter, concevoir les outils d'analyse et de traitement de ces données, afin de « produire » des connaissances et des informations utiles. Cet axe a donc des objectifs larges et s'attaque à des problèmes variés ; il cherche à développer les compétences des apprenants, à mettre sur pied des visites « augmentées » dans les musées, mais aussi à optimiser les transports et les ressources énergétiques ou à améliorer la qualité des soins...

### Points forts et possibilités liées au contexte

Ces deux structures (axes transverses et plateformes) jouent un rôle très important (de vitrine, d'affichage) dans les relations que le LORIA tisse vis-à-vis de l'extérieur. Elles s'avèrent essentielles dans l'établissement et le développement des relations avec le monde socio-économique et la société citoyenne.

Il y a deux axes que le comité d'experts a jugé pleinement convaincants, l'axe Sécurité et l'axe TAL, car ils remplissent bien l'ensemble des missions dont l'unité les a investis, notamment l'animation interne et le décloisonnement des thématiques à l'intérieur du laboratoire. Ces deux axes jouent un rôle très positif à l'intérieur de l'unité, puisqu'ils contribuent aussi à créer une bonne animation dans les départements avec lesquels ils nouent des relations étroites (D2 pour l'axe Sécurité), ou sont en exacte coïncidence (D4 pour l'axe TAL).

### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'animation interne de certains axes et le rôle fédérateur de certaines plateformes passent souvent au second plan. Les activités de l'axe CyberBioSanté en sont à leurs prémices, et devraient être développées et confortées. L'axe CSPR ne semble pas encore complètement fédérateur. Les deux nouveaux axes (Éducation et Numérique et E-Société) sont clairement dans « l'air du temps », mais ne se fondent peut-être pas assez sur des activités scientifiques, déjà propres au LORIA, qui seraient susceptibles de passer à l'échelle du sociétal dans un second temps.

## Recommandations

Au moment où l'unité veut créer deux nouveaux axes, il faudrait sans doute qu'elle engage une réflexion plus approfondie sur cette structure d'axe, et sur les rôles précis qu'elle veut leur donner.

## Appréciation

Les axes transverses et les plateformes de l'unité jouent un rôle central dans les collaborations que l'unité tisse avec ses partenaires régionaux, économiques ou sociétaux. Certains de ces axes ou certaines plateformes jouent aussi un rôle d'animation interne et décloisonnent les activités de recherche de l'unité. D'autres axes manquent encore de structuration claire, et souffrent d'un manque d'objectifs clairement affichés et réalistes.

## 7 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : 13 décembre 2016 à 8H30

Fin : 15 décembre 2016 à 15H30

### Lieu de la visite

Institution : Laboratoire LORIA

Adresse : Locaux du Centre Inria Grand-Est

Locaux spécifiques visités : Laboratoire lui-même et plateformes.

### Déroulement ou programme de visite

#### Premier jour : mardi 13 décembre 2016

8h30 - 9h00 :	Accueil du comité d'experts
9h00 - 9h30 :	Huis clos du comité d'experts
9h30 - 9h35 :	Accueil délégué scientifique HCERES
9h35 - 10h45 :	Bilan et projet du laboratoire par le directeur
10h45 - 11h15:	Pause
11h15 - 12h30 :	Présentation du département D1 : <b>Focus</b> : Algorithmes et modélisation 3D pour la fabrication additive (M. Sylvain LEFEBVRE, ALICE) -- Discrete logarithms in finite fields (M. Pierrick GAUDRY, CARAMBA).
12h30-14h00 :	Déjeuner
14h00 -14h30 :	Rencontre du comité d'experts avec les personnels ITA
14h30 - 15h45 :	Présentation du département D2 : M. Horatiu CIRSTEAN <b>Focus</b> : Automatic analysis of security protocols and privacy (M <sup>me</sup> Véronique CORTIER, Pesto) - Satisfiability Modulo Theories (M. Pascal FONTAINE, Mosel).
15h45 - 16h15:	Pause
16h15 - 17h30 :	Présentation du département D3 : M. Ye-Qiong SONG . <b>Focus</b> : Replicated Data Consistency for Large Scale Distributed Collaboration (M <sup>me</sup> Claudia IGNAT, Coast) -- Automated Vulnerability Management (M. Rémi BADONNEL, Madynes).
17h30 - 18h00 :	Rencontre du comité d'experts avec les représentants de l'École Doctorale
18h00 - 18h45 :	Huis clos du comité d'experts
18h45 :	Démos et visite de plateformes.
21h00 :	Fin

### Deuxième jour : mercredi 14 décembre 2016

8h30 - 9h30 :	Session privée du département D1
9h30 - 10h30 :	Session privée du département D2
10h30 - 11h00 :	Pause
11h00 - 12h15 :	Présentation du département D4 : M. Bruno GUILLAUME . Focus : Probabilistic models for source separation (M. Antoine LIUTKUS, Multispeech) - Extraction de quasi-cliques multi-niveaux et application dans la plateforme Orphamine (M. Chedy RAÏSSI, Orpailleur).
12h15 - 13h30 :	Déjeuner
13h30 - 14h00:	Rencontre du comité d'experts avec les doctorants et les post-doctorants
14h00 - 14h30 :	Rencontre du comité d'experts avec les chercheurs et les enseignants-chercheurs du conseil de laboratoire
14h30-15h45 :	Présentation du département D5 : M. Patrick HENAFF. Focus : Studying human behavior during human-robot collaborative tasks, (M <sup>me</sup> Serena IVALDI, Larsen)- Neurosciences computationnelles pour mieux comprendre le sommeil et l'anesthésie (M <sup>me</sup> Laure BUHRY, Neurosys).
15h45 - 16h15 :	Pause
16h15 - 17h15 :	Session privée du département D3
17h15-19h15 :	Huis-clos du comité d'experts

### Troisième jour : jeudi 15 décembre 2016

8h30 - 9h30 :	Session privée du département D4
9h30 -10h30 :	Session privée du département D5
10h30 - 11h00 :	Pause
11h00 - 11h40 :	Trois focus : Alerion (start-Up) par M. Laurent CIARLETTA ; E-Education par M <sup>me</sup> Anne BOYE ; Bio-Santé par M <sup>me</sup> Marie-Dominique DEVIGNES
11h40 - 12h20 :	Rencontre du comité d'experts avec les tutelles
12h20 - 12h50 :	Rencontre du comité d'experts avec la direction du laboratoire
12h50 - 14h00 :	Déjeuner
14h00 - 15h30 :	Huis-clos final du comité d'experts
15H30 :	Fin de la reunion du comité d'experts

### Points particuliers à mentionner

Le comité d'experts juge que la visite a été très bien organisée : d'abord, en amont, en très bonne concertation entre la direction de l'unité et la présidence du comité ; puis, lors de la visite elle-même, grâce à l'efficacité des différents services du laboratoire. La direction de l'unité a proposé deux cadres non complètement classiques dans cette visite.

D'abord, la direction de l'unité a proposé l'organisation d'une session privée pour chaque département, (reprenant ainsi un cadre qui est usuel dans les évaluations Inria), où le comité devait recevoir pendant une heure les responsables du département (responsable du département et responsables des équipes, anciennes ou nouvelles) et les membres du département qui avaient exposé un focus. Ces cinq rencontres ont constitué des temps forts, jugés très informatifs par le comité, surtout quand les participants à ces sessions n'étaient pas trop nombreux et se limitaient à la définition première envisagée. Ces sessions privées permettent des discussions en profondeur, et mettent aussi en

évidence les points forts et les points faibles. C'est parce que la direction de l'unité accorde beaucoup d'importance à ses départements qu'elle a proposé un tel cadre lors de la visite, et c'est aussi ce cadre qui a permis au comité de relever les forces, mais aussi les faiblesses d'une telle organisation (en matière d'animation, notamment). Le comité d'experts tient donc à féliciter l'unité pour cette initiative.

Ensuite, la direction de l'unité a proposé d'organiser une séance centrée autour de trois focus, destinée à illustrer les activités aux interfaces, qui se développent en particulier dans des axes transverses ou dans le cadre de start-ups. Cette proposition démontre l'importance que la direction attache à de telles activités, encore quelquefois en projet. Là encore, cette session a été jugée très informative par le comité, et lui a permis de mieux comprendre ces structures aux interfaces, et de relever leurs faiblesses éventuelles.

Il ne faut pas oublier les présentations plus usuelles de chacun des cinq départements. La présidence du comité avait demandé des présentations scientifiques (surtout sans indicateurs chiffrés), avec des focus « typiques » des résultats de recherche. Le comité a été complètement entendu, et a jugé toutes ces présentations d'un excellent niveau, souvent exceptionnel. Il a passé ainsi deux jours et demi en compagnie du LORIA, à apprendre de la science : il en est ravi et a particulièrement apprécié cette phase de la visite. La qualité de ces présentations témoigne d'abord de la qualité scientifique du LORIA, mais aussi de sa capacité à la diffuser et à la valoriser, en un sens large.