agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Centre de Recherche en Informatique de Lens

CRIL

sous tutelle des établissements et organismes :

Université d'Artois

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Novembre 2013

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006[1],

– M. Didier HOUSSIN, président
– M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

Au nom du comité d'experts,

– Mme Marie-Christine ROUSSET, présidente du comité

[1] Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

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 :	Centre de Recherche en Informatique de Lens
Acronyme de l'unité :	CRIL
Label demandé :	UMR
N° actuel :	8188
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Eric GREGOIRE
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Eric GREGOIRE

Membres du comité d'experts

Président :	M[me] Marie-Christine ROUSSET, Université de Grenoble
Experts :	M[me] Mireille BLAY-FORNARINO, Université de Nice Sophia-Antipolis (représentante du CNU)
	M. Luis FARINAS, CNRS, Toulouse
	M. Pierre LOPEZ, CNRS, Toulouse (représentant du CoNRS)
	M. Torsten SCHAUB, Université de Potzdam, Allemagne

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Olivier ROUX

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M[me] Laurence DUCHIEN, Université Lille 1 (représentante de l'École Doctorale n°072)

M. Francis MARCOIN, Université d'Artois

M[me] Brigitte VALLEE, CNRS

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le CRIL est implanté à Lens dans le Pas-de-Calais, sur deux sites de l'Université d'Artois (celui de l'UFR des Sciences, et celui de l'IUT de Lens) distants l'un de l'autre de quelques centaines de mètres.

Le CRIL s'est construit depuis 1994 parallèlement au développement des enseignements universitaires en informatique. Il est passé EA en 1997, FRE en 2003, et est UMR depuis le 1er janvier 2008.

Équipe de direction

L'équipe de direction est constituée de M. Eric GREGOIRE, qui est le directeur du CRIL depuis sa création, et de deux directeurs délégués qui sont M. Pierre MARQUIS et M. Lakhdar SAÏS.

Nomenclature AERES

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

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	**Nombre au 30/06/2013**	**Nombre au 01/01/2015**
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	26	26
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	7
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	4
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	**39**	**39**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	17	
Thèses soutenues	25	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *		
Nombre d'HDR soutenues	6	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	12

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le CRIL est un laboratoire de taille moyenne specialisé en Intelligence Artificielle, ce qui lui donne une position unique en France. Grâce à une politique scientifique très cohérente au fil des années et une stratégie de recrutement volontariste visant l'excellence dans une thématique ciblée, le CRIL a atteint une reconnaissance de niveau mondial dans son domaine. Cela est d'autant plus remarquable que ses membres sont, dans l'immense majorité, des enseignants-chercheurs très fortement impliqués dans des filières variées d'enseignement de l'informatique sous toutes ses formes. Malgré la nature principalement théorique de ses travaux de recherche, le CRIL s'investit également dans des collaborations industrielles et des projets applicatifs, en particulier dans le domaine culturel avec l'implantation du Louvre à Lens.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique du CRIL est exceptionnelle en quantité et qualité, et s'accompagne d'une activité soutenue et collective de développement de logiciels.

La structuration de la recherche en deux axes complémentaires mais fortement corrélés est bien adaptée à la taille du laboratoire et facilite une fertilisation croisée enrichissante.

La gestion humaine et budgétaire ainsi que la gouvernance du CRIL sont exemplaires.

Points faibles et risques liés au contexte

La politique contractuelle est centrée sur les programmes nationaux de l'ANR et sur quelques programmes bilatéraux de collaboration internationale. Parce qu'il n'a pas de besoins financiers supplémentaires, le CRIL ne participe pas à des projets européens. Les baisses prévisibles de financements en provenance de l'état Français affaiblissent cette stratégie.

Avec son projet, dans la continuité de l'existant, le CRIL risque d'un peu se scléroser dans une recherche de niche. La stratégie, très payante jusqu'à présent, de positionner le CRIL dans une niche d'excellence a peut-être atteint ses limites en termes de marge de progression.

Recommandations

Nous encourageons le CRIL à poursuivre son effort vers des applications phares en lien avec des problèmes industriels ou sociétaux tout en gardant son orientation fortement fondamentale et sa production de logiciels.

L'ouverture du CRIL vers des thématiques connexes nous paraît très souhaitable de façon à élargir son spectre de compétences à des problématiques nouvelles.

Enfin, nous soutenons le CRIL dans sa volonté de diversifier sa politique contractuelle en participant au montage de projets européens. Nous pensons que plusieurs membres du CRIL ont le potentiel pour obtenir des « ERC » grants sur des projets de recherche d'envergure et en rupture sur quelques grands défis scientifiques dans chacun des deux axes du CRIL.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le nombre remarquable d'articles produits par de nombreux membres du CRIL (permanents et doctorants) acceptés dans les revues et conférences généralistes d'IA (Intelligence Artificielle) les plus prestigieuses, ainsi que dans les meilleures conférences spécialisées telles que KR (International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning), SAT (International Conference on Theory and Applications of Satisfiability Testing) et CP (International Conference on Principles and Practice of Constraint Programming), montre bien la réussite du CRIL à se positionner comme un laboratoire de recherche en Intelligence Artificielle fondamentale de renommée mondiale. Cette production scientifique de tout premier plan s'accompagne d'une activité soutenue, régulière et collective de développement de logiciels dont certains sont très visibles (comme le solveur SAT MANYSAT développé avec des chercheurs de Microsoft Research Cambridge, et SAT4J qui est intégré à la plateforme ECLIPSE depuis 2008, pour n'en citer que quelques-uns). Plusieurs publications ont été récompensées ou nominées pour des prix de meilleurs papiers décernés par des conférences (dont SAT 2011, IJCAI 2009, CP 2009, ECAI 2010, European Conference on Artificial Intelligence, KR 2010, SECRYPT 2008, International Conference on Security and Cryptography), et plusieurs logiciels (MANYSAT, PPFOLIO, GLUCOSE, PENELOPE, LYSAT) se sont distingués dans les éditions successives de la compétition internationale de solveurs SAT depuis 2008.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Outre le rayonnement du CRIL du fait de l'excellence de sa production scientifique, plusieurs membres du CRIL jouissent d'une très forte visibilité internationale (éditeurs associés de revues nationales et internationales, présidents de comités de programmes nationaux et internationaux, ECCAI fellows). Ce rayonnement est vraiment collectif comme l'atteste le grand nombre de membres du CRIL qui sont sollicités pour faire partie des comités de programmes des conférences internationales les plus visibles en Intelligence Artificielle, et le nombre de compétitions internationales de solveurs organisées par des membres du CRIL. Ce rayonnement international est d'autant plus remarquable que les enseignants-chercheurs du CRIL prennent des responsabilités lourdes dans les filières d'enseignement de leur université et s'investissent de façon très importante dans des responsabilités d'animation, d'évaluation et de gestion de la recherche sur le plan national. Sur le plan de l'attractivité académique, le CRIL continue à attirer et à fidéliser à Lens de jeunes et moins jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs parmi les meilleurs candidats en France en Intelligence Artificielle.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Le CRIL est moteur dans plusieurs projets ANR ainsi que dans des actions de coopération bilatérales (avec le Portugal, le Brésil, l'Algérie et le Luxembourg), et participe à plusieurs contrats industriels dont un gros projet OSEO, et plusieurs « grants » de Microsoft Research.

En lien avec l'arrivée à Lens de l'antenne du musée du Louvre, le CRIL s'est investi dans le « pôle numérique culturel » en particulier en développant le logiciel Tech-A-Way qui est un planificateur de visite de musées avec contraintes et préférences de l'utilisateur.

Le logiciel Sat4J est un outil de résolution de SAT développé au CRIL et intégré à la plateforme ECLIPSE pour gérer les dépendances de ses « plugins ». Il a fait l'objet de plu de 10 millions de téléchargement par an via ECLIPSE et de 10 000 téléchargements par an sur la forge du consortium OW2 des producteurs de logiciels libres.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Les entretiens avec les différentes catégories de personnels du laboratoire ont montré une très grande cohésion et une vraie adhésion à la politique scientifique et à l'organisation décloisonnée du laboratoire favorisant une vie scientifique fondée sur l'émulation et la collaboration inter-personnes et inter-axes.

La gestion, humaine et budgétaire, ainsi que la gouvernance du CRIL sont exemplaires. Le conseil de laboratoire est une instance de discussion et de décision consensuelle. Les jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs sont soutenus et incités à publier, encadrer et soutenir une HdR. La procédure de choix des sujets de thèse est également à souligner car elle met en avant les collaborations au sein du laboratoire au niveau thématique, personnel et inter-génération.

L'équipe technique est très compétente et très en phase avec les projets du laboratoire. L'affectation des 2 IR par appel à projets, sur une courte durée, est revendiquée par les chercheurs et par les IR eux-mêmes. Ce type d'affectation permet aux ingénieurs une bonne connaissance de l'ensemble des travaux du laboratoire, ainsi que la mise en place d'une stratégie générale de diffusion. Le système d'affectation tous les 3 à 6 mois fait que des nombreux projets peuvent bénéficier de l'appui des ingénieurs.

L'équipe administrative est un peu fragilisée par le départ récent de l'administrateur du laboratoire mais grâce à la réactivité du CNRS un poste vient d'être ouvert en catégorie A pour son remplacement.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les doctorants, bien formés et bien informés, ont une place de choix dans le laboratoire. Ils sont encouragés à suivre les formations d'ouverture et d'insertion professionnelle de l'École Doctorale (ED SPI du Collège Doctoral de l'Université Lille Nord de France) et ne semblent pas souffrir de l'isolement géographique de Lens par rapport à Lille où l'École Doctorale régionale dont ils dépendent est centrée. En complément de ces actions de l'École Doctorale, le laboratoire organise annuellement des journées des doctorants sous la forme de séminaires résidentiels « hors les murs » de 2 journées, et envoie ses doctorants dans des écoles d'été. 25 thèses ont été soutenues sur la durée du contrat avec une durée moyenne de moins de 3,5 ans.

La majorité des financements de thèses sont obtenus sur des contrats, et de nombreuses thèses sont co-encadrées. Ce système de co-direction des thèses est particulièrement bien adapté au contexte de ce laboratoire. Il favorise un suivi précis des étudiants ainsi que l'ouverture et l'implication de l'ensemble des membres du laboratoire.

Les membres du CRIL sont fortement investis dans l'organisation et la réflexion sur l'évolution des deux spécialités de master « Informatique » dont l'une est une spécialité professionnelle « Ingénierie logicielle pour l'internet» et l'autre est une spécialité recherche «Systèmes intelligents et applications ». Pendant la période de référence, le CRIL a accueilli 24 étudiants de la spécialité recherche pour leur stage.

Dans le prochain contrat, ces deux spécialités deviendront des parcours du nouveau master en informatique indifférencié professionnalisé/recherche.

Le recrutement à l'international est important aussi bien au niveau master (70% en moyenne sur la période pour la spécialité recherche) que doctoral avec une politique de développement de thèses en co-tutelle (7 soutenues dans la période).

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet du CRIL, dans la continuité de l'existant avec quelques ouvertures vers des thématiques connexes, est cohérent et tout à fait pertinent dans la mesure où il devra se réaliser à moyens humains constants. Cependant, au vu des compétences de tout premier plan concentrées au CRIL, il pourrait être plus ambitieux. En effet, le CRIL a les moyens humains, en termes de qualité et de stature scientifiques, de viser des résultats en vraie rupture sur quelques grands défis scientifiques dans chacun des deux axes. La prise de risque serait certes plus grande mais avec un fort gain potentiel en visibilité et en impact.

Se concentrer sur certaines applications-phare (comme par exemple celles liées à la sécurité, aux jeux, à la planification intelligente de visites de musées, ou à la configuration de produits) sur le moyen ou long terme est une stratégie payante aussi bien pour la visibilité des résultats théoriques du CRIL et leur transfert, que pour inspirer de nouvelles pistes de recherche.

4 • Analyse thème par thème

Thème 1 : Représentation des Connaissances et Raisonnements (RCR)

Nom des responsables : M. Salem BENFERHAT, M. Sébastien KONIECZNY

Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2013	Au 01/01/2015
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires	12.5	12.5
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	2	2
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)	3.5	3.5
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants	2	
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	8	
TOTAL	**28**	**18**

Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le sujet de recherche des membres de ce thème « RCR » porte sur la représentation de connaissances d'agents autonomes humains ou virtuels interagissant entre eux et avec l'environnement pour réaliser des tâches complexes, et la formalisation et l'automatisation de raisonnements sur ces connaissances pour l'aide à la décision ou à l'action. La démarche choisie est normative dans le sens où elle essaie de définir les « bons » comportements. Il s'agit de choisir des langages de représentation capables de formuler aussi bien des concepts qualitatifs que quantitatifs et aussi de disposer de mécanismes de calcul ou de déduction pour leurs manipulations, dans le but de définir ce qui peut être un raisonnement correct et efficace capable d'utiliser ces concepts.

Les types de concepts utilisés font appel à trois grands domaines, celui faisant référence aux concepts épistémiques, à la représentation de l'incertitude et enfin celui lié à la manipulation des préférences qui est en relation avec la prise de décision.

Dans ces trois domaines, les chercheurs de ce thème font preuve d'une grande créativité. En particulier dans les aspects représentation de l'incertitude, ainsi que le traitement des préférences, domaines où ils sont une référence au niveau mondial. Un autre sujet qui s'avère importante dans le domaine d'application est celui du raisonnement en présence de conflits, dans le cadre de la révision de croyances, dans la mise à jour des faits, dans la présence des incohérences ou dans la fusion des données. Ces domaines bénéficient de la grande expertise des membres de ce thème dans le traitement de l'incertitude.

La mise en place d'algorithmes et de méthodes de déduction efficaces devient un pas obligé dès lors qu'ils veulent appliquer ce type de modélisation au monde réel. Depuis plusieurs années des techniques de compilation de connaissances sont développées avec des résultats très visibles au niveau international, comme l'attestent plusieurs articles émanant de membres du CRIL et publiés à IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence) en 2011et 2013, et également à la conférence UAI 2010 (International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence), qui sont des conférences majeures dans le domaine de l'intelligence artificielle fondamentale.

Par ailleurs, de nombreux résultats ont été obtenus dans le domaine de l'argumentation et plus récemment dans celui de l'apprentissage.

Outre ces développements théoriques, les membres de ce thème s'intéressent à différents sujets d'applications, en particulier à celui de la sécurité informatique et aussi à celui des jeux. Concernant la sécurité informatique, sujet sur lequel le laboratoire investit depuis longtemps, plusieurs résultats ont été obtenus, par exemple sur la détection des intrusions. Sur tous ces sujets, les chercheurs de ce thème démontrent un grand professionnalisme aussi bien dans le développement des aspects théoriques que dans les applications qu'ils considèrent. Ainsi plusieurs plateformes logicielles ont été développées.

Des publications dans les plus grandes conférences IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence), ECAI (European Conference on Artificial Intelligence), KR (International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning) et journaux (Artificial Intelligence, Journal of Information Systems, Journal of Logic and Computation, entre autres) du domaine attestent du rayonnement des membres de ce thème. Ces publications sont réparties sur l'ensemble des chercheurs avec des co-signatures entre membres du même thème, de thèmes différents ou d'autres laboratoires. Sur la période d'évaluation, la production scientifique de ce thème compte 40 articles en revues internationales et 125 articles dans des actes de conférences internationales.

Au regard du nombre d'enseignants-chercheurs dans cet axe (14), les actions locales et régionales, les contrats industriels, ainsi que les actions nationales (6 ANR) attestent de la grande activité et aussi de la reconnaissance des membres du CRIL dans les différentes communautes.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les membres de ce thème ont un très grand rayonnement international. La qualité de leurs recherches a été récompensée par une nomination ECCAI Fellow, ainsi que par de nombreux articles primés dans des conférences de référence dans le domaine (IJCAI, SAT, CP, KR), ECAI) mais aussi dans la conférence SECRYPT qui est une conférence dans le domaine de la sécurité et la cryptographie.

Cette reconnaissance est encore renforcée par leur présence dans un grand nombre de comités éditoriaux (JAIR, Journal of Artificial Intelligence, ...) et comités de programmes (IJCAI, ECAI, KR, ..). Ce thème est ainsi impliqué dans les plus grandes conférences et journaux de son domaine.

Ce thème entretient plusieurs collaborations internationales avec tous les continents, y compris l'Asie avec l'organisation de journées à la demande du NII (Institut National Japonais en Informatique).

Nous remarquons cependant l'absence d'implication dans des projets européens. Les baisses envisagées de financements en provenance de l'état Français, font que la participation à des projets européens fait déjà partie des perspectives du laboratoire.

Les membres de ce thème sont impliqués au niveau national à la co-direction et responsabilité de thèmes au sein du GDR I3 (Groupement de Recherche Information, Interaction, Intelligence), de l'AFIA (Association Française d'Intelligence Artificielle), prix de thèses, etc. Cette activité n'est pas réalisée au détriment des activités administratives ou à caractère collectif au niveau national et local (présidence de Comités de Sélection). Nous noterons la participation à différentes expertises (ANR, CNRS, CNU, ...) néanmoins essentiellement portées par un seul des membres.

Les 5 recrutements au cours de la période sont d'une grande qualité, avec en particulier le recrutement extérieur d'un Professeur, d'un Chargé de Recherche CNRS et d'un Maître de Conférences sur une chaire CNRS.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Au travers des actions nationales et régionales, il existe de nombreuses interactions avec l'environnement industriel.

Une interaction importante est celle liée au monde de la culture, via le pôle Numérique culturel de Lens, avec la production du logiciel TECH-A-WAY, qui permet de planifier une visite « personnelle » d'un musée appliqué en particulier à la galerie du temps du Louvre à Lens. La démonstration sur le web est très attirante et accessible à tout public.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

16 thèses ont été soutenues dans la période de référence. 10 de ces doctorants sont devenus enseignants-chercheurs, 4 sont dans le privé, 1 est en post-doctorat. Au dire même des étudiants, ils ont de nombreuses offres de laboratoires et d'entreprises.

8 membres sur 14 ont des responsabilités administratives importantes en enseignement, par exemple des responsabilités en licence, chef de département en IUT ou la responsabilité en master 2 recherche.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Ce thème envisage de se focaliser sur quelques thématiques dans la lignée des travaux existants, dont l'argumentation et les logiques de description pondérées ; et de s'ouvrir aussi à de nouvelles études autour de l'apprentissage.

Concernant l'argumentation, son étude dans un contexte multi-agents est évoquée. Ceci est justifié par les développements récents sur les processus de décision, comme dans le cas du choix social ou l'agrégation des croyances. L'application aux « systèmes de débats » qui émergent sur le web est une des motivations et certainement une application très intéressante.

Un nouveau sujet émergent est présenté sur la dynamique des logiques de description pondérées ; un des buts des travaux est d'intégrer des résultats précédemment obtenus en particulier par les chercheurs du CRIL, dans des domaines de l'incertitude, la fusion ou la révision.

Sur le sujet apprentissage une démarche très prometteuse est proposée, celle d'utiliser les algorithmes de type SAT, dont le CRIL est une référence indiscutable. Ceci devrait aider à l'acquisition des diverses classes de modèles dites "non apprenables". Une autre perspective relative à la partie graphique est à peine effleurée, alors qu'elle paraît un sujet très prometteur.

Les applications proposées sont : la poursuite de l'étude des accès et des détections d'intrusions dans les services web, ainsi que deux nouveaux champs, l'un autour de la réservation des voyages et l'autre sur la détection automatique de tricheries dans les jeux en ligne. Les deux nouvelles applications doivent certainement permettre de mettre en œuvre un grand nombre des résultats théoriques acquis dernièrement au CRIL.

Face à la puissance des résultats obtenus par ce thème, nous regrettons néanmoins une présentation fragmentaire des grands défis scientifiques ciblés ainsi que de la mise en perspective au niveau des grandes applications. Il nous semblerait utile de prendre un peu de recul pour justifier les choix des perspectives au-delà d'une amélioration des résultats déjà obtenus. Enfin, étant donné les domaines de recherche, il semblerait intéressant de renforcer les collaborations interdisciplinaires en particulier vers certains domaines des SHS.

Conclusion

- *Avis global sur le thème :*

RCR regroupe des chercheurs et enseignants-chercheurs qui ont une grande visibilité et un grand rayonnement sur le plan national et international, et dont les recherches sont au meilleur niveau sur un large spectre de l'intelligence artificielle fondamentale.

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Les points forts de ce thème sont nombreux aussi bien pour l'ensemble et l'importance des résultats théoriques obtenus que par la variété des applications considérées. La cohérence et l'excellence de ses membres sont une force de cet axe.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Les faiblesses, s'il faut en trouver, sont liées à la faible mise en perspective des travaux et à un manque de positionnement par rapport aux grands défis actuels.

- *Recommandations :*

Les problématiques liés aux systèmes ultra-larges est un exemple de défi qui pourra être une opportunité pour la diffusion des travaux réalisés. Les recherches menées avec le Louvre Lens vont dans ce sens. Le seul danger serait de rester centré sur les problèmes théoriques sans ouverture aux problématiques actuelles. Mais les nombreux contrats industriels portés réduisent très nettement ce risque.

Thème 2 : Algorithmes pour l'Inférence et Contraintes (AIC)

Nom des responsables : M. Christophe LECOUTRE, M. Bertrand MAZURE

Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2013	Au 01/01/2015
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires	13.5	13.5
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires		
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)	3.5	3.5
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants	2	
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	9	
TOTAL	**28**	**17**

Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le thème AIC mène des recherches croisées pour la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes (CSP), la satisfaisabilité propositionnelle (SAT) et les réseaux de contraintes qualitatifs (RCQ). Un objectif scientifique récurrent et notable est la conception d'algorithmes de résolution de ces problèmes combinatoires et leur implantation au sein de solveurs.

Les résultats obtenus sont nombreux et d'une qualité que l'on peut sans hésiter placer pour partie au meilleur niveau international.

On relève par exemple le développement d'algorithmes reconnus pour la cohérence d'arc généralisée sur contraintes tables et des avancées sur d'autres techniques permettant d'assurer la cohérence locale d'un réseau de contraintes, ainsi que la proposition d'heuristiques d'instanciation originales pour l'exploration d'un arbre de recherche.

Autour de SAT, de nouveaux concepts algorithmiques et techniques d'implémentation, par exemple LBD (« Literals Blocks Distance »), ont été développés et font désormais autorité dans la communauté SAT. L'amélioration du codage d'instances et de problèmes ainsi que la parallélisation de solveurs sont des avancées notoires. Notons que les logiciels développés dans cette thématique sont largement utilisés dans le monde académique mais aussi par des industriels.

Des résultats récents portent sur la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire, en général des versions valuées, pondérées ou sur-contraintes des problèmes CSP/SAT (mais aussi des problèmes de recherche opérationnelle, type bin-packing ou ordonnancement).

La production scientifique de l'axe AIC sur la période est de 174 publications. Elle se décline en 20 revues internationales, 4 revues nationales, 10 chapitres de livres, 69 communications dans des actes de conférences internationales (pour la plupart très sélectives). Parmi les communications en conférences/colloques, signalons 3 récompenses pour meilleur article (ICTAI'09, International Conference on Tools with Artificial Intelligence, SAT'11, RJCIA'11, Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle), d'autres articles ayant été nominés sans être finalement lauréats (CP'09, KR'10).

Dans la production scientifique, une particularité de l'axe AIC est sa très forte implication dans la production logicielle. Au cours de la période, 12 logiciels ont ainsi été développés ou maintenus, dont certains très utilisés dans la communauté scientifique et/ou très performants (victoires multiples lors de compétitions de solveurs SAT en particulier). Un focus symbolique peut être fait sur le moteur en Java SAT4J dont les statistiques de téléchargement annuelles sont éloquentes (10 millions via la plateforme Eclipse et 10 milles via la forge OW2).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La qualité des publications scientifiques et de la production logicielle assure l'essentiel du rayonnement des activités de l'axe AIC auprès de la communauté internationale. Il s'en suit naturellement de nombreuses invitations des membres de l'axe pour faire des exposés scientifiques ou des tutoriels dans des conférences. Les chercheurs sont également largement impliqués dans l'organisation d'événements scientifiques, notamment en ce qui concerne les compétitions internationales de solveurs SAT et CSP. De plus, divers contacts académiques sont entretenus avec des chercheurs d'autres laboratoires.

La reconnaissance des activités des membres de l'axe se mesure aussi par une bonne présence dans les comités éditoriaux de revues et une très bonne participation dans les comités de programme de conférences en intelligence artificielle, contraintes ou SAT. Plusieurs membres sont aussi impliqués dans diverses instances académiques, l'expertise de projets, etc., et la participation au Conseil d'Administration de l'AFPC (Association Francophone de Programmation par Contraintes), avec, pour cette dernière, des responsabilités successives au sein du bureau (secrétaire général, vice-présidence, puis présidence depuis 2013).

Un autre élément de reconnaissance des membres de l'axe est l'attribution de deux bourses par Microsoft Research, l'une d'elles ayant permis de financer une thèse.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Plusieurs chercheurs de l'axe sont impliqués dans le projet OSEO Pajero qui regroupe plusieurs partenaires académiques et industriels du logiciel. La responsabilité scientifique incombe au CRIL. Une action directe est également menée avec une entreprise (prêts immobiliers).

Les chercheurs de l'axe ont été ou sont actuellement impliqués dans quatre projets financés par le BQR de l'Université d'Artois. Trois d'entre eux sont menés en collaboration avec le Laboratoire de Génie Informatique et d'Automatique de l'Artois (LGI2A). Ces participations à projets BQR ne semblent pas être propres à l'axe AIC mais largement partagées avec l'axe RCR.

Au niveau régional, on note une participation modeste au CPER Nord/Pas-de-Calais sur Intelligence Artificielle pour l'Intelligence Ambiante.

En ce qui concerne l'interaction avec le monde culturel, l'arrivée du Louvre à Lens est une opportunité importante. L'axe participe ainsi, avec l'axe RCR, à la production du logiciel TECH-A-WAY pour la planification et la personnalisation de visites de musées.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Dans la période, 9 thèses (dont 5 en cotutelle) et 3 HDR ont été soutenues. Ces chiffres, en accord avec les effectifs de l'équipe, montrent l'ouverture à la collaboration internationale et témoignent du dynamisme de ses permanents.

Les implications relevées au niveau Master de l'Université d'Artois sont la responsabilité du M1 Informatique et du M2 Ingénierie logicielle pour Internet.

Globalement, les membres de l'axe sont très impliqués dans les unités de formation et les instances de ces unités. On note ainsi diverses responsabilités importantes au sein de l'IUT de Lens (direction des études, du département Informatique, CA…) ou de l'Université d'Artois (CEVU, CS, responsabilité de la Licence Mathématiques-Informatique…), voire la participation à des instances d'entités en dehors de la Région (le comité national du CNRS, plusieurs jurys nationaux d'attribution de la PEDR Prime d'Encadrement à Diriger des Recherches et la PES Prime Excellence Scientifique, ainsi que plusieurs conseils d'administration dont celui de l'INRIA et de Mines-Telecom).

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Pour le prochain quinquennal, les chercheurs de l'axe thématique AIC exposent de nombreuses pistes, majoritairement dans le prolongement des activités actuelles, c'est-à-dire en suivant la répartition entre CSP, SAT et RCQ.

Pour les problèmes de satisfaction de contraintes, il s'agit par exemple de lignes de recherche sur l'étude de nouveaux types de filtrage, par exemple par combinaison de contraintes, pour la prise en compte efficace de contraintes secondaires, d'incertitudes et d'objectifs multiples, ou encore les techniques d'apprentissage pour la résolution parallèle de CSP mixtes.

Concernant les problèmes de satisfaisabilité, on peut citer la poursuite des activités sur le développement et l'exploitation de classes polynomiales comme support d'explication de l'efficacité des solveurs SAT, la proposition de méthodes de recherche locale stochastique à même d'exploiter la structure des problèmes traités, la réduction de la taille du codage de formules CNF et la poursuite de travaux sur la résolution incrémentale et parallèle des solveurs SAT.

Les travaux envisagés sur les réseaux de contraintes qualitatives mentionnent la prise en compte de la structure des réseaux dans le développement des algorithmes de recherche, la traduction du problème de la cohérence en classes traitables de problèmes SAT ou CSP discrets, la coopération de méthodes diverses pour la prise en compte d'aspects numériques dans des contextes comme celui de la planification.

D'autres aspects sont encore avancés, davantage en croisement entre les différents formalismes. Il s'agit par exemple d'exploiter voire d'étendre les résultats sur les symétries en contraintes au traitement de problèmes plus traditionnellement inscrits en Recherche Opérationnelle (ordonnancement, bin packing).

Dans ces aspects croisés, on trouve enfin l'ouverture des recherches menées dans cet axe vers la fouille de données. Il s'agit par exemple d'exploiter la flexibilité des formalismes CP, SAT et logique pour la modélisation de problèmes de fouille de données et améliorer le codage, grâce à des modèles pseudo-booléens ou satisfaisabilité modulo théories, pour retrouver l'efficacité de méthodes dédiées. Réciproquement, les méthodes de fouille de données pourraient améliorer le traitement de problèmes SAT et CSP.

Conclusion

- *Avis global sur le thème :*

Les activites du thème AIC regroupent des recherches d'un caractère exceptionnel, jouissant d'une grande visibilité internationale en raison des importantes contributions faites pour la résolution des problèmes SAT et CSP via la proposition de méthodologies novatrices.

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

La production scientifique est excellente en termes d'articles et de logiciels.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Il n'y pas de chercheur CNRS dans la thématique AIC.

- *Recommandations :*

Les opportunités locales sur lesquelles il faut maintenir un effort sont une participation active au CPER Nord/Pas-de-Calais sur l'intelligence artificielle pour l'Intelligence ambiante et la présence de Louvre Lens qui, dans les deux cas, offrent des perspectives intéressantes d'intégration du savoir-faire de l'axe dans des recherches interdisciplinaires avec un fort impact sociétal.

Attirer des personnalités scientifiques de premier plan et des jeunes chercheurs susceptibles de se présenter au concours CNRS semble rester un point sensible. En dehors des moyens que peut offrir l'Université d'Artois, un levier d'action pourrait être de se mettre davantage en avant en étant porteur de projets ANR, ou de s'investir dans des réponses à appels d'offres de projets européens. Enfin, les collaborations avec le LIFL (prochainement CRISTAL) pourraient être prometteuses, notamment en ce qui concerne les problèmes de recherche opérationnelle et l'extension des résultats sur les symétries en contraintes à la programmation linéaire en nombres entiers.

5 • Déroulement de la visite

Date de la visite

Début : Vendredi 15 novembre 2013 à 8 heures

Fin : Vendredi 15 novembre 2013 à 16 heures

Lieu de la visite

Institution : IUT de Lens

Adresse : Rue de l'université, Lens

Deuxième site éventuel

Institution : UFR des Sciences

Adresse :

Déroulement ou programme de visite

08H00-08H05 :	Introduction de la visite par le Délégué Scientifique de l'AERES
08H05-09H00 :	Présentation du bilan et du projet de l'unité par le directeur de l'unité
09H00-10H00 :	Présentation du bilan et du projet scientifique relevant de l'axe thématique « Représentation des connaissances et raisonnements RCR»
10H00-10H30 :	Pause café
10H30-11H30 :	Présentation du bilan et du projet scientifique relevant de l'axe thématique « Algorithmes pour l'inférence et contraintes AIC »
11H30-11H50 :	Rencontre avec les représentants des chercheurs et des enseignants-chercheurs
11H50-12H10 :	Réunion du comité d'experts avec les représentants des tutelles
12H10 :	Transfert vers les locaux du CRIL à l'UFR des Sciences où se tiendra la suite des réunions
12H15-13H15 :	Déjeuner (avec les membres du collège A du laboratoire et les tutelles (plateaux repas))
13H15-13H35 :	Rencontre avec les personnels ITA et BIATSS
13H35-13H55 :	Rencontre avec les représentants des étudiants et des postdoctorants
13H55-14H10 :	Réunion avec la représentante de la direction de l'ED
14H10-14H20 :	Réunion du comité d'experts avec le directeur de l'unité
14H20-16H00 :	Réunion du comité d'experts à huis clos

6 • Observations générales des tutelles

L'unité n'a pas souhaité formuler d'observations générales sur ce rapport.