



**HAL**  
open science

## PFIA 2016

Florence Dupin de Saint-Cyr, Philippe Morignot, Dominique Longin

► **To cite this version:**

Florence Dupin de Saint-Cyr, Philippe Morignot, Dominique Longin. PFIA 2016. Bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle, 94, 2016, Association Française d'Intelligence Artificielle. hal-04596328

**HAL Id: hal-04596328**

**<https://ut3-toulouseinp.hal.science/hal-04596328>**

Submitted on 31 May 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



# Afia

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## Bulletin N° 94

---

*Association française pour l'Intelligence Artificielle*

---

# AFIA



# AFIA

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## PRÉSENTATION DU BULLETIN

Le **Bulletin** de l'Association française pour l'Intelligence Artificielle vise à fournir un cadre de discussions et d'échanges au sein de la communauté universitaire et industrielle. Ainsi, toutes les contributions, pour peu qu'elles aient un intérêt général pour l'ensemble des lecteurs, sont les bienvenues. En particulier, les annonces, les comptes rendus de conférences, les notes de lecture et les articles de débat sont très recherchés. Le **Bulletin** de l'AFIA publie également des dossiers plus substantiels sur différents thèmes liés à l'IA. Le comité de rédaction se réserve le droit de ne pas publier des contributions qu'il jugerait contraire à l'esprit du bulletin ou à sa politique éditoriale. En outre, les articles signés, de même que les contributions aux débats, reflètent le point de vue de leurs auteurs et n'engagent qu'eux-mêmes.

---

### ■ Édito

Le domaine scientifique de l'intelligence artificielle est considéré comme étant né à l'été 1956 au colloque de Dartmouth, qui dura plusieurs semaines et fut financé par l'armée américaine. John McCarthy (qui proposa ensuite le langage LISP à la fin des années 60), Marvin Minsky (qui publia, entre autre, le livre « La société de l'esprit » au milieu des années 80), Nathaniel Rochester (qui est l'auteur du premier assembleur) et Claude Shannon (fondateur de la théorie de l'information) y participèrent, ainsi que plusieurs mathématiciens. Selon Nils Nilsson, Kumagai professeur émérite à l'université de Stanford en Californie et qui a co-proposé l'algorithme A\* au début des années 70, l'intelligence artificielle se définit par « l'activité dédiée à rendre les machines intelligentes, et l'intelligence est la qualité qui permet à une entité de fonctionner de façon appropriée et avec sagesse dans son environnement » (voir le livre blanc sur l'intelligence artificielle remis au président américain Barack Obama en 2016).

Dans ce nouveau **Bulletin** de l'AFIA, le dernier de l'année 2016, vous trouverez un dossier sur RFIA 2016 (avec un éditorial de Yves Demazeau, Président de notre association), la conférence française sur notre domaine, édité par Florence BANNAY, ainsi qu'un certain nombre de comptes-rendus de journées :

- journée Classification & Intelligence Artificielle (Cl & IA) ;
- journée Francophone sur les Ontologies, journée Robotique & Intelligence Artificielle (Rob & IA 2016) ;
- journée Transports Intelligents AFRIF & AFIA 2016 ;
- première compétition IA sur Robots ;
- journée Francophone sur les Réseaux Bayésiens et les Modèles Graphiques Probabilistes.

Dans ce bulletin, vous trouverez également LES prix AFIA 2016 qui, particulièrement cette année, sont au nombre de deux puisque deux thèses ont été jugées *ex-æquo*.

Enfin, vous trouverez bien entendu la liste des thèses et HDR soutenues entre juillet et octobre.

Le comité éditorial du bulletin de l'AFIA vous souhaite une agréable lecture. Comme dans chaque numéro, nous rappelons que nos bulletins sont accessibles gratuitement et en ligne sur le site de l'AFIA ( <http://www.afia.asso.fr/> ) sous l'onglet « Nos activités » à l'item « Les bulletins ».

**Bonne lecture à tous !**

Philippe MORIGNOT



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## SOMMAIRE

### DU BULLETIN DE L'AFIA

---

4	Dossier « RFIA 2016 »	
	Clermont, au cœur de l'Intelligence Artificielle de demain . . . . .	5
	Conférences hébergées par RFIA . . . . .	6
	Conférence Nationale en Intelligence Artificielle (CNIA) . . . . .	6
	Applications Pratiques en Intelligence Artificielle (APIA) . . . . .	11
	Rencontres Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA) . . . . .	12
	Exposés Invités de RFIA . . . . .	14
	Ateliers et journées de RFIA . . . . .	16
	Journée Robotique & Intelligence Artificielle (Rob &IA 2016) . . . . .	16
	Journée Transports Intelligents AFRIF&AFIA 2016 . . . . .	17
	Journée Francophone sur les Réseaux Bayesiens et les Modèles Graphiques Probabilistes . . . . .	19
	Événements de RFIA . . . . .	20
	Première compétition IA sur Robots . . . . .	20
24	Compte-rendu de journées, événements et conférences	
	Journée Classification & Intelligence Artificielle (Cl&IA) . . . . .	24
	Journée Francophone sur les Ontologies . . . . .	25
	Compte-rendu des journées inaugurales du préGDR IA . . . . .	28
	École d'été sur le raisonnement à Montréal . . . . .	28
33	Prix AFIA	
	Distance Metric Learning for Image and Webpage Comparison . . . . .	33
	Des robots qui s'adaptent de manière créative à des situations imprévues. . . . .	35
37	Thèses et HDR du trimestre	
	Thèses de Doctorat . . . . .	37
	Habilitations à Diriger les Recherches . . . . .	38



**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

# Dossier « RFIA 2016 »

---

Dossier réalisé par

**Florence BANNAY**

*IRIT/Adria*

*Université Paul Sabatier Toulouse III*

[Florence.Bannay@irit.fr](mailto:Florence.Bannay@irit.fr)



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Clermont, au cœur de l'Intelligence Artificielle de demain

### **Vincent BARRA**

*Professeur Clermont Université*

*Co-Président du comité d'organisation du Congrès RFIA'2016*

### **Thierry CHATEAU**

*Professeur Clermont Université*

*Co-Président du comité d'organisation du Congrès RFIA'2016*

### **Yves DEMAZEAU**

*Directeur de Recherche au CNRS*

*Président de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle*

[president@afia.asso.fr](mailto:president@afia.asso.fr)

Par

L'AFIA, l'AFRIF, et l'Université Clermont-Ferrand ont organisé à Clermont du 27 juin au 1 juillet 2016 le vingtième et dernier Congrès Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA). La partie IA de ce Congrès, se poursuivra les prochaines années sous la forme de la Plate-Forme Intelligence Artificielle qui devient ainsi annuelle à partir de 2017.

La plate-forme IA constitue un point de rencontre unique pour la communauté IA permettant de rapprocher les différentes disciplines qui la composent et d'établir des passerelles entre elles. A cette intention, la plate-forme IA s'adresse à l'ensemble de la communauté francophone d'Intelligence Artificielle pour aborder des problématiques communes.

Pour son édition 2016, la plate-forme IA héberge les 4 conférences suivantes, ainsi que leurs ateliers associés :

**APIA** 2<sup>e</sup> Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'IA

**CNIA** 20<sup>e</sup> Conférence Nationale d'Intelligence Artificielle

**JFRB** 8<sup>es</sup> Journées Francophones sur les Réseaux Bayésiens et les Modèles Graphiques Probabilistes

**RJCIA** 14<sup>e</sup> Rencontre des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle

Mais aussi les autres événements :

**IA sur Robots** 1<sup>e</sup> Compétition d'Intégration Verticale

**RF&IA** 1<sup>e</sup> Journée Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle

**Rob&IA** 2<sup>e</sup> Journée Robotique et Intelligence Artificielle

Six conférenciers ont également été invités pour des conférences plénières :

Vincent ABADIE	Peugeot S.A.	France
Christophe GONZALES	Université Paris 6	France
Hugues BERSINI	Université Libre de Belgique	Belgique
Antoine CULLY	Prix de Thèse IA 2016	France
Marc LAW	Prix de Thèse IA 2016	France
Patrick PEREZ	Technicolor	France

L'ensemble des informations sur ces événements est disponible à partir du [site RFIA 2016](#) dont le contenu sera maintenu jusqu'à l'été 2020.

Nous remercions les présidents de comités de programme des conférences hébergées, les membres des comités de programme, les membres du comité d'organisation, les orateurs, l'ensemble des participants, pour leurs précieux apports à la réussite de cette plate-forme. Nous remercions également les nombreux partenaires qui ont voulu nous accompagner.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

Partie I

Conférences hébergées par RFA

## ■ Conférence Nationale en Intelligence Artificielle (CNIA)

*Président du comité de programme*

**Philippe MATHIEU**  
(CRISAL, Lille1)

La Conférence Nationale en Intelligence Artificielle (CNIA) constitue un point de rencontre unique et convivial pour la communauté IA permettant de rapprocher les différentes disciplines qui la composent et d'établir des passerelles entre elles. La conférence s'adresse à l'ensemble de la communauté en IA. Elle est l'occasion pour l'ensemble de la communauté IA française de témoigner des dernières avancées en IA, de présenter ses résultats les plus récents, mais aussi de rapprocher les différentes communautés spécialisées. Les recherches présentées peuvent être de natures diverses : méthodologiques, théoriques ou expérimentales, développement d'algorithmes, conception d'outils, de systèmes ou d'applications.

La conférence CNIA a proposé le jeudi 30 Juin deux sessions de 2h et le Vendredi 1er juillet un conférencier invité (Hugues BERSINI) suivi de deux sessions de 2h. Les quatre sessions CNIA sont détaillées ci-dessous :

### Modélisation et représentation

*Session présidée par*

**Domitile LOURDEAUX**

- Abir B. KARAMI, Karim SEHABA et Benoît ENCELLE. *Extraction interactive de connaissances d'adaptation à partir de feedback utilisateurs - Évaluation sur un robot compagnon adaptatif.*

Nos travaux s'inscrivent dans le cadre du projet FUI- RoboPopuli qui vise à développer un ro-

bot compagnon doté d'un comportement social et adaptatif. Plus précisément, nous cherchons à équiper ce robot d'une capacité à adapter son comportement/ses actions vis-à-vis d'une situation d'interaction. Une situation, dans notre contexte, représente l'utilisateur courant (en interaction avec le robot) et l'environnement ambiant (e.g. lieu, luminosité, etc.) à l'aide d'un ensemble d'attributs. Nos travaux antérieurs nous ont permis de développer une approche adaptative basée sur la détection des attributs importants pour chaque décision, afin d'optimiser le processus d'apprentissage à partir des feedbacks des utilisateurs.

À l'aide de cette approche, le comportement du robot converge plus rapidement vers le comportement attendu. Dans cet article, nous présentons une expérience effectuée à l'aide du robot adaptatif EMOX – calqué sur notre approche – et discutons des résultats obtenus, résultats évaluant la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis du comportement personnalisé et adaptatif du robot.

- Jean-Baptiste LAMY, Hélène BERTHELOT et Madeleine FAVRE. *Les boîtes arc-en-ciel : une nouvelle technique pour visualiser les relations hiérarchiques dans les ontologies.*

Dans les ontologies, les relations hiérarchiques de subsomption (est-un) et d'instanciation (est-l'instance-de) jouent un rôle important et sont notamment utilisées pour visualiser les ontologies sous forme de graphe. Cependant ces graphes deviennent vite illisibles lorsque les relations sont complexes et font intervenir de l'héritage multiple. C'est le cas dans l'exemple simple des acides aminés (20 acides aminés et 10 classes), mais aussi dans des applications plus complexes telles que la compa-



raison des propriétés des médicaments (2-10 médicaments de même indication et 10-100 classes correspondant à une propriété commune, contre-indication ou effet indésirable).

Dans cet article, nous présentons les boîtes arc-en-ciel, une nouvelle technique de visualisation adaptée à la présentation des relations d'instanciation complexes et multiples dans des ontologies de faible taille. Nous décrivons l'application de cette technique aux deux exemples précédents. Nous présentons aussi une expérimentation utilisateur sur l'application médicale, montrant que les médecins accèdent plus rapidement à l'information avec les boîtes arc-en-ciel qu'avec une approche « classique » à base de tableaux.

- Anthony D'AMATO et Matthieu BOUSSARD. *Forgetting Methods for White Box Learning.*

In the Internet of Things (IoT) domain, being able to propose a contextualized and personalized user experience is a major issue. The explosion of connected objects makes it possible to gather more and more information about users and therefore create new, more innovative services that are truly adapted to users. To attain these goals, and meet the user expectations, applications must learn from user behavior and continuously adapt this learning accordingly. To achieve this, we propose a solution that provides a simple way to inject this kind of behavior into IoT applications by pairing a learning algorithm (C4.5) with Behavior Trees. In this context, this paper presents new forgetting methods for the C4.5 algorithm in order to continuously adapt the learning.

- Carole ADAM et Benoit GAUDOU. *Modélisation de comportements humains en situation de crise à partir d'entretiens : application aux incendies de forêt de Melbourne.*

Dans cet article nous nous intéressons à la sensibilisation des décideurs aux comportements réels, irrationnels et subjectifs, de la population en situation de crise. Nous partons d'entretiens collectés après les graves incendies de forêt qui ont eu lieu autour de Melbourne en février 2009, dans lesquels les habitants décrivent leur expérience. Nous en déduisons un modèle de comportement basé sur la distinction entre attributs objectifs (capacités,

danger) et subjectifs (confiance en soi, aversion au risque). Nous montrons que ce modèle permet de reproduire les archétypes de comportement établis par les rapports d'enquête.

## Planifications et systèmes multi-agents

*Session présidée par*  
**Nicolas SABOURET**

- Nicolas LE GUILLARME, Mouaddib ABDEL-ILLAH, Xavier LEROUVREUR et Sylvain GATEPAILLE. *Une Approche basée sur la Théorie des Jeux pour la Reconnaissance d'Objectif d'un Adversaire et la Planification de Réponse en Environnements Compétitifs.*

Cet article traite des problèmes de reconnaissance d'objectif d'un adversaire et de planification de réponse dans un contexte multi-agent compétitif. La reconnaissance d'objectif est le problème qui consiste à inférer le but d'un agent à partir d'observations de son comportement. Dans les situations antagoniques, où deux forces sont en compétition pour la réalisation d'objectifs incompatibles dans un environnement partagé, le comportement de l'agent observé dépend non seulement de l'objectif qu'il cherche à accomplir, mais également du comportement de son opposant.

Nous proposons un nouveau modèle de jeu stochastique basé sur les graphes d'attaque permettant de représenter le processus de planification d'un adversaire intentionnel et nous montrons qu'il est possible d'inférer son intention en inversant ce modèle. Nous évaluons le potentiel de notre approche pour la reconnaissance d'objectif et l'aide à la décision sur un scénario illustratif dans le cadre duquel un défenseur cherche à protéger un ensemble de cibles d'un attaquant, et nous discutons les extensions à venir.

- Guillaume DEBRAS, Mouaddib ABDEL-ILLAH, Laurent JEANPIERRE and Simon LE GLOANNEC. *Dealing With Groups Of Actions In Multi-agent Markov Decision Processes.*

Les processus décisionnels de Markov multi-agents (MMDPs) fournissent un cadre permettant



la prise de décision de manière coordonnée dans des systèmes multiagents. Trouver des solutions aux problèmes à grande échelle ou avec un grand nombre d'agents a toutefois été prouvé comme difficile. Dans cet article, nous adaptons les H-(PO)MDP à un cadre multi-agents en proposant une nouvelle approche à l'aide de groupes d'action pour décomposer un MMDP initial en un ensemble de sous-MMDPs dépendants, où chaque groupe d'action est attribué à un sous-problème. Les Sous-MMDPs sont ensuite résolus en utilisant un backup de Bellman parallélisé permettant d'obtenir des politiques locales. Celles-ci sont ensuite synchronisées via une propagation des résultats locaux, et une mise à jour des fonctions de valeur localement et globalement afin de prendre en compte les dépendances entre sous-problèmes.

L'attrait d'une telle décomposition est, par exemple, la possibilité de réaliser une agrégation spécifique pour chaque sous-MMDP. Des évaluations expérimentales ont été développées, les résultats sont encourageants et valident notre approche.

- Pascal François FAYE, Mbaye SENE et Akinne SAMIR. *Modèle de formation de coalitions A-core dans un contexte incertain.*

Nous proposons un modèle de formation de coalitions stables dans un contexte de tâches stochastiques qui tient compte des incertitudes sur les dépendances, les conflits de préférences et la disponibilité imprévisible des agents. Nous ne supposons aucune connaissance a priori sur les coalitions stables à former et il n'est pas possible de les calculer de façon centralisée en raison de ces incertitudes sur les agents et des contraintes de temps des tâches stochastiques. Nous appelons S-NRB (Sequential Non-Return Broadcast), notre mécanisme qui permet de former les coalitions dites A-core, c'est-à-dire, core-stable et auto-stables.

S-NRB combine les méthodes de la théorie des jeux avec les lois de probabilités. L'analyse théorique et les expérimentations montrent que S-NRB surmonte dynamiquement les incertitudes des agents et des tâches et favorise l'établissement de coalitions A-core.

- Amine LOUATI, Joyce EL HADDAD et Suzanne PINSON. *Expérimentation et évaluation d'une*

*approche multi-agents pour la découverte de services Web fondée sur la confiance.*

De plus en plus de services sont proposés dans les réseaux sociaux. Dans un tel contexte, un demandeur a besoin de méthodes efficaces pour découvrir les services requis offerts par des fournisseurs dignes de confiance. Cependant, les approches existantes à base de registre ne sont pas en mesure de déterminer si les fournisseurs sont dignes de confiance ou pas et souvent échouent à se conformer aux nouvelles attentes des demandeurs. Pour répondre à ce problème, nous proposons une nouvelle approche multi-agent pour la découverte et la sélection de services fondée sur la confiance en utilisant les informations sémantiques contenues dans les réseaux sociaux.

Dans cet article, nous déroulons plusieurs expériences pour évaluer la performance de notre approche de découverte et de sélection de services appelée Trusty. Les résultats montrent que notre approche est valable en termes d'efficacité, d'efficacité et présente de meilleures performances que les méthodes existantes.

## Reconnaissance des formes et vision

*Session présidée par*

**Christine SOLNON**

- Yann HODÉ et Aline DERUYVER. *Reconnaissance de formes et raisonnement symbolique : Comment traiter ce problème dans le cadre de la satisfaction de contraintes ?*

Des travaux antérieurs ont montré que le raisonnement symbolique associé à la vérification de la consistance d'arc avec propagation de contraintes permet de vérifier l'organisation spatiale de différentes composantes d'un objet complexe dans une image. Nous proposons ici d'étendre l'utilisation de ce cadre théorique pour reconnaître sélectivement des formes décrites par des équations mathématiques, grâce à la notion de consistance d'hyper-arc à deux niveaux de contraintes.

La pertinence et la faisabilité de cette approche ont été illustrées par de multiples tests. En outre, les résultats obtenus sur des images sur-segmentées montrent que la méthode proposée est résistante



au bruit, même dans des conditions où les humains (dans certains cas d'agnosie visuelle) peuvent échouer. Ces résultats soutiennent l'intérêt du raisonnement symbolique dans la compréhension de l'image.

- Dalia-Marcela ROJAS-CASTRO, Arnaud REVEL et Michel MENARD. *A Hybrid Neural-based Control Architecture for Autonomous Robot Navigation : Synergetic Interface between a priori and embedded information.*

Cet article propose une architecture de contrôle neuronale hybride permettant la navigation autonome d'un robot à l'intérieur d'un bâtiment. L'architecture combine les avantages des architectures réactives, tels que la rapidité de réaction face à des problèmes imprévus dans le contexte d'un environnement dynamique, et des architectures délibératives, qui reposent elles sur une connaissance globale de l'environnement.

Pour contrôler les actions, le module réactif utilise à la fois le contenu des informations visuelles et la connaissance a priori de l'environnement obtenue à partir d'un plan du bâtiment. Afin de valider la simplicité et l'efficacité de l'architecture, une expérience a été réalisée avec un robot Nao évoluant dans un environnement réel selon un scénario de navigation simplifié.

- Stella MARC-ZWECKER et Caroline RUDOLF. *Le projet FOURIRE : une approche méthodologique pour l'intégration de l'incertitude dans le processus de reconnaissance d'objets urbains.*

Dans cet article nous présentons les concepts développés dans le cadre du projet FOURIRE, dont l'objectif est la prise en compte systémique de l'incertitude dans le processus de reconnaissance semi-automatique d'objets urbains issus d'images satellitaires à très haute résolution. Nous considérons, non seulement l'imprécision inhérente aux données issues des capteurs du satellite, mais aussi l'incertitude liée à l'interprétation de l'image.

L'imprécision des données est traitée au sein d'une ontologie qui met en œuvre un raisonnement flou. L'interprétation subjective de l'image est matérialisée par le concept de « vérité terrain floue ». Celle-ci sert de support à la définition d'une méthode générale, qui permet d'évaluer la pertinence

de la classification floue des segments de l'image, effectuée par les règles de l'ontologie.

- Romain DEVILLE, Elisa FROMONT, Baptiste JEUDY et Christine SOLNON. *Recherche efficace de motifs fréquents dans des grilles.*

La complexité des algorithmes de fouille de graphes généraux est telle qu'ils sont peu utilisés en pratique. Cette complexité est due à la fois aux tests d'isomorphisme et au grand nombre de combinaisons permettant d'étendre un graphe durant le processus de fouille. Dans cet article, nous proposons d'exploiter des représentations géométriques régulières (des grilles) pour rechercher efficacement des motifs fréquents dans un ensemble de grilles. Nous présentons un algorithme appelé GRIMA qui, contrairement aux algorithmes généraux, peut passer l'échelle.

Nous appliquons cet algorithme à un problème de classification d'images, pour lesquelles nous proposons une représentation par Sac de grilles. Les expérimentations montrent l'efficacité de notre algorithme et l'intérêt d'utiliser une représentation structurée pour représenter les images.

## Raisonnement, connaissances, contraintes

*Session présidée par*

**Olivier BOISSIER**

- Pierre MAILLOT, David GENEST, Stéphane LOISEAU et Thomas RAIMBAULT. *Diagnostic pour le maintien de la qualité des bases du Web des données.*

Au cours de son existence, la qualité des données d'une base du Web des données est maintenue par des évolutions périodiques. Ces évolutions nécessitent des administrateurs avec une expertise dans les langages du Web des données et dans le domaine de la base pour leur permettre d'identifier les parties de la base à faire évoluer.

Dans cet article, nous proposons une nouvelle méthode pour faciliter l'évolution d'une base par un administrateur. Notre méthode fournit à un administrateur un diagnostic d'une base qui lui décrit les incohérences entre les données de la base et l'ontologie. Les incohérences sont décrites par les motifs



qui apparaissent autour des ressources qui sont similaires et en conflit avec une définition de l'ontologie. Cette méthode a été testée sur les données de la base DB-Pedia.

- Quentin COHEN-SOLAL, Maroua BOUZID and Alexandre NIVEAU. *Consistency Checking of Qualitative Constraint Multi-Networks : Application to Multi-Scale Temporal Reasoning.*

Nous étudions le problème de la vérification de la cohérence de réseaux de contraintes dans le cadre de combinaisons de formalismes qualitatifs. En nous inspirant des principes de « l'intégration lâche », nous proposons un cadre formel pour l'étude de multi-réseaux de contraintes qualitatives, dans lesquels les relations entre variables peuvent provenir de plusieurs algèbres de relations différentes. Nous identifions des conditions suffisantes assurant la traitabilité de la vérification de la cohérence des multi-réseaux sur une sous-classe, et appliquons ces résultats au raisonnement temporel multi-échelle qualitatif.

- Yifan YANG, Jamal ATIF and Isabelle BLOCH. *Abductive reasoning for image interpretation based on spatial concrete domains and description logics.*

L'interprétation d'images a pour objectif non seulement de détecter et reconnaître des objets dans une scène mais aussi de fournir une description sémantique tenant compte des informations contextuelles dans toute la scène. Le problème de l'interprétation d'images peut être formalisé comme un problème de raisonnement abductif, c'est-à-dire chercher la meilleure explication en utilisant une base de connaissances.

Dans ce travail, nous présentons une nouvelle approche utilisant une méthode par tableau pour la génération et la sélection d'explications possibles de l'image donnée lorsque les connaissances, exprimées en logique de description, comportent des concepts décrivant les objets mais aussi les relations spatiales entre ces objets. La meilleure explication est sélectionnée en exploitant les domaines concrets pour

évaluer le degré de satisfaction des relations spatiales entre les objets.

- Mathieu LELERRE and Abdel-Ilhah MOUAD-DIB. *Behavior Policy Prediction of Non-Optimal Semi-Autonomous Agents.*

Quand des agents interagissent ensemble (coopérativement), ils doivent comprendre le comportement des autres à partir de leurs observations pour reconnaître leurs plans ou leurs politiques respectifs, même de façon approximative. Un agent autonome doit acquérir des informations sur les états, actions ou buts des autres agents pour comprendre leur comportement et adapter leur politique comportementale.

De nombreuses approches ont été développées concernant les plans ou politiques optimales des autres agents. Néanmoins, le comportement d'agents semi-autonomes, guidés ou téléopérés par une entité externe comme un humain, ne suit pas une politique optimale. Ceci est dû à plusieurs facteurs comme la limite des capteurs/actionneurs ou des considérations spécifiques de l'humain comme les préférences ou l'hésitation. Ces situations rendent la prédiction et la reconnaissance difficile. En effet, il est impossible de modéliser toutes les hésitations ou préférences possibles.

Dans cet article, nous proposons une approche pour prédire les futures actions et comportements de ces agents pour n'importe quelle politique. Afin d'éviter de modéliser toutes les hésitations ou préférences, nous proposons un modèle d'apprentissage en ligne. Ainsi, nous utilisons un Processus Décisionnel de Markov combiné avec des techniques d'apprentissage par renforcement pour avoir une meilleure prédiction.

L'idée principale de cette approche est basée sur la mise à jour d'une politique initialement optimale pour dériver vers une politique estimée. Dans cet article, nous considérons 3 méthodes de mise à jour de la politique, les comparons entre elles et analysons leur stabilité et leur efficacité.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Applications Pratiques en Intelligence Artificielle (APIA)

*Co-Présidents du comité de programme*

**Domitile LOURDEAUX**

(HEUDIASYC, Université de Compiègne)

**Christian DE SAINTE-MARIE**

(IBM, Gentilly)

Les recherches en IA menées ces dernières années ont abouti à des résultats prometteurs et l'IA se trouve au cœur de nombreuses applications performantes qui révolutionnent notre vie quotidienne ou plus discrètes, tandis que d'autres très prometteuses sont en passe de le devenir. L'objectif de cette Section Spéciale (APIA 2015) est de faire un tour d'horizon des applications concrètes de l'IA qui couronnent de succès cette opérationnalisation de l'IA et des travaux de recherche qui le seront bientôt. La conférence favorise l'échange entre chercheurs académiques, industriels et autres pour partager leurs expériences, débattre des verrous rencontrés, des méthodes mises en œuvre pour enrichir le potentiel applicatif des modèles et outils de l'IA et les besoins naissants, en mettant en valeur l'IA de ces applications.

La conférence APIA a proposé deux sessions de 2h le mercredi 29 Juin et le jeudi 30 juin, ainsi qu'un retour sur le forum FIIA 2016 (qui sera présenté dans le prochain Bulletin). Les deux sessions APIA sont détaillées ci-dessous :

### Représentation des connaissances

- Guillaume DESQUESNES, Guillaume LOZENGUEZ, Arnaud DONIEC et Eric DUVIELLA. *MDP à grande échelle : étude de cas des voies navigables.*

Les réseaux de voies navigables devraient subir des changements importants en raison d'une volonté d'augmenter le trafic naval et des effets du changement climatique. Ces changements nécessitent une gestion adaptative et résiliente de la ressource en eau et requièrent donc une planification plus intelligente. Un modèle représentatif du réseau, utilisant des MDPs, est proposé et testé afin d'optimiser la gestion de l'eau. Il fournit des résultats prometteurs, le modèle proposé permet de coordonner

plusieurs entités sur plusieurs pas de temps de façon à éviter les inondations et sécheresses dans le réseau. Cependant, la solution proposée ne permet pas de passer à l'échelle et n'est pas utilisable dans une application réelle. Les avantages et limitations de plusieurs approches de la littérature qui pourraient permettre de passer à l'échelle sont présentés et discutés sous le prisme de notre étude de cas.

- Imène GUELLIL et Azouaou FAICAL. *Dialecte arabe, Dialecte algérien, analyseur syntaxique, analyse de sentiments, lexique du dialecte.*

La fouille d'opinions et analyse de sentiments au sein des médias sociaux représente une piste de recherche suscitant un grand intérêt de la communauté scientifique. Néanmoins avant de procéder à cette analyse, nous sommes confrontés à un ensemble de problématiques. La première concerne la richesse des langues et dialectes au sein de ces médias. Afin de répondre à cette problématique, nous proposons dans ce papier une approche de construction et d'implémentation d'un analyseur syntaxique d'un dialecte arabe (le dialecte algérien) nommé ASDA servant à étiqueter les termes d'un corpus donné. Nous récupérons ainsi une table d'étiquetage contenant pour chaque terme son radical, différents préfixes et suffixes, nous permettant de déterminer les différentes parties grammaticales, une sorte d'étiquetage POS1. Cet étiquetage nous servira par la suite dans le traitement sémantique de ce dialecte, c'est-à-dire la traduction automatique de ce dernier ainsi que l'analyse de sentiment de messages rédigés en ce dialecte.

- Rabia AZZI, Sylvie DESPRES, Gilles GUEZENEC et Jérôme NOBÉCOURT. *Utilisation de ressources sémantiques pour l'automatisation du calcul d'un score nutritionnel.*

Dans ce papier nous proposons une méthodologie automatisant l'attribution d'un score nutritionnel à une recette de cuisine et son implémentation. Elle se décompose en quatre étapes : enrichissement lexical par ajout des termes aux termes désignant les produits qui composent les ingrédients ; génération du fichier de calcul à partir d'un patron



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

lexical et l'interrogation de la table de composition ; calcul et attribution du score ; traduction du score sur une échelle graphique. Cette méthodologie est fondée sur l'appariement entre ressources textuelles (corpus de recettes) et des données structurées (table de composition nutritionnelle). Une ressource termino-ontologique est utilisée pour améliorer la qualité de l'appariement et permettre la caractérisation nutritionnelle des recettes. Une évaluation des résultats à partir d'une comparaison avec ceux obtenus en particulier par les nutritionnistes est présentée et les limites de l'approche sont discutées.

- Abdelraouf HECHAM, Madalina CROITORU, Pierre BISQUERT et Patrice BUCHE. *Extending GWAPs for Building Profile Aware Associative Networks*.

Associative networks have been long used as a way to provide intelligent machines with a working memory and applied in various domains such as Natural Language Processing or customer associations analysis. While giving out numerous practical advantages, existing Games With a Purpose (GWAPs) for eliciting associative networks cannot be employed in certain domains (for example in customer associations analysis) due to the lack of profile based filtering. In this paper we ask the following research question : "Does considering agents profile information when constructing an associative network by a game with a purpose allows one to extract subjective information that might have been lost otherwise?". In order to answer this question we present the KAT (Knowledge Acquisition) game that extends upon the state of the art by considering agent profiling. We formalise the game,

implement it and carry out a pilot study that validates the above mentioned research hypothesis.

## Modélisation et représentation

- Abir B. KARAMI, Karim SEHABA et Benoît ENCELLE. *Extraction interactive de connaissances d'adaptation à partir de feedback utilisateurs - Évaluation sur un robot compagnon adaptatif*.

Cet article fait partie des articles sélectionnés également pour CNIA, il est décrit dans la section correspondante.

- Jean-Baptiste LAMY, Hélène BERTHELOT et Madeleine FAVRE. *Les boîtes arc-en-ciel : une nouvelle technique pour visualiser les relations hiérarchiques dans les ontologies*.

Cet article fait partie des articles sélectionnés également pour CNIA, il est décrit dans la section correspondante.

- Anthony D'AMATO et Matthieu BOUSSARD. *Forgetting Methods for White Box Learning*.

Cet article fait partie des articles sélectionnés également pour CNIA, il est décrit dans la section correspondante.

- Carole ADAM et Benoit GAUDOU. *Modélisation de comportements humains en situation de crise à partir d'entretiens : application aux incendies de forêt de Melbourne*.

Cet article fait partie des articles sélectionnés également pour CNIA, il est décrit dans la section correspondante.

## ■ Rencontres Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA)

Présidente du comité de programme

**Serena VILLATA**  
(I3S, CNRS)

L'objectif de cette conférence (RJCIA) est double : (i) former les jeunes chercheurs à la préparation d'un article, à sa révision pour tenir compte des observations émises, et à sa présentation de-

vant un auditoire de spécialistes ; (ii) permettre aux jeunes chercheurs préparant une thèse en IA, ou l'ayant soutenue depuis peu, de présenter leurs travaux et de former des contacts avec d'autres jeunes chercheurs, et d'élargir leurs perspectives en échangeant avec des spécialistes d'autres domaines de l'IA.

Le premier auteur doit être doctorant ou doc-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

teur depuis moins d'un an (thèse en cours, ou soutenue en 2015). (i) Communications de synthèse : les doctorants en 1ère année présentent leur sujet, en incluant un état de l'art, problématiques, et pistes de travail. Les communications attendues sont de deux types : (ii) Communications de recherche : les jeunes chercheurs plus confirmés présentent des travaux de recherche originaux.

La conférence RJCIA a proposé une conférence invitée par Marc Law (Prix de Thèse IA 2016) et deux sessions de 2h le mercredi 29 Juin. Ces deux sessions RJCIA sont détaillées ci-dessous :

## Modélisation et systèmes multi-agents

*Session présidée par*

**Catherine FARON ZUCKER**

- Alexis BRENON, François PORTET et Michel VACHER. *Étude préliminaire d'une méthode de prise de décision adaptative pour la commande vocale dans un habitat intelligent.*

Dans les habitats intelligents, les prédictions et décisions qui sont souvent faites a priori nécessitent de la part de l'utilisateur une configuration qui peut être complexe et fastidieuse. Ces habitats ont pourtant des capacités de perception requises pour analyser le comportement de l'utilisateur et modifier ses décisions automatiquement. Nous présentons une étude préliminaire qui teste un système de décision à partir d'une commande vocale et de son contexte modifié par renforcement. Le système expérimenté sur un corpus réaliste montre le potentiel d'une telle adaptation.

- Lucile CALLEBERT, Domitile LOURDEAUX et Jean-Paul BARTHÈS. *Moteur décisionnel reposant sur un modèle de confiance pour des agents autonomes.*

Dans les environnements virtuels collaboratifs, la prise en compte des facteurs humains tels que la confiance sont indispensables à la modélisation des comportements des personnages virtuels autonomes qui réalisent une activité collective. Nous proposons un moteur décisionnel pour des agents autonomes qui repose sur un modèle de confiance.

Trois facteurs de confiance sont considérés : la confiance en l'intégrité, en la bienveillance et en les compétences de chacun des autres agents. Le moteur décisionnel proposé permet aux agents de calculer l'importance de leurs buts personnel et collectif, puis, pour sélectionner une tâche, de calculer l'utilité de chaque tâche. Une évaluation préliminaire montre notamment que la confiance d'un agent en les compétences d'un autre est correctement évaluée par des observateurs en fonction des comportements des agents produits avec notre modèle.

- Lauriane HUGUET, Nicolas SABOURET et Domitile LOURDEAUX. *Simuler des erreurs de communication pour une équipe d'agents virtuels en situation de crise.*

Dans le contexte de la formation de leaders d'équipe médicale, nous présentons un modèle de communication qui permet de reproduire des erreurs au sein d'une équipe d'agents virtuels. Ce modèle est élaboré à partir des travaux du domaine des systèmes multi-agents et de la théorie des actes de langage, et d'un corpus de dialogues collectés sur le terrain lors de séances de formation. Notre modèle permet de simuler quatre types d'erreurs de communication (malentendu, mauvaise interprétation, incompréhension et non-réponse) introduites à différentes étapes du cycle de communication.

- Tifaine INGUÈRE, Valérie RENAULT, Florent CARLIER et Pascal LEROUX. *Systèmes multi-agents pour l'ordonnancement de ressources dans les systèmes embarqués.*

Dans les systèmes embarqués, les ressources processeurs sont limitées. L'ordonnancement de ressources, dans ce domaine, correspond à une allocation de temps processeur à un processus. On parle donc de la répartition de ressources de calcul pour l'exécution d'un programme. Par ailleurs, en terme d'ordonnancement, les systèmes multi-agents apportent de nombreux algorithmes prédictifs leur permettant de rester adaptés à l'évolution de leur environnement. Ces méthodes ont beaucoup été étudiées en simulation et ont démontré une efficacité en terme de modularité. Les systèmes multi-agents pourraient apporter cette caractéristique aux systèmes embarqués en étant utilisés comme méthode



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

de gestion interne au processeur. Dans cet article, nous présentons un cas de traitement d'images pour proposer une adaptation des modèles multi-agents à un système embarqué.

## Représentation des connaissances

Session présidée par

**Domitile LOURDEAUX**

- Guillaume DESQUESNES, Guillaume LOZEN-GUEZ, Arnaud DONIEC et Eric DUVIELLA. *MDP à grande échelle : étude de cas des voies navigables.*

Article également sélectionné à l'APIA et décrit dans la section précédente.

- Imène GUELLIL et Azouaou FAICAL. *Dialecte*

*arabe, Dialecte algérien, analyseur syntaxique, analyse de sentiments, lexique du dialecte.*

Article également sélectionné à l'APIA et décrit dans la section précédente.

- Rabia AZZI, Sylvie DESPRES, Gilles GUEZENEC et Jérôme NOBÉCOURT. *Utilisation de ressources sémantiques pour l'automatisation du calcul d'un score nutritionnel.*

Article également sélectionné à l'APIA et décrit dans la section précédente.

- Abdelraouf HECHAM, Madalina CROITORU, Pierre BISQUERT et Patrice BUCHE. *Extending GWAPs for Building Profile Aware Associative Networks.*

Article également sélectionné à l'APIA et décrit dans la section précédente.

---

*Partie II*

*Exposés Invités de RFA*

---

## ■ Conférences invitées CNIA

**Algorithmes décentralisés pour la maîtrise des systèmes complexes.**

Par **Hugues BERSINI**  
IRIDIA  
Université Libre de Bruxelles  
<http://iridia.ulb.ac.be/bersini/>

Cette conférence a été donnée dans une session CNIA présidée par Philippe MATHIEU le vendredi 1er juillet. Hugues BERSINI a comparé les stratégies de régulation centralisée et celles décentralisées pour la maîtrise des systèmes complexes. Les avantages des premières sont la qualité optimale du résultat, mais au prix d'une connaissance parfaite et centralisée de toute l'information et d'une puis-

sance de calcul suffisante pour trouver l'optimal et le redéployer sur tous les acteurs locaux avant que la situation qui ait donné lieu à tous ces calculs ne change. Les avantages des secondes sont une solution moins optimale mais une exigence computationnelle bien moindre, tant en temps calcul qu'en système de télécommunication et de stockage centralisé. En plus, ces solutions sont plus respectueuses de la vie privée car elles laissent les données sensibles là où elles furent générées. Hugues BERSINI a illustré cela à partir des travaux de recherche effectués dans son laboratoire : comme la robotique pleinement décentralisée (des petits robots stupides et ne percevant que très localement réussissant à s'auto-organiser pour réaliser des tâches complexes qui pourraient sembler à priori exiger une



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

régulation centralisée), l'apprentissage et la régulation lazy, et le data mining sur des architectures de stockage parallélisée (Big Data).

### **Adaptation créative par évolution artificielle.**

**Antoine CULLY**  
*ISIR*  
Par *Université Pierre et Marie Curie*  
*Lauréat (ex-aequo) du Prix de Thèse IA*  
*2016*

La thèse est décrite dans la section « Prix AFIA » de ce Bulletin.

### **Apprentissage de distance pour la comparaison d'images et de pages Web.**

**Marc LAW**  
*LIP6*  
Par *Université Pierre et Marie Curie*  
*Lauréat (ex-aequo) du Prix de Thèse IA*  
*2016*

La thèse est décrite dans la section « Prix AFIA » de ce Bulletin. Marc LAW a exposé ses travaux en tant que conférencier invité dans une session dédiée de RJCIA présidée par Serena VILLATA le mercredi 29 juin 2016.

## ■ **Conférence invitée de la journée commune RF&IA**

### **PSA sur la route du véhicule autonome.**

**Vincent ABADIE**  
Par *PSA, Sartrouville, France*

Conférence présentée lors de la session « Véhicules intelligents autonomes » présidée par Arnaud DE LA FORTELLE dans le cadre de la journée commune RF&IA : Transports Intelligents (voir Partie III du Dossier).

PSA a lancé, à l'instar des géants californiens Google ou Uber, des prototypes autonomes sur les routes, quatre Citroën C4 Picasso qui ont déjà parcouru 60.000 km en Europe. L'objectif est de cher-

cher les cas les plus imprévus et les plus improbables possibles. Il s'agit également de développer, comme les autres d'ici à 2020, un véhicule à l'autonomie limitée qui requerra que le conducteur reprenne la main lorsque ce sera nécessaire. Aujourd'hui, sur une autoroute entre deux péages il ne se passe pas grand chose et nos systèmes fonctionnent très bien. Mais rouler autour de la région parisienne, sur toutes les voies rapides autour de Paris, est beaucoup plus délicat. De par la densité du trafic, le comportement des conducteurs et les infrastructures qui sont évidemment en moins bon état que sur le réseau autoroutier, les difficultés augmentent et soulèvent de vrais enjeux techniques.

## ■ **Conférencier invité JFRB**

### **Apprentissage de modèles dynamiques.**

**Christophe GONZALES**  
*LIP6*  
Par *Université Pierre et Marie Curie*  
[Christophe.Gonzales@lip6.fr](mailto:Christophe.Gonzales@lip6.fr)

Les processus stochastiques à temps discret

font partie intégrante de nombreuses applications industrielles. En intelligence artificielle, ils sont souvent modélisés à l'aide de distributions de probabilité. Celles-ci sont en général très complexes et de grandes dimensions. Aussi nécessitent-elles en pratique d'être apprises automatiquement à partir de bases de données. Dans cet exposé, nous brosons un panorama d'algorithmes d'apprentissage dédiés



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

à cette tâche et nous nous focalisons sur les distributions de probabilité représentables de manière compacte à l'aide de modèles graphiques. Dans un premier temps, nous présentons différents modèles (réseaux bayésiens, markoviens, *etc.*) en précisant leurs liens entre et décrivons les approches les plus couramment utilisées pour apprendre leur structure graphique. Nous présentons également des techniques d'apprentissage de paramètres en les illustrant sur les HMM, ce qui nous permet d'établir un parallèle avec l'apprentissage de paramètres des modèles précédents en présence de données manquantes. Les processus stochastiques subissent souvent des évolutions au cours du temps. En termes probabilistes, on parle alors de non stationarité.

Nous montrons donc comment les techniques présentées pour les HMM peuvent être généralisées afin de tenir compte de cet aspect évolutif. Enfin, nous présentons différentes variantes des réseaux bayésiens dynamiques, qui généralisent les HMM et les réseaux bayésiens classiques et nous montrons comment faire leur apprentissage tant en contexte stationnaire que non stationnaire. L'idée clef tout au long de cet exposé est que, quels que soient les contextes dans lesquels les apprentissages sont réalisés (temporels ou non, stationnaires ou non, avec ou sans données manquantes), les techniques employées résultent souvent de simples variations de celles développées pour un contexte non temporel et sans données manquantes.

---

*Partie III*

*Ateliers et journées de RFIA*

---

## ■ Journée Robotique & Intelligence Artificielle (Rob & IA 2016)

**Olivier SIMONIN**  
*CITI*  
Par *Université de Lyon*  
*Co-président du comité de programme*  
[olivier.simonin@insa-lyon.fr](mailto:olivier.simonin@insa-lyon.fr)

La deuxième journée « Robotique & IA » commune à l'AFIA et au GDR Robotique s'est déroulée le 27 juin 2016 lors des journées RFIA 2016 à Clermont-Ferrand. Le comité de programme été présidé par Olivier SIMONIN (INSA Lyon CITI-Inria) et Abdel ILLAH-MOUADDIB (Univ. Caen, Greyc).

La journée avait pour objectif de faire le point sur l'impact des avancées en IA sur la Robotique, et à l'inverse, de la Robotique sur les problématiques et résultats de l'IA. Le programme de la journée s'est constitué autour d'un ensemble de 6 présentations invitées dont le Lauréat du Prix de Thèse IA 2016, Antoine CULLY, de 2 présentations sélection-

nées suite à un appel à résumés et d'une table ronde animée par Bertrand BRAUNSCHWEIG (Inria Saclay). Le thème de la table ronde était « Robotique et IA : enjeux, industrie et moyens ». Le programme complet de la journée peut être consulté [ici](#).

La journée a attiré plus de quarante participants. La participation est restée importante jusqu'en fin d'après-midi, pour la table ronde. On constate que les participants appartiennent aux communautés robotique et intelligence artificielle de façon relativement équilibrée. Les discussions suscitées par chaque exposé ont montré un vif intérêt des participants pour les différents sujets abordés dans la journée. En particulier mentionnons les exposés invités :

- « Adaptation Créative par Apprentissage » par Antoine CULLY (ISIR, Paris) ;
- « Planification et navigation sociale » par Anne SPALANZANI (Inria Grenoble) ;



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

- « Humanoid robotics and human-robot interaction » par Serena IVALDI (Inria Nancy) ;
- « Robotique évolutionnaire : état des lieux » par Nicolas BREDECHE (UPMC, ISIR) ;
- « Projet R-DISCOVER : robots d'exploration coopératifs » par Ouiddad LABBANI-IGBIDA (Xlim, Limoge) ;
- « Dassault Aviation et la robotique - un panorama » par Bruno PATIN (Dassault Aviation).
- Philippe BONNIFAIT (CNRS, UTC) ;
- Bertrand BRAUNSCHWEIG (Inria Saclay, animateur) ;
- François CHARPILLET (Inria Nancy) ;
- James CROWLEY (LIG-Inria Grenoble) ;
- Yves DEMAIZEAU (CNRS, Grenoble) ;
- Serena IVALDI (Inria Nancy) ;
- Bruno PATIN (Dassault Aviation).

Enfin, la table ronde a permis un débat confrontant souvent des points de vues différents entre roboticiens et informaticiens sur l'évolution de l'IA et de son rôle dans la définition des robots intelligents de demain. Le panel des intervenants était composé de :

La journée s'est conclue avec la volonté des participants de définir des actions à l'échelle nationale pour faciliter la construction de projets à l'intersection de l'intelligence artificielle et de la robotique, mais aussi avec l'objectif d'organiser une troisième édition de la journée « Robotique & IA » d'ici deux ans.

## ■ Journée Transports Intelligents AFRIF&AFIA 2016

**Roland CHAPUIS**

LSPR /PERSYST

Université Blaise Pascal

[roland.chapuis@univ-bpclermont.fr](mailto:roland.chapuis@univ-bpclermont.fr)

**Patrick RIVES**

LAGADIC

INRIA Sophia Antipolis

[patrick.rives@inria.fr](mailto:patrick.rives@inria.fr)

**Christine SOLNON**

LIRIS

INSA Lyon

[christine.solnon@liris.cnrs.fr](mailto:christine.solnon@liris.cnrs.fr)

La première journée bilatérale sur les Transports Intelligents, initiée conjointement par l'AFIA et l'AFRIF, s'est déroulée le mardi 28 juin 2016 pendant RFIA à Clermont-Ferrand, au Pôle commun Polytech ISIMA, Campus des Cézeaux, 63177 Aubière.

La journée a débuté par une conférence invitée d'Alain Servel, expert dans le groupe PSA, qui nous a présenté les projets récents et futurs de PSA sur le thème des véhicules autonomes. Elle a continué par la présentation de 13 articles (9 longs et 4 courts) qui ont été sélectionnés par notre comité de programme. Ces articles ont été regroupés en trois sessions qui ont montré la richesse de ce thème de

recherche faisant intervenir de la robotique, de la vision et de l'intelligence artificielle.

### Véhicules intelligents & autonomes 1

Session présidée par

**Arnaud DE LA FORTELLE**

- Vincent ABADIE. *PSA sur la route du véhicule autonome*. Conférence invitée.

### Véhicules intelligents & autonomes 2

Session présidée par

**Philippe BONNIFAIT**

- Eric ROYER, François MARMOITON, Serge ALIZON, Datta RAMADASAN, Morgan SLADE, Ange NIZARD, Michel DHOME, Benoît THUILOT et Florent BONJEAN. *Retour d'expérience après plus de 1000 Km en navette sans conducteur guidée par vision*.
- Phillip POLACK, Brigitte D'ANDRÉA-NOVEL, Arnaud DE LA FORTELLE et Lghani MENCHOUR. *Cohérence entre la modélisation et les objectifs de contrôle pour les véhicules autonomes*.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

- Chunlei YU, Véronique CHERFAOUI et Philippe BONNIFAIT. *Evidential grids with semantic lane information for intelligent vehicles.*
- Pierre MERRIAUX, Yohan DUPUIS, Rémi BOUTTEAU, Pascal VASSEUR et Xavier SAVATIER. *Correction de nuages de points lidar embarqué sur véhicule pour la reconstruction d'environnement 3D vaste.*
- Guillaume LOZENGUEZ, Guillaume DESQUESNES, Arnaud DONIEC et Éric DU-  
VIELLA. *Réflexion sur la notion d'agent mar-  
kovien dans des réseaux de transports.*
- Estelle CHAUVEAU, Philippe JEGOU et Nicolas  
PRCOVIC. *Un algorithme multicritère pour l'op-  
timisation des routes maritimes en temps réel.*

## Démonstration de véhicules de l'Ins- titut Pascal

Session présidée par  
**Roland CHAPUIS**

(Pas de présentation formelle d'article ou de tra-  
vaux.)

## Apprentissage et optimisation

Session présidée par  
**Olivier SIMONIN**

- Louahdi KHOUDOUR, Jean-Paul GARRIGOS  
et Christian FRANÇOISE. *Évaluation de l'im-  
pact du taux de pénétration des systèmes co-  
opératifs sur la consommation énergétique des  
véhicules.*
- Rémi DELASSUS, Romain GIOT, Guy MÉLAN-  
ÇON et Raphaël CHERRIER. *Détection de vélos  
inutilisables grâce aux données ouvertes du sys-  
tème de vélos en libre service Citibike*

Papiers courts :

- Julien SALOTTI, Romain BILLOT, Nour-Eddin  
EL FAOUZI, Serge FENET et Christine SOL-  
NON. *Vers l'utilisation de graphes de liens cau-  
saux pour l'amélioration de la prévision court-  
terme du trafic routier.*

## Analyse de scène et localisation

Session présidée par  
**Pierre CHARBONNIER**

- Pierre DUTHON, Frédéric CHAUSSE, Frédéric  
BERNARDIN et Michèle COLOMB. *Descrip-  
teurs d'images en contexte routier : une revue  
bibliographique*
- Pierre DUTHON, Jean-Charles QUINTON et  
Michèle COLOMB. *Visual saliency on the road :  
model and database dependent detection.*
- Bahman SOHEILIAN, Xiaozhi QU et Mathieu  
BREDIF. *Localisation à base d'amers visuels :  
Cartographie et mise en correspondance de mar-  
quages au sol et intégration dans LBA.*

Papier court :

- René DATONDJI, Yohan DUPUIS, Peggy SUBI-  
RATS et Pascal VASSEUR. *Calibration d'un dis-  
positif stéréo-fisheye large baseline pour le diag-  
nostic d'intersections routières.*

## Conclusions

Il y a eu près de 70 participants à cette journée,  
et les échanges à la suite des présentations ont été  
très riches et fructueux.

Nous remercions l'AFIA et l'AFRIF, les organi-  
sateurs de RFIA, les membres du comité de pro-  
gramme, les orateurs, et la société Michelin qui a  
sponsorisé cette journée.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Journée Francophone sur les Réseaux Bayésiens et les Modèles Graphiques Probabilistes

Par

**Véronique DELCROIX**

LAMIH UMR 8201

UVHC

[veronique.delcroix@univ-valenciennes.fr](mailto:veronique.delcroix@univ-valenciennes.fr)

**Pierre-Henri WUILLEMIN**

LIP6

UPMC

[pierre-henri.wuillemin@lip6.fr](mailto:pierre-henri.wuillemin@lip6.fr)

Les 8<sup>e</sup> Journées Francophones sur les Réseaux Bayésiens et les Modèles Graphiques Probabilistes (JFRB 2016) se sont déroulées les 27 et 28 juin 2016 à Clermont-Ferrand.

Les modèles graphiques probabilistes constituent des modèles de connaissance et de raisonnement dans l'incertain. Le principe de base des modèles graphiques probabilistes est d'encoder de façon compacte une distribution de probabilités sur l'ensemble des variables associées aux noeuds du graphe sous forme d'un produit de distributions locales de probabilités conditionnelles. Le nombre croissant de travaux sur ces modèles depuis une vingtaine d'années atteste de leur intérêt, en particulier les réseaux bayésiens, dont le graphe est orienté, proposés par Pearl à la fin des années 80.

Cette année, pour la première fois, les JFRB étaient co-localisées avec RFIA 2016, organisées par l'Institut Pascal et le LIMOS, Université Blaise Pascal, mandatés par l'AFRIF et l'AFIA.

Ces journées bisannuelles se déroulent sur deux jours et rassemblent les chercheurs académiques, industriels et autres acteurs autour des modèles graphiques probabilistes, ou plus généralement autour des modèles graphiques de représentation et de raisonnement dans l'incertain. C'est l'occasion pour la communauté d'échanger et débattre à propos des différentes problématiques et verrous identifiés, des méthodes et modèles mis en oeuvre et des applications traitées ou potentielles.

Comme lors des éditions précédentes, les journées fonctionnent sur le principe de la soumission d'articles, avec relecture et sélection par un comité de programme. Cette année, sur les 19 articles soumis, 18 ont été retenus et présentés lors des journées. Ce nombre d'articles est très stable sur les

cinq dernières éditions. Bien que la langue des journées soit le français, 8 articles ont été soumis et acceptés en anglais, et présentés en français.

Le programme des journées était articulé en sessions concernant l'apprentissage des modèles, les applications, les bibliothèques de développement et logiciels, et enfin divers travaux autour des questions d'inférence. Le programme des JFRB incluait cette année deux conférences invitées : pour la première, nous avons eu le plaisir d'écouter le Professeur Christophe GONZALES (UPMC, LIP6, département DESIR) sur l'apprentissage de modèles dynamiques ; la seconde conférence plénière, donnée par Vincent ABADIE (PSA), sur les véhicules autonomes était commune aux JFRB et à la journée des transports intelligents qui se déroulait en parallèle.

La participation aux JFRB cette année approche la quarantaine de personnes, ce qui est très positif car contrairement aux éditions précédentes, les JFRB se sont déroulées dans une université n'accueillant aucune équipe ou groupe de recherche autour des modèles graphiques probabilistes.

Il est très positif également de noter que la localisation à Clermont-Ferrand et le changement de mode d'organisation n'a en rien affecté le nombre de soumission et la participation aux journées. En particulier le montant très raisonnable de l'inscription a permis la participation de tous. Ceci correspond bien à l'esprit des JFRB, dans lesquelles les soumissions des jeunes chercheurs sont appréciées et encouragées.

La qualité des articles soumis et présentés aux JFRB est très satisfaisante. Il est important de noter que différents types de contributions sont représentés, allant de travaux à un stade préliminaire à des propositions abouties, incluant des contributions concernant des aspects théoriques, algorithmiques, méthodologiques, techniques, de développement logiciel, de modélisation, etc. Tous ont leur place aux JFRB, de même que aucune exclusivité n'est exigée. Parmi ce panel assez varié, quatre articles proposant des travaux originaux et de qualité ont été retenus pour la soumission d'une version étendue en vue d'un numéro spécial de la Revue



# Afia

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

d'Intelligence Artificielle (RIA). Un numéro spécial de cette revue avait déjà vu le jour en 2015 suite aux JFRB 2014.

L'ensemble des chercheurs qui se réunit lors des Journées Francophones sur les Réseaux Bayésiens et les Modèles Graphiques Probabilistes constituent une communauté qui intersecte de nombreuses autres communautés, et diverses disciplines (mathématique, informatique, automatique, bio-informatique, ainsi que d'autres qui concernent les champs d'applications). Les JFRB sont maintenant un rendez-vous régulier de cette communauté fidèle et en nombre croissant.

La co-localisation avec Rfia est un premier pas en vue de favoriser les fertilisations croisées avec d'autres champs de l'IA. L'expérience de cette an-

née a montré que nous n'avons pas de réticences à avoir pour ce type d'organisation. Au contraire, la séparation complète des aspects scientifiques et organisationnels a considérablement allégé notre tâche de responsable du comité de programme. Ce point est important car il rend très accessible l'organisation de telles journées.

Le bilan réalisé à la fin des journées est donc positif et les prochaines JFRB sont prévues en 2018 à Toulouse, organisées par l'équipe de l'INRA.

Nous souhaitons remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué à la réussite des JFRB, en particulier l'Afia qui nous a proposé la co-localisation, toute l'équipe du comité d'organisation de Clermont-Ferrand et les membres du comité de programme.

---

## Partie IV

### Événements de Rfia

---

## ■ Première compétition IA sur Robots

Par

**Carole ADAM**  
IMAG/MAGMA  
Université de Grenoble-Alpes  
[carole.adam@imag.fr](mailto:carole.adam@imag.fr)

**Florence BANNAY**  
IRIT/ADRIA  
Université de Toulouse  
[florence.bannay@irit.fr](mailto:florence.bannay@irit.fr)

**Christophe DEBAIN**  
IRSTEA  
Cemagref, Clermont-Ferrand  
[christophe.debain@irstea.fr](mailto:christophe.debain@irstea.fr)

**Cindy EVEN**  
Lab-STICC/IHSEV  
ENIB, Université de Brest  
[cindy.even@enib.fr](mailto:cindy.even@enib.fr)

**Philippe MORIGNOT**  
Institut VEDECOM  
Versailles  
[philippe.morignot@vedecom.fr](mailto:philippe.morignot@vedecom.fr)

**Sylvie SAGET**  
Chercheuse indépendante  
Rennes  
[Saget.Sylve@gmail.com](mailto:Saget.Sylve@gmail.com)



**AFIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

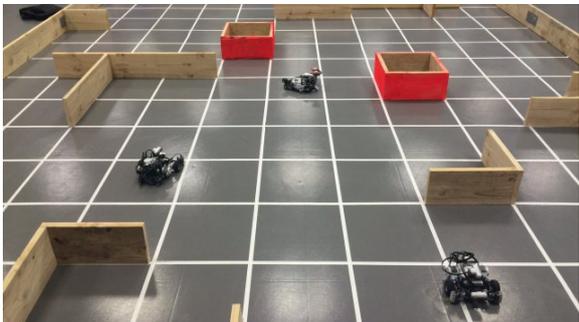
La première édition de la compétition « **IA sur robots** » organisée par l'AFIA a eu lieu à Clermont-Ferrand le lundi 27 et mardi 28 juin 2016, lors de la conférence RFIA.

Si une compétition traditionnelle de robotique (e.g., RoboCup, CAROTTE) favorise l'intégration d'algorithmes liés aux capteurs et actuateurs au sein d'une plate-forme robotique (e.g., perception, SLAM, contrôle), la présente compétition se focalisait sur l'intelligence des robots : il s'agissait d'intégrer au sein d'une plate-forme des algorithmes de haut niveau mettant en évidence l'intelligence (embarquée ou non) des robots.

La plate-forme imposée est celle des robots LEGO MINDSTORM (NXT ou EV3). Chaque équipe pouvait utiliser un ou plusieurs robot(s). L'arène est de dimensions 10m × 5m avec un sol plan quadrillé. Elle contient des murs intérieurs dont les positions sont variables et inconnues des compétiteurs avant chaque épreuve.

Les règles de la compétition sont adaptées du jeu « Robot Ricochet » : à partir d'un point d'entrée dans l'arène, il faut atteindre une destination en rebondissant sur les murs ou sur d'autres robots.

Plusieurs niveaux de difficulté ont été proposés : selon le nombre d'équipes dans l'arène (1 ou 2) et les informations sur la destination (données au départ ou découvertes lors de la rencontre avec un autre robot). Dans ce dernier cas, le(s) robot(s) de chaque équipe doi(ven)t d'abord croiser un robot adverse pour connaître leur destination cible, avant de chercher à atteindre cette destination par rebonds sur des obstacles.



Cette compétition était ouverte à toute personne intéressée par allier Intelligence Artificielle et robotique : chercheurs, étudiants, académiques, lycéens,

ingénieurs, amateurs, industriels, et grand public.

## Déroulement

Le premier jour a été consacré à la mise au point des robots par les participants sur l'arène réelle. Le règlement a été précisé et le planning du tournoi a été affiché.

Voici la liste des 7 équipes participantes :

- *ABL IA* : Yohan DUFRESNE, Camille LIHOUCK, Mathieu FALCE (respectivement docteur, L2,L2 et ingénieur), Université de Lille, inscrits avec des robots NXT
- *Beelbot Team* : Frédéric HUGUENIN et Xavier DUVERT (Bac+2 et Bac+5), de Lyon, inscrits avec des robots NXT
- *Bonbon\_rose* : Véronique DEFONTE (L3), Université Toulouse 3, inscrite avec 1 robot NXT
- *Isibot* : Chloé MARTINEZ, Mathieu LABUSIÈRE, Johan LACONTE (Bac+3), ISIMA de Clermont-Ferrand, inscrit avec des robots NXT
- *No-Code-Team* : Swan BLANC (L2), Université de Savoie, inscrit avec 1 robot EV3
- *Skynet* : Loïc SADOU (L3), Université Toulouse 3, inscrit avec 1 robot NXT
- *Team\_leader* : Kevin BRISBARE (L3), Université de Toulouse 3, inscrit avec 1 robot NXT



Le deuxième jour a été consacré à la compétition à proprement parler : le matin, toutes les équipes ont pu affronter l'étape de qualification sur arène réduite. Il s'agissait de se rendre à une destination connue à l'avance après une phase de cartographie de l'arène puis une phase d'exploitation (consistant à se rendre à la destination étant don-

1. ©Olivier Martinet



# AFIA

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

née la cartographie) par déplacement en mode ricochet. À ce niveau chaque équipe était seule dans l'arène pour les deux phases qui étaient chronométrées. Les trois équipes ayant fait les meilleurs temps ont été qualifiées pour la finale du niveau 1. Il s'est avéré que les 7 équipes ont chacune décidé de n'utiliser qu'un seul robot. Les trois qualifiés furent *No-Code-Team*, *ABL IA* et *Bonbon\_rose*.

La finale du niveau 1 eut lieu sur l'arène entière et vit la victoire de *No-Code-Team* programmé par Swan BLANC.

L'après-midi fut consacré aux niveaux 2 et 3. Le niveau 2 a vu s'affronter uniquement 2 équipes (toutes deux toulousaines) : *Bonbon\_rose* et *Skynet*. Ce sont les seules équipes à avoir réussi à programmer les robots afin de respecter les règles de ce niveau : la cartographie se fait en présence des 2 équipes, les destinations ne sont connues des robots que lorsqu'ils se rencontrent, l'exploitation se fait ensuite en robot-ricochet. La victoire fut attribuée à *Skynet* programmé par Loïc SADOU qui s'avéra plus rapide que *Bonbon\_rose* programmé par Véronique DEFONTE. Notons que les deux robots ont réussi à atteindre l'objectif, ce qui est déjà une grande réussite en soi.

Le niveau 3 fut réussi par *No-Code-Team* programmé par Swan BLANC qui remporta la victoire contre son unique adversaire *Team Leader* programmé par Kévin BRISBARE.

En fin de journée une compétition impromptue a été organisée en mêlant tous les participants qui le souhaitaient pour une « foire d'empoigne » : tous les robots étaient en lice pour une même destination, le déplacement devait se faire en ricochant. C'est l'équipe *Beelbot Team*, composée de Frédéric HUGUENIN et Xavier DUVERT, qui l'a emporté en 1'24'' en pilotant son robot depuis un téléphone portable, une victoire de l'intelligence humaine donc, puisque l'intelligence artificielle de *No-Code-Team* n'est arrivée qu'au bout de 7'10'' à la même destination. Le point de départ des robots ayant été tiré au sort.

## Vainqueurs

Le programme de Swan BLANC, qui a choisi de ne pas faire de cartographie mais de rechercher directement la destination en se déplaçant en robot-

ricochet (avec l'avantage de posséder un robot de version EV3), s'est avéré le plus efficace pour les niveaux 1 et 3.



Swan BLANC est étudiant en L2 à l'Université de Savoie, il a été mis au courant de la compétition par un de ses enseignants, son université lui a fourni un kit robot-légo en version EV3 avec un capteur de couleur en plus. Il a travaillé 1 mois à temps plein sur son programme. Il a basé sa stratégie sur l'idée de ne pas faire d'exploration vu la taille annoncée de l'arène. Swan BLANC va recevoir deux chèques de 500 euros de l'AFIA pour ses victoires aux niveaux 1 et 3.



Le deuxième vainqueur est Loïc SADOU qui est étudiant en L3 Informatique à l'Université de Toulouse 3. Il a été mis au courant par ses enseignants qui lui ont fait réaliser un TER sur le même sujet. Il évalue son travail à 3 mois à plein temps. Il a basé sa stratégie d'exploration sur un déplacement en escargot qui considère les cellules déjà visitées comme des murs et avec recoupement des informations. Ce recoupement s'avère nécessaire car le NXT a des capteurs moins performants que le EV3 ce qui induit l'apparition de murs fantômes. Loïc



# AFIA

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

SADOU (comme les deux autres étudiants toulousains) a pu s'inscrire à la compétition grâce à une aide du Département Informatique de la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse, l'AFIA a complété cette subvention en payant le voyage. Il a remporté le niveau 2 et recevra un chèque de 500 euros de l'AFIA en récompense.

Vous pouvez retrouver l'interview des vainqueurs en suivant les liens suivants, qui répondent aux questions : [Comment avez-vous connu la compétition ?](#), [Pendant combien de temps avez-vous préparé la compétition ?](#), [Comment avez-vous trouvé l'organisation de la compétition ?](#).

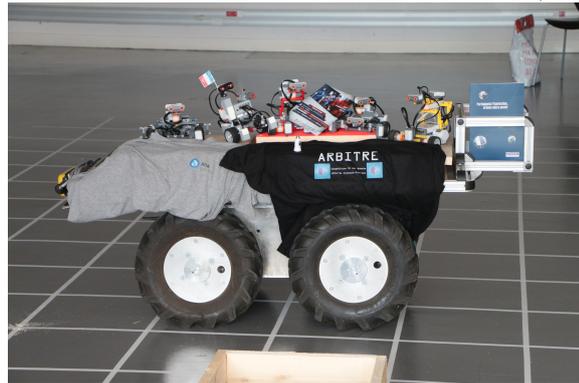
Après la compétition, le jury a décidé de décerner un prix honorifique du « *Fair Play et de la Combativité* » à Véronique DEFONTE pour son attitude lors du match de niveau 2 contre Loïc SADOU et tout au long de la compétition.



## Remerciements

Tout le comité d'organisation tient à remercier chaleureusement nos sponsors : l'IUT de Clermont-

Ferrand, le Pôle de Compétitivité System@tic, l'IRSTEA, Effidence (pour la location du robot Effibot voir photo ci-dessous), l'AFIA, le Département Informatique de la faculté des sciences de l'Université de Toulouse 3 (pour sa participation au financement de la mission des équipes Toulousaines).



## Bilan

Au total la compétition a accueilli une cinquantaine de visiteurs, avec la visite d'une classe d'école primaire le mardi matin, les participants ont eu la gentillesse de répondre aux nombreuses questions des enfants. Une équipe de France 3 nous a également rendu visite et réalisé [un reportage](#).<sup>2</sup>

Pour plus d'information vous pouvez visiter la [page web de l'AFIA consacrée à cette compétition](#).

Vu le succès de cette première édition, nous donnons rendez-vous à tous les amateurs d'IA et robotique pour la seconde édition dans 2 ans. Et pour 2017 nous attendons les amateurs d'IA dans les jeux vidéos à la première édition d'une nouvelle compétition ([site et flyer](#)) organisée par l'AFIA.

2. Le reportage permet de reconnaître les participants de la compétition : on voit en premier Véronique DEFONTE, Kévin BRISBARE et Loïc SADOU (U. Toulouse) puis Mathieu LABUSSIÈRE (ISIMA), enfin Camille LIHOUCK et Yohan DUFRESNE (U. Lille).



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## Compte-rendu de journées, événements et conférences

---

### ■ Journée Classification & Intelligence Artificielle (Cl&IA)

Par

**Pascale KUNTZ**

*LINA*

*Université de Nantes*

[pascale.kuntz@univ-nantes.fr](mailto:pascale.kuntz@univ-nantes.fr)

**Khalil BENABDESLEM**

*LIRIS*

*Université Lyon 1*

[khalid.benabdeslem@univ-lyon1.fr](mailto:khalid.benabdeslem@univ-lyon1.fr)

Cette première journée **Cl&IA** commune entre l'AFIA et la Société Francophone de Classification (SFC) s'est déroulée sous les auspices de l'Université Descartes dans sa magnifique salle du conseil le vendredi 16 septembre 2016. Pour information, la SFC est une société savante, de plus de vingt ans d'âge, qui regroupe majoritairement des informaticiens et des mathématiciens de l'espace francophone qui développent des modèles de classification et des algorithmes pour les opérationnaliser. Au niveau international, la Société Francophone de Classification est insérée dans un réseau (International Federation of Classification Societies) qui fédère dix-sept sociétés de classification présentes sur tous les continents.

Les liens entre la classification et l'IA remontent aux origines de l'IA puisque la classification est un maillon essentiel de l'organisation des connaissances. De nombreuses approches ont été développées et on distingue selon les communautés la classification de la discrimination, la classification non supervisée de la classification supervisée. La pre-

mière s'ancre dans la longue tradition de la taxonomie. La seconde plus récente est associée à l'essor de l'apprentissage automatique. Mais aujourd'hui, avec le semi-supervisé, l'interactivité et les passages à l'échelle successifs les questions posées s'entrecroisent et le dialogue entre les différentes approches semble plus que jamais nécessaire. La journée « Classification et Intelligence Artificielle » visait à faire le point sur des avancées récentes aux frontières des différentes communautés. La journée a rassemblé plus de 60 participants et elle s'est déroulée autour de cinq exposés invités.

Christel VRAIN, Professeur à Université d'Orléans a dressé un panorama des travaux en plein essor reliant la classification non supervisée et la programmation par contraintes.

Amadéo NAPOLI, Directeur de recherche au CNRS – LORIA a rappelé les bases de l'analyse formelle de concepts pour la classification et la découverte de connaissances et a présenté des travaux récents sur ce domaine.

Francis BACH, Directeur de recherche à INRIA – Ecole Normale Supérieure, a positionné son exposé sur les problèmes d'optimisation liés à l'apprentissage à grande échelle et a développé des résultats nouveaux sur les méthodes stochastiques.

Marc SEBBAN, Professeur à Université Jean Monet de Saint-Etienne, a fait un état des lieux des avancées sur l'apprentissage de métriques en deux temps : les algorithmes puis les garanties théoriques qui ont été étudiées avec attention ces dernières an-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

nées.

Mohamed NADIF, Professeur à l'Université Paris Descartes, a décrit le cadre général de la classification croisée puis a présenté les avancées de la classification croisée basée sur les modèles de mélange qui ont été stimulées par des applications variées.

Chaque exposé a été accompagné d'échanges variés avec le public qui ont laissé entrevoir la richesse de la fertilisation croisée entre les différentes communautés scientifiques.

### Organisateurs.

- Khalid BENABDESLEM (Université Lyon1 – LIRIS) pour l'AFIA.
- Pascale KUNTZ (Université de Nantes – LINA) pour la SFC.
- Lazhar LABIOD (Université Paris Descartes – LIPADE) pour l'organisation locale.

### Programme.

- **09h30** : Accueil

- **09h40** : Présentations de l'Association Française d'Intelligence Artificielle, par Yves DEMAZEAU (Président de l'AFIA) et de la Société Francophone de Classification par Mohamed NADIF (Président de la SFC).
- **09h50** : Présentation de la journée par Khalid BENABDESLEM (Université de Lyon) et Pascale KUNTZ (Université de Nantes).
- **10h00** : Classification non supervisée sous contraintes et programmation par contraintes. C. VRAIN
- **11h00** : Classification et découverte de connaissances guidées sur l'analyse formelle de concepts. A. NAPOLI
- **12h00** : Repas
- **13h30** : Apprentissage statistique et optimisation à grande échelle. F. BACH
- **14h30** : Apprentissage de métriques : des algorithmes aux garanties théoriques. M. SEBBAN
- **15h30** : Pause café
- **16h00** : Classification croisée : les modèles des blocs latents. M. NADIF
- **17h00** : Discussions
- **17h30** : Clôture de la journée

## ■ Journée Francophone sur les Ontologies

Par **Gayo DIALLO**  
LISI-ENSMA  
Université de Bordeaux  
Maître de Conférence  
[gayo.diallo@isped.u-bordeaux2.fr](mailto:gayo.diallo@isped.u-bordeaux2.fr)

La sixième édition des **Journées Francophones sur les Ontologies** (JFO) a été organisée cette année au Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI), Université de Bordeaux (France), les 13 et 14 octobre 2016. Cette édition fait suite aux cinq éditions précédentes organisées respectivement en 2007 à Sousse, 2008 à Lyon, 2009 à Poitiers, 2011 à Montréal et 2014 à Hammamet. Le comité de programme était présidé par Gayo DIALLO (Centre INSERM 1219 & LaBRI, Université de Bordeaux) et Okba KAZAR (Université de Biskra, Algérie). Le comité d'organisation était présidé par Fleur MOUGIN (Centre INSERM 1219 &

LaBRI, Université de Bordeaux).

Les JFO se veulent un carrefour de rencontres et d'échanges entre chercheurs, industriels et utilisateurs sur différents aspects en intelligence artificielle liés notamment à l'ingénierie des connaissances et l'usage des ontologies dans différents domaines comme les systèmes d'information, les bases de données et le traitement automatique des langues. Elles ont réuni cette année une quarantaine de participants.

Les JFO 2016 ont accueilli deux orateurs invités. Le premier orateur, Stefan SCHULZ (Medical University of Graz, Autriche) a présenté le 13 octobre une analyse des erreurs typiques de représentation au sein d'ontologies existantes et a préconisé des principes de construction qui devraient guider le développement d'une nouvelle génération d'ontologies réutilisables, consistantes et de bonne



qualité. Le lendemain, David AUBER (LaBRI, Université de Bordeaux) a exposé un panorama des problèmes algorithmiques liés à la visualisation de grands graphes acycliques, thématique qui devient de nos jours d'une importance majeure dans le contexte de larges ontologies.

Les journées étaient organisées autour de 7 sessions différentes regroupant 18 papiers dont 11 longs et 7 courts et portant respectivement sur la conception d'ontologies, l'alignement d'ontologies, les portails d'ontologies, les ontologies et la logique floue, les ontologies et terminologies médicales, les ontologies et la personnalisation de l'information et enfin les ontologies et processus métiers.

Dans la première session qui comprenait quatre présentations, Emna AMDOUNI a présenté une approche de modélisation de la notion de biomarqueurs d'imagerie pour faciliter sa compréhension, son partage et sa réutilisation. Elle s'appuie sur plusieurs sources externes qui constituent les différents axes sémantiques du modèle. Cette présentation a été suivie par celle de Jean-Louis JANIN et Henri PORTINE qui ont exposé leur travail portant sur l'Ontologie du projet Lexeau<sup>®</sup>. Cette ontologie est associée à un lexique bilingue de textes et de données sur l'eau qui concernent quatre strates discursives différentes. Ce travail met notamment en évidence la problématique du lien entre la représentation scientifique d'un domaine du savoir et l'appréhension courante qui en est faite. Bernard ESPINASSE a par la suite présenté un travail portant sur le système OntoLPER qui permet d'extraire de l'information en utilisant des ressources sémantiques ainsi que la programmation logique inductive (PLI). L'exposé de René-Michel FAURE a clos cette première session. L'exposé a porté sur une expérience de création et d'utilisation d'un outil d'assistance à la représentation des connaissances dans le domaine de la géotechnique. La démarche suivie repose sur l'utilisation de deux éléments constitutifs, une arborescence terminologique (les cartes métier) et le granule de connaissances qui constitue un ensemble de représentations plus restreintes d'extraits de textes.

La seconde session concernait l'alignement d'ontologies et comprenait trois présentations. Dans le premier exposé fait par Marouen KACHROUDI, il était question de l'alignement

cross-lingue en s'appuyant sur des techniques de recherche d'information. L'approche proposée, CLONA, utilise une stratégie d'alignement directe et une indexation des ontologies en entrée en s'appuyant sur des ressources externes, notamment pour la traduction vers un langage pivot. Sami ZGHAL a présenté le second papier portant sur l'alignement d'ontologies à base d'instances. L'approche, intitulée EXONA+, s'appuie sur la construction d'un index à partir de la première ontologie à aligner et de plusieurs mesures de similarité qui sont agrégées pour identifier les couples candidats. La dernière présentation de la session, effectuée par Marouen KACHROUDI, a porté sur l'alignement indirect d'ontologies via une approche qui met en oeuvre une stratégie d'alignement basée sur la composition et la réutilisation d'alignements existants.

La troisième session était constituée de deux présentations. La première a été donnée par Anne TOULET et concernait la description de ressources sémantiques contenues dans les portails d'ontologies à l'aide de métadonnées. L'étude a passé en revue plusieurs vocabulaires existants et a proposé un modèle simplifié de 124 propriétés pour décrire les ressources. L'illustration a été faite dans le cadre du portail AgroPortal. Le second exposé fait par Bruno THIAO-LAYEL porte sur la gestion conjointe de ressources sémantiques, avec des niveaux de formalisme différents, et leurs alignements. L'approche proposée, mise en oeuvre dans le cadre de la plateforme K-Ware, s'appuie sur un métamodèle générique qui permet de préserver la sémantique d'origine des ressources. L'approche a été illustrée sur un cas d'usage dans le domaine de la cancérologie.

La quatrième session comprenait également deux présentations. Houda AKREMI a exposé un travail portant la fuzzification d'ontologies. L'approche proposée, FONTO, permet d'adresser la problématique de l'imprécision présente dans la description des entités d'ontologies, notamment avec l'utilisation d'une description linguistique vague et imprécise. Elle s'appuie sur la théorie des sous-ensembles flous et les fonctions d'appartenance. Nesrine SID-ADDILA a par la suite présenté un travail portant sur le liage des données manquantes dans le web sémantique. L'approche préconisée s'appuie sur la théorie des ensembles approximatifs



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

pour prendre en compte l'aspect incomplet de l'information et permettre la comparaison de données même si elles n'ont pas la même structure.

La cinquième session qui a clos la première journée, s'intéressait plus particulièrement au domaine biomédical avec une exploitation dans les deux présentations de la session de la SNOMED CT. Melissa MARY a ainsi présenté une étude portant sur le domaine du diagnostic in vitro et plus particulièrement sur l'évaluation de l'impact de l'utilisation de la SNOMED CT pour décrire et classer les tests de laboratoire extraits de la terminologie LOINC. L'étude s'appuie sur l'alignement établi entre les codes de LOINC et de SNOMED CT. Jean-Noël NIKIEMA a présenté un travail sur l'alignement de terminologies peu structurées dans le domaine de cancérologie, la CIM10 et la CIMO3. Pour cela, l'approche décrite s'appuie sur une troisième terminologie dite de support, la SNOMED CT, et comprend une phase d'ancrage visant à acquérir des mappings candidats, de filtrer ceux qui sont inconsistants et de désambigüiser les mappings multiples puis et une phase de dérivation permettant d'établir les mappings.

La sixième session comportait deux présentations. La première, exposée par Rahma DANDAN, s'intéressait à l'utilisation d'une ontologie pour l'acquisition et la représentation de préférences utilisateurs dans le domaine de la restauration universitaire. Les préférences utilisateurs acquises grâce à un questionnaire sont représentées dans le formalisme CP-Net. Dans l'exposé qui a suivi, Grégory BOURGUIN a présenté une contribution concernant le partage d'expériences entre utilisateurs dans l'exploration et la découverte de ressources sur le Web, à travers EVOXEL. L'approche introduisait la notion d'ontologie personnelle en ligne basée sur la notion d'activité. Le partage de ressources se ramène au partage de l'expérience développé par chaque utilisateur dans un contexte particulier.

La septième session a fait l'objet de deux exposés sur les trois initialement planifiés. Dominique THIAULT a présenté le travail mené sur la mise en oeuvre d'une ontologie des processus sociaux, et ce afin d'aider à la prise en compte des processus

coopératifs dans le processus métier. La seconde présentation, donnée par Meriem HAFSI, concernait une contribution sur la détection automatique des canalisations de gaz par la technique vibro-acoustique en utilisant des ontologies et des règles de raisonnement spatial. Les ontologies sont utilisées notamment pour décrire le contexte des canalisations, alors que des bases de règles sont utilisées pour effectuer du raisonnement spatial pour la détection des canalisations.

À l'issue des journées, le comité JFO a décidé pour cette édition de primer dans deux catégories distinctes (jeune chercheur et chercheur confirmé) deux papiers parmi cinq nominés, grâce au soutien de l'AFIA. Le papier dans la catégorie jeune chercheur est celui d'Emna AMDOUNI et Bernard GILBAUD, intitulé « Conception d'une ontologie générique pour la représentation des biomarqueurs d'imagerie ». Le papier primé dans la catégorie chercheur confirmé est celui d'Anne TOULET, Vincent EMONET et Clément JONQUET, intitulé « Modèle de métadonnées dans un portail d'ontologies ». Les trois autres papiers nominés étaient les suivants :

- i) Initiating Cross-Lingual Ontology Alignment with Information Retrieval Techniques (Marouen KACHROUDI, Gayo DIALLO et Sadok BEN YAHIA) ;
- ii) Projection des propriétés d'une ontologie pour la classification d'une ressource terminologique (Melissa MARY, Lina F. SOUALMIA et Xavier GANSEL) ;
- iii) Inspirer la sélection de ressources web grâce aux ontologies personnelles (Grégory BOURGUIN, Arnaud LEWANDOWSKI and Bénédicte TALON).

Cette édition des JFO a permis un échange fructueux et convivial entre participants. Les papiers qui ont été présentés ont permis d'avoir une vue des avancées en cours sur la problématique liée à l'ingénierie d'ontologies et leurs usages.

Notons enfin que le comité de pilotage a annoncé qu'un appel à candidature sera lancé pour l'organisation de l'édition 2018.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Compte-rendu des journées inaugurales du préGDR IA

Par

**Sébastien KONIECZNY**

*CRIL -CNRS*

*Université d'Artois*

[Konieczny@cril.fr](mailto:Konieczny@cril.fr)

Les journées inaugurales du préGDR IA ont eu lieu les 13 et 14 juin à Montpellier. Ces journées ont été composées de présentations de la structuration et des activités du préGDR, de présentations d'autres GDR ayant des activités en lien avec le préGDR IA, de présentations des équipes de recherche des participants, de présentations scientifiques invitées, et de sessions de travail.

En ce qui concerne les présentations scientifiques invitées nous avons eu la chance d'écouter les interventions suivantes :

- Henri Prade. « Diversité et unité de l'IA : une perspective historique (1930-1990) »
- Sylvain Bouveret. « Une introduction au choix social computationnel — où l'intelligence artificielle rencontre la décision collective »
- Meghyn Bienvenu. « La réponse aux requêtes en présence d'ontologies »
- Antoine Cornuéjols. « L'induction hier, aujourd'hui, demain : que cherche-t-on à prouver ? »
- Hassan Aït-Kaci. « Scripts déclaratifs pour le traitement analytique des données par contraintes »

Au niveau des présentations d'autres GDR, les GDR suivants ont accepté notre invitation : GDR MADICS (Masses de Données, Informations et Connaissances en Sciences), GDR IM (Informatique

Mathématique), GDR RO (Recherche Opérationnelle), GDR Robotique, GDR ISIS (Information, Signal, Image et Vision). Ils ont chacun donné une présentation où ils nous ont fait part de leurs problématiques scientifiques, de leur organisation, et des liens qu'ils envisageaient avec le préGDR IA.

Nous avons également organisé des sessions de présentation des équipes de recherche, où 27 équipes ont présenté leurs activités et leurs membres. Cela a permis d'avoir un panorama intéressant du spectre des activités des équipes de recherche françaises.

Nous avons également sollicité des propositions de groupes de travail transversaux, en amont et au cours de ces journées, propositions qui ont pu être discutées pendant des sessions de travail. A l'issue de ces journées nous avons reçu plusieurs propositions de GT. A partir de ces propositions nous avons immédiatement lancé 4 GT (Intelligence Artificielle des Jeux; Planification Multi-Agents, Flexible, Temporelle, Epistémique et Contingente; Représentations et Algorithmes en Pratique; Médiation Scientifique pour l'Intelligence Artificielle), qui ont commencé leurs activités. Certaines de ces propositions étant clairement inter-communautés, nous sommes en discussions avec les autres GDR concernés, afin de monter des journées ou groupes de travaux communs.

Plus de détails disponibles sur le [site web du PréGDR IA](#) concernant ses activités. Il est possible de s'inscrire à [sa liste de diffusion](#) en cliquant [ici](#). Et, pour toute question et suggestion sur les activités du préGDR IA [écrivez-nous!](#)

## ■ École d'été sur le raisonnement à Montréal

Par

**Serge ROBERT**

*ISC et GDAC*

*Université du Québec à Montréal*

[robert.serge@uqam.ca](mailto:robert.serge@uqam.ca)

**Roger NKAMBOU**

*GDAC*

*Université du Québec à Montréal*

[nkambou.roger@uqam.ca](mailto:nkambou.roger@uqam.ca)

### Organisation et participation

L'Institut des sciences cognitives de l'Université du Québec à Montréal a tenu du 20 juin au 1er juillet 2016 une école d'été sur le thème du raisonnement. 52 conférenciers, issus de 11 pays différents, sont venus dispenser chacun une heure de cours sur le thème de leurs travaux de recherche



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

et sur certains de leurs résultats. L'école s'adressait aux étudiantes et étudiants de différents programmes de master et de doctorat concernés par le thème du raisonnement. 104 personnes se sont inscrites à l'événement, de sorte que l'école a pu compter sur plus de 150 participants.

## Objectifs

Un système intelligent se caractérise par son aptitude à traiter de l'information. Le raisonnement joue un rôle primordial dans ce traitement, qu'il s'agisse d'intelligence naturelle ou artificielle. Cependant la recherche sur le raisonnement est trop souvent limitée par l'approche disciplinaire dans laquelle elle se réalise. Devant un tel constat, l'objectif scientifique de l'école était de contribuer à une science interdisciplinaire du raisonnement, en faisant interagir des chercheurs issus de disciplines différentes (psychologie, neurosciences, logique, philosophie, linguistique, informatique, intelligence artificielle, etc.), de façon à transcender les limites de chaque discipline et à générer des perspectives nouvelles. L'objectif pédagogique était de permettre aux étudiantes et étudiants d'avoir accès à une grande variété, fortement interdisciplinaire, de travaux sur le raisonnement, de façon à élargir leurs horizons de recherche.

## Programme

Chacune des 10 journées de cette école d'été portait sur un sous-thème et comprenait une brève introduction à ce sous-thème de la journée, une succession de conférences et, enfin, un panel de discussion avec les conférenciers de la journée. La plupart des conférences peuvent être visionnées sur [le site de l'école](#).

**Jours 1 et 2 : La psychologie expérimentale du raisonnement.** Ces deux journées ont traité des grands enjeux actuels dans ce domaine. On a commencé par l'explication du raisonnement humain par la théorie des modèles mentaux, selon laquelle le raisonneur spontané a tendance à raisonner à partir de modèles qu'il se fait des différentes possibilités de configuration du monde qu'offrent

les prémisses. Ruth Byrne (Trinity College, Dublin), Geoffrey Goodwin (University of Pennsylvania) et Henry Markovits (UQAM) ont défendu cette approche. Ensuite, David Over (Durham University) et David Lagnado (University College London) ont abordé l'explication du raisonnement spontané par l'élaboration de la conclusion à partir d'une estimation de la probabilité qu'elle se réalise (théorie probabiliste bayésienne). Jonathan Evans (Plymouth University), Linden Ball (University of Central Lancashire) et Wim de Neys (Université de Paris-Descartes) ont traité de la théorie des processus duaux, selon laquelle le raisonnement peut se faire de manière intuitive (processus de type 1), avec possibilités de sophismes et de biais de croyances, ou, en suivant d'autres avenues neuronales, de manière réflexive et systématique (processus de type 2). Valerie Reyna (Cornell University) a, pour sa part, abordé les processus duaux dans les termes d'une distinction entre le raisonnement « selon les grandes lignes » (gist) et le raisonnement « textuel » (verbatim). Valerie Thompson (University of Saskatchewan) a, par ailleurs, traité d'intuitions métacognitives pouvant jouer un rôle important dans le raisonnement. Enfin, Vinod Goel, en tant que conférencier d'honneur, a posé la question : a-t-il un module responsable du raisonnement dans le cerveau ? Sa réponse, résultat de nombreuses années de recherche neuroscientifiques, fut négative, le raisonnement étant le résultat de processus complexes issus d'interactions de plusieurs modules cérébraux.

**Jour 3 : La modélisation du raisonnement humain.** Cette journée a débuté par la présentation des travaux de Jean-François Bonnefon (Toulouse School of Economics) sur la modélisation du raisonnement des individus à propos des préférences des autres. Puis, Guy Bonnefon (Institut Jean Nicod, Paris) a procédé à une évaluation critique de la possibilité de modéliser le caractère non monotone du raisonnement humain par un modèle bayésien et Ulrich Furbach (Koblenz Universität) a présenté son modèle de raisonnement automatique pour répondre à des questions en contexte cognitif. Enfin, Keith Stenning (University of Edinburgh) et Michiel van Lambalgen (Université d'Amsterdam) ont



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

traité du raisonnement humain comme ensemble de processus discursifs non monotones et des conséquences que cela entraîne pour la logique et pour la cognition.

**Jour 4 : Le raisonnement et les modalités épistémiques.** La première moitié du jour 4 portait sur la formalisation logique des contextes épistémiques avec, d'abord, un modèle d'analyse sémantique dynamique de la conversation par Malte Willer (University of Chicago), ce qui fut suivi par un modèle dynamique du raisonnement stratégique en contexte de théorie des jeux par Olivier Roy (Bayreuth Universität) et par un système de déduction naturelle avec certaines contraintes épistémologiques par Yves Bouchard (Université de Sherbrooke), ce dernier système s'inspirant de la logique contextuelle de McCarthy et Buvac pour l'intelligence artificielle.

**Les dimensions sociales et environnementales du raisonnement.** Durant la deuxième moitié du jour 4, Paul Thagard (University of Waterloo) a exposé sa thèse selon laquelle il y aurait une différence profonde entre les processus neuronaux de l'inférence (privée, parallèle, multimodale et rapide) et ceux du raisonnement (public, sériel, verbal, lent). Quant à Guillaume Beaulac (Concordia University), il a proposé une série de stratégies sociales pour modifier l'environnement de l'agent cognitif afin de lui rendre plus facile l'apprentissage du raisonnement logique et de la pensée critique.

**Jour 5 : Raisonnement, linguistique, pragmatique et acquisition du langage.** Ce jour fut consacré aux travaux de linguistes. D'abord, Craige Roberts (Ohio State University) a présenté ses recherches sur les contraintes pragmatiques qui interviennent dans le raisonnement pratique. Jonathan Ginzberg (Université de Paris-Diderot) a exposé ses analyses du raisonnement dans les interactions conversationnelles avec, notamment, leur charge émotionnelle et leur dépendance contextuelle. Pour sa part, Matthew Stone (Rutgers University) a présenté ses analyses du raisonnement interprétatif dans la conversation. Kristen Syrett (Rutgers University) a évalué le rôle du raisonnement et de son développement dans l'acquisition

du langage chez l'enfant et Manne Bylund (Université de Stockholm) a montré comment l'acquisition d'une deuxième langue entraîne une nouvelle manière de penser et de raisonner.

**Jour 6 : Modèles computationnels et architectures cognitives.** Le début de la sixième journée fut consacré à l'étude des architectures cognitives. D'abord, Sangeet Khemlani (Naval Research Laboratory, Washington D.C.) a fait une démonstration avec son raisonneur automatisé mReasoner. Ron Sun (Rensselaer Polytechnic Institute) a présenté systématiquement son architecture CLARION et Terrence Stewart (University of Waterloo) a montré comment le raisonnement est modélisé et simulé dans l'architecture des pointeurs sémantiques de Chris Eliasmith. Dans la deuxième partie de cette journée, Noah Goodman (Stanford University) a exposé un modèle bayésien qu'il applique au raisonnement et à l'acquisition du langage et Jennifer Trueblood (Vanderbilt University) a soutenu que la décision humaine mettrait davantage en œuvre une conception quantique de la probabilité qu'une conception bayésienne classique.

**Jour 7 : Raisonnement, rationalité, décision et résolution de problèmes.** Le jour 7 était davantage philosophique. Jean-Yves Béziau (Université Fédérale de Rio de Janeiro) a rappelé les grandes contributions qui ont marqué l'histoire de la logique et de la philosophie de la logique. Catarina Dutilh Novaes (Université de Groningen) a élaboré sur la dimension dialogique et culturelle du développement ontogénétique et phylogénétique du raisonnement logique. Quant à Marco Ragni (Freiburg Universität), il a présenté un modèle neurocognitif du raisonnement relationnel et Serge Robert (UQAM) a élaboré un modèle computationnel des erreurs logiques commises par les raisonneurs spontanés lorsqu'ils commettent des sophismes ou qu'ils refusent d'accepter des inférences valides. Joseph Halpern (Cornell University) a présenté ses travaux sur les procédures de décision des agents dans un contexte de ressources limitées et Balakrishnan Chandrasekaran (Ohio State University) a montré comment les principales architectures cognitives devraient être augmentées de ressources permettant



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

des raisonnements par le recours à des diagrammes spatiaux.

**Jour 8 : Raisonnement et ontologies.** Deux conférenciers ont traité du raisonnement en logiques de description par les ontologies : Ian Horrocks (Oxford University, UK) et Pascal Hitzler (Wright State University, USA). Avec un titre assez curieux ( $\text{Logic} \wedge \text{Reasoning} \wedge \text{Scalability} \models \perp ?$ ), Horrocks a passé en revue les fondements logiques des technologies actuelles qui sous-tendent le Web sémantique (RDF, OWL), avant de faire ressortir les défis liés à leur déploiement dans des applications à grande échelle. Quelques pistes de recherche visant à améliorer la « scalabilité » de ces technologies ont été évoquées et discutées. De son côté Hitzler a discuté de l'importance des « *best-practices* » pour la modélisation des ontologies et a montré (à travers plusieurs applications) comment une telle pratique bénéficierait à la réutilisation des ontologies ainsi qu'à l'efficacité des inférences dans les logiques descriptives sous-jacentes. Cette journée sur le raisonnement automatique avait débuté par la présentation de Sheila McIlraith (University of Toronto) qui a présenté le raisonnement sur les actions comme fondement logique de la planification automatique tant par SAT que par la recherche heuristique.

**Cognition et raisonnement mathématique.**

La deuxième moitié du jour 8 portait sur le raisonnement mathématique. Helen de Cruz (Université d'Amsterdam) a défendu une position réaliste sur les fondements de la numération à partir d'une analyse de la cognition numérique et Paula Quinon (Université de Lund) a montré comment les nombres et différents types de quantifications peuvent être considérés comme étant hérités d'un système numérique approximatif inné chez l'enfant.

**Jour 9 : Raisonnement et éducation.** Cette journée était la première des deux journées dédiées au raisonnement et à l'apprentissage humain (Jour 9 et 10). Cette première journée était centrée sur le raisonnement et la cognition, l'apprentissage et l'instruction, en lien avec les technologies éducatives. Suzanne Lajoie (McGill University) a d'abord souligné l'apport des technologies en tant que sup-

port à l'étude interdisciplinaire de l'apprentissage. Roger Azevedo (North Carolina University) et Jeroen van Merriënboer (Maastricht University) ont traité des processus cognitifs sous-jacents à l'apprentissage et au design de l'instruction en mettant en évidence le rôle du raisonnement dans ces processus. Durant la deuxième moitié de cette journée, des outils de support au raisonnement de l'apprenant ont été présentés. Ton De Jong (University of Twente, Pays-Bas) a présenté des outils pour aider l'apprenant à raisonner dans un contexte d'apprentissage par enquête (*inquiring learning*), alors que Tassos Mikropoulos (University of Ioannina, Grèce) a illustré comment le raisonnement sur l'affordance des objets dans un environnement d'apprentissage peut engendrer un support pédagogique bénéfique à l'apprenant.

**Jour 10 : Raisonnement et systèmes tutoriels intelligents.**

La dernière journée de l'école d'été traitait du raisonnement dans les systèmes tutoriels intelligents, une autre perspective du raisonnement en apprentissage humain. Cette journée a regroupé les pionniers du domaine et a débuté par la conférence de Janet Kolodner (Georgia Institute of Technology) qui, dans la perspective des sciences de l'apprentissage, a souligné l'importance et le rôle crucial de l'IA et du raisonnement dans l'élaboration des fonctionnalités des futurs environnements technologiques d'apprentissage. Cette mise en contexte était la bienvenue car les conférences qui ont suivi traitaient d'avancées en lien avec ce positionnement. D'abord, Beverly Woolf (University of Massachusetts) a présenté des techniques permettant à un tuteur intelligent de détecter les émotions de l'apprenant et d'en tenir compte pour mieux l'aider. Monique Grandbastien (Université de Lorraine) a tracé l'évolution historique (en insistant sur les tendances actuelles et les enjeux) de l'usage du raisonnement dans les systèmes tutoriels intelligents (STI) depuis les 25 dernières années de recherche dans ce domaine. Pour Cristina Conati (University of British Columbia), le raisonnement dans les STI va bien au-delà de la capacité du système à offrir un support à la résolution de problèmes ; il concerne aussi les questions liées à la modélisation du comportement, des habiletés et des modèles mentaux



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

de l'apprenant, et à une auto-adaptation du système à ces différents facteurs. Les enjeux et défis liés à ces considérations ont été clairement illustrés dans sa présentation. Une présentation conjointe de Serge Robert et Roger Nkambou (UQAM) sur un exemple de STI nommé MUSE-Logique concluait cette journée. MUSE-Logique se présente comme un véritable laboratoire dans lequel le raisonnement

est à la fois l'artefact sur lequel repose le système en tant que logiciel, l'objet (le domaine) d'apprentissage traité par le système en tant que tutoriel intelligent et l'objet d'étude que le système permet de manipuler (en tant que plate-forme expérimentale) par les logiciens et les psychologues du raisonnement.



**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## Prix AFIA

---

Cette année, le jury du prix de thèse AFIA a décerné deux prix *ex-aequo* : à Marc LAW (univ. Toronto) pour un mémoire intitulé « *Distance Metric Learning for Image and Webpage Comparison* » et à Antoine CULLY (Imperial College) pour un mémoire intitulé « Des robots qui s'adaptent de manière créative à des situations imprévues ». Les lauréats ont pu présenter leurs travaux lors de la conférence RFIA'16 en juin dernier à Clermont-Ferrand.

### ■ Distance Metric Learning for Image and Webpage Comparison

Par **Marc LAW**  
C.S. Dept.  
Université de Toronto  
Chercheur postdoctoral  
[law@cs.toronto.edu](mailto:law@cs.toronto.edu)

Marc LAW a travaillé pendant sa thèse sur l'apprentissage de métriques visuelles. C'est un axe en lien avec l'apprentissage de représentations qui connaît un regain d'intérêt très important au sein de la communauté de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle avec des implications fortes dans le domaine de la vision par ordinateur. En particulier, Geoffrey E. HINTON (*University of Toronto*) et Yoshua BENGIO (*Université de Montréal*) ont activement contribué à relancer l'intérêt pour l'apprentissage d'architectures profondes pour la représentation des données dans les années 2000. Les travaux de thèse de Marc LAW s'inscrivent dans le sillon de ces travaux sur l'apprentissage non supervisé/supervisé de représentations pour les données visuelles, en étudiant ce problème sous l'angle de l'apprentissage de similarité entre les objets traités qui sont dans son cas des images ou des pages web.

Les fonctions de distance (ou métriques) sont exploitées dans divers contextes de l'apprentissage

automatique et de la vision artificielle tels que la recherche des  $k$  plus proches voisins, le partitionnement, les machines à vecteurs de support, la recherche d'information/images, la visualisation etc. La performance de généralisation des modèles d'apprentissage dépend donc fortement de la métrique choisie. Pour certains types de problèmes, la métrique adéquate peut être définie par des experts. Toutefois, quand aucune connaissance *a priori* du problème n'est disponible, des métriques classiques comme la distance euclidienne sont souvent choisies bien qu'elles ne soient pas forcément appropriées. Pour cette raison, plusieurs travaux ont montré qu'apprendre une distance adaptée au problème en question augmente grandement les performances de généralisation des modèles d'apprentissage. Ces travaux font partie du domaine de recherche appelé « apprentissage de métrique ».

L'apprentissage de métrique a été exploité avec succès sur différents types de données. Par exemple, dans les contextes à large échelle, des approches qui apprennent une métrique globale adaptée aux catégories d'entraînement permettent de généraliser sur de nouvelles catégories pour un coût dérisoire. Dans les contextes où le but est de déterminer si deux images représentent ou non le même objet, le



problème d'apprentissage retourne généralement un modèle de façon que les distances entre objets similaires sont plus petites que les distances entre objets différents. L'apprentissage de distance soulève ainsi diverses questions. La première concerne le type d'information fournie à propos de l'ensemble d'apprentissage. Quand aucun label n'est disponible, le but est généralement d'apprendre une représentation des données dans un espace de faible dimension de sorte que les distances entre les données dans l'espace de départ soient préservées. Ceci est par exemple utilisé dans les contextes de visualisation. Quand les informations de catégorie ou de similarité au sein de la base d'apprentissage sont fournies, une métrique peut être apprise de façon supervisée pour prédire la similarité de nouvelles paires d'exemples. Le modèle d'apprentissage dépend alors du type d'information disponible sur l'ensemble d'apprentissage. Une autre question concerne la formulation et complexité du modèle de métrique appris.

La thèse de Marc LAW s'est concentrée sur l'apprentissage de métrique paramétrée par une matrice symétrique semi-définie positive. Ce modèle, appelé (par abus) apprentissage de distance de Mahalanobis, consiste à apprendre une transformation linéaire des données telle que la distance euclidienne dans l'espace projeté satisfasse les contraintes d'apprentissage.

Dans la plupart des algorithmes d'apprentissage de métrique, seule l'information indiquant si des exemples sont similaires ou non est exploitée. Dans le contexte de classification par exemple, deux exemples sont similaires s'ils appartiennent à la même catégorie, et dissimilaires sinon. Il existe alors deux schémas classiques pour apprendre une distance, le premier consiste à considérer les paires d'exemples indépendamment, les distances entre exemples similaires (respectivement dissimilaires) sont alors apprises de façon à ce qu'elles soient plus petites (respectivement plus grandes) qu'un certain seuil. Le deuxième schéma consiste à sélectionner des triplets d'exemples, la métrique est apprise de sorte que la distance entre un certain exemple et un exemple qui lui est similaire est plus petite que la distance entre le même exemple et un exemple qui lui est dissimilaire. Une première contribution de la thèse porte sur la modélisation du problème d'apprentissage de métrique lorsque l'on utilise des

relations entre des quadruplets d'images. C'est un contexte qui généralise les modèles classiques mentionnés plus haut basés sur des paires ou des triplets d'exemples. La métrique est alors apprise de sorte que des relations entre paires d'exemples soient satisfaites. Par exemple, la métrique peut être apprise de façon que des exemples appartenant aux catégories *chien* et *loup* soient plus proches entre eux que les exemples des catégories *chat* et *grenouille*. Une méthode basée sur la comparaison de distances relatives qui prend en compte de telles relations riches entre les données est proposée; elle est appliquée dans les contextes d'attributs relatifs et de classification hiérarchique d'images.

Une nouvelle méthode de régularisation est aussi proposée, elle permet de contrôler le rang de la matrice apprise, limitant ainsi le nombre de paramètres indépendants et le sur-apprentissage. En particulier, la méthode consiste à ajouter dans le problème d'optimisation un terme de régularisation qui pénalise la somme des plus petites valeurs singulières de la matrice. Ce terme de régularisation peut être vu comme une contrainte souple sur le rang de la matrice apprise, sachant qu'une contrainte (dure) sur le rang d'une matrice apprise induit généralement un problème NP-difficile à résoudre.

Enfin, une nouvelle méthode de détection automatique de changement dans les pages web est proposée, dans un contexte d'archivage. Pour cela, les relations de distance temporelle sont exploitées entre différentes versions d'une page web. En considérant qu'une même page web est visitée et capturée à quatre instants successifs  $t$ ,  $t+1$ ,  $t+2$  et  $t+3$  (par exemple toutes les heures), la métrique est apprise de façon à satisfaire une cohérence temporelle en contraignant la distance entre les versions capturées aux instants  $t$  et  $t+3$  à être au moins aussi grande que la distance entre les versions  $t+1$  et  $t+2$ . En d'autres termes, les versions  $t+1$  et  $t+2$  doivent être au moins aussi similaires entre elles que ne le sont les versions  $t$  et  $t+3$ . La métrique apprise de façon entièrement non supervisée détecte les régions d'intérêt de la page et ignore le contenu non informatif tel que les menus et publicités. L'intérêt de la méthode est illustré sur différents sites Web.

Après sa thèse, Marc LAW a visité pendant un an *Carnegie Mellon University* où il s'est inté-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

ressé à l'apprentissage de distance de Mahalanobis pour résoudre des problèmes de partitionnement supervisé. Il est actuellement postdoctorant dans le groupe d'apprentissage automatique de *The Uni-*

*versity of Toronto* où il travaille sur de l'apprentissage de métrique à base de modèles profonds dans des contextes où la base d'apprentissage est annotée de façon faiblement supervisée.

## Des robots qui s'adaptent de manière créative à des situations imprévues.

Par

**Antoine CULLY**

*C.S. Dept.*

*Imperial College*

*Chercheur postdoctoral*

[a.cully@imperial.ac.uk](mailto:a.cully@imperial.ac.uk)

Les robots ont profondément transformé l'industrie manufacturière et sont susceptibles de délivrer de grands bénéfices pour la société, par exemple en intervenant sur des lieux de catastrophes naturelles, lors de secours à la personne ou dans le cadre de la santé et des transports. Ce sont aussi des outils précieux pour la recherche scientifique, comme pour l'exploration des planètes ou des fonds marins. L'un des obstacles majeurs à leur utilisation en dehors des environnements parfaitement contrôlés des usines ou des laboratoires, est leur fragilité. Alors que les animaux peuvent rapidement s'adapter à des blessures, les robots actuels ont des difficultés à faire preuve de créativité lorsqu'ils doivent surmonter un problème inattendu : ils sont limités aux capteurs qu'ils embarquent et ne peuvent diagnostiquer que les situations qui ont été anticipées par leur concepteurs.

Dans cette thèse, nous proposons une approche différente qui consiste à laisser le robot apprendre de lui-même un nouveau comportement lui permettant de surmonter la situation rencontrée. Cependant, les méthodes actuelles d'apprentissage sont lentes même lorsque l'espace de recherche est petit et contraint. Pour surmonter cette limitation et permettre une adaptation rapide et créative, nous avons combiné la créativité des algorithmes évolutionnistes avec la rapidité des algorithmes de recherche de politique (policy search). La synergie qui en résulte a permis à des robots de s'adapter à des pannes mécaniques en seulement quelques minutes.



Figure 1 : Robot hexapode avec une patte brisée.

Pour atteindre ce résultat, nous avons premièrement démontré comment les algorithmes évolutionnistes peuvent être utilisés afin de trouver, non pas une solution, mais un large ensemble de solutions à la fois performantes et diverses. Nous appelons ces ensembles de solutions des *répertoires comportementaux* (behavioral repertoires). En découvrant de manière autonome ces répertoires comportementaux, notre robot hexapode (voir photo 1) a été capable d'apprendre à marcher dans toutes les directions et de trouver des milliers de façons différentes de marcher. A notre sens, ces répertoires comportementaux capturent la créativité des algorithmes évolutionnistes.

Dans un deuxième temps, nous avons combiné ces répertoires comportementaux avec de l'optimisation Bayésienne. Le répertoire comportemental guide l'algorithme d'optimisation afin de permettre au robot endommagé de réaliser des tests intelligents pour trouver rapidement un comportement de compensation qui fonctionne en dépit de la panne. Nos expériences démontrent que le robot est capable de s'adapter à la situation moins de deux minutes malgré l'utilisation d'un grand espace de recherche et l'absence de plan de secours préétablis. L'algorithme a été testé sur un robot



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

hexapode endommagé de 5 manières différentes, comprenant des pattes cassées, déconnectées ou arrachées, ainsi que sur un bras robotisé avec des articulations endommagées de 14 façons différentes ([voir la vidéo](#)).

Pour finir, nous avons étendu cet algorithme d'adaptation afin de pallier trois difficultés qui sont couramment rencontrées en robotique :

1. permettre de transférer les connaissances acquises sur une tâche afin d'apprendre plus rapidement à réaliser les tâches suivantes ;
2. être robuste aux solutions qui ne peuvent pas être évaluées sur le robot (pour des raisons de sécurité par exemple), et qui sont susceptibles de pénaliser les performances d'apprentissage ;
3. adapter les informations reçues a priori par le robot, qui peuvent être trompeuses, afin de maxi-

miser leur utilité.

Avec ces nouvelles propriétés, notre algorithme d'adaptation a permis à un bras robotisé endommagé d'atteindre successivement 20 cibles en moins de 10 minutes en utilisant uniquement les images provenant d'une caméra placée à une position arbitraire et inconnue du robot.

L'un des objectifs majeurs de ces travaux a été de produire des algorithmes qui fonctionnent non seulement en simulation, mais aussi sur des robots réels en minimisant le nombre d'essais nécessaires pour s'adapter et en limitant les calculs embarqués. D'une manière générale, ces travaux visent à apporter les fondations algorithmiques permettant aux robots physiques d'être plus robustes, performants et autonomes.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## Thèses et HDR du trimestre

---

Si vous êtes au courant de la programmation de soutenances de thèses ou HDR en Intelligence Artificielle cette année, vous pouvez nous les signaler en écrivant à [redacteurs-bulletins@afia.asso.fr](mailto:redacteurs-bulletins@afia.asso.fr).

### ■ Thèses de Doctorat

#### **Mohamed Amin ATOUI**

« Contributions à La détection et au diagnostic de fautes dans les systèmes par réseaux Bayésiens »

Supervision : Abdessamad KOBİ  
Le 29/09/2016, à l'Université d'Angers

#### **Fabrice BEN HAMOUDA**

« Diverse Modules And Zero-Knowledge »

Supervision : Michel FERREIRA  
Le 01/09/2016, à l'Université Paris Sciences

#### **Joseph BOUDOU**

« Procédures de décision pour des logiques modales d'actions, de ressources et de concurrence »

Supervision : Philippe BALBIANI  
Le 15/09/2016, à l'Université Toulouse 3

#### **Mohamed Amin BOUKHALED**

« On Computational Stylistics : Mining Literary Texts For The Extraction Of Characterizing Stylistic Patterns »

Supervision : Jean GABRIEL  
Le 13/09/2016, à l'Université Paris 6

#### **Camille BOURGAUX**

« Gestion des incohérences pour l'accès aux données en présence d'ontologies »

Supervision : François GOASDOUE  
Le 29/09/2016, à l'Université Paris

#### **Émile CONTAL**

« Méthodes d'apprentissage statistique pour l'optimisation globale »

Supervision : Nicolas VAYATIS  
Le 29/09/2016, à l'École Normale Supérieure

#### **Thibaut DEMARE**

« Une approche systémique à base d'agents et de graphes dynamiques pour modéliser l'interface logistique port-métropole »

Supervision : Cyrille BERTELLE  
Le 26/09/2016, à l'Université du Havre

#### **Fatma ESSGHAIER**

« Décision collective sous incertitude qualitative possibiliste : principes et caractérisation »

Supervision : Hélène FARGIER  
Le 29/09/2016, à l'Université Toulouse 3

#### **Luis Antonio DE GALARRAGA**

« Rule Mining In Knowledge Bases »

Supervision : Fabian SUCHANEK  
Le 29/09/2016, à l'Télécom ParisTech



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

**David GUENNEC**

« Étude des algorithmes de sélection d'unités pour la synthèse de la parole à partir du texte »  
Supervision : Damien LOLIVE  
Le 22/09/2016, à l'Université Rennes 1

**Hassan KANJ**

« Contribution à l'analyse du risque lié au transport de matières dangereuses par simulation à base d'agents »  
Supervision : Jean-Marie FLAUS  
Le 19/09/2016, à l'Université de Grenoble

**Khaoula LASSOUED**

« Localisation de robots mobiles en coopération mutuelle par observation d'état distribuée »  
Supervision : Philippe BONNIFAIT  
Le 11/07/2016, à l'Université de Technologie de Compiègne

**Yong XU**

« Mesures de confiance pour l'alignement et pour la traduction automatique »  
Supervision : François YVON  
Le 26/09/2016, à l'Université Paris 11

## ■ Habilitations à Diriger les Recherches

**Riad AGGOUNE**

« Planification et ordonnancement dans les chaînes logistiques de biens et des services »  
Supervision : Stéphane DAUZERE  
Le 01/07/2016, à l'Université de Saint-Étienne

**Claude MICHEL**

« Contraintes sur les réels et contraintes sur les flottants : contributions »  
Supervision : Michel RUEHER  
Le 07/07/2016, à l'Université de Nice

**Brigitte CHEBEL**

« Méthodes orientées données et connaissances pour la maintenance »  
Supervision : Noureddine ZERHOUN  
Le 27/09/2016, à l'Université de Bourgogne



**AFIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## À PROPOS DE L'AFIA

---

L'objet de l'AFIA, association loi 1901 sans but lucratif, est de promouvoir et de favoriser le développement de l'Intelligence Artificielle (IA) sous ses différentes formes, de regrouper et de faire croître la communauté française en IA, et d'en assurer la visibilité.

L'AFIA anime la communauté par l'organisation de grands rendez-vous annuels. En 2012 l'AFIA a patronné l'accueil de la conférence [ECAI 2012](#) à Montpellier, un formidable succès avec 754 participants. Plus régulièrement, en alternance les années impaires et paires, l'AFIA organise la « Plateforme IA » ([PFIA 2013](#) Lille, [PFIA 2015](#) Rennes) et la « Conférence Nationale en Intelligence Artificielle » au sein du Congrès RFIA ([RFIA 2014](#) Rouen, [RFIA 2016](#) Clermont-Ferrand), congrès organisé avec l'AFRIF).

À l'occasion de son édition 2016, le Congrès RFIA, programmé du 27 juin au 1<sup>er</sup> juillet ([RFIA 2016](#)) accueille, outre CNIA 2016, les 14<sup>es</sup> « Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle » (RJCIA 2016) et la 2<sup>e</sup> « Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle » (APIA 2016). L'AFIA organise également une compétition « IA sur Robots », nouvel espace de rencontre de la communauté en IA.

Fort de son soutien de ses 310 adhérents actuels, l'AFIA assure :

- le maintien d'un [site web](#) dédié à l'IA.
- une journée recherche annuelle sur les Perspectives et Défis en IA (PDIA)
- une journée industrielle annuelle ou Forum Industriel en IA (FIIA)
- la remise annuelle d'un [Prix de Thèse](#) de Doctorat en IA,
- la parution trimestrielle du [Bulletin](#) de l'AFIA, en

accès libre à tous,

- la diffusion mensuelle de Brèves sur les actualités en cours en IA,
- le soutien à des Collèges Thématiques ayant leur propre activité,
- la réponse aux consultations officielles (MENER, MEIN, ANR, CGPME, ...),
- un lien entre adhérents sur les réseaux sociaux [LinkedIn](#) et [Facebook](#),
- la réponse à la presse écrite et à la presse orale, et sur internet.

L'AFIA organise également des Journées communes (en 2016 : Extraction et Gestion des Connaissances & IA avec EGC, Réalité Virtuelle & IA avec l'AFRV, Traitement Automatique des Langues & IA avec l'ATALA, Santé & IA avec l'AIM, Reconnaissance des Formes & IA avec l'AFRIF ...), avec des GdR du CNRS (en 2016 : Robotique & IA avec le GdR Robotique, Génie de la Programmation et du Logiciel & IA avec le GdR GPL...).

Finalement l'AFIA contribue à la participation de ses membres aux événements qu'elle soutient. Ainsi, les membres de l'AFIA, pour leur inscription à RFIA 2016, bénéficient d'une réduction équivalente à deux fois le coût de leur adhésion à l'AFIA.

Nous vous invitons à adhérer à l'AFIA pour contribuer au développement de l'IA en France. L'adhésion peut être individuelle ou, à partir de cinq adhérents, être faite au titre d'une personne morale (institution, laboratoire, entreprise). Pour adhérer, il suffit de vous rendre sur le site de l'AFIA en [clicquant ici](#).

Merci également de susciter de telles adhésions en diffusant ce document autour de vous !



# AFIA

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'AFIA

Yves DEMAZEAU, *président*  
Pierre ZWEIGENBAUM, *vice-président*  
Catherine FARON-ZUCKER, *trésorière*  
Olivier BOISSIER, *secrétaire*  
Patrick REIGNIER, *webmestre*

Membres :

Carole ADAM, Patrick ALBERT, Olivier AMI, Audrey BANEYX, Florence BANNAY, Sandra BRINGAY, Cédric BUCHE, Thomas GUYET, Frédéric MARIS, Nicolas MAUDET, Engelbert MEPHU NGUIFO, Davy MONTICOLO, Philippe MORIGNOT, Philippe MULLER, Bruno PATIN.

## LABORATOIRES ET INSTITUTS AYANT DES ADHÉRENTS À L'AFIA

.....  
CRIL, EDF/STEP, GREYC, IFFSTAR, IRIT, LAMSADE,  
LIFL, LIG, LIMOS, LIMSI, LIPADE, LIP6, LIRIS, LIRMM,  
LORIA, LRI, ONERA, TETIS

## COMITÉ DE RÉDACTION

Olivier AMI  
*Rédacteur*  
olivier.ami@aphp.fr

Florence BANNAY  
*Rédactrice en chef*  
florence.bannay@irit.fr

Dominique LONGIN  
*Rédacteur*  
Dominique.Longin@irit.fr

Nicolas MAUDET  
*Rédacteur*  
nicolas.maudet@lip6.fr

Philippe MORIGNOT  
*Rédacteur*  
philippe.morignot@vedecom.fr

## ■ Pour contacter l'AFIA

### Président

Yves DEMAZEAU  
L.I.G./C.N.R.S., Maison Jean Kuntzmann  
110, avenue de la Chimie, B.P. 53  
38041 Grenoble cedex 9  
Tél. : +33 (0)4 76 51 46 43  
Fax : +33 (0)4 76 51 49 85  
[president@afia.asso.fr](mailto:president@afia.asso.fr)  
<http://membres-lig.imag.fr/demazeau>

### Serveur WEB

<http://www.afia.asso.fr>

### Adhésions, liens avec les adhérents

Davy MONTICOLO  
ENSGSI  
8 rue Bastien Lepage  
54000 Nancy  
[tresorier-adjoint-adh@afia.asso.fr](mailto:tresorier-adjoint-adh@afia.asso.fr)

## ■ Calendrier de parution du Bulletin de l'AFIA

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Réception des contributions	15/12	15/03	15/06	15/09
Sortie	31/01	30/04	31/07	31/10