



**HAL**  
open science

## PFIA 2018

Engelbert Mephu Nguifo, Emmanuel Adam, Philippe Morignot, Dominique Longin

► **To cite this version:**

Engelbert Mephu Nguifo, Emmanuel Adam, Philippe Morignot, Dominique Longin. PFIA 2018. Bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle, 102, 2018, Association Française d'Intelligence Artificielle. hal-04588968

**HAL Id: hal-04588968**

**<https://ut3-toulouseinp.hal.science/hal-04588968>**

Submitted on 27 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° 102

---

*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

Ce [Bulletin](#) dirigé par Emmanuel ADAM est particulièrement riche puisqu'il débute par un touchant hommage à Philippe LAUBLET, qui a grandement contribué à l'AfIA et à son [Bulletin](#), et qui est décédé il y a peu.

Ce [Bulletin](#), c'est aussi son dossier spécial PFIA 2018, la Plate-Forme Intelligence Artificielle mise en place par l'AfIA. Au sommaire de ce dossier, supervisé par Engelbert MEPHU NGUIFO, un compte-rendu des cinq conférences nationales qui avaient décidé de rejoindre la plate-forme cette année :

- la 4<sup>e</sup> Conférence Nationale sur les Applications pratiques de l'Intelligence Artificielle (APIA) propose un tour d'horizon des applications concrètes de l'IA qui couronnent de succès l'opérationnalisation de l'IA et des travaux de recherche qui le seront bientôt ;
- la Conférence Nationale en Intelligence Artificielle (CNIA) témoigne des dernières avancées en IA et de ses résultats les plus récents ;
- les 29<sup>es</sup> journées francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC) permettent d'échanger sur les concepts, méthodes et techniques permettant de modéliser, d'acquérir et de traiter les connaissances dans des domaines d'application variés ;
- les Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite de systèmes (JFPDA) rassemblent la communauté de chercheurs francophones travaillant sur les problèmes d'IA, d'apprentissage par renforcement, de programmation dynamique et plus généralement dans les domaines liés à la prise de décision séquentielle sous incertitude et à la planification ;
- les 16<sup>es</sup> Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA) sont destinées aux jeunes chercheurs en IA en les faisant se rencontrer et en les aidant dans leur travail de jeune chercheur.



**AfIA**  
Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

PfIA, c'est aussi des journées hébergées dont vous trouverez également le compte-rendu dans ce [Bulletin](#) : Éthique & IA, France@IJCAI, Éducation & IA, Santé & IA, Robotique & IA, Statistiques & IA, TAL & IA.

Enfin, PfIA est également le lieu où, chaque année, un prix de thèse est décerné par l'AfIA. Cette année, deux gagnants *ex-æquo* et un accessit.

Pour clôturer ce [Bulletin](#), vous trouvez la rubrique habituelle des thèses et HDR soutenues pendant le 3<sup>e</sup> trimestre 2018 et dont nous avons eu connaissance.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué à ce [Bulletin](#), sans oublier Philippe MORIGNOT pour sa relecture attentive.

***Bonne lecture à tous !***

*Dominique LONGIN*  
*Rédacteur-en-chef*



---

## SOMMAIRE

### DU BULLETIN DE L'AFIA

---

5	Hommage à Philippe LAUBLET	
	Hommage de Jean-Paul KRIVINE . . . . .	6
	Hommage d'anciens étudiants . . . . .	7
9	« PFIA 2018 »	
	Dossier PFIA-2018 : 11 <sup>ème</sup> Plate-forme Intelligence Artificielle . . . . .	10
I -	Conférences hébergées par PFIA . . . . .	11
	APIA (Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle) . . . . .	11
	CNIA (Conférence Nationale d'Intelligence Artificielle) & RJCIA (Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle) . . . . .	13
	IC (Ingénierie des Connaissances) . . . . .	15
	JFPDA (Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage) . . . . .	19
II -	Ateliers et journées de PFIA . . . . .	21
	Journée « I.A. pour l'éducation » . . . . .	21
	Journée « Éthique & IA » . . . . .	24
	Journée « Robotique & IA » . . . . .	26
	Journée « Santé & IA » . . . . .	27
	Journée « Statistiques & IA » . . . . .	28
	Journée « Traitement Automatique des Langues & IA » . . . . .	31
III -	Exposés Invités de PFIA . . . . .	35
	One Robot for Every Task . . . . .	35
	The Automated-Reasoning Revolution: From Theory to Practice and Back . . . . .	36
	25 Years of Applied Ontology and Ontological Analysis: an Interdisciplinary Endeavour . . . . .	37
	Brain Machine Integration . . . . .	38
39	Prix de thèse de l'AFIA	
	1 <sup>er</sup> prix <i>ex-æquo</i> : Procédures de décision par élicitation incrémentale de préférences en optimisation multicritère, multi-agents et dans l'incertain . . . . .	40



Accessit : Modèles d'Embeddings à Valeurs Complexes pour les Graphes  
de Connaissances . . . . . 43

45

Thèses et HDR du trimestre

Thèses de Doctorat . . . . . 46  
Habitations à Diriger les Recherches . . . . . 47



**AfIA**  
Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

# Hommage à Philippe LAUBLET

---



## ■ Hommage de Jean-Paul KRIVINE

Par **Jean-Paul KRIVINE**  
*Fondateur du [Bulletin](#) de l'AfIA  
Rédacteur en chef de 1990 à 1995*

Philippe LAUBLET nous a quittés le 22 août 2018. Il a été un acteur majeur du [Bulletin](#) de l'AfIA et en a été le rédacteur en chef entre 1995 et 1997.

L'AfIA a été créée en 1989 pour aider à l'organisation en France de la principale conférence internationale sur l'intelligence artificielle (l'IJCAI s'est tenue à Chambéry en 1993). Il a été alors facile de convaincre Jean-Paul HATON, le premier président de l'association, et Jean-Pierre LAURENT et Marc AYLÉ, les organisateurs d'IJCAI, de l'importance à disposer également d'une publication qui pourrait, au-delà de la conférence, aider à structurer la communauté scientifique et promouvoir la discipline. Dans ces années 1990, l'IA suscitait un scepticisme croissant, produit de désillusions face à des promesses parfois déraisonnables, promesses peut-être générées par un trop grand enthousiasme des chercheurs. Le terme IA était progressivement banni des entreprises et des laboratoires. Dans ce contexte, un peu à contre-courant, le [Bulletin](#) s'est fixé pour objectif de fédérer la communauté en favorisant les échanges d'informations, de vulgariser autant que possible la discipline et valoriser ses réalisations. Une petite équipe s'est attelée à la tâche. Philippe a fait partie de ce groupe dès le début, et sans interruption de 1990 à 2000, et il y a joué un rôle clé.

Le [Bulletin](#) rendait compte de l'activité des laboratoires, académiques ou industriels. L'IA ne pouvait en effet être pensée qu'en reliant les travaux de recherche aux applications opérationnelles. Chacun des numéros ac-

cueillait un dossier thématique (IA et ordonnancement, IA distribuée, traitement automatique des langues, etc.). Dans le même temps, le [Bulletin](#) informait de la parution de livres, rendait compte de soutenances de thèses et accueillait des débats sur des sujets fondateurs (intelligence artificielle et intelligence humaine, place et rôle de la recherche fondamentale, intelligence artificielle et connexionnisme par exemple).

La diversité des sujets traités représentait une véritable gageure pour une équipe très jeune. Du haut de sa petite quarantaine d'années, Philippe apparaissait comme une sorte de figure tutélaire. La petite différence d'âge jouait en réalité peu. C'est l'immense culture de Philippe, son ouverture d'esprit et sa curiosité qui se sont naturellement imposées. Il a également su communiquer l'humilité et la rigueur nécessaires à une tâche qui devait transcender les éventuelles querelles de chapelles. Le succès fut au rendez-vous et le [Bulletin](#) a contribué à pérenniser l'AfIA. Après la réussite d'IJCAI, il est devenu une référence dans la communauté, les propositions de dossiers se sont multipliées et tous les laboratoires ont souhaité présenter leurs équipes et exposer leurs travaux.

Tous ceux qui ont participé à cette aventure des années 1990 garderont en mémoire les passionnantes réunions du comité de rédaction (réunions qui prenaient un tour particulièrement convivial quand elles étaient hébergées autour d'un café ou d'un thé dans l'appartement de Philippe, dans le 13<sup>e</sup> arrondissement).

En 2018, le terme Intelligence Artificielle est devenu omniprésent et les défis à relever pour la discipline sont bien différents. L'éclairage de Philippe va nous manquer, son humour et son sourire aussi.





## ■ Hommage d'anciens étudiants

Anciens thésards, étudiants ou chercheurs ayant collaborés avec Philippe, nous tenons à lui rendre hommage et à lui adresser ces petits témoignages de reconnaissance. Sans Philippe nous ne serions pas là où nous sommes aujourd'hui : dans nos projets professionnels comme dans nos postures de chercheurs. Tout en discrétion, il a su insuffler en nous le goût du travail bien fait, la curiosité et la rigueur scientifique, la bienveillance et la gentillesse. Sa présence est de celle qui rassure tout en nous poussant à toujours aller chercher plus loin, à creuser, à oser, à être exigeant. Nous voulons le remercier à notre manière, avec ces souvenirs, pour lui témoigner toute notre affection et notre reconnaissance.

### **Xavier AIMÉ.**

J'ai eu le plaisir et la chance de collaborer avec Philippe Laublet lorsque j'étais ATER à la Sorbonne. Il était très intéressé par mon approche des ontologies teintée de sciences cognitives. J'ai bénéficié de ses conseils avisés et d'une relecture aussi minutieuse que précieuse de mon manuscrit de thèse. La critique était souvent sévère mais juste. Aucun détail ne lui échappait. Son avis était toujours argumenté de manière rigoureuse. J'ai été très honoré par sa présence dans mon jury, et ce fut toujours avec grand plaisir que nous avons par la suite échangé sur nos approches de l'ingénierie des connaissances. J'ai appris à le découvrir petit à petit car, toujours humble, il ne se découvrait que peu.

### **Milan STANKOVIC.**

Connaitre Philippe fut une chance; apprendre de lui, un privilège. Dans un monde qui applaudit de plus en plus à la médiocrité, Philippe cultivait l'excellence. Dans une ère de

rapidité, il cultivait la patience. Il avait cette véritable joie que seule la sagesse peut procurer. Ces qualités ont été le remède dans des nombreuses situations difficiles que j'ai rencontrées pendant ma thèse mais aussi un repère de ce qui est et de ce que doit être un homme intègre, un vrai scientifique, face à un monde qui change. Alors qu'il rayonnait à l'international, à travers les travaux de nous, ces étudiants, il restait toujours humble. Après avoir perdu ce gardien des valeurs, la responsabilité qui nous retombe sur les épaules est encore plus grande.

### **Florence AMARDEILH.**

A Philippe, je dois énormément. Je lui dois d'avoir cru en moi à mon retour d'Australie alors qu'on ne se connaissait pas; d'avoir réussi à me trouver plus qu'un financement, mais une place rêvée chez une jeune boîte en devenir, Mondeca, au détour d'une conversation au cocktail d'une conf IC; de m'avoir accompagnée et guidée au côté de Jean-Luc Minel tout au long de cette thèse CIFRE; de m'avoir inculqué le goût du détail, de la rigueur scientifique et de l'exigence. De tout cela je lui suis redevable encore aujourd'hui professionnellement. Philippe était un homme discret, qui ne cherchait aucunement la lumière, mettant plutôt les projecteurs sur ses étudiants, nous poussant toujours plus loin avec beaucoup d'humanité et de bienveillance, trésors si précieux de nos jours. Alors je voudrais juste lui dire une dernière fois, merci Philippe!

### **Alexandre PASSANT.**

Philippe fait partie de ces personnes que l'on rencontre dans un cadre professionnel et avec lesquelles on apprend bien plus qu'un "métier". Il s'est toujours montré présent au cours de ma thèse, notamment dans les moments dif-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

ficiles, et a apporté un suivi minutieux a celle-ci, en particulier lors de sa rédaction, où il n'a jamais renié, bien au contraire, de longues journées de discussions et de partage d'idées. Il a su montrer que des valeurs comme l'excellence scientifique, le dépassement de soi, ou encore la rigueur, n'étaient pas incompatibles avec l'humilité, la discrétion ou bien encore l'élégance dans l'écriture. Autour de lui, j'ai parfois vu la recherche comme un art.

### **Antoine ISAAC.**

Philippe a guidé l'ensemble de mes premiers pas en recherche, depuis mon premier stage de DEA jusqu'à la soutenance de thèse et même un peu après. Ce fut une chance gigantesque. Il savait tout à tour organiser, encourager, critiquer, avec une intelligence et une aisance déconcertante. Rien qui ne paraisse inutile, brusqué ou injuste. Et toujours la même rigueur scientifique, le souci du détail, de la clarté, avec aussi une pensée constante pour le lecteur, à des moments où beaucoup poussent pour un bouclage trop rapide. Philippe "sentait" aussi les problématiques de recherche, la contribution au progrès de la communauté. Sa grande culture et son expérience d'éditeur y étaient certainement pour beaucoup. Et alors que d'autres ont déploré d'être pris dans un face-à-face pénible entre co-encadrants, les qualités humaines de Philippe ont contribué à rendre mon expérience très plaisante et productive. Ses échanges avec Bruno Bachimont volaient haut, tout en restant surprenamment et délicieusement facétieux pour le jeune chercheur que j'étais, qui comprenait déjà que les choses ne se passent pas nécessairement comme cela dans le secteur. Cette chance, je ne suis pas le seul à l'avoir eue, et cela ne doit que renforcer notre sentiment de gratitude et nos hommages.

### **Nathalie AUSSENAC-GILLES.**

J'ai eu l'opportunité de travailler avec Philippe à plusieurs reprises dans ma carrière, d'abord juste après ma thèse dans les années 90, puis régulièrement dans le cadre de l'animation du groupe Gracq et de la conférence IC. Une de nos premières collaborations a porté sur un numéro spécial de RIA. La rédaction d'un article introductif et un peu fondateur sur l'ingénierie des connaissances m'a permis de découvrir le recul et la grande culture de Philippe, alors incollable sur KADS, ainsi que sa rigueur et sa minutie. Son esprit critique et ses questions pointues nous ont parfois déstabilisés et souvent stimulés. A travers de nombreux cours et exposés, il a formé des générations d'étudiants et de chercheurs à des techniques et problématiques de recherche toujours renouvelées. Dans les années 2010, j'ai eu la chance de collaborer avec Philippe dans le cadre du projet ANR Dynamo. J'ai pu apprécier ses compétences précises et rigoureuses sur les ontologies et le web sémantique ainsi que son dynamisme et ses nombreuses idées. A travers un co-encadrement de thèse, j'ai découvert un grand pédagogue, faisant preuve d'une patience extrême mais aussi d'exigence, de rigueur et donnant beaucoup pour faire progresser les étudiants. Il est venu régulièrement à Toulouse et il a dîné chez nous plusieurs fois. Sa gourmandise d'expert était un défi pour la médiocre cuisinière que je suis. Philippe avait une grande soif de connaissances, un esprit critique de grand lecteur, passionné de culture, de politique et de sciences, vivant entouré d'un impressionnant mur de livres face à une non moins impressionnante collection de thèses et de 33t. de Jazz. C'est une chance de l'avoir rencontré dans mon parcours de chercheuse.



**AfIA**  
Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

## « PFIA 2018 »

---

Dossier réalisé par

**Engelbert MEPHU NGUIFO**  
*LIMOS/SIC-DSI*  
*Université Clermont Auvergne*  
*[engelbert.mephu\\_nguifo@uca.fr](mailto:engelbert.mephu_nguifo@uca.fr)*



## ■ Dossier PFIA-2018 : 11<sup>ème</sup> Plate-forme Intelligence Artificielle

La plate-forme Intelligence Artificielle (PFIA) a pour but de réunir chercheurs, industriels et étudiants autour de conférences et d'ateliers consacrés à l'IA.

La 11<sup>ème</sup> PFIA a eu lieu à Nancy, du 2 au 6 juillet 2018, sur le campus Sciences de l'Université de Lorraine, et a été organisée par le LORIA (Armelle BRUN et Davy MONTICOLO) et l'AfIA (Yves DEMAZEAU). Elle fait suite aux précédentes éditions ayant eu lieu respectivement à Caen (2017), Rennes (2015), Lille (2013), Chambéry (2011), Hammamet (2009), Grenoble (2007), Nice (2005), Laval (2003), Grenoble (2001) et Palaiseau (1999).

Après un rythme bisannuel de 1999 à 2017 du fait de l'alternance PFIA (année impaire) et RFIA (année paire), PFIA rentre maintenant dans un cycle annuel, et cette édition met bien un terme à l'alternance PFIA/RFIA, et permet ainsi à PFIA d'être le lieu de rencontre annuelle de la communauté IA dans son ensemble. PFIA est donc la plate-forme qui permet une convergence entre les différentes disciplines de l'IA et un lieu d'émulation et d'effervescence pour les problématiques d'IA au sein de la communauté francophone.

C'est bien ce qui ressort du riche programme de l'[édition 2018 de PFIA](#) qui a hébergé 5 conférences (CNIA, RJCIA, APIA, JFPDA, IC, avec des ateliers associés pour certaines d'entre-elles), et plusieurs autres événements thématiques parmi lesquels : Éducation & IA, Étique & IA, France@IJCAI, Robotique & IA, Santé & IA, Statistiques & IA, TAL & IA. Ce regroupement a ainsi permis la programmation de sessions communes de présentations orales, démonstrations et de posters entre conférences.

Ce programme est synthétisé à travers les comptes-rendus de ces conférences et événements qui constituent l'essentiel de ce dossier PFIA-2018 dans les pages qui suivent. Ces

comptes-rendus ont été rédigés par les président(e)s des conférences hébergées et des événements associés, que nous remercions.

Cette année aussi, à travers ses cinq conférenciers invités venant entre autres de Chine, États-Unis et Italie, PFIA poursuit sa volonté de s'inscrire dans une dimension internationale, donnant ainsi l'occasion à ses participants de discuter et échanger avec des chercheurs nationaux mais aussi de renommée internationale.

PFIA 2018 a également vu la remise de deux prix de thèse *ex-æquo*, respectivement à Nawal BENABBOU (titre : Procédures de décision par élicitation incrémentale de préférences en optimisation multicritère, multi-agents et dans l'incertain) et Daniele CALANDRIELLO (titre : Efficient Sequential Learning in Structured and Constrained Environments). Ces thèses sont accessibles depuis le site de l'AfIA (onglet « activités » puis « prix »).

PFIA 2018 a été organisée avec le concours de nombreux soutiens institutionnels et sponsors industriels que nous tenons à remercier : AfIA, LORIA, Université de Lorraine, CNRS, Métropole Grand Nancy, ERPI, Google, Engie, DGA, Société Générale, SNCF, Ardans, CDiscount, Masa, Nexter Systems, Orange, Sopra Steria, Sindup, Pacte Novation.

Ces soutiens permettent à PFIA d'avoir une tarification raisonnable des inscriptions, permettant à un grand nombre de pouvoir y participer, particulièrement les doctorants et postdoctorants. C'est ainsi que PFIA 2018 a vu la participation de 305 personnes (doctorants, postdoctorants, enseignants-chercheurs, chercheurs et industriels).

Merci également aux organisateurs de PFIA 2018, sans oublier les nombreux volontaires ayant contribué à la réalisation de cette édition de Nancy. Rendez-vous à la [prochaine édition PFIA 2019](#) du 1 au 5 juillet 2019 à Toulouse.



## ■ APIA (Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle)

Par **Sandra BRINGAY**  
*LIRMM, UMR 5506 / ADVANSE*  
*Université Paul Valéry Montpellier 3*  
[sandra.bringay@univ-montp3.fr](mailto:sandra.bringay@univ-montp3.fr)

**Juliette MATTIOLI**  
*Thales*  
[juliette.mattioli@thalesgroup.com](mailto:juliette.mattioli@thalesgroup.com)

La Plate-Forme Française d'Intelligence Artificielle a accueilli la quatrième conférence sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle (APIA 2018) les 2 et 3 juillet 2018 à Nancy.

Les recherches en Intelligence Artificielle (IA) menées ces dernières années ont abouti à des résultats prometteurs. L'IA se trouve au cœur de nombreuses applications, très performantes, qui révolutionnent notre vie quotidienne et d'autres très prometteuses sont en passe de le devenir.

Le premier objectif de la conférence a été de faire un tour d'horizon des applications concrètes qui couronnent de succès l'opérationnalisation de l'IA. Quelles sont les applications qui s'appuient sur de l'IA ou qui nécessitent de l'IA ? Du système de surveillance militaire au système d'aide au diagnostic médical, du climatiseur à l'assistant personnel, du système d'aide à la conduite à l'analyse de données massives, etc., les applications sont nombreuses. Qu'elles soient industrielles, sociétales, économiques, politiques, environnemen-

tales, artistiques ou autres, la conférence a été l'occasion de présenter des applications concrètes et des travaux dont l'objet d'étude n'est pas uniquement des cas de laboratoire.

Le deuxième objectif est de voir comment ces applications concrètes font remonter des verrous scientifiques que l'IA doit résoudre pour démocratiser encore plus son utilisation. Par exemple, comment la prise en compte des réalités concrètes vues dans leur globalité amènent la prise en compte par l'IA de problèmes complexes décuplés qu'il n'est pas possible de rendre compte dans des approches réductionnistes de problèmes de laboratoire ? L'IA est-elle suffisamment expressive et intelligible pour être utilisée ? Est-elle fiable et robuste ? Est-elle capable de passer à l'échelle ? Quels sont les problèmes éthiques liés à son utilisation ? Finalement, la conférence a montré comment les applications concrètes apportent des problématiques fondamentales et comment des recherches fondamentales apportent des solutions à des problèmes complexes difficiles à résoudre sans IA.

Le comité de programme était composé de plus de 80 chercheurs dont la moitié était des industriels d'horizons divers (grands groupes, PME, indépendants, public, privé, etc.). Chaque papier a été relu par au moins 2 et jusqu'à 4 relecteurs avec à chaque fois une équité entre académiques et non-académiques. Cette équité avait pour but de différencier les



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

apports théoriques et les apports applicatifs.

Parmi 22 articles soumis, 12 articles ont été retenus (54,5% d'acceptation) pour une présentation longue de 30m. 4 démonstrations APIA ont été retenues et été présentées dans une session commune de la plateforme PFIA (APIA/JFPDA). Les démonstrations ont été incluses dans les actes et ont donné lieu à une présentation lors d'une session de APIA aussi longue que les articles longs. Sur les 12 articles retenus, 2 papiers ont été sélectionnés et seront proposés pour un numéro spécial de la revue d'Intelligence Artificielle RIA.

Dans cette édition de APIA 2018, les thèmes abordés par les auteurs ont couvert différents aspects de l'IA. Ainsi, les approches décrites s'intéressent à des thèmes variés comme les méthodes d'apprentissage, la modélisation statistique, théorie des jeux, solveurs SAT, web des données et données liées. Les domaines d'application sont également très diversifiés : les robots compagnons, l'habitat intelligent, l'analyse de réseaux sociaux, planification, la maintenance, l'e-commerce ...

La conférence APIA a donné lieu à une conférence invitée en session plénière de Zhongzhi Shi, Professeur dans le laboratoire IKey Lab of Intelligent Information Processing, Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences. Son exposé intitulé "Brain Machine Integration" a porté sur de nombreux aspects de l'IA. Zhongzhi Shi a notamment décrit le modèle cognitif de l'intégration de la machine cérébrale et introduit des notions complexes comme la conscience de l'environnement, le raisonnement automatisé, la motivation et la prise de décision collaborative. Il a ensuite répondu aux nombreuses questions du public.

La conférence APIA s'est ensuite décomposée en quatre sessions. Plus de 60 conférenciers ont participé aux sessions sur les deux journées de conférence. Des articles issus de la program-

mation France@IJCAI ont été introduit dans la programmation mais ne sont pas décrits dans la suite.

Lors de la première session présidée par Stephan Brunessaux (AIRBUS), trois présentations ont été réalisées. Le premier papier présenté par S. Amar (Renault Innovation Silicon Valley) a décrit une nouvelle approche visant à transférer des connaissances entre deux modèles d'apprentissage pour une application de jeux vidéo. Le second papier présenté par Anthony Brage (LUDOCARE) a décrit JOE un robot-compagnon dédié aux enfants asthmatiques. Les deux dernières oratrices de la session Dounia Lahoual and Myriam Fréjus (EDF Recherche) ont présenté les principaux freins et leviers dans l'acceptabilité et l'appropriation des assistants vocaux.

La seconde session était présidée par Juliette Mattioli (Thales) a donné lieu à deux présentations sur des méthodes avancées de l'IA. Stephan Brunessaux (Airbus) a décrit comment différentes approches de sciences des données pouvaient être combinées pour analyser profondément les réseaux sociaux et notamment le deep web dans une perspective de renseignement. Thomas Delacroix (IMT Atlantique) a présenté une nouvelle méthode SAT dédiée à un problème d'emploi du temps pour planifier des épreuves dans un lycée.

La troisième session, présidée par Moez Bouchouicha (Université de Toulon), présentait trois articles. Juliette Mattioli (Thales) a montré comment différentes méthodes d'IA pouvaient s'avérer performantes pour des problématiques de maintenance. Valentina Pozzoli (SNCF) a décrit comment optimiser en temps réel de la gestion des convergences ferroviaires. Kevin Poulet (Renault Innovation Silicon Valley) a décrit une approche originale de l'apprentissage automatique qui transmet ses connaissances à des situations nouvelles en s'appuyant sur les outils existants du domaine. Des résul-



tats expérimentaux ont été présentés sur un circuit de voitures miniatures.

Dans la dernière session, présidée par Laurent Cosserat (Renault), cinq articles ont été présentés. Catherine Faron Zucker (Université de Nice) a décrit une nouvelle méthode de classification de textes binaire et multi-label appliquée à des textes décrivant des offres de services, issus de la plateforme B2B SILEX dans une finalité de recommandation de prestataires de services. Nicolas Gutowski (ESEO-TECH/Leria) a présenté une approche de Bandits-Manchots Contextuels basé sur une précision globale et Individuelle expérimentée sur divers jeux de données réelles. Marco Bevilacqua (C-discount) a présenté une approche originale de Deep Learning appliquée à la classification d'images dans le très important catalogue de C-discount. Le dernier orateur Olivier Cailloux (LAMSADE) a décrit un générateur de contre exemples permettant d'argumenter

de manière automatique suite au choix d'une règle de vote.

La conférence a été un vif succès. Elle a favorisé l'échange entre chercheurs académiques, industriels et autres pour qu'ils puissent partager leurs expériences, débattre des différents verrous qu'ils rencontrent, des méthodes qu'ils mettent en œuvre pour enrichir le potentiel applicatif des modèles et des outils de l'IA et les besoins naissants, en mettant en valeur l'IA de ces applications.

Les présentations ont montré des domaines applicatifs variés et des axes divers prometteurs ou déjà bien éprouvés. Les orateurs et les auditeurs ont apprécié la qualité des exposés et le dynamisme des orateurs. Les exposés ont donné lieu à de nombreuses questions.

Rendez-vous est pris pour la cinquième édition d'APIA qui se déroulera dans le cadre de la Plateforme Française d'Intelligence Artificielle 2019 à Toulouse.

## ■ CNIA (Conférence Nationale d'Intelligence Artificielle) & RJCIA (Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle)

Par **Jérôme EUZENAT**  
& Univ. Grenoble Alpes  
[Jerome.Euzenat@inria.fr](mailto:Jerome.Euzenat@inria.fr)

**François SCHWARZENTRUBER**  
École normale supérieure de Rennes  
[francois.schwarzentruber@ens-rennes.fr](mailto:francois.schwarzentruber@ens-rennes.fr)

La Conférence Nationale d'Intelligence Artificielle (CNIA) s'adresse à l'ensemble de la recherche en Intelligence Artificielle (IA). Elle est l'occasion de témoigner des dernières avancées en IA et de présenter les résultats les plus récents dans tous ses aspects. CNIA est le prolongement spécifiquement IA de la conférence originelle Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA). CNIA 2018 fait suite à l'édition 2016, organisée à Clermont-Ferrand

dans le cadre de RFIA. En sus d'être une conférence d'Intelligence Artificielle, on peut assigner deux objectifs spécifiques à CNIA :

- renforcer les connexions entre les différentes sous-disciplines de l'IA, et
- explorer les liens vers des communautés plus diversifiées.

Les seizièmes Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA) sont destinées aux jeunes chercheur·se·s en Intelligence Artificielle : doctorant·e·s ou titulaires d'un doctorat depuis moins d'un an. L'objectif de cette manifestation est double :

- permettre aux jeunes chercheurs préparant une thèse en Intelligence Artificielle, ou l'ayant soutenue depuis peu, de se rencon-





**AFIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

trer, de présenter leurs travaux, et ainsi de former des contacts avec d'autres jeunes chercheurs et d'élargir leurs perspectives en échangeant avec des spécialistes d'autres domaines de l'Intelligence Artificielle ;

- former les jeunes chercheurs à la préparation d'un article, à sa révision pour tenir compte des observations du comité de programme et à sa présentation devant un auditoire de spécialistes, leur permettant ainsi d'obtenir des retours de chercheurs de leur domaine ou de domaines connexes.

Cette édition de RJCIA fait suite à celles organisées à Caen en 2017 dans le cadre de la Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA), après les éditions de Clermont-Ferrand en 2016 (colocalisée avec RFIA), de Rennes en 2015, de Rouen en 2014 (colocalisée avec RFIA), Lille en 2013, Chambéry en 2011, Hammamet en 2009, Grenoble en 2007, Nice en 2005, Laval en 2003, Lyon en 2000, Toulouse en 1998, Nantes en 1996, Marseille en 1994 et Rennes en 1992.

Bien que les deux conférences CNIA et RJCIA soient dans l'esprit distinctes, pour l'année 2018, nous avons organisé conjointement un unique comité de programme et un unique programme composé de sessions thématiques communes. Elles ont eu lieu du 4 au 6 juillet 2018 à Nancy sur la [Plate-Forme Intelligence Artificielle](#).

Nous avons reçu 25 propositions d'articles dont 18 émanant en partie de jeunes chercheurs. Le comité de programme commun a fourni un travail sérieux avec des rapports de lecture détaillés. Nous avons sélectionné 8 articles longs et 2 articles courts pour CNIA et 6 articles pour RJCIA. À cela, s'ajoutent trois démonstrations. Toutes les communications sont publiés sous la forme d'actes sur la plate-forme CEUR-WS. Les meilleurs articles se verront proposer une soumission dans un numéro spécial de la Revue d'Intelligence Artificielle.

Reflète de l'air du temps, l'apprentissage automatique est très présent dans l'ensemble des articles acceptés. Il est complété par des thèmes de traitement du langage naturel, de représentation de connaissance, de web sémantique, de satisfaction de contraintes et de décision.

Nous avons aussi proposé à quelques auteurs d'articles d'autres conférences de présenter leur travail dans le programme. C'est le cas de la [18<sup>ème</sup> conférence internationale sur l'extraction et la gestion des connaissances \(EGC\)](#), des [14<sup>èmes</sup> Journées Francophones de Programmation par Contraintes \(JFPC\)](#), des [12<sup>èmes</sup> Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale \(JIAF\)](#), et de l'[International Joint Conference on Artificial Intelligence \(IJCAI\)](#). Cela, combiné aux présentations de sponsors (Engie et DGA), a permis de proposer des sessions équilibrées et plus homogènes dans divers thèmes.

Une première session intitulée "Décision" a accueilli un premier prix de thèse AFIA 2018 : Nawal Benabbou, Procédures de décision par élicitation incrémentale de préférences en optimisation multicritère, multi-agents et dans l'incertain. Elle était associée à d'autres contributions concernant la décision multi-critère et collective.

La session "Logique et planification" a rassemblé des contributions traitant de logiques épistémiques ou temporelles jusqu'à leur encodage en SAT en passant par l'utilisation de techniques d'optimisation dans l'apprentissage. La session "Raisonnement", pour sa part, a accueilli des travaux sur la révision et la résolution de contraintes.

La première session "Apprentissage" comprenait le deuxième prix de thèse AFIA 2018 : Daniele Calandriello, Efficient Sequential Learning in Structured and Constrained Environments, complété de plusieurs contributions concernant l'apprentissage de séquences, mais





aussi à des techniques d'apprentissage plus conceptuel.

La session "Traitement automatique des langues" fut consacrée à la reconnaissance d'aspects particuliers, les 'tendances à l'action', thèmes ou arguments, dans le premier cas à l'aide d'enquêtes, dans les derniers en utilisant des techniques d'apprentissage profond.

Enfin, la session "Représentation des connaissances", plus courte, a été combinée avec une deuxième session "Apprentissage" pour faciliter les retours en cette période de grève. La partie "Représentation des connaissances" était concentrée sur la reconnaissance de régularités dans des données structurées (à des fins de reformulation ou de requête). Elle comprenait aussi une présentation sur la satisfaisabilité en logique (monadique) du premier ordre. La partie "Apprentissage" était plus focalisée sur l'identification à partir d'entrées peu structurées (images ou vidéos).

Nous vous invitons à consulter les actes des deux conférences, disponibles sur <http://ceur-ws.org/Vol-2133>.

Ce programme est complété de conférences invitées sur la plate-forme d'Aldo Gangemi (Université Paris Nord et université de Bologne), Zhongzhi Shi (Académie des sciences de Chine, Beijing), Moshe Vardi (Rice University, Houston), Daniela Rus (Massachusetts Institute of Technology, Cambridge) et Nicolas Guarino (CNR, Trento).

Lors de la même semaine, la plate-forme accueillait la 4e Conférence Nationale sur les Applications pratiques de l'Intelligence Artificielle (APIA), les 29es journées francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC) et les 13es Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite de systèmes (JFPDA) dont les comptes-rendus sont associés.

## ■ IC (Ingénierie des Connaissances)

Par **Sylvie RANWEZ**  
*LG2P*  
*IMT Mines Alès*  
[sylvie.ranwez@mines-ales.fr](mailto:sylvie.ranwez@mines-ales.fr)

L'importance grandissante du numérique dans la plupart de nos activités humaines conduit au développement de nombreuses applications dites intelligentes et de services qui visent à faciliter nos prises de décision, nous conseillent dans nos actions, nous instruisent, nous protègent ou nous divertissent... Or ces applications, fondées sur des technologies issues de l'Intelligence Artificielle, nécessitent une représentation de la connaissance d'un domaine propre à supporter des raisonnements automatisés, des inférences, des processus d'apprentissage. Hébergée par la plate-forme PFIA 2018 (à Nancy, du 2 au 6 juillet),

la 29e édition de la conférence IC a mis en avant des contributions de chercheurs dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, ses applications dans le secteur privé ou académique et a suscité de nombreuses réflexions autour de ces thématiques. La conférence était organisée en 5 sessions de présentations scientifiques (12 articles longs et 5 articles courts ; soit 60% d'acceptation) qui portaient sur les thèmes suivants :

- Représentation des connaissances sur la Terre : une contribution au développement durable ?
- Extraction de connaissances pour aider la décision.
- Différentes méthodologies pour la conception d'ontologies.
- Construction d'ontologies : des fondements



théoriques à la mise en œuvre.

- Construction collaborative d'ontologies qui intègre l'utilisateur et son contexte.

Ces sessions ont réuni entre 30 et 50 participants.

À la suite du "rapport Villani<sup>1</sup>", décevant par la place qu'il réserve à l'IA symbolique et à l'Ingénierie des Connaissances, un des objectifs de cette 29<sup>e</sup> édition était de témoigner de l'importance de ces approches pour dépasser les seules approches statistiques. C'est ce qui nous a conduits à organiser une session "table ronde" sur ce sujet. Les points de vue académiques et industriels ont pu être débattus par les différents intervenants.

Enfin une session Poster/Démo commune avec CNIA/RJCIA a permis de discuter autour d'approches ou de travaux non encore aboutis, mais de grand intérêt tant dans l'originalité de la démarche évoquée que dans la pertinence de l'application qui en découle.

En ouverture du dernier jour de la conférence, Nicola Guarino, orateur invité par IC pour PFIA, a partagé sa longue expérience dans la conception et l'usage des ontologies. Lors de sa présentation, il est revenu sur ses travaux en insistant sur la nécessité d'avoir une approche pluridisciplinaire lors de la construction d'ontologies de domaine et a plaidé pour "no representation without ontological analysis".

## Compte rendu par session

### **"Représentation des connaissances sur la Terre : une contribution au développement durable ?", session présidée par Jean Charlet.**

Les applications du numérique dans différents secteurs de nos activités humaines impactent nos modes de vie, de production, de consommation et ont fatalement des impacts

sur notre environnement. Ces répercussions peuvent être négatives et il convient alors de les limiter, mais elles peuvent également être positives. La première présentation de Nathalie Aussenac-Gilles propose la valorisation de collection d'images de la Terre en haute définition et grande fréquence, grâce à une indexation conceptuelle qui croise à la fois des métadonnées administratives (cadastre), météorologiques, et contextuelles. La deuxième contribution présentée par Quang-Duy Nguyen a proposé un modèle pour aider à une irrigation intelligente qui associe des informations sur le type de sol, le stade de culture, et différentes données de capteurs qui permettent de définir un contexte. La troisième présentation n'a pas pu être assurée. En couplant des données satellitaires, la connaissance des domaines concernés et des données de terrain, il est possible de combattre plus efficacement les incendies, de mieux gérer des territoires agricoles, de favoriser une irrigation responsable et contrôlée.

### **Extraction de connaissances pour aider la décision", session présidée par Catherine Faron-Zucker.**

Alors que se multiplient des applications tirant profit des avis des utilisateurs et/ou des internautes pour faire des analyses d'usages, de la recommandation, et plus largement assister l'opérateur dans sa prise de décision, le besoin en analyse fine de ces avis s'impose. La présentation d'Ismail Badache s'intéressait à la détection d'intensité dans les contradictions entre utilisateurs afin de caractériser certains messages en fonction de différents critères. La deuxième présentation, par Yves Mercadier, concernait l'interprétation de messages, afin de détecter les pratiques à risque et évaluer l'impact de certaines campagnes sur les

1. "Donner un sens à l'Intelligence Artificielle", Compte-rendu de la Mission parlementaire du 8 septembre 2017 au 8 mars 2018 coordonnée par Cédric Villani, Mathématicien, député de l'Essonne.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

comportements liés à la santé. Rémi Kessler a proposé une approche pour détecter les raisons qui poussent un internaute à intervenir sur une plateforme de personnes en détresse psychologique. Enfin, Cécile L'Héritier a témoigné d'un retour d'expérience dans le domaine humanitaire qui associe une analyse multicritère et des techniques d'apprentissage sur le texte.

### **"Différentes méthodologies pour la conception d'ontologies", session présidée par Nathalie Aussenac-Gilles.**

Longtemps une limite évoquée concernant l'utilisation des ontologies dans des applications dédiées était le temps de conception des ontologies et la haute expertise nécessaire pour assurer leur qualité et donc l'efficacité des dites applications. C'est pourquoi de nombreux travaux de ces dernières années s'intéressent à la construction d'ontologies. Celle-ci peut être semi-automatique comme le propose le premier article, présenté par Rabia Azzi et qui ambitionne de créer un modèle de connaissance à partir de tables statistiques. La construction peut aussi se faire suivant une méthodologie spécifique en particulier lorsqu'il s'agit de construire des ontologies modulaires, comme le propose ensuite Jean Charlet, pour une application à la prise en charge de malades atteints de SLA (Sclérose Latérale Amyotrophique). Vincenzo Daponte a ensuite présenté une ontologie pour la formalisation et la visualisation des connaissances scientifiques, puis Catherine Faron Zucker a proposé une approche pour la construction d'ontologies pour le domaine du *sourcing*.

### **"Construction d'ontologies : des fondements théoriques à la mise en œuvre", session présidée par Marie-Hélène Abel.**

La première contribution de cette session nous renvoie aux origines métaphysiques

du terme ontologie. Gilles Kassel y propose un cadre conceptuel pour représenter différentes catégories ontologiques, en particulier les entités "occurrentes" et les "continuant". La deuxième contribution proposée par Sylvie Despres, est d'un grand intérêt pour la communauté : comment outiller les différentes étapes de construction des ontologies ? Son ontologie OOGO (ontologie des outils utiles à la gestion d'ontologies) propose une description ontologique de ces outils afin de faciliter leur sélection en fonction de différents critères. Enfin, Florence Dupin De Saint Cyr et Denis Parade nous ont présenté en duo leur proposition d'un langage visuel pour la représentation des connaissances.

### **"Construction collaborative d'ontologies qui intègre l'utilisateur et son contexte", session présidée par Sylvie Ranwez.**

La définition d'ontologie la plus souvent reprise est celle de Gruber : "une spécification explicite d'une conceptualisation partagée". Cette session se focalise sur cette notion de partage qui est centrale et donc sur les utilisateurs et leur contexte. La première contribution d'Alain Giboin concerne l'évolution du modèle de l'utilisateur de systèmes de construction collaborative d'ontologies. Ces utilisateurs peuvent être de différents types et jouer des rôles très différents dans cette construction. La deuxième contribution de Béatrice Fuchs choisit d'utiliser des traces évolutives pour caractériser les utilisateurs. En effet, la prise en compte de la dimension temporelle (événements, épisodes séquentiels) impacte la construction du modèle. Enfin, parce que la collaboration ne va pas forcément de soi, la dernière contribution vise à prendre en compte différents critères pour la rendre efficace. Marie-Hélène Abel y définit la notion de collaboration et de collaboration "réussie" pour caractériser différentes actions en fonction d'un contexte applicatif.



## **Table ronde : "Ingénierie des connaissances : composante indispensable de l'Intelligence Artificielle ?"**

Table animée par Sylvie Desprès et Sylvie Ranwez. Intervenants : Alain Berger – AR-DANS, Jean Charlet - LIMICS, APHP INSERM Paris, Laurent Pierre – EDF et Céline Rouveirol - LIPN, Université Paris 13. Si les techniques d'apprentissage automatique arrivent à leur apogée, elles ne doivent pas occulter les autres approches de l'Intelligence Artificielle, entre autre les approches symboliques. On ne peut pas choisir entre Raison et Expérience. Alors que les approches statistiques reposent sur des mesures qui permettent, certes, de vérifier leur validité, elles sont considérées comme des boîtes noires. Les approches symboliques, quant à elles reposent sur les modèles explicites qui permettent de justifier certains résultats. Dans le domaine biomédical, par exemple, elles peuvent permettre de mettre en place certaines simulations et réduire ainsi les coûts d'expérimentation (la mise en place d'expériences et la collecte de données en grande quantité peuvent être très coûteuses). Ainsi on assiste de plus en plus à une mixité des équipes de recherche qui associent à la fois des experts en apprentissage profond et des ingénieurs de la connaissance afin de donner du sens aux données. Il est ainsi possible de coupler une expertise métier avec des observations statistiques (dans le domaine de la finance, par exemple). De plus, les techniques d'analyse de textes peuvent être utilisées pour peupler des modèles conceptuels (ontologies). Il n'y a donc plus de réelle frontière entre les deux types d'approche qui s'enrichissent mutuellement.

Cependant, la capitalisation de connaissances et compétences humaine nécessite un long tra-

vail d'analyse et de modélisation de la part des ingénieurs de connaissance. Et, parce que cette phase ne peut pas être automatisée, elle peut devenir coûteuse en temps d'expertise. Pourtant, une fois cette connaissance formalisée et opérationnelle, son application dans différents contextes (recommandation, aide à la décision, argumentation) est particulièrement performante. Et, même s'il faut parfois s'armer de patience et accepter que le modèle évolue et soit régulièrement mis à jour pour arriver à un fort degré de performance, le jeu en vaut la chandelle.

S'il est communément admis que l'"erreur est humaine", on a moins de compassion avec la machine quand elle fournit des résultats approximatifs ou erronés. Reviennent alors au premier plan des problématiques liées à l'éthique et au droit des données. Mais de quelle éthique parle-t-on ? Celle de l'Intelligence Artificielle ou celle de ses utilisateurs ?

### **Suite à la conférence**

L'édition IC 2018 ne s'arrête pas là puisque quatre contributions ont été sélectionnées pour être intégrées dans un numéro spécial de RIA (Revue d'Intelligence Artificielle) en 2019.

L'ensemble des interventions étaient de qualité et ont été appréciées par l'ensemble des participants. Elles ont témoigné de la richesse des domaines applicatifs et des perspectives prometteuses ouvertes par les travaux évoqués.

En 2019, nous fêterons le trentième anniversaire des Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances. IC 2019 sera hébergé par la plateforme PFIA du 1<sup>er</sup> au 5 juillet à Toulouse, sous la présidence de Nathalie Hernandez. Gageons que ce sera encore une belle rencontre autour de ces thématiques qui animent nos préoccupations de recherche.



## ■ JFPDA (Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage)

Par **Olivier BUFFET**  
LORIA  
INRIA  
[olivier.buffet@loria.fr](mailto:olivier.buffet@loria.fr)

Les Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite de systèmes (JFPDA) ont pour but de rassembler la communauté de chercheurs francophones travaillant sur les problèmes d'intelligence artificielle, d'apprentissage par renforcement, de programmation dynamique et plus généralement dans les domaines liés à la prise de décision séquentielle sous incertitude et à la planification. Les travaux présentés traitent aussi bien d'aspects purement théoriques que de l'application de ces méthodes à la conduite de systèmes virtuels (jeux, simulateurs) et réels (robots, drones). Ces journées sont aussi l'occasion de présenter des travaux en cours de la part de doctorants, postdoctorants et chercheurs confirmés dans un cadre laissant une large place à la discussion constructive et bienveillante.

Après Toulouse (2006), Grenoble (2007), Metz (2008), Paris (2009), Besançon (2010), Rouen (2011), Nancy (2012), Lille (2013), Liège (2014), Rennes (2015), Grenoble (2016) et Caen (2017), les 13es journées ont eu lieu à Nancy dans le cadre de la Plate-forme Intelligence Artificielle 2018.

Une liste (non exhaustive) des thèmes abordés aux JFPDA est la suivante :

- processus décisionnels de Markov, totalement ou partiellement observables, factorisés ou hiérarchiques, centralisés ou décentralisés,
- programmation dynamique approchée (ADP), apprentissage par renforcement (RL) :

- RL Bayésien, RL inverse, RL batch, RL multi-agents, RL multi-objectifs,
- convergence et bornes sur les performances des algorithmes RL/ADP,
- complexité en RL/ADP,
- apprentissage statistique, bornes PAC en RL/ADP,
- méthodes de Monte Carlo et quasi Monte Carlo,
- recherche directe de politiques, architectures acteur-critique,
- apprentissage de fonctions de valeurs, généralisation, représentations parcimonieuses, méthodes à base de noyaux en RL/ADP,
- planification :
  - planification classique, planification temporelle,
  - planification multi-agent, planification épistémique, conforme ou contingente,
  - complexité, classes traitables et transformations de problèmes de planification,
  - génération et exécution de plans flexibles,
  - replanification, planification en ligne,
- contrôle de systèmes continus ou discrets, réels ou simulés, mono- ou multi-agents,
- jeux séquentiels ou simultanés, à information parfaite ou imparfaite,
- approches d'inspiration biologique,
- applications et confrontations au monde réel.

Les journées ne s'appuient pas sur une structure particulière, mais elles entretiendront désormais des liens privilégiés avec le collège « Représentation et Raisonnement » de l'AFIA. La communauté concernée par les JFPDA, et plus généralement par les thématiques corres-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

pondantes, se retrouve sur la liste de diffusion [jfpda@loria.fr](mailto:jfpda@loria.fr). Les journées sont organisées chaque année par un comité *ad hoc*.

### Déroulement des journées

Les JFPDA 2018 ont rassemblé une trentaine de participants. Les exposés techniques, au nombre de 10, ont été présentés en 3 sessions intitulées :

- planification,
- systèmes multi-agents, et
- apprentissage par renforcement.

Une démonstration a également été présentée.

Les thèmes de prédilection des JFPDA étaient bien représentés, allant d'aspects amonts liés à la planification temporelle (en temps continu) et la résolution de processus de décision markoviens, à leur utilisation pour des problèmes réels, que ce soit de décision de haut niveau, ou de contrôle de plus bas niveau. Sur un autre axe, les travaux concernent tout autant des problèmes mono-agent (résolution, problèmes de génération de scénarios pour l'aide à la formation) que des problèmes impliquant plusieurs agents, impliquant des questions d'exécution décentralisée et de formation d'équipes.

Une nouveauté pour cette édition 2018 est l'ajout de deux tutoriels :

- l'un, par Frédéric Maris, sur la planification par compilation (sous la forme d'un problème SAT, QBF ou SMT), et
- l'autre, par Olivier Sigaud, sur l'apprentissage par renforcement profond.

Ces tutoriels ont tous les deux adopté des formats interactifs d'autant plus efficaces qu'ils disposaient d'un temps suffisant et que l'audience était réduite.

Cette évolution est une tentative de rendre plus attractif le programme des JFPDA suite au constat que la participation aux journées est fluctuante d'une année à l'autre, avec une tendance à la baisse sur les dernières années. Si les tutoriels ont été une réussite, le constat reste le même. S'il reste pertinent de chercher à améliorer le format des journées (des séances de discussion / *brainstorming* ont aussi été envisagées), une difficulté majeure est liée au départ ces dernières années d'un certain nombre de membres de la communauté. Des questions sur la place des JFPDA dans la communauté IA française se posent donc. N'hésitez pas à réagir ou à partager vos idées sur [jfpda@loria.fr](mailto:jfpda@loria.fr).



## ■ Journée « I.A. pour l'éducation »

Par

**Marie LEFEVRE**

LIRIS - UMR 5205 / TWEAK  
Université Claude Bernard Lyon 1  
[marie.lefevre@liris.cnrs.fr](mailto:marie.lefevre@liris.cnrs.fr)

**Vanda LUENGO**

LIP6 - UMR 7606 / MOCAH  
Université Claude Bernard Lyon 1  
[Vanda.Luengo@lip6.fr](mailto:Vanda.Luengo@lip6.fr)

La Direction du Numérique pour l'Éducation (DNE) a constitué un comité d'orientation d'un incubateur de l'usage du numérique dans l'éducation (Numérilab). Ce comité est subdivisé en plusieurs thèmes dont la thématique n 2 qui porte sur les *Learning Analytics*<sup>2</sup>. Au sein de ce thème, un groupe de travail est dédié au lien entre Intelligence Artificielle et Learning Analytics.

L'objectif de ce comité d'orientation est de produire une revue de la recherche et une cartographie des travaux scientifiques français et internationaux sur différentes thématiques liées au numérique et à l'éducation.

C'est dans ce cadre, et en collaboration avec Association Française d'Intelligence Artificielle (AFIA) que s'est tenue une journée dédiée à l'**IA pour l'éducation** lors de la *Plateforme Intelligence Artificielle 2018*<sup>3</sup>.

L'objectif de cette journée était de rassembler les chercheurs en Intelligence Artificielle et

ceux travaillant dans le domaine de l'éducation, des entreprises du secteur de l'éducation et des praticiens pour échanger autour de problématiques, de techniques et de concepts communs.

Diverses formes de contributions devaient permettre d'établir un état des lieux des enrichissements mutuels entre ces communautés, et de dresser un panorama des nouveaux enjeux concernant l'IA pour l'éducation.

Les articles et les supports de présentation des différents auteurs sont disponibles sur le site de la journée : <http://pfia2018.loria.fr/journee-education/>

### Résumés des présentations d'articles

B. Choffin, a présenté le papier intitulé **Tuteurs intelligents : boucler la boucle**. La réalisation d'un tuteur interactif personnalisé est un challenge extrêmement ardu. Les approches utilisant des techniques d'apprentissage automatique essaient fréquemment de prédire la prochaine action du tuteur face à un apprenant sur la base des comportements observés d'une cohorte passée. Choffin argumente en faveur d'un changement de perspective et propose de nous intéresser à l'interaction entre le tuteur et l'apprenant, et plus particulièrement à l'échange d'information qui a lieu entre eux. Choffin argue qu'il faut « boucler la boucle » entre le tuteur et l'apprenant. Pour illustrer

2. <http://techne.labo.univ-poitiers.fr/gtnum2/>

3. <http://pfia2018.loria.fr/>





cette approche, Choffin a présenté un exemple d'application sous la forme d'un outil d'entraînement en ligne et a identifié quelques questions de recherche que cette vision soulève.

J. Teigny a présenté le papier intitulé [Un algorithme "bandit manchot" pour le choix de nouvelles situations d'apprentissage à l'intérieur d'un environnement virtuel](#). Ces recherches s'intéressent à formation de techniciens aux compétences non-techniques (CNT) lors de situations critiques, par l'entremise d'un environnement virtuel (EV). Teigny a présenté le modèle utilisé pour générer dynamiquement, et de manière personnalisée, les situations critiques les plus pertinentes pour l'apprentissage de CNT, en fonction des caractéristiques de chaque apprenant. L'approche employée dans cet objectif se base sur un algorithme de type « bandit manchot », qui considère le choix d'une nouvelle situation d'apprentissage comme un problème d'exploration/exploitation. Le modèle alterne les phases d'exploration - pour trouver les situations les plus adaptées pour l'apprenant à un moment donné - et les phases d'exploitation, pour mettre à profit les connaissances découvertes sur les situations afin de faire progresser l'apprenant.

H. Le Capitaine a présenté le papier intitulé [X5-GON : Vers l'utilisation de l'Intelligence Artificielle pour une meilleure utilisation des Ressources éducatives Libres](#). Les Ressources éducatives Libres (REL) constituent un réservoir indispensable de connaissances tant pour l'apprenant comme pour l'enseignant. Leur utilisation est soutenue par de nombreux organismes (UNESCO, OCDE, MESRI...) mais ces ressources sont aujourd'hui sous exploitées. Le Projet Européen 'X5-GON 1' a l'ambition de permettre une interconnexion facilitée de ces ressources, au-delà des barrières de langue, de culture, de thématique, de site, de modalité. L'objectif est de s'appuyer sur des techniques

éprouvées de transcription et traduction automatiques, web sémantique et apprentissage automatique pour permettre la recommandation facilitée de REL.

S. Di Emidio a présenté le papier intitulé [Manier l'intelligence artificielle sans coder : création de chatbots éducatifs](#). Ces dernières années, l'utilisation croissante des logiciels de messagerie instantanée et les progrès dans le domaine de l'Intelligence Artificielle ont accentué la popularité des logiciels conversationnels essentiellement à des fins de marketing. Il est désormais possible à tout un chacun ou presque de créer un tel logiciel, sans coder. Les travaux présentés ont exploré la possibilité de détourner de tels chatbots à des fins éducatives. Une expérimentation a été menée avec deux chatbots aux fonctionnalités identiques, mais différant par le paramètre de l'affect.

I. Rebai a présenté le papier intitulé [Using a Predictive Analytics Process to identify dropers in MOOCs](#). Ces travaux traitent du problème de l'abandon des apprenants dans les MOOCs d'une part pour l'anticiper et d'autre part pour en trouver les causes. Les causes étudiées sont liées à la conception du cours et aux comportements des apprenants (demande d'OpenClassrooms). Deux besoins opérationnels critiques ont été identifiés : (1) la détection fine des apprenants décrocheurs, notamment pour leur envoyer des messages de motivation automatisés ; (2) l'étude des causes possibles des abandons, pour intervenir humainement de façon personnalisée. Pour répondre à ces besoins, Rebai utilise des classificateurs (apprentissage automatique) de types prédictif et explicatifs.

B. Fuchs a présenté le papier intitulé [Explorer les traces d'apprenants avec l'extraction d'épisodes séquentiels](#). Une façon d'étudier ces traces est l'extraction de connaissances à partir de données (ECD), qui vise à extraire des connaissances à partir de données dans un pro-





cessus interactif et itératif. Une des méthodes adaptées à l'exploration des traces est l'extraction d'épisodes séquentiels qui prend en compte les dimensions événementielle et temporelle des traces pour mettre en évidence des séquences typiques d'actions réalisées par des utilisateurs afin de caractériser leur parcours ou leur comportement. L'objectif est de répondre à des questions diverses telles que la catégorisation des utilisateurs, la comparaison de leurs parcours, la réussite ou l'échec en fonction des activités réalisées, etc. Fuchs propose une approche qui s'appuie sur l'ECD, la visualisation et les interactions avec l'utilisateur afin d'une part d'assister son travail et d'autre part de tirer parti de son expertise pour mettre en évidence des connaissances du domaine étudié et les exprimer sous la forme de contraintes liées au domaine.

Par faute de temps, V. Luengo n'a pas présenté le papier intitulé [Analyse de l'hybridation entre les communautés LAK, EDM et AIED](#). Cependant, la version présentée dans la conférence ITS 2018 est téléchargeable.

### Résumés des présentations de posters

F. Delomier a présenté le poster intitulé [Vers la construction d'un cadre d'interopérabilité français des activités d'apprentissage personnalisables](#). Delomier a fait un état des lieux de la diversité de l'écosystème des services éducatifs français et propose un cadre d'interopérabilité de services élargi afin de proposer une adaptabilité plus importante.

I. Rebai a présenté le poster intitulé [SE-](#)

[DELA: Self-Data for Enhancing Lifelong Learning Autonomy](#). L'apprentissage tout au long de la vie revêt un enjeu majeur dans un environnement socio-économique où la transition professionnelle est devenue la règle. L'université peut fournir à ces personnes, qualifiées d'apprenants adultes, les ressources dont elles ont besoin pour les aider à acquérir, développer ou consolider de nouvelles aptitudes et compétences dans leur processus d'apprentissage tout au long de la vie. Le projet SEDELA vise à comprendre et à renforcer l'autonomie des apprenants dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie, en s'intéressant tout particulièrement au contexte de la formation professionnalisante à l'université .

### Discussion et synthèse de la journée

La journée s'est finie par une discussion sur les possibles interactions entre les différents acteurs présents dans la salle, à savoir enseignants du secondaire et collège, les DANE, les chercheurs en IA pour l'éducation et les entreprises. Il a été constaté que les collaborations actuelles sont importantes et que la dynamique est importante. Plusieurs défis ont été identifiés tels que le véritable usage des outils d'IA dans l'éducation ou le partage des traces issues des pratiques des apprenants ou étudiants français afin de constituer un benchmark propre aux défis français. Par ailleurs il a été regretté le peu de place qui est donnée à l'IA pour l'éducation dans les initiatives et rapports sur l'IA récemment produits en France.



## ■ Journée « Éthique & IA »

Par **Grégory BONNET**  
GREYC UMR 6072/MAD  
Université de Caen Normandie  
[gregory.bonnet@unicaen.fr](mailto:gregory.bonnet@unicaen.fr)

La 3<sup>ème</sup> Journée Éthique et Intelligence Artificielle, co-organisée par l'AFIA et le COERLE, s'est tenue le 2 juillet avec une quarantaine de participant-e-s (une trentaine le matin et une vingtaine l'après-midi), deux conférenciers invités et neuf orateur-ric-e-s.

### Que signifie Éthique et IA ?

Une première question qui a été soulevée est celle du périmètre de ce domaine naissant, sachant qu'il convient peut-être plutôt de parler de systèmes intelligents que d'intelligence artificielle tant la sémantique de ce terme prend aujourd'hui une forme parfois étrange [1]. Traiter de l'éthique et des systèmes intelligents, est-ce s'intéresser aux questions éthiques ou est-ce faire de la recherche en éthique [3] ? Ou peut-être les deux, tout en prenant garde à « l'usage et l'abus du terme d'éthique, sous lequel nos contemporains entendent invariablement l'appel tous azimuts à la règle ? »<sup>4</sup> [7]. Quelle que soit la réponse, la diversité des exposés et des manières d'aborder les questions au cours de cette journée se sont articulées autour de trois thèmes :

- l'éthique des usages des applications
- l'éthique dans la prise de décision (« *robotics* »)
- l'éthique dans la conduite de la recherche (« *responsible research* »)

### Rapports, chartes et recommandations

En éthique, il n'y a jamais de réponses toutes faites mais plusieurs rapports et chartes présentés par les orateur-ric-e-s [1, 2, 3] peuvent servir de point d'entrée.

L'IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems [1] implique environ 1000 personnes mais peu de chercheur-e-s et encore moins de français-es. Son objectif est de faire en sorte que les concepteur-ric-e-s et programmeur-euse-s à tous les niveaux soient informés des questions d'éthique, et propose par le développement d'un programme universitaire sur la question éthique. L'Initiative a aussi publié un rapport<sup>5</sup> – Ethically Aligned Design – dont la version finale est prévue pour décembre 2018. Ce rapport se présente sous formes de fiches structurées : problématique, contexte, recommandations et références pour creuser les questions. Le processus de rédaction est fondé sur le consensus en tenant compte des cultures et préoccupations de chacun, sans pour autant tomber dans le relativisme éthique. Ces fiches serviront aussi peut-être de germes de standards qui développeront par les comités de standardisation indépendants de l'IEEE.

Au niveau francophone, deux rapports [2] ont été produits ainsi que la charte<sup>6</sup> Éthique et Big Data [3]. Le rapport<sup>7</sup> de la CNIL, qui a hérité d'une réflexion sur l'éthique du numérique dans la cadre de la loi Lemaître, s'intitule Comment permettre à l'Homme de garder la main ? – et met en avant plusieurs principes fondateurs (loyauté et vigilance) et d'ingénierie (intelligibilité, responsabilité et intervention

4. Guillaume Baddoual. *L'éthique, elle aussi, est sans fond*. Philosophie #116, pages 78–93, 2013.

5. <https://ethicsinaction.ieee.org/>

6. <http://wiki.ethique-big-data.org>

7. <https://www.cnil.fr/fr/mediatheque/rapports-annuels>

8. <http://cerna-ethics-allistene.org/Publications+CERNA/apprentissage/>



humaine). Une idée maîtresse est la mise en place d'une plateforme d'audit des algorithmes. Le second rapport<sup>8</sup> a été produit par la CERNA sur l'éthique de la recherche en apprentissage machine. Ce rapport identifie un ensemble de questions structuré en plusieurs catégories : quelles sont les données, les tâches de la machine, l'explicabilité, les décisions qui lui sont déléguées, les informations données aux utilisateurs et la responsabilité des concepteur·rice·s et programmeur·euse·s.

### Des applications et des données

L'éthique est contextuelle et se pense en fonction des domaines d'application, et surtout sur le long terme. Plusieurs orateur·rice·s nous ont rappelé, qu'avec l'utilisation de masses de données, la frontière entre producteur·rice·s et utilisateur·rice·s devient floue [3, 5] et qu'il convient de se doter d'une grille de lecture pour couvrir toutes les problématiques éthiques liées à une application.

Par exemple, dans le domaine du traitement automatique des langues, il ne faut pas oublier que les traductions des traducteur·rice·s humain·e·s sont souvent utilisées sans les rémunérer pour entraîner des machines et que nombreux sont les chercheur·euse·s à employer via l'Amazon Mechanical Turk des cohortes d'annotateur·rice·s humain·e·s payé·e·s au lance-pierre [3]. Dans le domaine médical, il ne faut pas oublier que la volonté de lutter contre les déserts médicaux peut conduire à l'implémentation de systèmes semblables aux cabines de diagnostic d'Axa qui ne garantissent pas aux patient·e·s un traitement digne et de confiance [5].

### Décision et explications

S'il semble faire consensus qu'une machine – en soi – ne peut pas prendre de décisions éthiques mais les simule [1, 7], la question de la prise de décision selon des critères éthique et

de l'explicabilité de ces décisions a été abordée dans le cadre des réseaux de neurones [4, 6].

S'il semble être une piste intéressante de coupler l'IA symbolique avec l'IA statistique [4], nos choix de représentation ont toujours une influence déterminante sur l'appréhension d'une situation préalable à toute décision éthique. En ce sens, une approche symbolique dans laquelle les catégories de perception sont préfixées est-elle un bon choix ? Inspiré du fonctionnement du cerveau, il est proposé de concevoir des couplages de réseaux de neurones afin de tenir compte des erreurs de bruit et d'être plus robuste dans l'identification d'une situation [6].

Au-delà des modèles, il serait aussi intéressant de travailler sur leurs limites (liées aux questions d'indécidabilité par exemple) et celles des systèmes décentralisés (que faire lorsque des agents ayant des hiérarchies de valeurs différentes interagissent ?) [7].

### Table ronde « Jeunes chercheur·euse·s »

Pour conclure, une table ronde a été organisée entre trois jeunes chercheur·euse·s [8, 9, 10] qui travaillent sur des thématiques liées à l'éthique et l'intelligence artificielle. Trois perspectives de recherche ressortent de la discussion :

- Se servir de l'IA pour sensibiliser les utilisateur·rice·s à l'éthique,
- Travailler sur la modélisation de l'intention éthique,
- Penser les systèmes en termes de confiance car les utilisateur·rice·s sont vulnérables face à eux.

### Références

- 1 Raja Chatila. Éclairage sur le rapport IEEE Ethically Aligned Design.
- 2 Claude Kirchner. [Éclairage sur les rapports de la CNIL et de la CERNA.](#)



- 3 Maxime Amblard et Karèn Fort. [Éthique et traitement automatique des langues.](#)
- 4 Christophe Denis. Interprétabilité et validation d'applications métiers basées sur de l'IA statistique.
- 5 Joel Colloc et Relwendé Aristide Yameogo. [Une boîte à outil éthique pour évaluer le statut des utilisateurs humains dans la relation de soin](#)
- 6 Alexandre Pitti. Contributions de l'IA incorporée et de la robotique développementale aux questions d'éthique.
- 7 Nazim Fates. [L'éthique peut-elle être mise en algorithmes ?](#)
- 8 Azzedine Benabbou. Génération dynamique de situations critiques en environnements virtuels : dilemme et ambiguïté.
- 9 Fiona Berreby. Modélisation des systèmes éthiques.
- 10 Relwendé Aristide Yameogo. Risques et perspectives des big data en santé et des systèmes d'information autonomes.

## ■ Journée « Robotique & IA »

**Serena IVALDI/LARSEN**  
INRIA Nancy Grand-Est  
[serena.ivaldi@inria.fr](mailto:serena.ivaldi@inria.fr)

Par

**Alexandre PITTI**  
ETIS UMR 8051  
Université de Cergy-Pontoise, ENSEA  
[alexandre.pitti@ensea.fr](mailto:alexandre.pitti@ensea.fr)

Le GdR Robotique et l'AFIA ont organisé leur troisième journée commune ROBOTIQUE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE – Journée Rob & IA, pendant PFIA 2018 à Nancy. Cet événement a été organisé par Serena Ivaldi pour l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA) et Alexandre Pitti pour le Groupement de Recherche (GdR) Robotique du CNRS.

L'objectif de la journée était 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.

La Journée a été ouverte par une intervention plénière de Daniela Rus (MIT). Dans sa présentation « One robot for every task » elle a abordé plusieurs questions, dont (1) comment imaginer et construire les robots du futur, (2)

améliorer les capacités de raisonnement des robots, et (3) créer des interfaces plus intuitives entre robots et personnes.

La journée a ensuite reposé sur des interventions invitées de 30 minutes et des exposés courts de 10 minutes se situant à l'intersection des deux disciplines. Les présentations se sont focalisées sur **l'apprentissage pour la robotique** humanoïde et les techniques d'IA pour les **véhicules autonomes**. Les slides des interventions invitées sont disponibles sur le site web.

La journée se conclue par une discussion plénière / table ronde, conduite par Serena Ivaldi, Alexandre Pitti et Alain Dutech, sur un certain nombre de questions abordées pendant les différentes interventions, sur l'identification des intérêts communs et sur les supports au développement des projets liant ces deux disciplines. Parmi les thèmes abordés se trouvent : le "Reinforcement learning" ; le "Model-based vs Data driven methods" ; la Coopération & la co-existence ; les relations "Robots & humains", quelques applications récentes des robots ("Autonomous cars", "Hybrid fleets (flying, terrestrial)", "Manipulators", "Humanoids").



## ■ Journée « Santé & IA »

Par

**Jean CHARLET**

LIMICS UMRS 1142  
INSERM/Université Paris 13  
[jean.charlet@upmc.fr](mailto:jean.charlet@upmc.fr)

**Marie-Dominique DEVIGNES**

LORIA UMR 7503/CAPSID  
Université de Lorraine  
[marie-dominique.devignes@loria.fr](mailto:marie-dominique.devignes@loria.fr)

**Brigitte SÉROUSSI**

LIMICS UMRS 1142  
INSERM/Université Paris 13&AP-HP  
[brigitte.seroussi@aphp.fr](mailto:brigitte.seroussi@aphp.fr)

La journée a regroupé une soixantaine de personnes, le programme de site ici : <http://pfia2018.loria.fr/journeeiasante/#programme>.

L'ensemble des actes (6.5Mo) est téléchargeable à cette adresse : [http://pfia2018.loria.fr/communicationsiasante\\_3juillet2018/](http://pfia2018.loria.fr/communicationsiasante_3juillet2018/)

La journée a débuté avec la présentation invitée de Jean Charlet, spécialiste des ontologies : « IA en santé. Définitions, réalisations et considérations éthiques ». A cette occasion, une ontologie de l'Intelligence Artificielle (IA) a été présentée, décrivant de façon structurée et hiérarchique tous les éléments qui constituent ce vaste domaine qu'est l'IA. Jean Charlet a passé en revue quelques réalisations majeures en soulignant au passage que l'IA était parfois un concept « sur-vendu » comme dans le cas du système Watson d'IBM qui n'a pas tenu toutes ses promesses commerciales. Ce point sera repris par Adrien Ugon dans son analyse de la polysomnographie, qui montre que l'IA la mieux entraînée ne parviendra pas à grand-chose dans la reconnaissance des signaux si les experts du domaine ne sont pas d'accord entre eux à plus de 36% (pour certains signaux) !

La première session des papiers scientifiques dédiée aux présentations portant sur le

thème « IA & Médicament » a été précédée d'une communication orientée professionnel de santé, par Gaëlle Ambroise Grandjean de la Maternité Régionale de Nancy. Cette sage-femme nous a présenté un test de performance d'un système intelligent pour la biométrie fœtale (dans le but de détecter les anomalies de croissance). C'est une problématique très intéressante car les défauts de croissance des fœtus sont difficiles à évaluer quantitativement. Le système SmartPlanes (développé en Chine) analyse les volumes échographiques et est capable de trouver les plans adéquats pour mesurer le périmètre crânien. Il réalise cette tâche beaucoup plus rapidement que les opérateurs et avec une concordance des mesures avec l'opérateur comparable à la concordance inter-opérateurs. Il s'agit cependant d'un système commercial fermé qu'on ne peut pas entraîner sur un échantillon de données « locales ».

Nous avons eu ensuite une présentation du projet ROMEDI visant à construire une base de données de médicaments, mise à jour régulièrement et accessible librement à partir des fichiers de l'ANSM. Cette base respecte le format RX-NORM adapté au français (*Cossin et al.*). Une seconde présentation a abordé le sujet important dans le cadre de la pharmacovigilance de la découverte d'associations entre événements indésirables médicamenteux (*Personeni et al.*).

Les sessions de l'après-midi portaient sur les thématiques « IA & Pratiques Cliniques » et « IA & Cancer ». Quatre présentations portaient sur les entrepôts de données : 3 sur l'entrepôt de l'hôpital européen George Pompidou (HEGP) et 1 sur l'entrepôt du Réseau interrégional des Centres de Données Cliniques du Grand Ouest (eHOP). Les problèmes posés sont par exemple :

- la prédiction de récurrence dans le cas d'une



- sortie de l'hôpital prématurée après une crise vaso-occlusive chez des patients atteints de drépanocytose (*Bussy et al.*)
- la formalisation de critères d'éligibilité pour rechercher à partir de l'entrepôt des patients à inclure dans un essai pré-clinique en cancérologie (*ONCOSHARE, Pasco et al.*)
  - l'analyse automatique des variables significativement différentes entre les sujets d'une cohorte et les autres cas (*MultiWAS, Neuraz et al.*)
  - la représentation visuelle des protocoles de chimiothérapie utilisés par patient, dans une perspective d'analyse pour la médecine personnalisée mais qui a surtout révélé de nombreux « mésusages » des logiciels de prescription (*Jannot et al.*).

Ces travaux, tous plus intéressants les uns que les autres, soulignent l'intérêt des entrepôts de données pour la ré-utilisation des données issues du soin, car ils permettent un accès à de grandes bases de données cliniques. Les difficultés techniques explorées sont variées, allant de la standardisation des données en utilisant des vocabulaires contrôlés et des ontolo-

gies, à la reconnaissance des entités nommées dans les textes, ou à l'intégration des formats hétérogènes, tout cela avant de pouvoir appliquer des traitements statistiques, simples ou sophistiqués, et des algorithmes de fouille de données. Même avec des entrepôts, l'ingénierie informatique des données et des connaissances est donc bien nécessaire pour tout travail en IA.

D'autres domaines d'application ont également attiré l'attention comme la mise à disposition intégrative des bonnes pratiques en prescription médicamenteuse dans le cas de poly-pathologies (Séroussi et al.), ou l'analyse des alertes inutiles excessives générées chez le généraliste par le système de dossier patient électronique Axisanté 5<sup>9</sup> (Lindemann).

La journée s'est refermée sur l'attribution des prix des meilleurs papiers dans deux catégories, le prix étudiant décerné à Michael Schnell (Nancy), et le prix non-étudiant décerné à Anne-Sophie Jannot (Paris). Les prix offerts par l'AIM sont des inscriptions gratuites à Medinfo 2019. En effet, il est rappelé qu'en 2019, Medinfo est organisée par l'AIM à Lyon (<http://www.medinfo-lyon.org/en/>).

## ■ Journée « Statistiques & IA »

Par **Stéphane CHRÉTIEN**  
*National Physical Laboratory, London*

**Engelbert MEPHU NGUIFO**  
*LIMOS*  
*Université Clermont Auvergne*

La 1<sup>re</sup> journée thématique **Statistiques & Intelligence Artificielle** (Stats&IA), organisée par l'Afia et la SFdS s'est tenue le Mardi 25 Septembre 2018 à Paris, à l'Institut Henri Poincaré. Cette édition visait à offrir un panorama des approches couplant Statistiques et Intelli-

gence Artificielle de manière générale, avec un focus sur l'apprentissage artificiel.

En effet, les progrès récents en apprentissage machine font actuellement l'objet d'investigations intenses dans diverses communautés scientifiques et les applications industrielles foisonnent. Différentes communautés s'attellent à l'étude d'une multitude d'approches, souvent complémentaires. Cette journée avait pour but de mettre en relief les liens forts entre l'Intelligence Artificielle et les Statistiques, et stimuler les discussions autour des interactions

9. Axisanté : [www.compugroup.fr](http://www.compugroup.fr)





**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

futures entre ces deux communautés. Algorithmes, challenges et impacts, et analyses mathématiques fines seront les pôles principaux des exposés invités, etc.

Cette journée, organisée par Stéphane CHRÉTIEN ([stephane.chretien@npl.co.uk](mailto:stephane.chretien@npl.co.uk)) pour la SFdS et Engelbert MEPHU NGUIFO ([engelbert.mephu\\_nguifo@uca.fr](mailto:engelbert.mephu_nguifo@uca.fr)) pour l'AfIA, a été l'occasion de débattre autour des relations mutuellement enrichissantes entre l'Intelligence Artificielle et les Statistiques. Cent une (101) personnes se sont inscrites en ligne pour prendre part à la journée. Parmi elles, environ 80 ont assisté à l'une des présentations prévues dans le programme ci-après.

### Résumés des présentations :

**09h15-10h15.** « [Unsupervised Learning, from Maximum Entropy to Deep Generative Networks](#) », par Stéphane MALLAT (Collège de France)

Stéphane MALLAT a présenté les récents progrès réalisés dans le domaine du *deep learning* par son équipe du Collège de France. Les résultats présentés ont permis de faire un tour d'horizon de la *Scattering Transform*, qui est la technique concurrente la plus importante actuellement, avec les *reservoir computers*, qui puisse affirmer pouvoir concurrencer les performances des *deep networks*. Les résultats présentés à cette journée concernent les capacités de la *scattering transform* à explorer la distribution des données à la manière des *generative deep nets*. Des résultats théoriques et pratiques ont permis de convaincre que la transformée en *scattering* est un instrument de premier plan pour comprendre les données de type images.

**10h15-10h45.** « [Robust Machine learning via median-of-means](#) », par Guillaume LECUE (CNRS - CREST)

L'exposé de Guillaume LECUE concernait

les récents résultats dans le domaine de l'estimation robuste. La technique présentée est le résultat de recherches très récentes fondées sur la technique des *median of means*. Les résultats théoriques montrent que le type de critère s'adapte très bien à des données à queue lourde et permet d'écartier automatiquement les *outliers*. Les performances numériques très convaincantes ont montré que l'approche peut s'adapter à de nombreux types de problèmes d'estimation en *machine learning*.

**11h00-11h45.** « [Paradoxes et inférence causale](#) », par Alexandre AUSSEM (LIRIS)

Au cours de cet exposé « grand public », je présenterai les applications des réseaux Bayésiens à la prédiction, à l'inférence causale, à la correction de biais et à l'élucidation de certains paradoxes (et controverses) sur lesquels les statisticiens et les chercheurs en sciences sociales ont buté au 20<sup>e</sup> siècle. J'évoquerai également comment l'inférence causale a permis de faire la lumière sur des litiges juridiques portant sur la discrimination sexuelle à l'embauche et au recrutement.

**11h45-12h30.** « [BRICKS : Bayesian Representation and Inference for Complex](#) », par Paul MUNTEANU (Bayesia)

BRICKS est une offre technologique récente de BAYESIA pour la modélisation probabiliste relationnelle. Elle s'appuie sur une extension orientée objets des réseaux Bayésiens qui prend ses racines dans le projet ANR SKOOB, visant à lever les verrous scientifiques et technologiques rencontrés lors de la création, de la maintenance et de l'exploitation de modèles probabilistes très complexes dans certaines applications (nucléaire, agro-alimentaire, santé) de maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement. Exemples d'applications développées avec BRICKS :

- outil d'aide à la décision pour les com-



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

pagnies aériennes permettant l'évaluation des risques opérationnels au niveau de la flotte entière ;

- modélisation du risque d'effondrement d'une plate-forme d'extraction pétrolière offshore ;
- outil permettant l'instanciation et l'exploitation directe par les entités métiers d'une base de connaissances concernant des risques affectant les installations nucléaires.

**14h00-14h45.** « [A Brief Introduction to Probabilistic Argumentation](#) », par Anthony HUNTER (University College London, England)

Le domaine de l'argumentation computationnelle émerge comme une dimension importante de la recherche en intelligence artificielle. La raison à cela est que si nous devons développer des systèmes intelligents à la fois robustes et interactifs, alors il est impératif qu'ils puissent traiter des informations incomplètes et incohérentes de façon à émuler, d'une certaine manière, la capacité humaine à faire face à de telles informations. Et l'une des façons clés dont les humains font cela est d'utiliser l'argumentation. Ceci implique d'évaluer des arguments et contre-arguments, et potentiellement d'échanger des arguments avec d'autres agents, par la discussion et le débat.

L'argumentation peut être modélisée à un niveau abstrait en utilisant un graphe d'arguments (*i.e.*, un graphe orienté où chaque nœud dénote un argument et chaque arc dénote l'attaque d'un argument sur un autre). Puisque l'argumentation met en jeu l'incertitude, il y a potentiellement de la valeur à considérer comment ceci peut être quantifié dans des graphes d'arguments. Deux approches clés pour capturer l'incertitude dans l'argumentation sont l'approche des constellations et l'approche épistémique. La

première peut être utilisée pour représenter l'incertitude concernant la topologie du graphe d'argument, et la deuxième peut être utilisée pour représenter une croyance en des arguments. Dans cet exposé, nous considérerons des fondements théoriques, et des études avec des participants, qui sont en train d'être développés pour les deux approches.

**14h45-15h30.** « [Autour des modèles graphiques qualitatifs](#) », par Salem BENFERHAT (CRIL)

Les réseaux probabilistes et possibilistes sont des outils puissants pour la représentation et le raisonnement avec des informations incertaines. Ils permettent une représentation compacte des distributions incertaines en utilisant des graphes orientés acycliques et des relations d'indépendances. La théorie des possibilités est une théorie alternative naturelle de l'incertain particulièrement appropriée lorsqu'uniquement l'ordre plausible entre événements est utile. Les réseaux possibilistes, ou à base des fonctions ordinales conditionnelles de Spohn, sont souvent recommandés pour leurs avantages en termes de flexibilité et de gestion de l'information incomplète et ordinale. Salem Benferhat a présenté un bref état de l'art sur les réseaux possibilistes standards et à intervalles.

**15h45-16h30.** « [Random matrix advances in machine learning](#) », par Romain COUILLET (LSS Supelec - UGA IDEX GSTATS Data Science Chair, GIPSA-lab, University of Grenoble-Alpes)

Romain COUILLET est un expert en théorie et application des matrices aléatoires. Les travaux présentés lors de cette journée ont été centrés autour de l'analyse des matrices utilisées en spectral clustering. Les résultats de Romain COUILLET et ses collaborateurs montrent que les résultats peuvent être a





priori décevant au premier ordre lorsque la dimension des données est grande et certaines hypothèses de randomness sont satisfaites. Les résultats démontrent aussi qu'au second ordre, l'approche spectrale fonctionne comme attendu et confirment les observations heuristiques de nombreux praticiens.

**16h30-17h15.** « [The universality problem in dynamic machine learning](#) », par Juan Pablo ORTEGA (University of St Gallen, Suisse)  
Les travaux de Juan-Pablo ORTEGA autour des *reservoir computers* ont clos cette journée palpitante autour du *learning*. Comme pour la *scattering transform*, les *reservoir computers* ne dépendent pas de l'optimisation d'une fonction extrêmement non convexe. L'avantage principale des méthodes de types *reservoir computing* tient à ce qu'elles peuvent être implantées en hardware sur des systèmes optiques ultra-rapides et conviennent donc au passage à l'échelle

dans le domaine du *Big Data*. Les résultats théoriques récents obtenus par Juan-Pablo ORTEGA et Lyudmila GRIGORIEVA ont montré l'universalité des *reservoir computers*, c'est à dire leur capacité à approximer une large classe de *mappings* non-linéaires en grande dimension. Ces résultats ainsi que de nombreuses illustrations numériques ont été présentés de manière très convaincante à un public conquis.

**Remarque :** Les diapositives des différentes présentations sont en ligne sur le site web de la journée, et aussi de l'AFIA.

**Remerciements :** La journée Stats&IA a également été soutenue par le programme PGMO (*Gaspard Monge Program for optimization and Operations research and their interactions with data sciences*) de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard (Criteo, EDF, Orange and Thales).

## ■ Journée « Traitement Automatique des Langues & IA »

Par **Didier SCHWAB**  
LIG UMR 5217/ GETALP  
Université Grenoble Alpes  
[didier.schwab@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:didier.schwab@univ-grenoble-alpes.fr)  
**Pierre ZWEIGENBAUM**  
LIMSI UPR 3251/ ILES  
[Pierre.Zweigenbaum@limsi.fr](mailto:Pierre.Zweigenbaum@limsi.fr)

L'Association française pour l'intelligence artificielle (AFIA) et l'Association pour le traitement automatique des langues (ATALA) ont organisé conjointement la journée traitement automatique des langues et intelligence artificielle, TALIA 2018, le 6 juillet 2018 à Nancy.

Le traitement automatique des langues est un thème important de l'intelligence artificielle : la langue est au cœur de la communi-

cation humaine et est un véhicule privilégié d'enregistrement et de transmission d'information, de connaissance et de culture. Compréhension et production de langue, dialogue en langue naturelle, traduction, extraction d'information et réponse à des questions sont des exemples de fonctions et d'applications auxquelles s'attaque le traitement automatique des langues. Il mobilise lui-même divers champs de l'intelligence artificielle, comme l'apprentissage automatique et la représentation des connaissances, et joue un rôle clé dans l'acquisition de connaissances à partir de textes.

Ces dernières années ont vu l'émergence des réseaux de neurones profonds qui sont aujourd'hui intensivement utilisés dans le traitement automatique des langues. Après un saut



**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

qualitatif notable pour des tâches centrales comme par exemple la traduction automatique, ces réseaux ont montré certaines de leurs limites. On sait par exemple qu'il n'est pas facile de comprendre comment un résultat a été obtenu, que la qualité des résultats est souvent moins bonne qu'avec les méthodes classiques lorsque moins de données sont disponibles.

Cette journée visait à faire le point sur les méthodes actuellement employées en « IA & TAL », notamment les travaux en cours sur les réseaux profonds et représentations continues de mots, leurs limites et les recherches entreprises pour les pallier.

Elle a été organisée autour de deux séminaires invités (1 heure chacun) et de cinq présentations d'articles (seules quatre ont pu être présentées, 30 minutes chacune) sélectionnés par un comité de programme de 23 membres. 40 à 50 personnes ont assisté à la journée.

### Présentations invitées

Les deux invités étaient Chloé Braud (CNRS, Loria, Nancy) et Alexandre Allauzen (Université Paris Sud, Limsi, Orsay).

Chloé Braud nous a parlé de plongements lexicaux pour l'analyse discursive automatique. L'analyse discursive correspond à l'identification de liens sémantiques entre des groupes de mots, phrases ou propositions. C'est une tâche complexe, car cette identification repose sur de nombreuses informations : sémantique lexicale, syntaxe, temporalité, connaissances du monde, etc. Par ailleurs, il faut prendre en compte l'interaction entre les segments textuels à lier. Chloé Braud a présenté une étude montrant que l'utilisation de plongements lexicaux – des représentations denses pré-entraînées sur de larges jeux de données – permet d'atteindre des performances similaires aux études précédentes fondées sur l'utilisation de multiples ressources [Braud & Denis 2015]. Le défaut de ces représentations est qu'elles n'ont pas été

construites spécifiquement pour la tâche : des expériences ultérieures montrent qu'il est probablement crucial d'effectuer une telle adaptation [Braud & Denis 2016]. En conclusion, Chloé Braud a fait le point sur les difficultés actuelles en présentant un système d'analyse discursive translingue pour lequel les plongements lexicaux utilisés ne conduisent pas aux meilleures performances.

Alexandre Allauzen a abordé le problème des modèles de langue neuronaux à grand vocabulaire. Ces dernières décennies, les réseaux de neurones artificiels et plus généralement l'apprentissage profond ont renouvelé les perspectives de recherche en traitement automatique des langues. Certaines applications, comme la traduction automatique et la reconnaissance automatique de la parole, nécessitent la conception de modèles capables d'engendrer des phrases. Du point de vue de l'apprentissage automatique, l'enjeu est alors de modéliser des séquences de mots ou de symboles qui se caractérisent par des distributions particulières, parcimonieuses et impliquant un espace de réalisation, le vocabulaire, de grande dimension. Or, malgré les avancées récentes dans ce domaine, si les modèles neuronaux sont considérés comme « universels » dans leur conception, la diversité des langues implique une réalité bien différente. Selon les langues et leurs processus morphologiques, la dimension des vocabulaires et la notion de mot diffèrent grandement et altèrent la pertinence des modèles d'apprentissage considérés pourtant comme état de l'art. Ainsi, la manipulation efficace de vocabulaire de grande taille reste un défi. Cet exposé a abordé ce défi en s'intéressant aux architectures et aux critères d'apprentissage dédiés qui permettent d'appréhender et de mieux modéliser ce phénomène typique des langues naturelles.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## Articles sélectionnés

Les cinq articles sélectionnés par le comité de programme représentaient des thèmes variés.

Frédéric Landragin et Bruno Oberle ont présenté un article intitulé « [Identification automatique de chaînes de coréférences : vers une analyse des erreurs pour mieux cibler l'apprentissage](#) ». Ils ont rapporté une étude qualitative préliminaire concernant l'analyse linguistique des erreurs commises par des systèmes de détection automatique de chaînes de coréférence. Ils ont souligné plusieurs cas de bruit et de silence, caractérisés par des gravités différentes, ainsi que des types d'erreurs spécifiques, notamment la construction de chaînes « fourretout » regroupant des expressions référentielles inexploitées par ailleurs. Dans le but de définir une méthodologie généralisable, ils proposent une première typologie d'erreurs et quelques pistes de réflexion pour leur prise en compte à terme dans les processus d'apprentissage, ce qui passe par des considérations sur les types d'hybridation à envisager pour ces processus.

Emmanuelle Esperança-Rodier a présenté un travail qu'elle a réalisé avec Nicolas Becker autour de la « [Comparaison de systèmes de traduction automatique, probabiliste et neuronal, par analyse d'erreurs](#) ». Cet article présente les travaux d'analyse d'erreurs de deux systèmes de traduction automatique maison (Laboratoire d'Informatique de Grenoble), l'un probabiliste et l'autre neuronal. Après une description du corpus et des systèmes, les auteurs analysent les deux systèmes en fonction d'une typologie d'erreurs en s'arrêtant sur quelques exemples de phrases pour lesquelles les deux systèmes ont effectué le même type d'erreurs.

Ahmed Mabrouk, Rim Hantach et Philippe Calvez ont présenté une approche efficace basée sur des graphes pour la représentation textuelle (« [An Efficient Semantic Graph-Based Approach for Text Representation](#) »). La re-

présentation des documents est l'un des principaux problèmes dans le domaine de l'analyse des textes, notamment pour l'extraction de thèmes et le calcul de similarité entre des textes. L'approche standard utilisant une représentation par sac de mots ne permet pas de représenter les liens sémantiques entre les termes. Afin de surmonter cette limitation, les auteurs introduisent une nouvelle approche basée sur l'utilisation conjointe du graphe de co-occurrence obtenu à partir d'un corpus et d'un réseau sémantique de la langue anglaise (Wordnet). Pour ce faire, un algorithme de désambiguïsation du sens des mots a été utilisé dans le but d'établir les liens sémantiques entre les termes étant donné le contexte sous-jacent. Les expérimentations réalisées sur des bases de données standard montrent une bonne performance de l'approche proposée.

Enfin, Loïc Grobol a présenté le travail effectué avec Marco Dinarelli sur la « [Modélisation d'un contexte global d'étiquettes pour l'étiquetage de séquences dans les réseaux neuronaux récurrents](#) ». Depuis quelques années, les réseaux neuronaux récurrents ont atteint des performances à l'état-de-l'art sur la plupart des problèmes de traitement de séquences. Notamment les modèles *sequence to sequence* et les CRF neuronaux se sont montrés particulièrement efficaces pour ce genre de problèmes. Dans cet article, les auteurs proposent un réseau neuronal alternatif pour le même type de problèmes, fondé sur l'utilisation de plongements d'étiquettes et sur des réseaux à mémoire, qui permettent la prise en compte de contextes arbitrairement longs. Les auteurs comparent leurs modèles avec la littérature, et remarquent que leurs résultats dépassent souvent l'état-de-l'art et en sont proches dans tous les cas. Leurs solutions restent toutefois plus simples que les meilleurs modèles de la littérature.

L'article de Mathieu Lafourcade et Alain



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

Joubert, « [Production endogène de règles déductives dans le réseau JeuxDeMots](#) », n'a pu être présenté. À partir d'un réseau lexico-sémantique, il est possible de générer des règles de façon inductive à partir des faits présents. Ces règles permettent de densifier le réseau et d'en réduire les silences. Afin de minimiser l'émergence de relations qui pourraient être erronées, la question de la polysémie est abordée et un filtrage sur les règles présentant des exceptions est réalisé.

La journée a reçu un public fourni et varié issu de laboratoires d'informatique et de lin-

guistique : le pari consistant à organiser une journée commune TAL et IA sur la plateforme AFIA a été un succès. Les organisateurs de la journée remercient à ce titre l'ATALA, l'AFIA, les organisateurs de la plateforme AFIA, le comité de programme, les orateurs et le public. Ils ont conclu la journée en annonçant l'organisation de la conférence TALN 2019 à Toulouse sur la plateforme AFIA (1-5 juillet 2019). Le programme détaillé et les actes de la journée sont disponibles sur le site de la plateforme PFIA 2018 : <https://pfia2018.loria.fr/journee-tal/>



**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

Partie III

Exposés Invités de PFIA

---

## ■ One Robot for Every Task

Par **Daniela RUS**  
CSAIL  
MIT  
[rus@csail.mit.edu](mailto:rus@csail.mit.edu)

### Résumé

La digitalisation de pratiquement tous les objets, couplée avec l'Internet mobile, l'automatisation de la gestion de connaissance, et les avancées de la robotique promettent un futur où l'utilisation de robots sera répandu, personnalisée et largement répandue. Alors que les 60 dernières années ont concerné le domaine des robots industriels, et ont permis de concevoir des robots solides et puissants pour exécuter des tâches complexes d'assemblage dans des environnements industriels restreints; les 60 prochaines années pourraient inaugurer le temps des robots omniprésents (*Pervasive Robots*), présents dans des diversités de formes et de matières, assistants les personnes pour des tâches physiques. Cependant, l'utilisation généralisée de robots restent un problème difficile. Comment peut-on accélérer la création de robots personnalisés pour des tâches spécifiques? Quels sont les lacunes que nous devons combler afin d'avancer vers un futur où les robots seront courants et pourront aider aux

tâches physiques avec fiabilité?

Dans son intervention, Daniela RUS a présenté les récents développements dans la personnalisation de robots, et a décrit comment les algorithmes et le calcul peuvent jouer un rôle dans : (1) la demande de création de robots; (2) la construction de robots capable de raisonner plus efficacement dans le mode réel; et (3) la définition d'interfaces plus intuitives entre les robots et les personnes.

### Short biography

Daniela Rus is the Andrew (1956) and Erna Viterbi Professor of Electrical Engineering and Computer Science and Director of the Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) at MIT. Rus's research interests are in robotics, mobile computing and data science. The key focus of her research is to develop the science of networked/distributed/collaborative robotics, by asking: how can many machines collaborate to achieve a common goal? Rus is a Class of 2002 MacArthur Fellow, a fellow of ACM, AAI and IEEE, and a member of the National Academy of Engineering. She is the recipient of the Engelberger Award for robotics. She earned her PhD in Computer Science from Cornell University.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ The Automated-Reasoning Revolution : From Theory to Practice and Back

Par

**Moshe VARDI**

*Ken Kennedy Institute*

*Rice University*

*vardi@cs.rice.edu*

### Résumé

Pendant ces 40 dernières années, les chercheurs en informatique ont généralement cru que les problèmes NP-complets étaient intraitables. En particulier, la satisfaisabilité booléenne (SAT), comme un problème de raisonnement automatisé paradigmatique, a été considéré intraitable. Ces 20 dernières années, cependant, il y a eu une douce, mais dramatique, révolution, et de très larges instances de SAT sont résolues régulièrement dans le cadre de la conception logicielle et matérielle. Dans cette présentation, Moshe VARDI revient sur ce développement impressionnant et montre comment le raisonnement automatique est maintenant une réalité industrielle. Il est montré également comment il est possible de tirer parti de la résolution par SAT pour accomplir d'autres tâches de raisonnement automatisé. Le comptage du nombre d'affectations de vérités satisfaisantes pour une formule booléenne données, ou l'échantillonnage au hasard, de manière uniforme, de telles affectations sont des problèmes de calculs fondamentaux en informatique avec des applications dans le test de logiciel, la synthèse de programmes, l'apprentissage, l'apprentissage personnalisé, entre autres. Alors que la théorie de ces problèmes a été complètement étudiée depuis les années 1980, les algorithmes d'approximation développés par les théoriciens ne sont pas adaptés aux instances de taille industrielle. Les algorithmes utilisés par l'industrie offrent une meilleure évolutivité, mais ils renoncent à

certaines garanties d'exactitude pour parvenir à cette évolutivité. Moshe VARDI décrit une nouvelle approche, basée sur le hachage universel et la satisfaisabilité modulo des théories (SMT), qui s'adapte à des formules contenant des centaines de milliers de variables sans renoncer aux garanties d'exactitude.

La vidéo de la présentation est accessible sur ce lien : <https://pfia2018.loria.fr/conferenciers-invites/>

### Short biography

Moshe Y. Vardi is the George Distinguished Service Professor in Computational Engineering and Director of the Ken Kennedy Institute for Information Technology at Rice University. He is the recipient of three IBM Outstanding Innovation Awards, the ACM SIGACT Goedel Prize, the ACM Kanellakis Award, the ACM SIGMOD Codd Award, the Blaise Pascal Medal, the IEEE Computer Society Goode Award, the EATCS Distinguished Achievements Award, and the Southeastern Universities Research Association's Distinguished Scientist Award. He is the author and co-author of over 500 papers, as well as two books: "Reasoning about Knowledge" and "Finite Model Theory and Its Applications". He is a Fellow of the Association for Computing Machinery, the American Association for Artificial Intelligence, the American Association for the Advancement of Science, the European Association for Theoretical Computer Science, the Institute for Electrical and Electronic Engineers, and the Society for Industrial and Applied Mathematics. He is a member of the US National Academy of Engineering and National Academy of Science, the American Academy of Arts and Science, the European Academy of



**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

Science, and Academia Europaea. He holds honorary doctorates from the Saarland University in Germany, Orleans University in France, UFRGS in Brazil, and the University of Liege in

Belgium. He is currently a Senior Editor of of the Communications of the ACM, after having served for a decade as Editor-in-Chief.

## ■ 25 Years of Applied Ontology and Ontological Analysis : an Interdisciplinary Endeavour

Par

**Nicola GUARINO**

*Laboratory for Applied Ontology (LOA)  
ISTC-CNR*

*[nicola.guarino@cnr.it](mailto:nicola.guarino@cnr.it)*

### Résumé

L'Ontologie Appliquée est une discipline émergente - née il y a environ 25 ans - basée sur la philosophie, les sciences cognitives et la logique, dans l'objectif de comprendre, de clarifier, de rendre explicite et de communiquer les hypothèses des personnes à propos de la nature et de la structure du monde. Cette inclination à aider les personnes à se comprendre distinguent l'ontologie appliquée de l'ontologie philosophique, et justifie sa nature inévitablement interdisciplinaire. Dans la présentation, Nicola GUARINO effectue une brève revue des problèmes auxquels l'ontologie appliquée peut s'adresser, montre les outils conceptuels à la base de l'analyse ontologique formelle, et conclue par des perspectives sur des applications futures. La vidéo de la présentation est accessible sur ce lien : <https://pfia2018.loria.fr/conferenciers-invites/>

### Short biography

Nicola Guarino, research director at the Italian National Research Council (CNR), works at the nation-wide Institute of Cogni-

tive Sciences and Technologies (ISTC-CNR), leading the Laboratory for Applied Ontology (LOA) located in Trento. A graduate in electronic engineering at Padua university in 1978, since 1991 has been playing a leading role in the ontology field, developing a strongly interdisciplinary approach that combines together Computer Science, Philosophy, and Linguistics. His impact is testified by a long list of widely cited papers and many keynote talks and tutorials in major conferences involving different communities. Among the most well known results of his lab, the OntoClean methodology and the DOLCE foundational ontology. On the theoretical side, current research interest include the formal ontology of relationships and events, while on the application side his research is focusing on service science, socio-technical systems, and e-government. He is founder and former editor-in-chief (with Mark Musen of Stanford University) of Applied Ontology, founder and past president of the International Association for Ontology and its Applications, former general chair of the international conference on Formal Ontology in Information Systems (FOIS), editorial board member of Journal of Data Semantics, and editor of the IOS Press book series Frontiers in AI and Applications. He is also fellow of the European Coordinating Committee for Artificial Intelligence (ECCAI).





**AfIA**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Brain Machine Integration

Par

**Zhongzhi SHI**

*Intelligence Science Lab*

*ICT, Chinese Academy of Sciences*

*shizz@ict.ac.cn*

introduction à la recherche menée en Chine sur l'intelligence basée sur le cerveau est donnée.

La vidéo de la présentation est accessible sur ce lien : <https://pfia2018.loria.fr/conferenciers-invites/>

### Résumé

La Science de l'Intelligence est un sujet interdisciplinaire qui se consacre à des recherches communes sur les fondements théoriques et technologies des domaines de la science du cerveau, des sciences cognitives, de l'intelligence artificielle entre autres. La science du cerveau explore l'essence du cerveau, recherche les principes et les modèles de l'intelligence naturelle au niveau des molécules, des cellules et des comportements. La science cognitive étudie l'activité mentale humaine, telle que la perception, l'apprentissage, la mémoire, la pensée, la conscience, etc. afin de concevoir une intelligence pour une machine. L'intelligence artificielle vise la simulation, l'extension et l'expansion de l'intelligence humaine en utilisation des méthodologie et technologies artificielles. Actuellement, l'intégration de machine cérébrale est un domaine de recherche actif, qui vise un système intelligent unifié et universel. La présentation du professeur Zhongzhi Shi explore le modèle cognitif d'intégration de machine cérébrale, introduit la conscience de l'environnement, le raisonnement automatisé et la prise de décision collaborative. Finalement, une brève

### Short biography

Zhongzhi Shi, Professor at the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences. Fellow of CCF and CAAI. IEEE senior members, AAAI, ACM members. His research interests mainly contain intelligence science, artificial intelligence, multi-agent systems, machine learning. He has been responsible for 973, 863, key projects of NSFC. He has been awarded with various honors, such as National Science and Technology Progress Award (2012), Beijing Municipal Science and Technology Award (2006), the Achievement Award of Wu Wenjun artificial intelligence science and technology by CAAI (2013), the Achievement Award of Multi-Agent Systems by China Multi-Agent Systems Technical Group of AIPR, CCF (2016). He has published 16 books, including "Mind Computation", "Intelligence Science", "Advanced Artificial Intelligence", "Principles of Machine Learning". Published more than 500 academic papers. He served as chair of the machine learning and data mining group, IFIP TC12. He served as Secretary-General of China Computer Federation, vice chair of China Association of Artificial Intelligence.





**AfIA**  
Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

---

# Prix de thèse de l'AFIA

---



## ■ 1<sup>er</sup> prix ex-æquo : Procédures de décision par élicitation incrémentale de préférences en optimisation multicritère, multi-agents et dans l'incertain

Par **Nawal BENABBOU**  
*LIP6 / DECISION*  
*Sorbonne Université*  
[nawal.benabbou@lip6.fr](mailto:nawal.benabbou@lip6.fr)  
<https://sites.google.com/site/benabbounawal/>  
<http://www.sorbonne-universite.fr/>

### Introduction

Cet article est un résumé court des travaux de thèse de Nawal Benabbou, docteure de Sorbonne Université, réalisés sous la direction du professeur Patrice Perny au laboratoire d'informatique de Paris 6 (LIP6). Nawal Benabbou s'est vu décerner par l'AFIA le 1er prix de Thèse IA 2018 (ex-aequo avec Daniele Calandriello, docteur de l'Inria). Ses travaux de thèse portent sur les systèmes intelligents pour l'aide à la décision par apprentissage actif des préférences dans des contextes où les choix possibles sont évalués selon différents points de vue (multicritère, multi-agents, multi-scénarios) et définis de manière implicite comme les solutions réalisables d'un problème d'optimisation combinatoire. Ces travaux ont donné lieu à diverses publications internationales, dans des conférences et revues sur l'intelligence artificielle (e.g. AI Journal, IJCAI, AAAI, ECAI, AAMAS), et lui ont valu le "Best Student Paper Award" à la conférence européenne ECAI en 2014.

### Positionnement de la thèse

L'élicitation des préférences pour l'aide à la décision est une problématique de recherche dont l'objectif est de concevoir des méthodes permettant de formuler des recommandations personnalisées en recueillant des informations sur les préférences du décideur (très souvent en

lui posant des questions). L'élicitation des préférences avec information limitée est reconnue comme étant une tâche cruciale dans de nombreux domaines d'application, comme les systèmes de recommandation ou encore les assistants personnels (e.g., [20, 10]). Dans l'optique de limiter le nombre de questions posées au décideur, des procédures d'élicitation partielle ont été proposées : il s'agit de poser des questions au décideur, soigneusement choisies les unes après les autres, afin de réduire progressivement l'imprécision sur ses préférences de manière à pouvoir formuler rapidement une recommandation (e.g., [25, 23]). Cette approche dite "incrémentale" s'est montrée particulièrement efficace sur une étude menée avec de vrais décideurs [13], mais antérieurement à la thèse, cette approche n'avait été étudiée que dans le cadre de problèmes de décision relativement simples (peu de choix possibles, modèles décisionnels linéaires). L'élicitation des préférences sur domaine combinatoire représente un challenge important à relever car il s'agit de parvenir à discriminer entre un très grand nombre de choix possibles, sans pouvoir les énumérer tous. Cette difficulté a motivé des contributions dans diverses domaines, comme par exemple dans les espaces multi-attributs [16, 12, 19], les problèmes de mariages stables [14], les problèmes de satisfaction de contraintes [11], les processus décisionnels Markoviens [21, 24] ou en-



core en optimisation multi-objectifs [22, 18, 17]. Cette thèse apporte des outils permettant d'étendre efficacement l'approche incrémentale aux cas de modèles décisionnels complexes (e.g., [8, 2, 1, 9]) et/ou sur domaine combinatoire (e.g., [3, 4, 5, 6, 15, 7]).

## Contributions

Cette thèse propose et étudie une nouvelle approche pour l'aide à la décision qui consiste à combiner de manière intelligente l'élicitation incrémentale (ou apprentissage actif) des préférences et l'exploration implicite des solutions réalisables du problème d'optimisation combinatoire considéré. Plus précisément, il s'agit de sélectionner judicieusement les questions à poser au décideur, à des moments clés de la résolution, de sorte à réduire les temps de calcul liés à l'exploration de l'espace des solutions, en favorisant une focalisation rapide sur les solutions les plus pertinentes (en particulier sur la solution optimale du problème). On cherche du même coup à minimiser le nombre de questions posées et ainsi à contrôler le coût global de communication nécessaire à la résolution du problème. La classe de problèmes concernés inclut une large variété de problèmes concrets se formalisant comme des problèmes de graphes ou de programmation linéaire en nombres entiers (affectation multi-agents, sac à dos, plus court chemin, arbre couvrant de poids minimum, décision séquentielle dans l'incertain, etc.). Dans le manuscrit de thèse, cette nouvelle approche a été illustrée sur différents schémas de résolution de problèmes classiques, en proposant des algorithmes de type glouton [4], des méthodes fondées sur la programmation dynamique [3, 6] ou encore exploitant le principe bien connu de résolution par séparation et évaluation [5]. Par ailleurs, on y trouve également des résultats théoriques permettant de garantir la validité de tous les algorithmes interactifs proposés, ainsi que diverses simulations

numériques permettant de démontrer leur efficacité pratique.

## Références

- [1] N. Benabbou, C. Gonzales, P. Perny, and P. Viappiani. Minimax regret approaches for preference elicitation with rank-dependent aggregators. *EURO Journal on Decision Processes*, 3(1) :29–64, 2015.
- [2] N. Benabbou and P. Perny. Combining preference elicitation and search in multiobjective state-space graphs. In *Proceedings of IJCAI'15*, pages 297–303, 2015.
- [3] N. Benabbou and P. Perny. Incremental weight elicitation for multiobjective state space search. In *Proceedings of AAI'15*, pages 1093–1098, 2015.
- [4] N. Benabbou and P. Perny. On possibly optimal tradeoffs in multicriteria spanning tree problems. In *Proceedings of ADT'15*, pages 322–337, 2015.
- [5] N. Benabbou and P. Perny. Solving multi-agent knapsack problems using incremental approval voting. In *Proceedings of ECAI'16*, pages 1318–1326, 2016.
- [6] N. Benabbou and P. Perny. Adaptive elicitation of preferences under uncertainty in sequential decision making problems. In *Proceedings of IJCAI'17*, pages 4566–4572, 2017.
- [7] N. Benabbou and P. Perny. Interactive resolution of multiobjective combinatorial optimization problems by incremental elicitation of criteria weights. *EURO Journal on Decision Processes*, 2018.
- [8] N. Benabbou, P. Perny, and P. Viappiani. Incremental elicitation of Choquet capacities for multicriteria decision making. In *Proceedings of ECAI'14*, pages 87–92, 2014.



- [9] N. Benabbou, P. Perny, and P. Viappiani. Incremental elicitation of Choquet capacities for multicriteria choice, ranking and sorting problems. *Artificial Intelligence*, 246 :152–180, 2017.
- [10] C. Boutilier. Computational decision support : Regret-based models for optimization and preference elicitation. *Crowley P. H. & Zentall T. R. (Eds.), Comparative Decision Making : Analysis and Support Across Disciplines and Applications*, pages 423–453, 2013.
- [11] C. Boutilier, R. Patrascu, P. Poupart, and D. Schuurmans. Constraint-based Optimization and Utility Elicitation using the Minimax Decision Criterion. *Artificial Intelligence*, 170(8–9) :686–713, 2006.
- [12] D. Braziunas and C. Boutilier. Minimax regret based elicitation of generalized additive utilities. In *Proceedings of UAI'07*, pages 25–32, 2007.
- [13] D. Braziunas and C. Boutilier. Assessing regret-based preference elicitation with the utpref recommendation system. In *Proceedings 11th ACM Conference on Electronic Commerce (EC-2010)*, pages 219–228, 2010.
- [14] J. Drummond and C. Boutilier. Preference elicitation and interview minimization in stable matchings. In *Proceedings of AAAI'14*, pages 645–653, 2014.
- [15] H. Gilbert, N. Benabbou, O. Spanjaard, P. Perny, and P. Viappiani. Incremental decision making under risk with the weighted expected utility model. In *Proceedings of IJCAI'17*, pages 4588–4594, 2017.
- [16] C. Gonzales and P. Perny. GAI Networks for Utility Elicitation. In *Proceedings of the 9th International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning*, pages 224–234, 2004.
- [17] S. Kaddani, D. Vanderpooten, J-M. Vanpeperstraete, and H. Aissi. Weighted sum model with partial preference information : application to multi-objective optimization. *European Journal of Operational Research*, 2017.
- [18] P. Korhonen. *Multiple criteria decision analysis*. chap. Interactive Methods. Greco, Salvatore and Figueira, J and Ehrgott, M. Springer, 2005.
- [19] F. Koriche and B. Zanuttini. Learning conditional preference networks. *Artif. Intell.*, 174(11) :685–703, 2010.
- [20] B. Peintner, P. Viappiani, and N. Yorke-Smith. Preferences in interactive systems : Technical challenges and case studies. *AI Magazine*, 29(4) :13–24, 2008.
- [21] K. Regan and C. Boutilier. Eliciting additive reward functions for markov decision processes. In *Proceedings of IJCAI'11*, pages 2159–2164, 2011.
- [22] C. Vanderpooten and P. Vincke. Description and analysis of some representative interactive multicriteria procedures. *Appl. Math. Comp.*, 83(2-3) :261–280, 1997.
- [23] T. Wang and C. Boutilier. Incremental Utility Elicitation with the Minimax Regret Decision Criterion. In *Proceedings of IJCAI'03*, pages 309–316, 2003.
- [24] P. Weng and B. Zanuttini. Interactive Value Iteration for Markov Decision Processes with Unknown Rewards. In *Proceedings of IJCAI'13*, pages 2415–2421, 2013.
- [25] C. C. White, A. P. Sage, and S. Dozono. A model of multiattribute decisionmaking and trade-off weight determination under uncertainty. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 14(2) :223–229, 1984.



**Afia**

Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Accessit : Modèles d'Embeddings à Valeurs Complexes pour les Graphes de Connaissances

Par

**Théo TROUILLON**

LIG/AMA

NAVER Labs Europe / Université de Grenoble

[theo.trouillon@gmail.com](mailto:theo.trouillon@gmail.com)

Les graphes de connaissances proposent une nouvelle façon de représenter et de stocker des données relationnelles sous la forme d'un graphe labelisé dirigé. Ce formalisme, similaire au standard RDF (Resource Description Framework) permet de représenter des données très diverses, allant de relations lexicales entre les mots aux connaissances générales sur le monde, ses personnages, oeuvres, lieux, etc. Ils interviennent donc dans de nombreuses applications telles que les moteurs de recherches, les assistants personnels ou les systèmes de recommandation. La prédiction de liens manquants dans un graphe est un problème classique en apprentissage automatique, qui se pose particulièrement pour les graphes de connaissances, qui sont souvent très incomplets. D'une part parce qu'ils posent une base solide pour s'essayer au raisonnement automatique (au sens large), et d'autre part pour rendre ces applications viables.

Les arêtes d'un graphe de connaissance peuvent s'écrire sous la forme de triplets, constitués d'une relation (ou prédicat), l'étiquette de l'arête; et de deux entités, les sommets source et destination de l'arête. Par exemple : `habiteVille(John,Athènes)`. Les redondances naturelles dans les données permettent souvent de prédire le triplets manquants dans les graphes de connaissances. Par exemple, la relation `habitePays` peut ne pas être renseignée pour toutes les entités, mais peut-être déduite si la relation `habiteVille` est connue pour ces entités. Les méthodes purement symboliques ou probabi-

listes trouvent leur limites avec les graphes de connaissances. D'une part car l'inférence est souvent non-déterministe : la combinaison des deux triplets `habiteVille(John,Athènes)` et `habitePays(John,Athènes)` n'implique pas toujours que `estDeNationalité(John,Grecque)`. Et d'autre part car elles ne passent pas à l'échelle, certains graphes de connaissances contenant plusieurs milliards de triplets.

### Factorisations de Tenseurs

Pour résoudre ces problèmes, les méthodes de factorisation de matrices et de tenseurs sont de plus en plus populaires, mises en avant notamment par le prix Netflix. Le graphe de connaissance est représenté comme un tenseur, où les matrices d'adjacences de correspondant à chaque relation, c'est à dire aux arêtes d'une même étiquette, sont empilées pour former un tenseur d'ordre 3. Ce tenseur peut ensuite être décomposé en un produit de matrices facteurs latentes, qui permettent dans un second temps, la reconstruction des valeurs manquantes dans le tenseur, c'est-à-dire, des liens manquants dans le graphe.

Plusieurs méthodes de décomposition de tenseurs spécifiques au problème des graphes de connaissances ont été développées durant les dernières années, mais présentent généralement un défaut majeur. Soit elles ne sont pas capable de représenter tous les types de relations possibles, soit elles ont de faibles capacités prédictives, soit elles ne passent pas à l'échelle. La contribution principale de cette thèse a été de proposer une solution qui ne pré-



sente aucun de ces défauts, en créant une factorisation en nombres complexes projetée sur son sous-ensemble réel.

### Factorisation en nombres complexes

Pour ce faire nous avons montré que toute matrice carrée réelle pouvait être exprimée comme la partie réelle d'une matrice complexe unitairement diagonalisable, puis généralisé ce résultat aux familles de matrices carrées réelles, c'est à dire aux tenseurs pouvant représenter tous les graphes de connaissances possibles. La prédiction d'un triplet manquant n'implique qu'un produit multilinéaire complexe entre les vecteurs associés aux entités et à la relation du triplet en question, vecteurs qui correspondent à une ligne distincte dans les matrices facteurs, que l'on appelle les *embeddings*. Nous avons également pu démontrer des bornes supérieures sur la taille de la décomposition, c'est à dire sur la taille des embeddings, en fonction du rang signé des matrices d'adjacence composant le tenseur. Le rang signé est une mesure de complexité adaptée aux matrices ne contenant que des 1 et des -1, telles que les matrices d'adjacence, et qui est souvent bien inférieur au rang classique d'une même matrice.

Cette factorisation est apprise par descente de gradient stochastique, ce qui permet d'ignorer naturellement les valeurs manquantes dans le tenseur. Cela donne en pratique un modèle qui est passable à l'échelle de par sa complexité linéaire en temps et en espace pour prédire un triplet, et dont l'expressivité se traduit par des prédictions de bonne qualité. Cette décomposition a établi un nouvel état-de-l'art sur les jeux de données de référence dans le domaine : WN18, un sous-ensemble de WordNet repré-

sentant des relations lexicales entre des mots ; et FB15K, un sous-ensemble de Freebase qui contient des connaissances générales<sup>1</sup>. Un des avantages de ce type d'approche est la production d'embeddings, c'est à dire d'une représentation vectorielle de chaque entité et de chaque relation, qui peut ensuite être ré-utilisée en entrée d'autres modèles pour résoudre d'autres problèmes, comme la classification d'entité par exemple.

### Propriété des relations – Limites de l'approche

Dans une seconde partie, nous avons exploré les capacités des modèles de factorisation de tenseurs à apprendre certaines régularités dans les données. D'abord en étudiant les propriétés des relations communément rencontrés dans les graphes de connaissances, telles que les hiérarchies, les compositions ou les relations d'équivalences. Elles correspondent à diverses combinaisons de propriétés de bases que sont l' [ir-]réflexivité, l' [anti-]symétrie et la transitivité. Nous avons expérimentalement montré que notre modèle était capable d'apprendre toutes les combinaisons de ces propriétés atomiques, ce qui n'était le cas d'aucun modèle existant.

Puis en s'intéressant à des graphes constitués de sous-ensembles d'entités non connectés entre eux à travers la génération de familles synthétiques et des liens de parenté correspondants, nous avons pu exhiber des cas où les modèles de factorisation de tenseurs trouvent leurs limites, y compris le nôtre. À partir de ces résultats nous proposons diverses futures directions de recherche pour la prédiction de liens dans les graphes de connaissances.

1. Notre implémentation est disponible ici : <https://github.com/ttrouill/complex>



**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 [redacteur@afia.asso.fr](mailto:redacteur@afia.asso.fr).



## ■ Thèses de Doctorat

### **Nathan RAMOLY**

« Contextual integration of heterogeneous data in an open and opportunistic smart environment : application to humanoid robots »

Supervision : *Amel BOUZEGHOUB*

Le 02/07/2018, à l'Université de Paris Saclay

### **Abdelraouf HECHAM**

« Raisonnement défaisable dans les règles existentielles »

Supervision : *Madalina CROITORU*

Le 09/07/2018, à l'Université de Montpellier

### **Fatma GHORBEL**

« Dialogue graphique intelligent, fondé sur une ontologie, pour une prothèse de mémoire »

Supervision : *Elisabeth METAIS*  
*Nebrasse ELLOUZE*

Le 10/07/2018, au CNAM, Paris

### **Hamssa HASROUNY**

« Gestion de confiance et solutions de sécurité pour les réseaux véhiculaires »

Supervision : *Mohamed Anis LAOUITI*

Le 24/07/2018, à l'Institut National des Télécommunications d'Evry

### **Yang JIAO**

« Applications of artificial intelligence in e-commerce and finance »

Supervision : *Walid Ben AMEUR*

Le 07/09/2018, à l'Institut National des Télécommunications d'Evry

### **Zeineb BAKLOUTI**

« Système de planification de chemins aériens en 3D : préparation de missions et re-planification en cas d'urgence »

Supervision : *Abdelhakim ARTIBA*  
*Rabie Ben ATITALLAH*

Le 13/09/2018, à l'Université de Valenciennes

### **Aous KAROUI**

« Jeux Educatifs Mobiles : JEM Inventor, un outil auteur fondé sur une approche de conception gigogne »

Supervision : *Sebastien GEORGE*  
*Iza Marfisi SCHOTTMAN*

Le 21/09/2018, à l'Université de Le Mans

### **Yann HAMDAROU**

« Concurrence, Références et Logique Linéaire »

Supervision : *Claudia FAGGIAN*  
*Benoit VALIRON*

Le 25/09/2018, à l'Université de Sorbonne Paris Cité

### **Hai Nguyen VAN**

« Formalizing Time and Causality in Polychronous Polytime Models »

Supervision : *Burkhardt WOLFF*

Le 27/09/2018, à l'Université de Paris Saclay

### **Arthur MENSCH**

« Apprentissage de représentations en imagerie fonctionnelle »

Supervision : *Bertrand THIRION*

Le 28/09/2018, à l'Université de Paris Saclay

### **Mehdi MIRZAPOUR**

« Modélisation de préférences pour l'interprétation d'énoncés ambigus »

Supervision : *Christian RETORE*

Le 28/09/2018, à l'Université de Montpellier





**AfIA**  
Association française  
pour l'Intelligence Artificielle

## ■ Habilitations à Diriger les Recherches

Aucun retour auprès de l'AfIA. N'hésitez pas à nous envoyer les HDR soutenues portées à votre connaissance!



---

## 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, à la hauteur des forces de ses membres, d'en assurer la visibilité.

L'AfIA anime la communauté par l'organisation de grands rendez-vous annuels. L'AfIA organise ainsi chaque année une semaine de l'IA, la Plate-forme IA (PFIA 2017 Caen, PFIA 2018 Nancy) au sein de laquelle se tiennent la Conférence Nationale d'Intelligence Artificielle (CNIA), les Rencontres des Jeunes Chercheurs en IA (CNIA) et la Conférence sur les Applications Pratiques de l'IA (APIA) ainsi que des conférences thématiques qui peuvent évoluer d'une année à l'autre sans récurrence obligée.

C'est ainsi que du 2 au 6 juillet 2018 à Nancy, lors de son édition 2018, la Plate-Forme IA hébergera, outre les 21<sup>e</sup> CNIA, 16<sup>e</sup> CNIA et 4<sup>e</sup> APIA, les 29<sup>es</sup> IC et les 13<sup>es</sup> JFPDA. Y sont également programmées une compétition d'intégration verticale DriveTo-Gaether ainsi que six journées communes organisées avec d'autres associations ou institutions.

Forte du soutien de ses 514 adhérents à jour de leur cotisation, l'AfIA assure :

- Le maintien d'un [Site Web](#) dédié à l'IA, reproduisant également les Brèves de l'IA,
- Une journée recherche annuelle sur les Perspectives et Défis en IA (PDIA 2017),
- Une journée industrielle annuelle ou Forum Industriel en IA (FIIA 2017),
- La remise annuelle d'un [Prix de Thèse](#) de Doctorat en IA,
- Le soutien à plusieurs [Collèges](#), actuellement au nombre de 4, ayant leur propre activité :
  - Collège Industriel (depuis janvier 2016),
  - Collège Science de l'Ingénierie des Connaissances (depuis avril 2016),

sances (depuis avril 2016),

- Collège Systèmes Multi-Agents et Agents Artificiels (depuis octobre 2016),
- Collège Représentation et Raisonnement (depuis avril 2017)

- La parution trimestrielle des [Bulletins](#) de l'AfIA, en accès libre à tous depuis le site web,
- Un lien entre adhérents sur les réseaux sociaux [LinkedIn](#), [Facebook](#) et [Twitter](#),
- Le [parrainage](#) scientifique et financier de conférences et d'écoles d'été en IA,
- La diffusion mensuelle de Brèves sur les actualités de l'IA en France ([breves@afia.asso.fr](mailto:breves@afia.asso.fr)),
- La réponse aux consultations officielles ou officieuses (OPECST, MESRI, MINEF, ANR, etc.),
- La réponse aux questions de la presse écrite et de la presse orale, également sur internet.

L'AfIA organise aussi mensuellement des Journées communes avec d'autres Associations (en 2018 : EGC&IA avec EGC, Droit&IA avec la SLC, TAL&IA avec ATALA) et avec d'autres institutions (en 2018 : IA pour l'Education avec la MEN/DEN, Éthique&IA avec le COERLE, Rob&IA avec le GdR Robotique).

Enfin, l'AfIA contribue à la participation de ses membres aux grands événements de l'IA. Ainsi, les membres de l'AfIA, pour leur inscription à PFIA 2018, bénéficieront d'une réduction équivalente à deux fois le coût de leur adhésion à l'AfIA, leur permettant d'assister à PFIA 2018 sur 5 jours au tarif de 95,00 € !

Rejoignez-vous vous aussi et adhérez à l'AfIA pour contribuer au développement de l'IA en France. L'adhésion peut être individuelle ou, à partir de cinq adhérents, être réalisée au titre de personne morale (institution, laboratoire, entreprise). Pour adhérer, il suffit de vous rendre sur le site des [adhésions](#) de l'AfIA.

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



## CONSEIL D'ADMINISTRATION

**Yves DEMAZEAU**, *président*  
**Élise BONZON**, *vice-président*  
**Catherine FARON-ZUCKER**, *trésorière*  
**Sandra BRINGAY**, *secrétaire*  
**Dominique LONGIN**, *rédacteur*  
**Arnaud MARTIN**, *webmestre*

Membres :

Carole ADAM, Emmanuel ADAM, Patrick ALBERT, Florence BANNAY, Alain BERGER, Frédéric MARIS, Juliette MATTIOLI, Engelbert MEPHU NGUIFO, Davy MONTICOLO, Philippe MORIGNOT, Bruno PATIN, Gauthier PICARD, Olivier SIMONIN, Serena VILLATA

## COMITÉ DE RÉDACTION

**Emmanuel ADAM**  
*Rédacteur*  
Emmanuel.Adam@univ-valenciennes.fr

**Claire LEFÈVRE**  
*Rédacteur*  
claire.lefevre@univ-angers.fr

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

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

## LABORATOIRES ET SOCIÉTÉS ADHÉRANT COMME PERSONNES MORALES

.....  
Ardans, Berger Levrault, CRIL, CRISAL, Dassault Aviation, GRETTIA, GREYC, Huawei, I3S, IBM, INRIA Sophia Antipolis Mediterranee, IRIT, ISAE-SUPAERO, Lab-STICC, LAMSADE, LERIA, LIG2P, LHC, LIG, LIMICS, LIMSI, LIP6, LIPAPE, LIRIS, LIRMM, LITIS, MalAGE, Naver Labs, MaiAGE, Renault, Thales, Veolia.

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

### Serveur WEB

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

### Adhésions, liens avec les adhérents

Catherine FARON-ZUCKER  
[tresorier@afia.asso.fr](mailto:tresorier@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