



HAL
open science

IA & Apprentissage

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

► **To cite this version:**

Philippe Muller, Dominique Longin, Philippe Morignot, Florence Dupin de Saint-Cyr. IA & Apprentissage. Bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle, 95, 2017, Association Française d'Intelligence Artificielle. hal-04589596

HAL Id: hal-04589596

<https://hal.science/hal-04589596>

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° 95

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 nouveau numéro du bulletin est tout d'abord l'occasion de présenter les dernières évolution du comité éditorial : Nicolas MAUDET et Olivier AMI nous quittent et au nom de toute l'équipe de rédaction du [Bulletin](#), merci à eux pour leur travail. Un merci tout particulier à Nicolas qui a beaucoup œuvré durant plusieurs trimestres pour alimenter le [Bulletin](#), proposer de nouvelles rubriques et diriger plusieurs dossiers. Ces départs sont aussi l'occasion d'accueillir une nouvelle venue dans l'équipe : Claire LEFÈVRE de l'Université d'Angers. Bienvenue à elle !

Au sommaire de ce nouveau [Bulletin](#), un dossier sur l'apprentissage. Face à l'importance toujours grandissante de ce domaine de recherche et l'intérêt qu'il soulève non seulement auprès de la communauté scientifique (tant par les recherches sur ce domaine que par celles l'utilisant) mais également industrielle, l'idée était de recueillir une description des travaux menés au sein de différentes équipes sur ce thème. Il est composé d'une réflexion de Philippe MULLER sur l'apprentissage dans la continuité de PDIA 2015 (journée pour la Promotion et le Développement de l'IA). Il est suivi par la présentation des travaux menés au sein de deux équipes : l'équipe Interaction Algorithme Silicium (Télécom Bretagne) développe ses travaux sur le thème de l'acquisition et la mémorisation d'informations mentales; l'équipe Sequel (INRIA Lille-Nord Europe) décrit ses travaux sur le thème transfert et apprentissage multi-tâches dans l'apprentissage basé sur le renforcement. Nous n'avons malheureusement pas eu d'autre réponse, certainement pour des questions de disponibilité des chercheurs en cette période chargée de fin d'année. De plus, ce dossier devait être adossé à un volet sur le thème de l'Image qu'Olivier AMI n'a malheureusement pas pu concrétiser.

Ce dossier est suivi du compte-rendu de plusieurs événements : une journée Classification et IA ; une journée à l'initiative de l'AfIA et du GdR MaDICS (Masses de Données, Informations et Connaissances en Sciences) sur le thème de l'IA à l'heure des *Big Data* ; une journée PDIA 2016 sur le thème de l'impact social de l'IA ; une journée qui se déroulait dans le cadre du groupe de travail Représentation et Algorithmes en Pratique du pré-GdR IA. Finalement, Florence BANNAY nous livre un compte-rendu du défi de l'AfIA pour la Nuit de l'Info 2016 où les concurrents étaient chargés de développer un projet entre 16h40 (moment où ils ont pris connaissance du sujet) et 8h00 du matin le lendemain marquant la fin du temps imparti. Enfin, ce bulletin vous livre les références de 65 thèses et HDR soutenues lors du dernier trimestre 2016 !

En vous souhaitant une bonne lecture à tous !

Dominique LONGIN
Rédacteur



AfIA

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

SOMMAIRE

DU BULLETIN DE L'AFIA

4	Dossier « Apprentissage »	
	Au-delà de PDIA 2015 : réflexions sur l'apprentissage	5
	Acquisition et mémorisation de l'information mentale : de Shannon à l'Intelligence Artificielle	7
	Transfer and Multi-Task Learning in Reinforcement Learning	8
11	Compte-rendu de journées, événements et conférences	
	Journée thématique Cla&IA : Classification et IA	11
	Journée AFIA-MaDICS : l'IA à l'heure des Big Data	12
	PDIA 2016 sur l'Impact social de l'IA	15
	GT « Représentations et Algorithmes en Pratique » du Pré-GDR IA	17
	Le défi de l'AFIA pour la Nuit de l'Info 2016	18
20	Thèses et HDR du trimestre	
	Thèses de Doctorat	20
	Habilitations à Diriger les Recherches	24



AfIA
Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Dossier « Apprentissage »

Dossier réalisé par

Philippe MULLER
IRIT/Melodi
Université de Toulouse
Philippe.Muller@irit.fr

■ Au-delà de PDIA 2015 : réflexions sur l'apprentissage

Par **Philippe MULLER**
IRIT, Equipe Melodi
Université de Toulouse
philippe.muller@irit.fr

L'Association française pour l'Intelligence Artificielle a organisé une seconde journée pour la Promotion et le Développement de l'Intelligence Artificielle (PDIA) autour de l'apprentissage artificiel le 08 octobre 2015, à l'Université Paris-Dauphine.

Le but de la journée était de prendre du recul sur les progrès en apprentissage machine (apprentissage artificiel), et de discuter de son avenir par rapport au domaine de l'intelligence artificielle (IA). L'IA est traditionnellement associée à des approches symboliques de manipulation de la connaissance, alors que l'apprentissage machine est essentiellement fondé sur des approches statistiques considérées comme knowledge-poor. Les deux versants sont-ils vraiment opposés ou bien va-t-on vers une synthèse ? Si oui de quelle façon ces deux visions sont-elles complémentaires ?

Quelques questions semblent pertinentes dans ce contexte : comment utiliser l'apprentissage statistique pour la découverte de connaissances ? Est-il intéressant de s'intéresser au fonctionnement du cerveau pour améliorer les traitements de l'information et l'apprentissage ? Que peut-on faire au-delà de l'apprentissage supervisé, et peut-on arriver à des modèles plus généraux ? Quels sont les enjeux de l'apprentissage de l'action ? D'un point de vue plus industriel, quels sont les points de blocage applicatifs actuels ? Que ne peut-on pas apprendre ?

Cinq intervenants se sont succédés pour donner une perspective historique au domaine ou présenter des thématiques actuelles importantes :

- « *Apprentissage (et) statistique : de l'âge de raison à l'empire des normes* » par Antoine Cornuejols (AgroParisTech, Paris)

L'intervention se propose de montrer comment l'apprentissage automatique a d'abord épousé le cœur de l'Intelligence Artificielle : représentation des connaissances et raisonnement, puis comment et pourquoi l'approche de l'apprentissage statistique a éclos dans les années 80 et s'est finalement imposé comme un paradigme dominant. La conférence se termine avec une réflexion sur la question : est-ce que le schéma « critère inductif basé sur une formalisation statistique + optimisation » est un horizon indépassable ?

- « *25 ans de méthodes à noyaux... Et après ?* » par Liva Ralaivola (Université Aix-Marseille, Marseille)
- « *Apprentissage par renforcement et transfert de connaissance* » par Alessandro Lazaric (INRIA Lille – Nord Europe)

Les méthodes à noyaux, développées dans les années 90 avec l'avènement des machines à vecteurs de support, ont constitué une avancée majeure en apprentissage statistique. Elles ont permis d'aborder de nombreuses tâches avec des validités algorithmique et statistique prouvées et une efficacité pratique attestée. Au temps de l'avènement des problématiques des *big data* et des méthodes du type *deep learning*, nous donnons quelques pistes pour déterminer la place des méthodes à noyaux dans le paysage de l'apprentissage aujourd'hui.

L'apprentissage par renforcement (AR) permet d'apprendre par expérience directe comment se comporter de manière optimale dans des environnements incertains. Les techniques existantes permettent des comportements quasi-optimaux, mais le processus d'AR doit être redémarré chaque fois que les tâches à résoudre changent. Nous montrons comment l'extraction de connaissance de la solution d'une tâche et le transfert de cette connaissance pour la résolution de nouvelles tâches permet de surmonter cette limitation.



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

- « Acquisition et mémorisation de l'information mentale : de Shannon à l'IA » par Claude Berrou (ENST Bretagne, Brest)

Le modèle de communication proposé par Shannon en 1948 peut servir de point de départ dans la compréhension des principes de l'acquisition et de la mémorisation de l'information mentale afin d'en tirer des enseignements précieux pour l'intelligence artificielle. En particulier, les notions d'apprentissage statistique (à comparer au codage de source) et d'apprentissage symbolique (à comparer au codage de canal) peuvent être réunies et exploitées dans un même schéma d'acquisition parcimonieuse et de mémorisation robuste.

- « Apprentissages en interaction » par Michèle Sebag (CNRS, Paris)

Pour certains problèmes mal définis ou sous-spécifiés, l'apprentissage d'un agent doit faire intervenir l'humain dans la boucle; le rôle de l'humain est d'indiquer ses préférences quant au comportement le plus approprié de l'agent. La situation présente plusieurs difficultés. Le nombre de jugements de préférence demandé à l'humain doit rester limité. Ces jugements peuvent être incohérents, L'agent doit proposer des choix présentant un bon compromis exploration / exploitation. Enfin, l'humain s'adapte au comportement de l'agent.

Suite à ces journées, Alessandro Lazaric et Claude Berrou ont accepté de prolonger la réflexion en développant par écrit la thématique de leur intervention, autour respectivement de l'apprentissage multi-tâche par renforcement, et de l'Acquisition et la mémorisation de l'information mentale.



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

■ Acquisition et mémorisation de l'information mentale : de Shannon à l'Intelligence Artificielle

Par

Claude BERROU

Equipe Interaction Algorithme Silicium
Télécom Bretagne

claud.berrou@telecom-bretagne.eu

Le modèle de communication proposé par Claude SHANNON en 1948 a été fondamental dans le développement des télécommunications modernes et des mémoires de masse électroniques. Il peut également servir de point de départ dans la compréhension des principes de l'acquisition et de la mémorisation de l'information mentale afin d'en tirer des enseignements précieux pour l'intelligence artificielle (IA) [2]. En particulier, les notions d'apprentissage statistique (à comparer au codage de source) et d'apprentissage symbolique (à comparer au codage de canal) peuvent être réunies et exploitées dans un même schéma d'acquisition parcimonieuse et de mémorisation robuste.

Dans cette approche neuro-inspirée de l'IA et face à l'inextricable complexité physico-chimique de la matière grise, le cerveau humain est à considérer à son plus haut niveau d'abstraction, celui de l'information. Plus réducteur encore et afin de pouvoir pleinement tirer profit des apports de la théorie de l'information, le système cognitif est supposé numérique (l'alphabet quaternaire de l'ADN est une preuve indéniable que biologie et numérique ne s'opposent pas). Il est alors possible d'expliquer les propriétés de mémorisation robuste et pérenne de l'information mentale par les principes du codage correcteur d'erreurs, nécessairement numérique. Plus précisément, le codage par assemblées, qu'en termes de théorie des graphes on peut assimiler à des cliques, est une hypothèse qu'il est aisé de formaliser et évaluer [3, 1]. Le codage de source, quant à lui, doit permettre de réduire des flux massifs de données sensorielles analogiques à des jeux de caractéristiques (features), lesquels doivent ensuite pouvoir être représentés par des vecteurs binaires parcimonieux aptes à la mémorisation par assemblées.

Les jeux de caractéristiques issus du codage de source sont fortement corrélés quant les percepts

sont proches (visuellement a et o, par exemple). En présence de bruit et d'interférences, une mémorisation directe aurait de faibles performances. Une projection dans l'espace des assemblées (cliques) avec un tirage aléatoire est une solution appropriée. Le nombre de sommets que peuvent se partager deux cliques dans un réseau dont les motifs sont tirés au sort est en effet faible, jusqu'à un certain niveau de remplissage. Matérialiser des percepts par de tels motifs a un autre avantage vis-à-vis de la communication corticale : le codage aléatoire est en effet le codage de canal qui a servi à Shannon à calculer les limites théoriques d'une transmission sans erreur. Associé à une modulation binaire par tout ou rien et parcimonieuse, le codage aléatoire est une hypothèse qui peut expliquer la fiabilité de la communication entre les différentes régions du cortex.

En associant l'apprentissage statistique, l'apprentissage symbolique à tirage aléatoire, une modulation binaire et une organisation modulaire similaire à celle du cortex humain (combinant fonctions spécifiques et généralistes), une IA complètement connexionniste, à la façon du cortex cérébral, peut être imaginée.

Références

- [1] V. Gripon B. Kamary Aliabadi, C. Berrou and X. Jiang. Storing sparse messages in networks of neural cliques. *IEEE Trans. Neural Networks and Learning Systems*, 25(5) :980–989, May 2014.
- [2] V. Gripon C. Berrou, O. Dufor and X. Jiang. Information, noise, coding, modulation : what about the brain. In *8th Int'l Symposium on Turbo Codes & Iterative Information Processing*, Bremen, Germany, Aug 2014.
- [3] V. Gripon and C. Berrou. Sparse neural networks with large learning diversity. *IEEE trans. on Neural Networks*, 22(7) :1087–1096, July 2011.



■ Transfer and Multi-Task Learning in Reinforcement Learning

Par

Alessandro LAZARIC

Team Sequel

INRIA Lille - Nord Europe

alessandro.lazaric@inria.fr

Reinforcement Learning

Reinforcement learning (RL) [12, 2] finds its roots in artificial intelligence (AI) research on autonomous agents interacting with generic unknown environments. In particular, the objective of RL is to develop agents able to learn from experience how to act optimally in uncertain environment by trial-and-error. Unlike other machine learning paradigms, RL agents learn with a limited level of supervision, the reinforcement signal, which provides a minimal guidance to the agent, whose final objective is to maximize the average reward in the long run. RL is particularly adapted to model and solve problems where a precise formalization of the environment and/or the efficient computation of the optimal control policy is particularly difficult. Notable domains of application of RL techniques are robotics, human-computer interaction, and recommendation systems.

An RL problem is formalized as a Markov decision process (MDP) \mathcal{M} characterized by a state space \mathcal{X} (i.e., the set of possible conditions of the environment), an action space \mathcal{A} (i.e., the set of actions that the agent can execute in the environment), a (stochastic) dynamics $p : \mathcal{X} \times \mathcal{A} \rightarrow \Delta(\mathcal{X})$ that determines the probability of transitions from state to state depending on the chosen action, a reward function $r : \mathcal{X} \times \mathcal{A} \times \mathcal{X} \rightarrow \mathbb{R}$ that determines the immediate value of any transition x, a, x' . An MDP defines a control **task** whose solution is an optimal policy $\pi^* : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{A}$, which prescribes the actions to take in each state to maximize the (discounted) sum of rewards measured by the optimal value function $V^* = \max_{\pi} \mathbb{E}[\sum_t \gamma^t r_t]$ with a discount factor $\gamma \in (0, 1)$ and $r_t = r(x_t, \pi(x_t), x_{t+1})$ being the reward obtained at time t . RL algorithms are designed to learn the optimal policy π^* of a given MDP by a direct interaction with it. Two of the most difficult challenges in devising RL algorithms

are :

1. *Exploration-exploitation*. Since the MDP is initially unknown, the agent needs to first acquire knowledge about the environment by repeatedly *exploring* states and actions. As the MDP dynamics and rewards are better estimated, the agent should *exploit* this information to collect as much reward as possible. Finding a suitable tradeoff between *exploration* and *exploitation* is at the core of the multi-armed bandit (MAB) framework [4] and it has been extended to RL over years [7]. The performance of exploration-exploitation algorithms is measured in terms of *cumulative regret*, i.e., the difference in cumulative reward obtained by the learning algorithm and the optimal policy.
2. *Approximation*. As the number of states and actions grows, efficiently representing and computing the optimal policy and/or the optimal value function becomes increasingly challenging. This requires introducing integrating approximation techniques in the learning process that could preserve a good level of accuracy and performance. The performance of different approximation methods is measured in terms of *performance loss*, i.e., the difference in performance between the approximate policy learned by the algorithm and the actual optimal policy.

Despite the large body of research available in studying these two problems, most of the available algorithms are either inefficient (e.g., they require long exploration of the environment) or they perform poorly (e.g., the approximation is not accurate enough). As a result, hand-tuning and careful design for each specific task is required to achieve a satisfactory performance. An alternative approach is to let the learning agent automatically adjust its exploration strategy and its approximation step by leveraging on the experience acquired on other similar/related tasks. For instance, instead of trying to optimize an RL algorithm for exercise recommendation in an intelligent tutoring system, the RL agent could interact with students and as more and more effective exploration and approximation strategies are discovered, use them for subsequent stu-



dents, thus obtaining a self-optimized learning strategy. This intuition is at the core of the field of *transfer* and *multi-task* learning, where knowledge is acquired and transferred across tasks.

Transfer in Reinforcement Learning

Unlike in other machine learning paradigms, enabling RL algorithms to transfer of knowledge is not straightforward : **1)** many different elements can be transferred (e.g., the MDP parameters, policies, value functions, samples, features describing the approximation space), **2)** samples are often non-i.i.d. (as it is customary in supervised learning) because they are obtained from policies, **3)** tasks may be similar in terms of policies but neither MDPs nor value functions or viceversa. For this reason, borrowing techniques from “supervised” transfer/multi-task learning is not always trivial or even possible.

Early research focused on studying transfer of different kind of solutions from a source to a target task¹. Later, more sophisticated transfer/multi-task scenarios and algorithms have been developed (e.g., using hierarchical Bayesian solutions to learn “priors” from multiple tasks [9]) to improve the accuracy of the approximation of optimal policies/value functions. The results obtained in the past show a significant sample complexity reduction and an improvement in asymptotic accuracy when transfer/multi-task is applied. Nonetheless, most of the proposed methods are heuristic in nature and have limited theoretical guarantees. As such, the most recent challenge in transfer in RL has been to have a better understanding of the conditions (e.g., the similarity between tasks) under which effective transfer is possible and the actual improvement that can be obtained. In particular, we consider the two main dimensions of interest in the performance of an RL system.

Exploration-exploitation. The first results on how to improve the exploration performance of RL agents have been obtained in the simpler MAB scenario. [6] and later [11] proved that the cumulative reward gathered by transfer methods could be significantly larger than no-transfer traditional approaches under the assumption that the sequence

of tasks is sampled from a distribution with a *finite* number of possible problems. Another interesting result is that any negative-transfer effect can be avoided by carefully integrating the transfer of previous knowledge with the learning process, thus guaranteeing that the performance would never be worse than in the no-transfer case. Preliminary results on synthetic data and in a recommender system application with each user is a separate task show a significant reduction in regret w.r.t. to state-of-the-art MAB algorithms. Preliminary attempts of extending this approach to multi-task RL have been done by [3] and [10], proving the potential advantage brought by the transfer of knowledge in the exploration-exploitation performance.

Approximation. When dealing with large spaces and approximation schemes, the main concerns are related to limiting the variance of the RL algorithms and improve their accuracy. In [1], we showed that the variance can be dramatically reduced by transferring samples from a set of source tasks. In particular, we proposed a method to learn the best mixture of source tasks to use in the approximate learning process to guarantee that the reduction in variance does not come at the increase in approximation error due to the bias of using different tasks. More precisely, we proved that the performance loss can be reduced from $1/\sqrt{n}$ (n being the number of samples observed in the current task) to $1/\sqrt{N}$, where N is the total number of samples available from source tasks. In [5] we considered an alternative approach where the approximation scheme itself is optimized so as to exploit the similarity across different tasks. More precisely, we consider the case where a batch RL algorithm uses a linear function approximation with features that are learned directly from data and adjusted over time to reveal the sparsity (i.e., set of useful features) shared by all the RL tasks to solve. The resulting method significantly improves the approximation accuracy and reduces the sample complexity from d/n (d being the number of features) to s/n , where $s \ll d$ is the minimal number of features automatically learned by the algorithm so that all tasks can be solved accurately.

1. See [13, 8] for a survey.



Conclusion

Transfer learning is a rapidly growing field of research in RL and several algorithms are already available with strong theoretical guarantees and significant empirical improvement w.r.t. standard no-transfer algorithms. Nonetheless, further improvements are still possible and several open questions remain unanswered at the moment.

- Different tasks may have different state-action representations and transferring knowledge may require first learning suitable mappings between different tasks. This may be achieved using more powerful learning models, such as deep network architectures.
- While transferring samples, policies or features may be effective in some cases, in many applications it is natural to transfer only sub-policies (or skills) that can help in solving *part* of the task at hand. The identification of sub-goals and the development of a useful *library* of skills that can be effectively reused across many different tasks is a key direction to improve the performance of RL methods and increase their applicability in complex environments.

Références

- [1] Alessandro Lazaric and Marcello Restelli. Transfer from multiple MDPs. In *Proceedings of the Twenty-Fifth Annual Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'11)*, 2011.
- [2] D. Bertsekas and J. Tsitsiklis. *Neuro-Dynamic Programming*. Athena Scientific, 1996.
- [3] Emma Brunskill and Lihong Lil. Sample complexity of multi-task reinforcement learning. In *Proceedings of the Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI)*, 2013.
- [4] S. Bubeck and N. Cesa-Bianchi. Regret analysis of stochastic and nonstochastic multi-armed bandit problems. *Foundations and Trends in Machine Learning*, 5(1) :1–122, 2012.
- [5] D. Calandriello, A. Lazaric, and M. Restelli. Sparse multi-task reinforcement learning. In *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 2014.
- [6] M. Gheshlaghi-Azar, A. Lazaric, and E. Brunskill. Sequential transfer in multi-arm bandit with finite set of models. In *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'13)*, 2013.
- [7] Thomas Jaksch, Ronald Ortner, and Peter Auer. Near-optimal regret bounds for reinforcement learning. *J. Mach. Learn. Res.*, 11 :1563–1600, August 2010.
- [8] A. Lazaric. Transfer in reinforcement learning : a framework and a survey. In M. Wiering and M. van Otterlo, editors, *Reinforcement Learning : State of the Art*. Springer, 2011.
- [9] Alessandro Lazaric and Mohmammad Ghavamzadeh. Bayesian multi-task reinforcement learning. In *Proceedings of the Twenty-Seventh International Conference on Machine Learning (ICML-2010)*, 2010.
- [10] Yao Liu, Zhaohan Guo, and Emma Brunskill. Pac continuous state online multitask reinforcement learning with identification. In *AA-MAS*, 2016.
- [11] Odalric-Ambrym Maillard and Shie Mannor. Latent bandits. In *Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML-2014)*, 2010.
- [12] R. Sutton and A. Barto. *Reinforcement Learning, An introduction*. Bradford Book. The MIT Press, 1998.
- [13] M. Taylor and P. Stone. Transfer learning for reinforcement learning domains : A survey. *Journal of Machine Learning Research*, 10 :1633–1685, 2000.



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Compte-rendu de journées, événements et conférences

■ Journée thématique Cla&IA : Classification et IA

Par

Khalid BENABDESLEM

*LIRIS/Data Mining and Machine Learning
Université Lyon1*

Co-organisateur de la journée

kbenabde@univ-lyon1.fr

Cet événement a été organisé par Khalid BENABDESLEM (LIRIS, Université Lyon 1) pour l'Association française pour l'Intelligence Artificielle, Pascale KUNTZ (LINA, Université de Nantes) pour la Société Francophone de Classification (SFC) et Lazhar LABIOD (LIPADE, Université Paris Descartes) pour l'organisation locale.

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

Les liens entre la classification et l'IA remontent aux origines de l'IA puisque la classification est un maillon essentiel de l'organisation des connais-

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

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

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

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



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

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

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

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

Le programme était le suivant :

09h30 : Accueil

09h40 : Présentations de l'Association française pour l'Intelligence Artificielle, par Y. DEMA-ZEAU (Président de l'Afia) et de la Société

Francophone de Classification par M. NADIF (Président de la SFC).

09h50 : Présentation de la journée par K. BENABDESLEM (Université de Lyon) et P. KUNTZ (Université de Nantes).

10h00 : Classification non supervisée sous contraintes et programmation par contraintes, par C. VRAIN

11h00 : Classification et découverte de connaissances guidées sur l'analyse formelle de concepts, par A. NAPOLI

12h00 : Repas

13h30 : Apprentissage statistique et optimisation à grande échelle, par F. BACH

14h30 : Apprentissage de métriques : des algorithmes aux garanties théoriques, par M. SEBBAN

15h30 : Pause café

16h00 : Classification croisée : les modèles des blocs latents, par M. NADIF

17h00 : Discussions

17h30 : Clôture de la journée

■ Journée AFIA-MaDICS : l'IA à l'heure des Big Data

Par **Julien VELCIN**
ERIC Lab/équipe DMD
Université de Lyon 2
co-organisateur avec V. CLAVEAU
julien.velcin@univ-lyon2.fr

Cette journée s'est déroulée le 2 décembre 2016 à l'initiative de l'AFIA et du GdR MaDICS, avec le soutien de l'université de Lyon et du laboratoire ERIC. Elle a été organisée par Julien VELCIN et Vincent CLAVEAU dans l'amphithéâtre de la MILC à Lyon.

Programme rectifié

- 9h30-10h : accueil
- 10h-10h30 : ouverture de la journée
- 10h30 : Big Data vs. the Right Data (Boi FALTING, EPFL)
- 10h30-11h15 : Modélisation en Intelligence Artificielle au temps du Big Data : où est passée

l'intelligence? (F. MUHLENBACH, LHC, Université Jean Monnet de St-Etienne)

- 11h15-12h : Les machines ont-elles perdu leur esprit? Discussion sur les vertus épistémologiques du principe de symétrie à l'ère du big data (J.-S. VAYRE, CERTOP, Université Toulouse 2 Jean-Jaurès)

- 12h-12h30 : présentation courte des posters (A. BAZIN, T. BORJI, E. CLAYES, M. GALLÉ, N. GUTOWSKI)

- (pause déjeuner)

- 14h-15h : Learning Deep Representations in NLP (H. SCHWENK, Facebook Research)

- 15h-15h45 : Combiner RDF, Datalog et SPARQL pour intégrer et analyser à la demande des données hétérogènes : retour d'expériences (M.C. ROUSSET, LIG, Université de Grenoble)

- 16h-17h : pause et présentation des posters

- What Can I Do Now? Guiding Users in a World of Automated Decision, (M.



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

GALLÉ)

- Clustering sur de grands volumes de séquences d'origine biologique (A. BAZIN, E. MEPHU NGUIFO, D. DEBROAS)
- From Mobility to Adaptive Services : Targeted Display Application (N. GUTOWSKI, O. CAMP, T. AMGHAR)
- Conception d'un modèle généraliste pour l'évaluation d'un test A/B (E. CLAEYS, P. GANÇARSKI, M. MAUMY-BERTRAND, H. WASSNER)

- 17h : clôture de la journée

Déroulement de la journée

- Introduction à la journée par V. CLAVEAU
- Présentation MaDICS par C. COLLET
- Présentation AFIA par Y. DEMAZEAU
- Informations pratiques par J. VELCIN

En l'absence du premier invité prévu (Boi FALTING a prévenu la veille de son incapacité à venir pour raisons médicales), nous sommes directement passés aux présentations suivantes.

1^{re} session

• **Modélisation en intelligence artificielle au temps du Big Data : où est passée l'intelligence ? (F. MULHENBACH).** Présentation relevant d'une prise de position, ou du moins d'une interrogation sur ce que les nouveaux modèles, notamment le deep learning, nous donne comme définition de l'IA d'une part, et de l'intelligence humaine d'autre part. Il développe notamment le point de vue selon lequel l'IA sert à modéliser l'intelligence humaine. Il retrace un historique des techniques IA mis en parallèle des travaux en psychologie cognitive et neurosciences. Le constat final est que les approches deep learning ne sont pas des modèles directement exploitables pour comprendre mieux l'intelligence ou le fonctionnement du cerveau humain.

• **Discussion sur les vertus épistémologiques du principe de symétrie à l'ère du Big Data (J.-S. VAYRE).** La présentation aborde également la question de « l'IA aujourd'hui »

sous un angle psychologique et repose sur deux hypothèses. 1) Les hommes ont conçus l'intelligence des machines. 2) L'IA met en exergue l'importance du principe de symétrie entre l'intelligence du vivant et du non-vivant. La machine est un acteur social, au même titre que les humains, capable de produire des formes de pensées qui leurs sont propres (cf. travaux de B. LATOUR).

- **Présentation rapide des posters.**

2^e session

• **Exposé invité : Learning deep representations for NLP (H. SCHWENK).** H. SCHWENK présente l'état des connaissances en apprentissage profond, en s'appuyant notamment sur les résultats obtenus en computer vision. La question qui se pose est de savoir si on peut faire de la même manière pour le langage, sachant que deux problèmes se posent. 1) L'unité minimale (mot) est discrète et 2) il est difficile de supposer quelle est la bonne architecture que doit avoir le réseau de neurones. H. SCHWENK montre ensuite la difficulté de prendre en compte l'aspect séquentiel de la langue en entrée des réseaux de neurones, mais aussi en sortie (pour les tâches de traduction par exemple). Il termine en indiquant les enjeux de recherche sur la traduction, qui concerne notamment la traduction entre plusieurs paires de langues faire à l'aide d'un unique réseau. L'exposé a donné lieu à de nombreuses questions portant par exemple sur les conditions matérielles (données, GPU, etc.) désormais nécessaires pour mener ce type de recherche.

• **Combiner RDF, DataLog et SparQL pour intégrer (M.-C. ROUSSET).** À l'inverse de la présentation précédente, celle-ci brosse un panorama de travaux menés à Grenoble sur l'utilisation d'approches symboliques reposant sur des Linked Data, les bases de connaissances en RDF. Des exemples nous sont donnés dans le domaine de l'anatomie (modélisation 3D). MC Rousset nous montre également tout l'intérêt d'intégrer des bases de connaissances externes généralistes ou spécialisées (par exemple, DBpedia et SNOMED) et de les lier. L'intégration des probabilités dans le cadre



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

DataLog permet de gérer l'incertitude. Un autre travail nous est présenté ; il décrit l'utilisation de SparQL comme outil d'analyse de données sur 1) un corpus de textes scientifiques (après une phase d'extraction d'information et stockage de ces informations dans une base de connaissances) et 2) sur une plate-forme nationale de e-learning.

- La journée s'est poursuivie et terminée autour des posters (cf. programme ci-dessous). Les travaux présentés portaient sur des applications particulières (smart city, génomique, e-commerce, etc.) abordant des aspects IA et Big Data. Ils ont suscité beaucoup d'interactions, jusqu'à la clôture de la journée.

Bilans

Sur le plan scientifique

La journée avait volontairement placé l'accent sur le positionnement scientifique de l'IA à l'heure des données massives. Cela a attiré des soumissions de natures très diverses abordant des aspects épistémologiques voire philosophiques, des retours d'expériences, des exemples d'applications particulières, etc. Le comité de programme a joué un rôle important de conseil et d'orientation, de manière extrêmement sérieuse, en produisant pour certains des relectures très détaillées qui ont été très appréciées par les auteurs. La possibilité de présenter les travaux sous forme de posters nous a permis de privilégier la rencontre plutôt que la sélection.

L'absence de B. FALTING, notre premier invité, nous a privé d'un regard intéressant et critique sur les approches « aveugles » utilisant un grand nombre de données sans se préoccuper de leur qualité. Malgré cela, une bonne partie des discussions a porté comme attendu sur le positionnement de l'IA vis-à-vis des approches bottom-up et plus spécifiquement du *deep learning*. Selon nous, ces discussions ont fait ressortir plusieurs points, pour certains très classiques :

- il n'y a (toujours) pas de consensus sur ce qu'est l'IA, et plus encore, il n'y a pas de consensus sur les objectifs de l'IA ; certains ont une vision large, issue des pères fondateurs (McCarthy,

Minsky, etc.), avec une IA cherchant à copier l'intelligence humaine dans son fonctionnement, ou devant au moins offrir des outils de réflexion sur l'intelligence humaine. D'autres ont une vision plus pragmatique, centrée sur la tâche, visant plutôt à égaler ou surpasser la performance humaine sur des tâches spécifiques, notamment grâce à l'abondance de données d'entraînement désormais accessibles. Cela s'est particulièrement ressenti dans les présentations de la matinée (introductions de V. CLAVEAU, Y. DEMAZEAU, exposés de J.-S. VAYRE, F. MULHENBACH).

- Les réseaux profonds offrent peu de prises pour servir de modèle de l'intelligence humaine (cf. exposés de J.-S. VAYRE et F. MULHENBACH). Certains ont par ailleurs fait remarquer l'aspect vain de cette démarche : les DNN sont des architectures construites sans nécessairement chercher à imiter le fonctionnement cérébral, mais en cherchant pragmatiquement à optimiser une fonction de performance sur une (et une seule) tâche précise. Ces DNN sont de plus exposés à bien plus de données, pour une tâche donnée, qu'un cerveau humain. La démarche qui vise à utiliser les DNN pour tenter d'expliquer le cerveau n'a alors guère de sens.
- La dichotomie entre approches symbolique/logique/experte et approches statistiques/connexionniste/bottom-up a été extrêmement visible au travers de l'alternance des présentations. Même si certains ont plaidé pour une hybridation, l'absence d'objectifs communs (point 1) laisse supposer un faible mélange des communautés concernées. Il y a cependant un intérêt à comprendre les méthodes des uns et des autres, comme peuvent en témoigner les très nombreuses questions qui ont suivi les exposés de H. SCHWENK et de M.C. ROUSSET.

Sur le plan organisationnel

La journée s'est bien déroulée dans l'ensemble. On peut regretter cependant le taux d'évaporation important entre les inscrits (90) et les présents (≈ 50), phénomène malheureusement récurrent dans les journées sans frais d'inscription. L'initiative de J. VELCIN d'inviter des étudiants de M2, en amé-



AfIA

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

nageant leur emploi du temps, est à saluer ; ils ont largement apprécié ces présentations faisant écho pour certaines à leur propre formation. Le choix d'organiser la journée à Lyon s'est également révélé un bon choix, grâce à sa bonne accessibilité, qui change de Paris. Les horaires ont permis à la plupart des participants de faire l'aller-retour dans la journée.

Sur le plan financier

À noter :

- prêt gracieux de l'amphithéâtre de la MILC par l'univ. Lyon ;
- les missions des représentants de l'AFIA et du GdR MaDICS ont été prises en charge directement par leur organisme et n'apparaissent pas dans le bilan.

Poste	Montant	Prise en charge
Mission invité (B. FALTING)*	137,20 €	MaDICS
Trajet invité (H. SCHWENK) et repas du jeudi soir	219,25 €	MaDICS
Hôtel invité et petit-dej (H. SCHWENK)	136,00 €	AFIA
Repas midi orateurs	334,50 €	AFIA
Location grilles poster	162,00 €	MaDICS
Pauses, café, etc.	403,00 €	ERIC

(*) Montant peut-être remboursé suite à l'annulation de B. FALTING.

■ PDIA 2016 sur l'Impact social de l'IA

Olivier BOISSIER

Laboratoire Hubert Curien, équipe

Par *Connected Intelligence*

École des Mines de Saint-Étienne

olivier.boissier@emse.fr

Organisation. Cette journée PDIA « Impact social de l'IA » a été organisée par Patrick ALBERT et Olivier BOISSIER pour l'Association Française d'Intelligence Artificielle (AfIA) avec l'aide de François LECLERC, ancien conseiller au développement de l'Agence France-Presse, journaliste freelance. Elle s'est tenue sous le patronage de la direction générale de la recherche et de l'innovation du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR DGRI), de l'Institut des Sciences de la Communication du CNRS (ISCC) et avec le soutien de la Fondation Telecom.

Objectif. Après six décennies de recherche fondamentale ou appliquée et une vingtaine d'années de déploiement dans les industries et les services, l'Intelligence Artificielle (IA) a acquis une visibilité inédite. Les médias rendent abondamment compte

des applications de l'IA, de ses promesses ainsi que des craintes qu'elle suscite. D'importantes mutations sont en gestation, la vie sociale va connaître des bouleversements qu'il est déjà possible d'esquisser, leur ampleur et leur calendrier faisant débat.

Chercheurs et industriels ne souhaitant pas travailler en vase clos et voulant aller à la rencontre de tous ceux dont les vies professionnelles et personnelles vont connaître une mutation, l'AfIA a souhaité contribuer à éclaircir ces horizons nouveaux et engager les discussions au travers de cette journée PDIA.

Participations. Hors intervenants et organisateurs, une soixantaine de personnes a participé à cette journée. Plusieurs industriels, académiques et acteurs de la société civile étaient présents. Toutes les présentations ont donné lieu à des échanges fournis avec l'auditoire, démontrant de l'intérêt et de l'importance d'engager des discussions sur les différents sujets abordés.

Résumé des interventions. La journée a débuté par l'accueil des participants par les orga-



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

nisateurs Patrick ALBERT, Olivier BOISSIER et François LECLERC, suivi d'une présentation de l'Afia par Yves DEMAZEAU (Président de l'Afia) et des interventions de Pascal ESTRAILLIER (Chargé de mission STIC MESR DGRI), Pascal GRISET (Directeur de l'ISCC) et Audrey LORIDAN-BAUDRIER (Fondation Telecom).

Le premier exposé de la matinée par Jacky OUZIEL, Conseil Expert Financier (Membre de France Blocktech, association de l'écosystème blockchain français) a abordé les impacts sociétaux liés à la conjonction des technologies « Blockchains, Registres distribués (*ledgers*) et Intelligence Artificielle ». Réalisant un historique rapide depuis la naissance de la blockchain Bitcoin (2008), en passant par le développement des smart-contracts et DAOs sur Ethereum (2015) et enfin l'avènement des algorithmes intégrés sur des plateformes blockchain telle que IOTA ou encore orientées objets telle que aeChain (2016), il a montré comment l'intelligence artificielle est de plus en plus présente au sein de ces technologies. Il a ensuite montré comment les produits qui en découlent vont révolutionner l'ensemble des industries et des métiers.

L'exposé suivant a élargi le spectre des discussions ainsi initiées en s'intéressant aux algorithmes et aux données qui sont à la source des traitements mis en oeuvre dans le cadre de la massification des capteurs et autres systèmes de collecte des données. Présenté par Dominique CARDON (Professeur de sociologie à Sciences Po/Medialab) dont les travaux portent sur les usages d'Internet et les transformations de l'espace public numérique, il s'est intéressé à « La société du calcul. Enjeux et promesses de la massification des données ». Effectuant le constat que les mondes numériques collectent nos traces et nos actions sur le web, il a montré comment les calculs réalisés sur ces données conduisent et régissent de plus en plus nos vies. Il a partagé ses réflexions, sa vision critique sur le rôle que les algorithmes sont appelés à jouer dans cet univers de la massification des données et sur la manière dont nous sommes calculés.

Thierry MARCOU, membre du groupe de travail « Pour une rétroingénierie sociale des systèmes techniques » de la FING a clos cette matinée en abordant la manière dont pouvait être « développée l'éthique des algorithmes et la loyauté des plate-

formes » en posant la question de la manière dont pouvaient être esquissés ces différents concepts.

Cette matinée a abordé de manière générale les avancées et les impacts des techniques d'Intelligence Artificielle seules ou en lien avec d'autres technologies. Elle a permis de mettre en place un cadre de réflexion que les interventions de l'après midi ont pu instancier sur des domaines et secteurs d'activité particuliers.

Avant d'aborder ce focus sur certains secteurs d'activité, Aymeric POULAIN MAUBANT (Fondation Télécom) a réalisé un résumé rapide du cahier de veille « Intelligences Artificielles » de la Fondation Télécom qu'il a coordonné via un exposé intitulé « Apprendre à vivre avec les systèmes d'Intelligence Artificielle ».

François LECLERC, ancien conseiller de l'AFP, journaliste freelance spécialisé dans les questions financières, a enchaîné en montrant comment l'IA se plaçait comme possible « levier de la profonde mutation de l'industrie financière ». Il s'est attaché à montrer comment l'activité financière devenait un des domaines d'élection des nouvelles technologies empruntant à l'IA (foisonnement des start-ups, nouvelles alliances entre banques, projets ambitieux des GAFA (Google, Apple, Facebook et Amazon)). Il a présenté comment ces transformations dessinaient un monde bouillonnant où les institutions financières cherchent à utiliser l'IA et la Blockchain afin de réduire leurs coûts et d'optimiser leur fonctionnement. Elles cherchent à devancer une logique qui les remettrait en question en tant que tiers de confiance.

Florence PINAUD, journaliste spécialisée en biotechnologies et génomiques pour la Tribune Hebdo, a ensuite abordé le domaine de la santé. Suivant la mutation du monde médical sous l'effet des innovations technologiques et scientifiques, Florence PINAUD a présenté un exposé intitulé « L'IA et la métamorphose de la médecine, nouveaux business et intervenants ». Elle a ainsi pu dresser un tableau de la manière dont l'IA, la médecine prédictive, l'aide au diagnostic, le traitement personnalisé ont pénétré le monde de la santé en introduisant de nouvelles activités et de nouveaux acteurs.

Éric SCHERER (Directeur de la Prospective et du MédiaLab à France Télévisions) a terminé cette journée en revisitant le monde de l'information et en



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

présentant les différentes avancées en cours ou à venir en lien avec les technologies intégrant des techniques d'Intelligence Artificielle. Il a énoncé tout un ensemble de défis pour les professionnels des mé-

dias et les journalistes en lien avec journalisme automatique, algorithmes à la place du rédacteur en chef, bots conversationnels, nouvelles réalités altérées, etc.

■ GT « Représentations et Algorithmes en Pratique » du Pré-GDR IA

Jean-Marie LAGNIEZ

*Centre de Recherche en Informatique de
Lens*

Par

Université d'Artois

Co-responsable du GT RAP

lagniez@cril.univ-artois.fr

La première journée du groupe de travail « Représentations et Algorithmes en Pratique » (GT RAP) du pré-GDR IA, qui s'est déroulée à Paris (UPMC) le 18 novembre 2016, a réuni 25 participants. Le programme de cette journée était le suivant :

- (10 :10, 10 :50)** Jean-Marie LAGNIEZ, « Les solveurs SAT »
- (11 :00, 11 :40)** Frédéric MARIS, « Planification par satisfaction de bases de clauses en pratique »
- (11 :50, 12 :05)** Khaled BELAHCENE, « Présentation d'un problème »
- (12 :10, 13 :30)** Pause déjeuner
- (13 :30, 14 :00)** Frédéric LARDEUX, « Transformations de modèles »
- (14 :10, 14 :30)** Pierre SIEGEL, « Présentation d'un problème »
- (14 :40, 15 :30)** Discussions
- (15 :30, 16 :00)** Discussions mais cette fois devant un bon café
- (16 :00)** fin de la journée

Le premier exposé, réalisé par Jean-Marie LAGNIEZ, avait pour objectif de présenter l'architecture des solveurs SAT modernes (CDCL - Conflict Driven Clause Learning). Plus précisément, le but était d'exposer en détail les différentes briques (apprentissage, heuristique de choix de variables, etc.) qui font que les solveurs CDCL sont efficaces en pratique. L'autre objectif de cet exposé était de montrer que la manière d'encoder un problème (et de manière générale, la nature du problème considéré) pouvait impacter significativement les perfor-

mances des solveurs. Cela a permis de mettre en évidence le fait qu'il est important de comprendre la mécanique des solveurs afin de choisir le bon outil pour traiter un problème donné.

Dans le second exposé, Frédéric MARIS a dressé un état de l'art des méthodes de résolution de problèmes de planification. Après avoir introduit le problème de planification de manière formelle, son exposé s'est attaché à présenter les approches permettant de résoudre ce problème en pratique. Cela a permis de voir que les approches les plus efficaces pour la résolution d'instances de planification s'appuient généralement sur la transformation du problème vers un ensemble de clauses, c'est-à-dire vers le problème SAT. Cet exposé a donc mis en exergue le fait que l'utilisation d'une méthode générique, telle que SAT, pouvait se révéler en pratique plus efficace qu'une approche dédiée.

Le troisième exposé, réalisé par Khaled BELAHCENE, fut un exposé court. L'objectif fut de présenter formellement un problème et de voir s'il est possible de le traiter grâce à un encodage vers SAT (ou plus généralement vers un formalisme de programmation par contraintes). Cet exposé a permis de montrer l'importance de faire discuter les personnes qui cherchent à modéliser les problèmes avec celles qui cherchent à les résoudre.

Le quatrième exposé a été donné par Frédéric LARDEUX. Dans cet exposé il a été discuté des ponts permettant de faire collaborer des solveurs qui utilisent des formalismes de représentation différents (par exemple : formule CNF, réseaux de contraintes, formule pseudo-booléenne, etc.). L'idée de réaliser de telles communications vient du fait que certains problèmes peuvent être résolus instantanément grâce à une approche et ne pas être résolus du tout par une autre. Souvent, de par la nature des problèmes modélisées, il est possible



qu'un problème donné puisse contenir deux types de sous-problèmes différents qui ne pourront pas être résolus de manière satisfaisante avec une seule approche. Ainsi, l'objectif de cet exposé était de montrer l'intérêt de s'abstraire du formalisme de représentation (formule CNF, réseaux de contraintes, etc.) en proposant un langage de plus haut niveau, ainsi que des encodages vers des formalismes connus et des primitives permettant de faire transiter des informations entre ces derniers.

Les deux derniers exposés de cette journée ont été réalisés par Pierre SIEGEL et Philippe DAGUE. Ils nous ont tous deux fait profiter de leurs expé-

riences quant à la modélisation de problèmes pratiques. Pierre SIEGEL a présenté des problèmes de représentation et de décision avec des informations incomplètes et incertaines : décision à bord d'un sous-marin en temps de guerre, voies de signalisation dans la cellule cancéreuse et de décision de pilotage d'un planeur autonome. Philippe DAGUE nous a présenté deux problématiques : le diagnostic à base de modèles et l'analyse de réseaux métaboliques.

Cette journée s'est terminée par une séance de discussion autour d'un bon café !

■ Le défi de l'AFIA pour la Nuit de l'Info 2016

Par **Florence BANNAY**
IRIT
équipe ADRIA
bannay@irit.fr

La Nuit de l'Info 2016 a eu lieu de 16h40 à 8h00 dans la nuit du 1er au 2 décembre sur le thème « Venir en aide aux réfugiés ». L'AFIA a proposé pour la 2^e année un défi « Mettez de l'IA dans votre moteur ».

Le principe de la Nuit de l'Info est très simple :

Le jeudi 2, au coucher du Soleil, 16h40, en séance plénière : les organisateurs remettent un sujet (le même pour toute la France) aux participants. Les étudiants s'organisent en groupes (sur un ou plusieurs sites) : ils développent un projet (informatique, marketing, rédactionnel, ...) tout en ciblant un ou plusieurs défis.

Le vendredi 3, au lever du Soleil, 08h00, les développements sont figés.

Le vendredi matin, pendant que les étudiants dorment des jurys se réunissent (un jury par défi) et examinent les travaux réalisés par les différentes équipes durant la nuit.

Le défi « Mettez de l'intelligence dans votre moteur »

Le défi qu'a proposé l'AFIA s'intitulait « Mettez de l'intelligence dans votre moteur », il a été

proposé et organisé par Carole Adam, Cindy Even, Thomas Guyet, et Florence Bannay. Voici sa description :

Vous mettez en œuvre une ou plusieurs méthodes d'Intelligence Artificielle (IA) dans votre projet et vous indiquez en quoi ces méthodes rendent votre réalisation plus performante ou pertinente. Vous pouvez faire appel à des techniques classiques, en cours de développement ou futuristes. L'équipe qui aura mis le plus en avant les avantages de l'utilisation de l'IA dans son projet remportera ce défi.

Éléments attendus/critères de notation affichés :

- Une description des problématiques IA rencontrées dans le projet,
- Une explication de l'intégration de l'IA dans votre application (description de ce qui a été réalisé qui relève de l'IA ou de ce qui aurait pu être fait avec des outils d'IA existants ou imaginaires),
- Une analyse des avantages et inconvénients de cette intégration

Quatre notes ont été données : applicabilité / mise en œuvre, innovation, IA (évaluation qualitative et quantitative : richesse de la solution proposée, spectre couvert), qualité des explications.



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Résultats

Parmi les 19 équipes inscrites, le jury souhaite féliciter les 4 équipes qui ont réussi à aboutir à la remise d'un projet dans le temps imparti :

- Équipe « `root@pls:~> sudo nano &` » ,
- Équipe « ASpico »,
- Équipe « Les fortran chocolat »,
- Équipe « Le Coin C'Net »,

À l'issue du jury, la troisième place est attribuée à l'équipe « Les fortran chocolat » pour leur application qui contient un jeu vidéo destiné à amuser les réfugiés. Notons que ce jeu vidéo utilise des techniques d'IA mais ne répond pas très bien au sujet national de la nuit de l'informatique.

Nous avons classé en deuxième position l'équipe « Le Coin C'est net » qui propose l'utilisation d'un robot Nao pour répondre à des questions, mémoriser le visage, le nom et la langue de l'utilisateur afin de personnaliser les interactions. Nous avons noté également que cette application n'est pas bien adaptée au thème de cette année, un robot Nao paraît trop cher pour des réfugiés. De plus nous ne

pouvons pas tester le code proposé sans disposer d'un robot Nao.

La première place et la récompense sont attribuées à l'équipe « `root@pls:~> sudo nano &` » dont l'application (nommée Botcher) est bien adaptée au sujet national, car elle fournit un chatbot capable de donner des informations aux réfugiés dans plusieurs langues. Elle fonctionne sur mobile, exploite des techniques d'IA existantes (mais sans apporter d'innovation). Les explications de cette solution sont bien rédigées et claires.

Bilan

Un chèque de 1000 € a été versé à l'équipe gagnante. Cette récompense est accompagnée d'une invitation à présenter une démonstration lors de la compétition [Intelligence Artificielle et jeux vidéos](#) que l'AFIA organise lors de la plateforme [PFIA'17](#) du 3 au 7 juillet 2017 à Caen.

Merci à tous les participants, félicitations à l'équipe victorieuse « `root@pls:~> sudo nano &` » et rendez-vous l'année prochaine !



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.

■ Thèses de Doctorat

Abdallah ARIOUA

« Formalisation et Etude des Explications Dialectiques dans les Bases de Connaissances Incohérentes »

Supervision : Patrice BUCHE
Madalina CROITORU

Le 17/10/2016, à l'Université de Montpellier

Arthur BIT

« Modèles Temporels et Hiérarchiques pour la Planification et l'action en robotique »

Supervision : Malik GHALLAB
Le 02/12/2016, à l'INP Toulouse

Mohamed Amin BENATIA

« Optimisation multi objectifs d'une infrastructure réseau dédiées aux bâtiment intelligent »

Supervision : El Hami ADELKHALAK
Le 12/12/2016, à l'Insa Rouen

Xavier BOST

« A storytelling machine? Automatic video summarization : the case of TV series »

Supervision : Georges LINARES
Le 23/11/2016, à l'Université d'Avignon

Arthur BERNARD

« Les mécanismes de coordination et l'évolution de la coopération : de la modélisation computationnelle à la conception en robotique évolutionniste »

Supervision : Nicolas BREDECH
Le 28/11/2016, à l'Université de Paris 6

Abdessalam BOUCHEKIF

« Structuration automatique de documents audio »

Supervision : Yannick ESTEVE
Le 03/11/2016, à l'Université du Mans

Vincent BERTHIER

« Contributions à l'optimisation stochastique et applications au monde réel »

Supervision : O. TEYTAUD
Le 13/12/2016, à l'Université de Paris 11

Abderraouf BOUSSIF

« Contributions au diagnostic des systèmes à événements discrets »

Supervision : Mohamed GHAZEL
Le 12/12/2016, à l'Université de Lille 1



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Lucile CALLEBERT

« Activités collaboratives et génération de comportements d'agents : moteur décisionnel s'appuyant sur un modèle de confiance »
Supervision : Domitile LOURDEAUX
Le 18/10/2016, à l'Université de Technologie de Compiègne

Thomas CARIDROIT

« Changement de croyances et logiques modales »
Supervision : Sébastien KONIECZNY
Le 13/12/2016, à l'Université d'Artois

Mamadou BILO DOUMBOUYA

« Système d'argumentation pour la collaboration en télémédecine »
Supervision : Bernard KAMSU-FOGUEM
Hugues KENFACK
Le 08/12/2016, à l'Université de Toulouse 1

Guillaume DUVILLIE

« Approximation, complexité paramétrée et stratégie de résolution de problèmes d'affectation multidimensionnelle »
Supervision : Rodolphe GIROUDEAU
Le 07/10/2016, à l'Université de Montpellier

lina FAHED

« Prédire et influencer l'apparition des événements dans une séquence complexe »
Supervision : Anne BOYER
Le 27/10/2016, à l'Université de Lorraine

Sylvain FERRIERES

« Four essays on the axiomatic method : cooperative game theory and scientometrics »
Supervision : Sylvain BEAL
Le 25/11/2016, à l'Université de Besançon

Alex GABRIEL

« Gestion des connaissances lors d'un processus collaboratif de créativité »
Supervision : Mauricio CAMARGO
Le 07/12/2016, à l'Université de Lorraine

Fabien GARREAU

« Extension d'ASP pour couvrir des fragments DL traitables : études théorique et implémentation »
Supervision : Igor STEPHAN
Le 24/11/2016, à l'Université d'Angers

Mohammed GHESMOUNE

« Apprentissage non supervisé de flux de données massives : application aub Big Data d'assurance »
Supervision : Mustapha LEBBAH
Le 25/11/2016, à l'Université de Paris 13

Dhaou GHOUL

« Classifications et grammaires des invariants lexicaux arabes en prévision d'un traitement informatique de cette langue : cas des invariants lexicaux temporels »
Supervision : Amr HELMY IBRAHIM
Le 07/12/2016, à l'Université de Paris 4

Maxime GUERIAU

« Modélisation multi-agents et approches par auto-organisation pour le contrôle des systèmes coopératifs de trafic routier »
Supervision : Salima HASSAS
Le 12/12/2016, à l'Université de Lyon 1

Frédéric GUILLOU

« On Recommendation Systems in a Sequential Context »
Supervision : Philippe PREUX
Le 02/12/2016, à l'INRIA

Emmanuel HERMELLIN

« Modélisation et implémentation de simulations multi-agents sur architectures massivement parallèles »
Supervision : Fabien MICHEL
Le 18/11/2016, à l'Université de Montpellier

Firas HMIDA

« Identification et exploitation de contextes riches en connaissances pour l'aide à la traduction terminologique »
Supervision : Emmanuel MORIN
Le 13/12/2016, à l'Université de Nantes



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Edon ELMENDI

« Two player stochastic games with perfect and zero information »

Supervision : Hugo GIMBERT

Le 02/12/2016, à l'Université de Bordeaux

Peio LOUBIERE

« Amélioration des métaheuristiques d'optimisation à l'aide de l'analyse de sensibilité »

Supervision : Patrick SIARRY

Le 21/11/2016, à l'Université de Paris 12

Alberto LUMBRERAS

« Automatic Role Detection in Online Forums »

Supervision : Julien VELCIN

Le 07/11/2016, à l'Université de Lyon 2

Jim MAINPRICE

« Planification de mouvement pour la manipulation d'objets sous contraintes d'interactions homme-robot »

Supervision : Thierry SIMEON

Le 17/12/2012, à l'INSA de Toulouse

Jiri MARSIK

« Les effects et les handlers dans le langage naturel »

Supervision : Philippe DE GROOTE

Le 09/12/2016, à l'Université de Lorraine

Aleksandre MASKHARASHVI

« Modélisation du discours avec les grammaires catégorielle abstraites »

Supervision : Philippe DE GROOTE

Le 01/12/2016, à l'Université de Lorraine

Adrien MAUDET

« Interactions multi-niveaux dans un modèle de généralisation cartographique. Le modèle DIOGEN. »

Supervision : Cécile DUCHENE

Le 10/11/2016, à l'Université de Paris 12

Rabah MAZOUZI

« Approches collaboratives pour la classification des données complexes »

Supervision : Herman AKDAG

Le 12/12/2016, à l'Université de Paris 8

Anne-Laure MEALIER

« Comment le langage impose-t-il la structure du sens : Construal et Narration »

Supervision : Peter FORD DOMIN

Le 12/12/2016, à l'Université de Lyon

Leila MILED

« Modélisation et évaluation des vulnérabilités et des risques dans les chaînes logistiques »

Supervision : Jean-Claude HENNET

Le 09/12/2016, à l'Université d'Aix-Marseille

Pierre-Jean MORGANE

« Development of statistical methods for DNA copy number analysis in cancerology »

Supervision : Catherine MATIAS

Le 02/12/2016, à l'Université de Paris-Saclay

Anis NAJAR

« Apprentissage interactif pour la robotique sociale »

Supervision : Mohamed CHETOUANI

Le 14/12/2016, à l'Université Pierre et Marie Curie

Arnaud PARIS

« Modélisation du comportement habituel de la personne âgée dépendante en environnement incertain pour la détection d'évolutions et d'activités anormales »

Supervision : Nacim RAMDANI

Le 18/10/2016, à l'Université d'Orléans

Grégoire PASSAULT

« Optimisation de la locomotion de robots à pattes bas coût »

Supervision : Olivier LY

Le 14/12/2016, à l'Université de Bordeaux 1

Michael PERROT

« Théorie et algorithmes pour l'apprentissage de métriques à comportement contrôlé »

Supervision : Amaury HABRARD

Le 13/12/2016, à l'Université de Saint-Etienne



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Jérémy PERRET

« Analyse des structures du dialogue et de l'argumentation Parsing dialogue and argumentative structures »

Supervision : Nicholas ASHER
Stergos AFANTENOS

Le 22/12/2016, à l'Université Paul Sabatier, Toulouse

Éric PIETTE

« Une nouvelle approche au General Game Playing dirigée par les contraintes »

Supervision : Sylvain LAGRUE
Le 09/12/2016, à l'Université d'Artois

Ferdinand PIETTE

« Intergiciel agent pour le déploiement et la configuration d'applications distribuées dans des environnements ambiants »

Supervision : Amal EL FALLAH
Le 05/12/2016, à l'Université de Paris 6

Lionel RAMADIER

« Extraction automatique d'informations sémantiques dans les comptes rendus radiologiques pour la recherche d'examens d'imagerie médicale »

Supervision : Mathieu LAFOURCADE
Le 18/11/2016, à l'Université de Montpellier

Frédéric RAYAR

« Exploration interactive, incrémentale et multi-niveau de larges collections d'images »

Supervision : Gilles VENTURINI
Le 22/11/2016, à l'Université de Tours

Mohamed SABB

« Informatique de confiance : confiance basée sur la sécurité prouvée et les dispositifs »

Supervision : Abdelmadjid BOUABD
Le 13/12/2016, à l'Université de Technologie de Compiègne

Sylvain SAGOT

« Contribution à la conception et à la maîtrise du processus de référencement web »

Supervision : Alain JEROME FOUGER
Le 01/12/2016, à l'Université de

Aghiles SALAH

« Mises-Fisher based (Co-)Clustering for High-dimensional Sparse data, application to Text and Collaborative Filtering data »

Supervision : Mohamed NADIF
Le 21/11/2016, à l'Université de Paris 5

Anas SALMI

« Aide à la décision pour l'optimisation du niveau d'automatisation durant la conception des systèmes d'assemblage industriels »

Supervision : Éric BLANCO
Le 05/12/2016, à l'INP de Grenoble

Carla SAUVANAUD

« Monitoring et détection d'anomalie par apprentissage dans des infrastructures virtualisées »

Supervision : Mohamed KAANICHE
Le 13/12/2016, à l'INSA de Toulouse

Mahyar SHAHSAVARI

« Unconventional Computing Using Memristive Nanodevices : From Digital Computing to Brain-like Neuromorphic Accelerator »

Supervision : Pierre BOULET
Le 12/12/2016, à l'Université de Lille 1

Jérémie SUBLIME

« Contributions au clustering collaboratif et à ses potentielles applications en imagerie »

Supervision : Antoine CORNUEJOLS
Le 09/11/2016, à l'Université COMUE de Paris

Andon TCHECHMEDJIE

« Interopérabilité sémantique multilingue des ressources lexicales en données lexicales liées ouvertes »

Supervision : Gilles SERASSET
Le 14/10/2016, à l'Université de Grenoble

Nizar TRIKI

« Planification des soins à domicile »

Supervision : Xiaolan XIE
Le 06/10/2016, à l'Université de Clermont-Ferrand



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

■ Habilitations à Diriger les Recherches

Frédéric AMBLARD

« Influence sociale et morphogénèse des réseaux sociaux : approche par la simulation multi-agent »

Supervision : Chihab HANACHI

Le 09/12/2016, à l'Université Toulouse 1 Capitole

Maxime AMBLARD

« Sémantique et discours, de la modélisation à l'interprétation »

Supervision : Philippe DE GROOTE

Le 28/11/2016, à l'Université de Lorraine

Farah BENAMARA

« Computing Meaning : Words, Sentences and Beyond »

Supervision : Nicholas ASHER

Le 07/12/2016, à l'Université Toulouse 3

Baya Lydia BOUDJELOUD

« Approches coopératives et semi-interactives pour le traitement de données massives »

Supervision : Thi Hoai An LE

Le 12/12/2016, à l'Université de Lorraine

Jérémie CABESSA

« Étude du pouvoir de calcul des réseaux de neurones dans divers paradigmes computationnels »

Supervision : Olivier SIGAUD

Le 04/10/2016, à l'Université Paris 6

Olivier CARDIN

« Contribution à la conception, l'évaluation et l'implémentation de systèmes de production cyber-physiques »

Le 02/12/2016, à l'Université de Nantes

Benoit GAUDOU

« Toward complex models of complex systems – One step further in the art of Agent-Based Modelling »

Supervision : Chihab HANACHI

Le 18/11/2016, à l'Université Toulouse 1 Capitole

Djamal HABET

« Autour de la résolution de SAT et Max-SAT »

Supervision : Philippe JEGOU

Le 18/11/2016, à l'Université d'Aix-Marseille

Anne-Laure LIGOZAT

« Reconnaissance de relations pour l'extraction d'information et la recherche d'information précise »

Supervision : Brigitte GRAU

Le 14/12/2016, à l'Université Paris 11

Samir LOUDNI

« Contributions à la résolution des WCSP et approches déclaratives pour la fouille de données »

Supervision : Patrice BOIZUMAULT

Le 05/10/2016, à l'Université de Caen

Nicolas Philippe MARILLEAU

« Approches distribuées à base d'agents pour modéliser et simuler les systèmes »

Supervision : Emmanuelle ECRENAZ

Le 16/11/2016, à l'Université Paris 6

Farid NOUIOUA

« Autour du traitement d'informations imparfaites : Contributions au Raisonnement, Vérification et Optimisation »

Supervision : Odile PAPINI

Le 05/12/2016, à l'Université d'Aix-Marseille

Vincent PADOIS

« Control and design of robots with tasks and constraints in mind »

Supervision : Philippe BIDAUD

Le 17/10/2016, à l'Université Paris 6

Cyril TERRIOUX

« Classes polynomiales du problème CSP : entre théorie et pratique »

Supervision : Philippe JEGOU

Le 14/12/2016, à l'Université d'Aix-Marseille



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

Sebastien VEREL

« Apport à l'analyse des paysages de fitness
pour l'optimisation mono-objective et multiob-
jective – Science des systèmes complexes pour
l'optimisation par méthodes »

Supervision : Cyril FONLUPT

Le 12/12/2016, à l'Université du Littoral



AfIA

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

À PROPOS DE L'AfIA

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

L'AfIA anime la communauté par l'organisation de grands rendez-vous annuels. En alternance les années impaires et paires, l'AfIA organise la Plateforme IA ([PFIA 2013](#) Lille, [PFIA 2015](#) Rennes, [PFIA 2017](#) Caen) et la « Conférence Nationale en Intelligence Artificielle » ([CNIA](#)) au sein du au sein du Congrès RFIA ([RFIA 2014](#) Rouen, [RFIA 2016](#) Clermont-Ferrand). Chaque année se tiennent également en ces occasions les « Rencontres des Jeunes Chercheurs en IA » ([RJCIA](#)) et la « Conférence sur les Applications Pratiques de l'IA » ([APIA](#)) comme autant de Sections Spéciales de CNIA.

À l'occasion de son édition 2017 la Plate-Forme IA de l'AfIA, qui se tient à Caen du 3 au 7 juillet à ([PFIA 2017](#)) accueille, outre la 15ème RJCIA et la 3ème APIA, les 11èmes Journées IAF, la 28ème Conférence IC, les 12ème Journées JFPDA, et les 25ème Journées JFSMA. L'AfIA y organise également une compétition « [IA et Jeux Vidéos](#) », un nouvel espace de rencontre de la communauté IA.

Fort de soutien de 340 adhérents, l'AfIA gère :

- Le maintien d'un site web dédié à l'IA, reproduisant également [les Brèves de l'AfIA](#),
- Une journée recherche annuelle sur les Perspectives et Défis en IA ([PDIA 2016](#)),
- 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 des Collèges ayant leur propre activité, actuellement :
 - Collège Industriel (depuis janvier 2016),
 - Collège Ingénierie des Connaissances (de-

puis avril 2016),

- Collège Systèmes Multi-Agents et Agents Artificiels (depuis octobre 2016).
- 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 aux conférences et écoles d'été en IA,
- La diffusion mensuelle de Brèves sur les actualités de l'IA en France et à l'étranger,
- La réponse aux consultations officielles (MENESES, MEIN, ANR, CGPME, ...),
- La réponse à la presse écrite et à la presse orale, également sur internet.

L'AfIA organise aussi des Journées communes à un rythme mensuel avec d'autres Associations (en 2017 : [Entreprises de France & IA](#) avec le MEDEF, [Philosophie des Sciences & IA](#) avec la SPS, [Interaction Homme-Machine & IA](#) avec l'AFIHM, EIAH & IA avec l'ATIEF, Jeux Informatisés & IA avec le pré-GdR AFAIA, Recherche Opérationnelle & IA avec la ROADEF, Recherche d'Information & IA avec CORIA) et avec des structures du CNRS (en 2017 : [Éthique & IA](#) avec le COMETS, [Systèmes Dynamiques & IA](#) avec le GdR MACS).

Finalement 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 RFIA 2016, ont bénéficié d'une réduction équivalente à deux fois le coût de leur adhésion à l'AfIA.

Nous vous invitons à adhérer à l'AfIA pour contribuer au développement de l'IA en France. L'adhésion peut être individuelle ou, à partir de cinq adhérents, être 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 !



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'Afia

Yves DEMAZEAU, *président*
Pierre ZWEIGENBAUM, *vice-président*
Catherine FARON-ZUCKER, *trésorière*
Olivier BOISSIER, *secrétaire*
Audrey BANEYX, *webmestre*
Florence BANNAY, *rédatrice*

Membres :

Carole ADAM, Emmanuel ADAM, Patrick ALBERT, Olivier AMI, Sandra BRINGAY, Frédéric MARIS, Arnaud MARTIN, Engelbert MEPHU NGUIFO, Davy MONTICOLO, Philippe MORIGNOT, Jean-Denis MULLER, Philippe MULLER, Bruno PATIN, Serena VILLATA.

LABORATOIRES ET SOCIÉTÉS ADHÉRANT COMME PERSONNES MORALES

CRIL, EDF/STEP, GREYC, IFFSTAR, IRIT, LAMSADE,
LIFL, LIG, LIMOS, LIMSIS, LIPAPE, LIP6, LIRIS, LIRMM,
LORIA, LRI, ONERA, TETIS

COMITÉ DE RÉDACTION

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

Claire LEFEVRE
Rédactrice
claire.lefevre@info.univ-angers.fr

Dominique LONGIN
Rédacteur
Dominique.Longin@irit.fr

Nicolas MAUDET
Rédacteur
nicolas.maudet@lip6.fr

Philippe MORIGNOT
Rédacteur
philippe.morignot@vedecom.fr

■ Pour contacter l'Afia

Président

Yves DEMAZEAU
L.I.G./C.N.R.S., Maison Jean Kuntzmann
110, avenue de la Chimie, B.P. 53
38041 Grenoble cedex 9
Tél. : +33 (0)4 76 51 46 43
Fax : +33 (0)4 76 51 49 85

president@afia.asso.fr

Serveur WEB

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

Adhésions, liens avec les adhérents

Catherine FARON-ZUCKER
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