

*BULLETIN*

*DE*

*L'AFIA*



OCTOBRE 2013

N° 82

*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.

### 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

Tel : +33 (0)4 76 51 46 43

Fax : +33 (0)4 76 51 49 85

[Yves.Demazeau@imag.fr](mailto:Yves.Demazeau@imag.fr)

[http://membres-lig.imag.fr/  
demazeau](http://membres-lig.imag.fr/demazeau)

#### Serveur WEB

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

#### Adhésions, liens avec les adhérents

Thomas GUYET

Laboratoire Informatique d'Agrocampus-Ouest

65, rue de Saint-Brieuc

35042 Rennes cedex

Mél. : [tresorier@afia.asso.fr](mailto:tresorier@afia.asso.fr)

#### Personnes morales adhérentes à l'AFIA

ENSMSE, Université Paris Dauphine, LORIA, LIRIS, LIMSI, IRIT/SMAC,  
EDF/STEP, LIPADE, IFFSTAR, LIRMM, TAO, LIFL, GREYC, LIG,  
ONERA, IRSTEA-TETIS, INRA, LITIS

#### Conseil d'Administration de l'AFIA

Yves DEMAZEAU, président

Jean-Denis MULLER, vice-président

Olivier BOISSIER, secrétaire

Catherine TESSIER, secrétaire adjoint

Thomas GUYET, trésorier

Patrick REIGNIER, webmestre

Amélie CORDIER, webmestre adjoint

Membres :

Patrick ALBERT, Christine BOURJOT, Catherine FARON-ZUCKER,  
Serge GARLATTI, Sébastien KONIECZNY, Vincent LEMAIRE, Nicolas  
MAUDET, Philippe MORIGNOT, Jean ROHMER, Laurent VERCOU-  
TER, Pierre ZWEIGENBAUM.

## Comité de Rédaction

**Charles Gouin-Vallerand**  
Rubrique « I.A. au Qué-  
bec »

TÉLUC

5800, rue Saint-Denis, Mont-  
réal, Canada

[charles.gouin-  
vallerand@teluq.ca](mailto:charles.gouin-vallerand@teluq.ca)

**Nicolas Maudet**

**Rédacteur en chef ad-  
joint**

LIP6, Université Pierre et  
Marie Curie

4, place Jussieu, 75005 Paris  
[maudetn@lip6.fr](mailto:maudetn@lip6.fr)

**Philippe Morignot**

**Rédacteur en chef**

LIFEWARE, INRIA Roc-  
quencourt

Domaine de Voluceau,  
B.P.105, 78150 Le Chesnay

[pmorignot@yahoo.fr](mailto:pmorignot@yahoo.fr)

**Patrick Reignier**

**Rubrique « Résumés de  
thèse et HDR »**

PRIMA, INRIA Rhône-  
Alpes

655, avenue de l'Europe,  
38334 Saint-Ismier cedex

[Patrick.Reignier@inrialpes.fr](mailto:Patrick.Reignier@inrialpes.fr)

**Laurent Vercoüter**

**Rédacteur en chef ad-  
joint**

LITIS, INSA de Rouen

avenue de l'université,  
BP8 76801 St-Étienne-du-

Rouvray

[laurent.vercoüter@insa-  
rouen.fr](mailto:laurent.vercoüter@insa-rouen.fr)



## Dossier “I.A. & Systèmes Immersifs”

Ce numéro de rentrée est consacré à l’Intelligence Artificielle et aux Systèmes Immersifs permettant de plonger les utilisateurs dans une réalité virtuelle. Ce dossier est coordonné par Pierre Chevaillier, et donne l’occasion d’apprécier la grande activité de différentes équipes et laboratoires travaillant dans ce domaine. Merci à eux pour leurs contributions, et aux coordonateurs pour leur compilation, pour le bulletin de notre association !

Ce numéro présente également un bilan de la plateforme I.A. 2013 qui s’est tenue à Lille. C’est aussi pour nous l’occasion de rappeler que la prochaine édition de la plateforme se tiendra à Rennes en 2015.

Rappelons également le lien sur le site de notre association, où foisonnent annonces, cours et ressources en général :

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

Bonne lecture.

**Philippe Morignot, Nicolas Maudet & Laurent Vercouter**  
Rédacteurs en chef

## Dossier I.A. et Systèmes Immersifs

Les systèmes immersifs sont des dispositifs matériels et logiciels qui procurent à l'utilisateur le sentiment de faire partie du monde artificiel numérique avec lequel il interagit, d'y être présent. Ceci impose que les informations sensorielles simulées par le système soient autant que possible en accord avec la proprioception de l'utilisateur. L'immersion revêt aussi bien une dimension sensorielle que cognitive. Les systèmes immersifs permettent à l'utilisateur d'agir naturellement dans ces mondes qu'ils peuvent librement explorer, expérimenter, voire créer. L'ensemble des domaines actuels d'application des systèmes immersifs est très large : industrie, transport, gestion de crise, gestion des compétences, médecine, sciences, etc. Ces systèmes immersifs sont utilisés pour le prototypage, l'aide à la décision, la formation, l'éducation, la culture, le divertissement, la communication, etc. Les systèmes immersifs sont de nature très variés ; il peut s'agir de systèmes de réalité virtuelle, pleine échelle ou non, de réalité augmentée sur dispositifs mobiles, ou de systèmes de simulation 3D interactive.

Les apports de l'intelligence artificielle sont multiples. Elle permet l'auto-adaptation contextuelle du système à l'utilisateur, notamment de son interface. Cette problématique concerne principalement les environnements virtuels pour l'apprentissage humain et les applications qui nécessitent des manipulations délicates sur les objets de l'environnement virtuel. De plus, les mondes virtuels dans lesquels les utilisateurs s'immergent, peuvent être peuplés d'entités artificielles auxquelles ils prêteront une certaine forme d'intelligence. Le comportement de ces agents peut être réaliste –dans une simulation de trafic, crédible bien qu'imaginaire– dans un jeu éducatif, ou pertinent –par exemple dans un système d'assistance en réalité augmentée.

Le développement des systèmes immersifs fait appel aux techniques d'intelligence artificielle : représentation des connaissances, planification, apprentissage, systèmes multi-agents. En retour, à terme, les paradigmes de la cognition incarnée, ou de l'énaction, laissent entrevoir de nouvelles formes d'intelligence artificielle qui pourraient émerger grâce aux systèmes immersifs, en se développant par le biais du couplage sensori-moteur entre des entités artificielles et l'utilisateur qui viendrait « façonner » cette forme d'intelligence.

La diversité des usages des systèmes immersifs, de leurs applications et des approches retenues en intelligence artificielle, explique que plusieurs équipes françaises de recherche travaillent aujourd'hui sur ces sujets. Ce bulletin rend compte de cette diversité. Il met en évidence les liens existants entre ces deux domaines, suscitera sans doute d'autres collaborations et inspirera peut-être d'autres voies de recherche.

Dossier coordonné par Pierre Chevaillier

## Equipe ICI (Information Connaissance Interaction)

Thème « Réalité Virtuelle et Connaissance »

**Contact** : Marie-Hélène Abel

[marie-helene.abel@utc.fr](mailto:marie-helene.abel@utc.fr)

UMR CNRS 7253, Heudiasyc (Heuristique et Diagnostic des Systèmes Complexes)

Université de Technologie de Compiègne, Rue Roger Couttolenc, CS 60319, 60203 COMPIEGNE Cedex

<http://www.hds.utc.fr/heudiasyc/recherche/equipe-ici>

L'équipe ICI (Information Connaissance Interaction) de l'UMR CNRS Heudiasyc mène des recherches sur l'instrumentation et l'opérationnalisation des connaissances dans les systèmes informatiques pour permettre une interaction cognitive entre ces systèmes et avec leurs utilisateurs. Les travaux menés entrent dans la thématique de l'ingénierie des connaissances et visent l'élaboration de technologies cognitives. Les recherches développées dans le domaine ICI se divisent en deux axes : l'axe « connaissances et ressources numériques » et l'axe « connaissances et interaction ». Les travaux en réalité virtuelle et intelligence artificielle se situent dans ce second axe et concernent l'interaction avec des environnements informés. Ils sont plus particulièrement focalisés sur le développement de modèles comportementaux et de modèles d'interaction dans des environnements composés d'agents humains et d'agents artificiels, éventuellement situés. Ce problème est complexe du fait de la multiplicité des modèles et représentations qu'il implique, des nombreux supports informatiques rencontrés, souvent incompatibles entre eux, et de l'hétérogénéité des données et des formats. L'équipe collabore avec de nombreux partenaires tels que des grandes entreprises (EADS, Continental, Renault), des PME (Emissive, MASA GROUP), des centres de formation (AFPA, APTH) et avec la startup compiénoise Reviattech issue de l'UTC qui possède une expertise dans la formation par les environnements virtuels.

Du fait de sa thématique fortement pluridisciplinaire, l'équipe collabore également avec de nombreux partenaires académiques sur des sujets complémentaires comme les sciences cognitives, l'ergonomie cognitive, la robotique ou encore la vision par ordinateur (LATI, Université Paris Descartes ; CEA-LIST ; Italian Institute of Technology, Gène, Italie).

## Axes de recherche

Pour traiter les problèmes d'interaction avec des environnements virtuels informés (1), l'équipe ICI articule ses travaux autour de deux axes de recherche : l'interaction informée et la scénarisation.

**Interaction informée.** L'interaction informée s'appuie fortement sur des modèles à base de connaissance tout en considérant le couplage perception-action. Il s'agit d'adapter l'environnement en tenant compte des actions des utilisateurs, de leurs compétences et de leurs états cognitifs. Les travaux de l'équipe s'appuient notamment sur la théorie de la perception enactive [Gibson, 1966], qui met en évidence l'intérêt de travailler sur un niveau de détail « efficace » de l'interaction, plus économique en temps de calcul car centré sur le « nécessaire » et non sur une copie de la réalité. Une transposition de cette théorie en informatique consiste à informer l'environnement virtuel [Bowman et al., 2003], bien plus pauvre du point de vue perceptif, que l'environnement réel, et à modéliser les connaissances pour une interaction adaptative. Les travaux s'appuient sur la plateforme HIPEEE (Human Interaction Platform for Education, Engineering and Experience). Cette plateforme immersive est composée de logiciels et matériels spécifiques pour l'interaction 3D. Des interfaces de réalité virtuelle (gant cybertouch, capteurs IR, wand, écran stéréoscopique retroprojeté, bras haptique) permettent de réaliser des expérimentations afin de mesurer l'impact de l'immersion en environnement virtuel pour la formation. HIPEEE est constituée de plusieurs modules permettant la génération de retours sensoriels adaptatifs (1), la génération de comportements non verbaux pour la collaboration entre avatars humanoïdes, et l'annotation en environnement 3D (2).



Figure 1. Environnement virtuel informé pour la formation à la conduite de péniche

**Scénarisation.** Dans ce deuxième axe, nos travaux visent à offrir :

- un champ large de situations et pas seulement des situations idéales mettant en œuvre les procédures prescrites. Nous cherchons à mettre en place des situations « écologiques », i.e. représentatives des situations observées sur le terrain, reflétant leur complexité, les aléas, etc. pour favoriser un apprentissage par essai-erreur et situé ;
- une palette riche de situations émotionnelles permettant de confronter les apprenants à des situations stressantes de terrain et d'augmenter leur implication dans leurs apprentissages.



Figure 2. Geste de pointage pour la communication non verbale

Pour créer ces situations, les environnements virtuels doivent être peuplés de personnages virtuels capables de réagir à des situations fortement dégradées ou de les provoquer. Un système de scénarisation, prenant en compte ces personnages virtuels doit contrôler dynamiquement le niveau de tension et de difficulté de manière à ce qu'il reste adapté au profil et à l'activité de l'apprenant.

Il doit pour cela assurer à la fois :

- la liberté d'action de l'apprenant permettant l'émergence de situations inédites,
- le contrôle dynamique de la simulation permettant de garantir des apprentissages,
- la cohérence des comportements permettant la validité écologique et l'explicabilité,
- l'adaptabilité de l'environnement virtuel et la gestion d'un grand nombre de personnages virtuels engagés dans des processus sociaux facilitant les processus de conception

Concilier ces exigences constitue un véritable défi. L'équipe s'appuie pour cela sur des travaux :

- en sciences humaines sur la modélisation de l'activité humaine (cognition située COCOM [Hollnagel, 1994], ergonomie cognitive [De la Garza, 2007], modèles d'émotions [Lazarus, 1991], de personnalité OCEAN [Costa et al., 1992], de relations sociales [Ochs et al., 2009], fiabilité humaine [Hollnagel, 2003]) ;
- en didactique professionnelle (apprentissage situé, zone proximale de développement [Vygotsky, 1985], situations-problèmes, étayage [Bruner, 1983]) ;
- dans le domaine de la narratologie [Propp, 1970], [Greimas, 1986].



Figure 3. Personnages autonomes en situation dégradée sur des sites à haut risque

Ces travaux sont opérationnalisés à l'aide de paradigmes et techniques issus de l'intelligence artificielle : ontologies, théorie de l'incertain, réseaux bayésiens, algorithmes génétiques, planification, reconnaissance de plan, systèmes multiagents. Ils ont permis de concevoir la plateforme générique HUMANS (HUMan Models based Artificial eNvironments Software-platform) qui intègre des modèles de personnages virtuels autonomes dotés de processus cognitifs, sociaux et émotionnels, un moteur de scénarisation dynamique des situations d'apprentissage, un moteur de suivi de l'apprenant et un moteur de gestion du monde et de son fonctionnement (4).



Figure 4. Adaptation dynamique de la complexité et de la gravité et suivi de l'apprenant

### Projets récents

Les projets de l'équipe concernent les domaines suivants :

#### Formation à la maîtrise des risques —

Les projets V3S (ANR 2007-2010), FIANNA (Région Picardie 2006-2009), ARAKIS (Région Picardie et FEDER, 2010-2013) visaient à proposer des modèles informatiques pour la simulation des situations de travail dangereuses touchant aux activités professionnelles sur des sites à haut-risque.

#### Formation aux métiers de l'aéronautique —

Le projet NIKITA (ANR 2010-2014) propose des modèles pour la scénarisation d'environnements virtuels immersifs intégrant des interactions naturelles et des moteurs physiques.

#### Formation à la garde d'enfants —

Le projet SIMADVF (DGCIS 2010-2012) visait à concevoir *serious game* pour la formation des assistantes de vie de famille et plus particulièrement pour l'apprentissage des activités touchant à la sécurité dans la garde à domicile des jeunes enfants.

#### Formation à la gestion de crise —

Le projet SAGECE (ANR 2008-2010) visait à développer des outils de simulation constructive pour la formation à la gestion de crise type Nucléaire, Radiologique, Bactériologique et Chimique.

#### Formation à la navigation fluviale —

Le projet OSE (Région Picardie et FEDER, 2009-2012) a permis de modéliser un environnement virtuel informé pour la formation des pilotes de péniches par un guidage adaptatif.

### Formation à la conception et à la fabrication

Le projet MATRICS (TCAN CNRS 2006) était centré sur la conception d'un environnement d'annotations 3D sur la maquette virtuelle afin de collaborer à distance pour la conception de produit. Le projet RVPI (2008-2009) mené avec le groupe Continental et la région Picardie a permis la mise en œuvre d'une formation industrielle spécifique en environnement virtuel pour la fabrication de pneumatiques.

### Collaboration en environnement virtuel —

Le projet BAYBE (CIFRE Orange 2007-2010) portait sur l'animation d'avatars comme supports à la collaboration dans un environnement virtuel informé, en caractérisant les gestes de communication non verbale.

### Aide à la conduite par la réalité augmentée

RAMIAC (Projet inter domaines Heudiasyc 2012-2015) est une collaboration entre une équipe de vision, de fusion de données et d'interaction afin de proposer une assistance avancée à la conduite par des métaphores de visualisation en réalité augmentée.

### Publications significatives

- Barot, C. and Lourdeaux, D. and Burkhardt, J.M. and Amokrane, K. and Lenne, D. Creating generic and adaptive Virtual Training Environments around human factors and ecological situations. In *Presence Teleoperators and virtual environments*, ISSN 1054, E-ISSN 1531-3263. MIT Press. Volume 32 2013 pp. 1-18.
- Barot C. and Lourdeaux, D. and Lenne, D. Using planning to predict and influence autonomous agents behaviour in a virtual environment for training. In *ICCT\*CC 2013*, pp. 274-281. 2013
- Bernier E., Chellali R., Thouvenin I. Human Gesture Segmentation Based on Change Point Model for Efficient Gesture Interface In *Proceedings of IEEE RO-MAN 2013*, Gyeongju, Coree, Août 2013.
- Carpentier, C., and Lourdeaux, D. and Mouttapa-Thouvenin. Dynamic selection of learning situations in virtual environment. In *ICAART 2013 : International Conference on Agents and Artificial Intelligence*, pp.101-110. Barcelona, 2013.
- Edward, L. Lourdeaux, D. Barthès, J.P. Human Factors Affecting Decision in Virtual Operator

- Reasoning. In *Proceedings of the Brain Informatics : International Conference, BI2009*, N. Zhong et al. (Eds.) : BI 2009, LNAI 5819, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Lecture Notes in Computer Science, Beijing, China, October, 22-24, 2009.
- Fricoteaux L., Thouvenin I. OSE : an Adaptive User Interface for Fluvial Navigation Training. In *Proceedings of IEEE VR 2013*, Orlando, Florida, USA, March 2013.
  - George P., Thouvenin I., Fremont V., Cherfaoui V. DAARIA : Driver Assistance by Augmented Reality for Intelligent Automotive. In *Intelligent Vehicules Symposium*, Alcalà de Henares, Spain, 2012, pages 1043-1048.
  - Kendira A., Thouvenin I., Perron L. Non-Verbal Communication in Virtual Collaborative Environment. In *IDMME - Virtual Concept*, Beijing, China, October 8-10, 2008
  - Lenne D., Thouvenin I., Aubry S. Supporting design with 3D-annotations in a collaborative virtual environment. In *Research in Engineering Design*, Springer Eds, 20 (3), Page 149-155, 2009.
  - Lhommet, M. and Lourdeaux, D. and Barthès, J.B. Never alone in the crowd : a microscopic crowd model based on emotional contagion. In *Intelligent Agent Technology 2011 (IAT 2011)*, IEEE Press, 2011.
  - Hollnagel, E. Handbook of cognitive task design. Mahwah, NJ : Erlbaum. 2003.
  - Lazarus, R. S. Emotion and adaptation. Oxford University Press, USA, 1991.
  - Ochs, M., Sabouret, N., & Corruble, V. Simulation de la dynamique des émotions et des relations sociales de personnages virtuels. In *Revue d'Intelligence Artificielle (RIA)*, Editions spéciale « Jeux vidéo », 23(2), mars 2009.
  - Propp, V. Morphologie du conte. Paris, Seuil, 254 p. 1970.
  - Vygotsky, L. Pensée et Langage Terrains. Editions Sociales, p 270. 1985.

## Équipe Interactions, Réalité Augmentée, Robotique Ambiante (IRA2)

Contact : Guillaume Bouyer

[Guillaume.Bouyer@ibisc.fr](mailto:Guillaume.Bouyer@ibisc.fr)

EA 4526 de l'Université d'Evry Val d'Essonne (UEVE)  
Laboratoire IBISC, Informatique, Biologie Intégrative et  
Systèmes Complexes  
40, rue de Pelvoux CE1455 Courcouronnes, 91020 Evry  
Cedex

<https://www.ibisc.univ-evry.fr/ira2>

Les recherches de l'équipe IRA2<sup>1</sup> portent sur la conception, la réalisation et l'évaluation de systèmes d'assistance à la personne dans son environnement (intérieur ou extérieur). La diversité, la complexité et l'imprévisibilité de l'environnement nécessite l'utilisation et la maîtrise de systèmes complexes artificiels (capteurs et robots hétérogènes) afin d'assurer ces assistances. Les interactions en réalité mixte et le travail collaboratif font partie de nos thématiques principales. L'une des approches que nous suivons pour apporter une assistance aux utilisateurs dans ces applications consiste en l'intégration de techniques d'Intelligence Artificielle, notamment pour la représentation des connaissances et le raisonnement.

**Assistance à l'interaction 3D en RV par un raisonnement sémantique et une conscience du contexte** (Yannick Dennemont, Guillaume Bouyer, Samir Otmane, Malik Mallem)

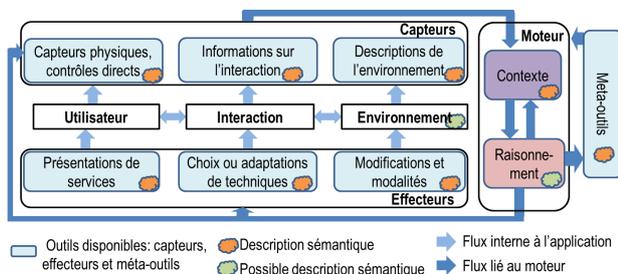
Les tâches dans les environnements virtuels immersifs sont associées à des techniques d'interaction 3D et à des dispositifs (e.g. la sélection d'objets 3D à l'aide de la main virtuelle via un *flystick*). Les environnements et

### Bibliographie

- Bowman, D.A., et al. Information-rich virtual environments : theory, tools, and research agenda. In *Virtual Reality Software and Technology (VRST)*, 2003, ACM : Osaka, Japan. p. 81-90.
- Bruner J. Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire. Paris : PUF. 1983.
- Costa, R., & McCrae, R. Resources, Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and Neo Five-Factor Inventory (NEO-FFI). In *Psychological Assessment Resources*, Odessa, FL, 1992
- De la Garza, C., & Fadier, E. Le retour d'expérience en tant que cadre théorique pour l'analyse de l'activité et la conception sûre. In *Revue @ctivités*, Vol 4 N° 1, mars 2007, 188-197pp. 2007.
- Gibson, J. The senses considered as perceptual systems. 1966.
- Greimas, A. J. Sémantique structurale, Paris, P.U.F., 262 p. 1986.
- Hollnagel E. Human Reliability Analysis : Context and Control. Academic Press, Feb. 1994.

1. Résultat de la fusion des équipes RATC et HANDS en Janvier 2013.

les tâches devenant de plus en plus complexes, les techniques ne peuvent plus être les mêmes pour chaque application, voire pour les différentes situations au sein d'une application. Une solution est d'adapter l'interaction en fonction des besoins pour améliorer l'utilisabilité. Ces adaptations peuvent être effectuées manuellement par le concepteur ou l'utilisateur, ou automatiquement par le système créant ainsi une interaction adaptative. La formalisation d'une telle interaction adaptative nécessite la gestion d'informations pertinentes au vu de la situation. L'ensemble de ces informations fait émerger le contexte de l'interaction. L'assistance adaptative obtenue en raisonnant à partir de ces informations est ainsi « consciente du contexte ». De nombreuses possibilités existent pour l'obtenir. Notre objectif est une gestion du contexte qui préserve ses degrés élevés d'expressivité et d'évolutivité tout en étant facile à intégrer.



Nous proposons une modélisation de ce problème par des graphes conceptuels basés sur une ontologie et un processus de raisonnement géré par un moteur externe en logique du premier ordre. Le moteur contrôle au sein de l'application des capteurs pour extraire les informations contextuelles (*e.g.* tâche en cours, mouvement de l'utilisateur, etc.) et des effecteurs multimodaux pour obtenir des adaptations (coloration, mise en valeur, attraction de la main virtuelle, etc.). Ce moteur est générique et utilise une base de connaissances contenant des faits et des règles, qui peuvent être changés dynamiquement. De nombreuses étapes sont introduites dans le processus pour de bonnes combinaisons et une réflexion indépendante d'outils spécifiques. Une notion de confiance permet d'établir l'adéquation d'une situation à la base de connaissances. La confiance des réactions est comparée à leur impact afin de ne garder que les plus pertinentes tout en évitant de saturer l'utilisateur. Nos premières applications illustrent la compréhension par le moteur de situations complexes ou imprévisibles, comme les objets d'intérêts et les difficultés de l'utilisateur. Elles montrent également la capacité à déclencher des assistances adaptées, mais dans un temps pour le moment non interactif. Une étude hors ligne montre ensuite la possibilité d'accéder aux états et à l'évolution interne du moteur selon

la situation. Cela nous conduit à envisager ce processus de raisonnement et ces outils pour : une assistance ponctuelle à l'interaction 3D (sur demande de l'utilisateur) ; des analyses d'activités hors-lignes qui aident à la compréhension du comportement des utilisateurs et donc à la conception des interactions pour les développeurs.

**Intégrer les expertises métier dans les interactions de RV par les graphes** (*Qasim Malik, Guillaume Bouyer, Nicolas Férey (LIMSI-CNRS)*), Projet collaboratif IBISC / LIMSI-CNRS financé par le PRES UniverSud Paris en 2013.

L'exploration virtuelle de données aide à la compréhension de phénomènes complexes en fournissant des outils d'immersion et d'interactions aux utilisateurs. Ces données et ces outils sont gérés par des logiciels souvent spécifiques au domaine. L'objectif de ce travail est de diminuer la charge cognitive liée à leur utilisation (due p. ex. à la mémorisation de commandes syntaxiques exactes, à la sélection précise d'objets 3D) et de permettre aux opérateurs de communiquer naturellement avec le système (p. ex. en langage naturel et spécialisé pour leur métier) afin de se concentrer prioritairement sur leurs tâches. Cela nécessite un processus de transformation entre les demandes utilisateur et les commandes système. Nous proposons une architecture logicielle à trois niveaux, basée sur une sémantique, afin d'intégrer les connaissances des experts au sein des interactions. Le premier englobe les connaissances générales et celles spécifiques au domaine visé (p. ex. les objets d'intérêt). Le second décrit les outils disponibles dans l'application (p. ex. les représentations visuelles). Le troisième contient les faits provenant des interactions 3D. La représentation des connaissances et le raisonnement sont fondés sur les graphes conceptuels. Nous avons appliqué ce processus à l'analyse en biologie structurale. À partir de mots-clés, les opérations sur les graphes de la base de connaissances permettent d'inférer les objets d'intérêt et les actions à leur appliquer, puis de créer une commande syntaxique adéquate pour le logiciel PyMOL. L'objectif à court terme est d'adapter ce processus pour la gestion des commandes multimodales (voix, geste) et multi-utilisateurs.

#### Plus d'information

Malik, Q., Bouyer, G., Férey, N. Using Conceptual Graph to embed expert knowledge in VR Interactions : Application to Structural Biology. In *5th Joint Virtual Reality Conference (JVRC*

2013), Campus Paris Saclay, 11-13 December 2013 (poster).

## Laboratoire Exploitation, Perception, Simulateurs et Simulations (LEPSIS)

**Contact :** Jean-Michel Auberlet et Fabrice Vienne

[jean-michel.auberlet@ifsttar.fr](mailto:jean-michel.auberlet@ifsttar.fr) et

[fabrice.vienne@ifsttar.fr](mailto:fabrice.vienne@ifsttar.fr)

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

Département Composants et Systèmes

Laboratoire Exploitation, Perception, Simulateurs et Simulations 14-20 Boulevard Newton, Cité Descartes, Champs sur Marne F-77447 Marne la Vallée Cedex 2

<http://www.ifsttar.fr>

Le LEPSIS est une unité de recherche créée le 1er janvier 2009. Depuis le 1er janvier 2013, le LEPSIS est rattaché au département COSYS (Composants et Systèmes) de l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux).

### Les missions

Les recherches finalisées menées par le LEPSIS répondent aux besoins des acteurs du monde des transports routiers (décideurs, gestionnaires, équipementiers et usagers de la route et des véhicules). Le laboratoire a pour mission la création d'outils d'aide au diagnostic, à la conception, à l'évaluation et à la décision pour favoriser l'émergence de solutions innovantes permettant d'améliorer l'efficacité et la sécurité du système de transport routier. La particularité du laboratoire est de confronter les caractéristiques de l'infrastructure routière avec les usages en privilégiant le recours à la simulation. Aujourd'hui, le LEPSIS se concentre sur la mobilité et la sécurité des personnes et mène des recherches en considérant différents types d'usagers, d'infrastructures et de situations de déplacement.

### Les verrous scientifiques

Avant le développement et la mise en place de nouvelles solutions pour améliorer la mobilité et la sécurité des usagers, il est nécessaire d'évaluer, a priori, leur potentiel, leur usage, leur acceptabilité ainsi que leur influence sur le système de transport. La simulation et les

simulateurs sont alors des outils pertinents pour l'étude des comportements des usagers à condition d'induire des comportements comparables aux comportements observés en situation réelle. Le LEPSIS contribue, par ses recherches, au développement et à la validation de simulations prenant en compte la dimension humaine. Pour ce faire, il est nécessaire de modéliser le comportement humain dans sa tâche de déplacement, en vue de sa simulation. Des modèles de comportement existent pour des tâches simples (e.g. conduite en file), mais il reste à proposer des modèles pour des interactions plus complexes (e.g. franchissement d'intersection à pied ou en voiture). Le LEPSIS mène des recherches pluridisciplinaires, et ces recherches contribuent à l'analyse et à la modélisation des comportements et des déplacements.

### Les thèmes de recherche

Le système de transport routier est un système complexe au sein duquel différents types d'usagers (conducteurs, piétons) interagissent entre eux et avec l'environnement routier (route, aménagement urbain, signalisation, réglementation, éclairage et météo). Il en émerge un comportement collectif qui est la résultante de motivations et de comportements individuels. Les recherches au sein du LEPSIS sont organisées autour de trois thématiques (Fig 1) : « Perception humaine et capteurs », « Simulateurs et Simulations des déplacements », et « Déplacements et déterminants psychologiques ». Elles s'appuient sur des équipes et des moyens techniques transversaux qui favorisent les interactions.

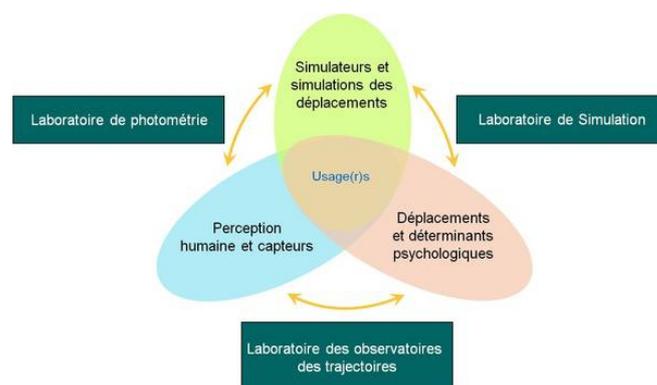


Figure 1. Les thèmes de recherche et moyens techniques du LEPSIS

- Le domaine « Perception humaine et capteurs » rassemble les recherches sur la perception visuelle qui sont menées au LEPSIS dans le contexte des déplacements des usagers de la route (automobi-

liste, piéton, motard, etc.). La vision est considérée de 4 points de vue complémentaires : vision humaine, photométrie et colorimétrie, synthèse d'images, et vision par ordinateur. La principale fonction de la perception visuelle est d'acquérir des informations sur l'environnement afin d'interagir avec lui. Les recherches portent donc à la fois sur la perception dans le cadre du déplacement, et sur les décisions perceptives associées, mais également sur l'analyse des scènes routières et urbaines, en vue d'aides à la décision (aides à la conduite, gestion de la route).

- Le domaine « Déplacements et déterminants psychologiques » rassemble les recherches qui visent à étudier, analyser et modéliser les déplacements des différents usagers de la route en termes de déterminants, de réalisations, de dysfonctionnements et d'aides techniques, en fonction des caractéristiques liées à l'individu, au véhicule, à l'infrastructure et à l'environnement. Le domaine comprend en particulier des recherches sur la mobilité piétonne (piétons âgés en particulier), la modélisation comportementale du déplacement des usagers, et l'observation et analyse de trajectoires.
- Les travaux menés dans le domaine « Simulateurs et Simulations des déplacements » visent à la conception de simulateurs de déplacement valides pour l'étude du comportement des usagers de la route. Ce travail de mise au point d'outils valides s'appuie sur l'action conjointe et itérative d'une activité de développement et d'une activité d'évaluation de tout ou partie des simulateurs de déplacement exploités par le LEPSiS. À terme, il s'agit de placer des participants dans des situations de déplacements virtuels leur permettant d'adopter des comportements naturels sans acquis préalable. Les travaux de recherche se concentrent donc sur quatre thématiques : le peuplement des scènes virtuelles, l'amélioration des composants des simulateurs, la conception de nouvelles plate-formes dynamiques, et enfin la validation de ces outils.

### Équipements et outils

Le LEPSiS gère plusieurs équipements remarquables de réalité virtuelle : des simulateurs de déplacements (traversée de rue, automobile, moto) (Fig. 2 et 3), et un simulateur vélo est en cours de conception et de mise en œuvre.



Figure 2a. Simulateur dynamique voiture



Figure 2b. Simulateur dynamique moto

Le laboratoire dispose de salles dédiées à la réalité virtuelle. La salle principale (160m<sup>2</sup>) sur le site de Marne La Vallée dispose d'un système d'affichage modulaire composé de six écrans. Elle est actuellement équipée d'un poste de conduite automobile qui se compose d'une cabine placée sur une plate-forme mobile à deux degrés de liberté : une translation longitudinale (simulation freinage et accélération) et une rotation (simulation du lacet). Cette salle principale permet de mener des recherches sur le comportement d'usagers dans le cadre de protocoles expérimentaux faisant intervenir diverses situations routières. Une seconde salle est aménagée et équipée afin de mener des expérimentations de type psycho-visuelles. Elle est équipée d'un oculomètre qui permet l'enregistrement de la direction du regard des observateurs. Cette salle comporte également trois écrans

de 47 pouces dont l'un est de type HDR (High Dynamic Range); cet écran permet l'affichage d'images avec une large gamme de luminance et de contraste et permet ainsi de se rapprocher au mieux des stimulations observées en situation réelle, en s'appuyant notamment sur les moyens expérimentaux d'un laboratoire de photométrie. Ces deux salles expérimentales sont associées à une salle d'accueil et une salle de repos pour les participants. Cette dernière est imposée par le cadre réglementaire qui régit les expérimentations faisant appel à des participants.

De plus, le LEPSIS développe et maintient la suite logicielle ARCHISIM-SIM<sup>2</sup> (voir ci-dessous), qui permet la gestion des simulateurs implantés sur les différents sites de l'IFSTAR (Bron, Salon et Satory). En particulier, sur le site de Satory, un simulateur mixte piéton/conduite automobile a été développé et installé, dans une salle de projection (12 m × 10 m) équipée de dix écrans (chacun de 2,44 × 1,83 m). Sept écrans sont équipés d'un vidéoprojecteur traditionnel (F22 de Projection Design), et trois sont équipés d'un vidéoprojecteur Titan (Digital Projection) capable de vidéo-projeter en stéréoscopie (3D). Le simulateur possède par ailleurs un système de restitution sonore en 3D. Les panneaux peuvent être déplacés pour réaliser plusieurs configurations de simulation. En configuration traversée de rue (Fig. 3), le mouvement des participants est capturé par un système Vicon de 8 caméras installées sur la partie supérieure des écrans, ce qui permet d'animer la scène virtuelle pour la faire correspondre au mouvement du piéton.

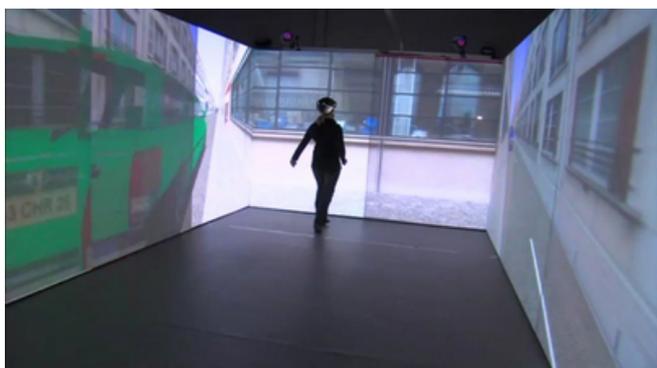


Figure 4. Simulateur de traversée de rue

Le LEPSIS développe et utilise également des logiciels de simulation multi-agents de déplacements (ARCHISIM et SAPIEN), ainsi qu'un logiciel de moteur 3D (SIM<sup>2</sup>). SAPIEN est un prototype déposé à l'Agence de Protection des Programmes et en cours de dépôt sur une forge logicielle; il est dédié au prototypage et au développement d'algorithmes (piéton, conducteur) destinés à être intégrés dans des plate-formes plus opérationnelles

telles qu'ARCHISIM. Cette dernière bénéficie de plus de 15 années de recherches menées au sein du laboratoire. Elle a principalement été utilisée pour des études automobiles et plus récemment pour les 2 roues motorisées et les poids-lourds. Ces deux outils de simulations ont pour objectif de pouvoir peupler des scènes virtuelles de manière crédible. La suite logicielle ARCHISIM-SIM<sup>2</sup> permet d'immerger un sujet dans un monde virtuel selon 3 modes de déplacements (2 roues, automobile, marche à pied).

### Exemples de projets

**A-Pied (PREDIT)**—Objectifs : analyser les besoins des piétons âgés pour des interfaces multisensorielles d'aide à la traversée de rue et à l'orientation en milieu urbain, et tester une solution technologique innovante et originale, basée sur une interface vibro-tactile portée sur le poignet, pour aider le piéton à prendre des décisions sécuritaires de traversée de rue et à mieux s'orienter en ville, notamment dans des zones d'échange et d'interconnexion. Pour ce faire, les simulateurs de déplacement piéton du LEPSIS sont mis en œuvre afin de réaliser des tâches de traversée de rue ainsi que des tâches de navigation en milieu urbain (avec un mini-simulateur piéton).

**ROADSENSE (ANR)**—Objectifs : définir et optimiser les caractéristiques techniques de lignes audio-tactiles, notamment au travers d'essais sur simulateur, sur piste ainsi que sur route ouverte à la circulation pour mieux appréhender les performances des dispositifs et le ressenti des conducteurs. Ces dispositifs visent à diminuer les accidents par sortie de voies hors agglomération.

**INROADS (PCRD)**—Objectifs : proposer, tester, et valider de nouveaux concepts d'information et de signalisation routière à base de LED incluse dans la chaussée dans un but d'amélioration de l'efficacité du réseau routier. La simulation de conduite de nuit a été utilisée pour valider l'intérêt de ce dispositif.

**SICAP (Fondation Sécurité Routière)**—Objectifs : identification, à partir de données expérimentales, des facteurs perceptifs et cognitifs impliqués dans la tâche de traversée de carrefour en vue de modéliser les perceptions et les représentations de l'environnement du piéton en interaction avec les conducteurs.

## Bibliographie

- Auberlet, J. M., Rosey, F., Anceaux, F., Aubin, S., Briand, P., Pacaux, M.-P., and Plainchault, P. Impact of perceptual treatments on driver's behavior : from the driving simulators studies to the field tests—first results. In *Accident Analysis and Prevention*, 45, 91–98. 2012.
- Benedetto, S., Lobjois, R., Faure, V., Dang, N-T., Pedrotti, M. and Caro, S. A comparison of immersive and interactive motorcycle simulator configurations. In *Transportation Research Part F : Traffic Psychology and Behavior*, 23, 88–100. 2014.
- Bourgois, L. Heckmann, T., Grislin Le Strugeon E. and Auberlet J.-M. Activation of the following mode to simulate heterogeneous pedestrian behavior in crowded environment. In *Proc. ICAART*, Barcelona, Spain, 15-18 February, 2013.
- Dommes, A. and Cavallo, V. The role of perceptual, cognitive and motor abilities in street-crossing decisions of young and older pedestrians. In *Ophthalmic and Physiological Optics*, 3 (3), 292–301. 2012.
- Dommes, A. and Cavallo, V. Can simulator-based training improve street-crossing safety for older pedestrians? In *Transportation Research Part F : Traffic Psychology and Behaviour*, 15, 206-218. 2012.
- Espié S. and Auberlet J.M. ARCHISIM : a behavioural multi-actors traffic simulation model for the study of a traffic system including ITS aspects. In *International Journal of ITS Research*, 5(1), 7-16. 2007.
- Houix, O., Bonnot, S., Vienne, F., Vericel, B., Pardo, L-F., Misdariis, N. and Susini, P. Perceptual influence of the vibratory component on the audio component of alarms produced by rumble strips, by measuring reaction times. In *Acoustics 2012, 1083-1088*, 2012
- Ketenci U., Bremond R., Auberlet J.-M. and Grislin E. Drivers with limited perception : model and application to traffic simulation. In *Recherche Transports Sécurité* 30, 47-61. 2014.
- Lobjois, R., Benguigui, N., and Cavallo, V. The effects of age and traffic density on road-crossing behavior. In *Accident Analysis & Prevention*, 53, 166-175. 2013.
- Petit, J., Brémond, R. and Tom, A. Evaluation of tone mapping operators in night-time virtual worlds. In *Virtual Reality*, 17, 253-262. 2013.
- Rosey, F and Auberlet, J.M. Impact of a driving simulator configuration on drivers' behavior : example with rural intersection studies. In *Proceedings of the 93th TRB Annual Meeting*, CD-ROM. Transportation Research Board of the National Academies Washington D.C., USA, 2014.
- Shahar, A., Dagonneau, V., Caro, S., Israel, I., and Lobjois, R. Towards identifying the roll motion parameters of a motorcycle simulator. In *Applied Ergonomics*, 45, 734–740. 2014.

## Laboratoire Modélisation, Information et Systèmes (MIS)

« Maquette numérique de la cathédrale d'Amiens : de la modélisation à la navigation... »

---

**Contact** : El Mustapha Mouaddib

[mouaddib@u-picardie.fr](mailto:mouaddib@u-picardie.fr)

EA4290, Laboratoire MIS

Université de Picardie Jules Verne

33, rue St Leu, 80039 Amiens Cedex 3

<http://www.mis.u-picardie.fr>

---

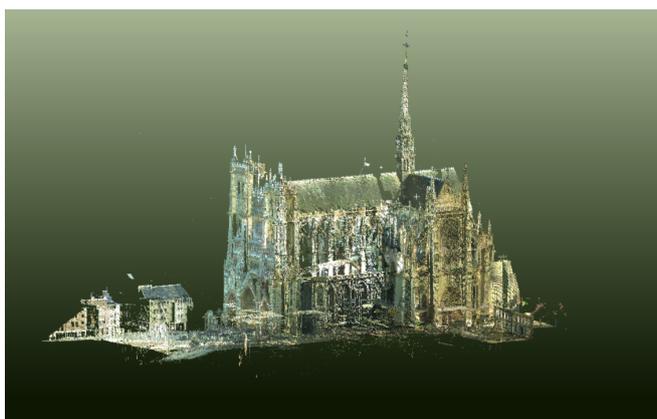
### Le programme de recherche E-cathédre@le

Le programme appelé E-cathédre@le<sup>2</sup>, est une action de recherche du laboratoire Modélisation, Information et Systèmes (MIS) de l'Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France. Il fait l'objet d'un partenariat entre le laboratoire MIS de l'UPJV, Amiens Métropole, la DRAC, l'IGN et l'ENSG sur une quinzaine d'années. Son objectif vise l'amélioration de l'accès par le virtuel au patrimoine architectural que représente la cathédrale d'Amiens. Ce programme de R&D, consacré à la numérisation et à l'exploitation d'une maquette numérique 3D de la cathédrale d'Amiens, représente un enjeu important pour la ville d'Amiens et la région Picardie. Il vise à rendre l'accès et la connaissance de la cathédrale plus attractifs et plus accessibles par un modèle virtuel. Il a comme cible un public large (jeunes, personnes empêchées, handicapées, ...) qui souhaiterait visiter la cathédrale à distance pour la première fois, ou bien la revisiter.

2. <https://mis.u-picardie.fr/E-Cathedrale/>



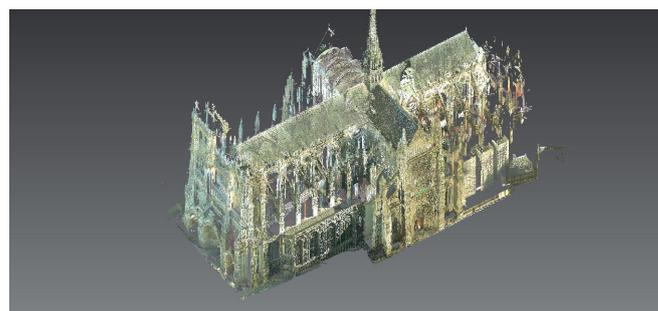
La numérisation de monuments architecturaux est clairement affichée, en France, par les pouvoirs publics comme étant une priorité. Les finalités de cette numérisation visent notamment la conservation et l'amélioration de l'accès au patrimoine.



Dans le cadre de ce programme de recherche plusieurs actions sont réalisées, dont le développement de Jeux Sérieux et d'Interfaces Tangibles, et le projet de recherche Assiduitas.

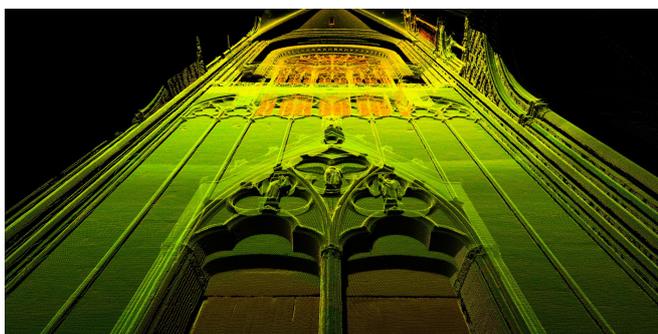
### Le projet de recherche Assiduitas

Le projet de recherche régional ASSIDUITAS, fait appel à de l'intelligence artificielle, de la réalité virtuelle et de la vision par ordinateur. Il a débuté en octobre 2012 et se terminera en septembre 2015. Il est financé par la région Picardie et les fonds FEDER. Si les technologies et moyens actuels de numérisation continuent de faire l'objet d'investigations multiples, il est admis qu'ils permettent de remplir de manière satisfaisante cette tâche. En revanche, même si les interfaces matérielles et logicielles sont de plus en plus intuitives et conviviales, leur utilisation dans le cas des modèles 3D de monuments historiques et architecturaux reste non convaincante. Les interfaces proposées sont trop permissives, c'est-à-dire qu'elles permettent tout type d'action pendant la navigation. Des actions intempestives sur l'interface d'entrée (souris, clavier, ...) conduisent à des mouvements du modèle 3D qui ont deux conséquences néfastes pour la navigation, comme la désorientation ou bien encore la visualisation non pertinente, notamment le mauvais rendu ou la visualisation de zones inintéressantes. L'objectif du projet ASSIDUITAS est de réaliser un outil d'aide à la navigation visuelle « pertinente » dans le modèle 3D de la cathédrale d'Amiens. La navigation ainsi obtenue devrait permettre une visualisation reprenant les grandes orientations du film documentaire, tout en laissant la liberté à l'utilisateur d'agir sur la navigation de manière à pouvoir personnaliser sa visite. D'un point de vue scientifique, il s'intéresse à l'interaction 3D et plus particulièrement à la tâche de navigation. La littérature scinde la navigation en deux approches : la navigation libre et la navigation assistée. Le projet se propose d'aller un peu plus loin dans l'assistance à la navigation.



L'interface est à prendre au sens large et regroupe toutes les couches reliant l'utilisateur au modèle 3D. La nouveauté de ce projet réside dans l'implication des acteurs du film documentaire. En effet, la pertinence de la navigation virtuelle, telle qu'abordée dans ce projet, est essentiellement visuelle. Le but est de permettre à l'utilisateur d'appréhender la cathédrale d'Amiens via un mo-

dèle 3D très précis et très fin et selon des cadrages et des mouvements de caméra virtuelle engendrant une émotion comparable à la visualisation d'un documentaire, l'interaction de l'utilisateur avec la cathédrale virtuelle en plus. La collaboration avec différents acteurs du monde du documentaire permet à la fois d'analyser automatiquement les mouvements et les cadrages de caméra de documentaires existants, et d'extraire les connaissances de la réalisation de documentaires sur le patrimoine architectural. Le premier point nous permet d'obtenir rapidement des résultats numériques pour reproduire directement certains mouvements dans la cathédrale virtuelle. Le second point nous permet de travailler sur la conceptualisation de la réalisation de documentaires afin de dégager des règles génériques de plus haut niveau que précédemment. Enfin, la combinaison de ces deux derniers points nous mènera à une expérience de navigation suffisamment générique pour permettre une interaction fluide de l'utilisateur et suffisamment précise pour reproduire des mouvements et des cadrages suscitant une émotion similaire à celle ressentie en visionnant certains documentaires. Dans le projet, nous utilisons l'outil Ogre (moteur 3D temps réel) et le logiciel Voodoo (qui permet d'analyser des portions de vidéos de documentaire pour extraire les trajectoires de caméra).



### Présentation de l'équipe projet

Ce programme de recherche E-cathédrale est coordonné par El. Mustapha Mouaddib. L'équipe projet de recherche Assiduitas est composée de :

- *El Mustapha Mouaddib* est professeur des universités à l'Université de Picardie Jules Verne, dans l'équipe « Perception pour la robotique » du MIS. Il travaille sur la vision omnidirectionnelle, la vision 3D et la perception en robotique mobile.  
<http://home.mis.u-picardie.fr/~mouaddib/>
- *Dominique Lecllet-Groux* est maître de conférences, HDR, à l'Université de Picardie Jules Verne, dans l'équipe « Connaissances », du MIS. Elle travaille en EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). Ses activités sont centrées sur la conception de systèmes d'apprentissage et l'évaluation de leurs usages. Elle s'intéresse, plus particulièrement à la modélisation des connaissances dans ces systèmes, à la sensibilité au contexte des Systèmes Communautaires Mobiles et aux Interfaces Intelligentes des Environnements Virtuels.  
<http://www.u-picardie.fr/~lecllet/>
- *Guillaume Caron*, maître de conférences, à l'Université de Picardie Jules Verne, dans l'équipe « Perception pour la robotique » du MIS. Il a été membre de l'équipe Lagadic d'INRIA Rennes-Bretagne Atlantique entre 2010-2011, en tant que chercheur postdoctoral. Enfin, il a été membre invité de l'Institut de Recherche Scientifique et Industrielle (ISIR) de l'Université d'Osaka pendant deux mois en 2013. Ses recherches s'orientent autour de la vision artificielle pour la robotique, le suivi visuel temps-réel et l'asservissement visuel.  
<http://mis.u-picardie.fr/~g-caron>

Les autres participants sont :

- *Inès Saad*, Enseignante-chercheure à FBS, de septembre 2012 à février 2013.
- *Zaynab Habibi*, doctorante au MIS, 2012-2015.
- *Damien Eynard*, Postdoctorant d'octobre 2012 à Février 2013.

Partenaires externes au MIS :

- *Indira Thouvenain*, Maître de conférences HDR à l'UTC, Laboratoire Heudiasyc.
- *Xavier Bailly* et *Karine Gauthier*, Service Patrimoine et Tourisme d'Amiens Métropole
- *Caroline Sévin* et *Pauline Chasseriau*, ACAP Pole Image Picardie.

## Quelques publications

- Guillaume Caron, Amaury Dame et Eric Marchand. Direct model based visual tracking and pose estimation using mutual information. In *Image and Vision Computing*, 32, vol. 1, pp.54–63, 2014.
- Belmeskine, R., Begdouri, A., Lecllet-Groux, D. Resolution of difficulties approach for a Community of Practice members : design, implementation and experiment. In *International Journal of Research in Eductaion Methodology*, Ed IjREM, <http://cirworld.com/index.php/IJREM/issue/view/142>, 4(1), 409-422, October 2013.
- G. Caron, D. Lecllet-Groux, N. Crombez, E. Mouaddib. From Heritage Building Digitization To Computerized Education. In *6th International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin*, Athens, Greece, October 2013.
- D. Lecllet-Groux, G. Caron, E. Mouaddib, A. Anghour. A Serious Game for 3D Cultural Heritage. In *Digital Heritage'2013*, p409–412, Marseille, 978-1-4799-3169-9/13, IEEE, October 2013.
- G. Caron, E. Mouaddib, E. Marchand. 3D model based tracking for omnidirectional vision : a new spherical approach. In *Robotics and Autonomous Systems*, 60(8) :1056–1068, August 2012
- Nathan Crombez, Guillaume Caron et El Mustapha Mouaddib. Colorisation photo-réaliste de nuages de points 3D. In *Congrès des jeunes chercheurs en vision par ordinateur (ORASIS'13)*, Cluny, France, Juin 2013.

## Membres de l'équipe

IHSEV est une équipe de 90 chercheurs dont 40 permanents. L'animation de l'équipe est assurée conjointement par Pierre De Loor et Dominique Duhaut.

## Thèmes généraux de l'équipe

Parmi les 10 équipes du Lab-STICC (Laboratoire des Sciences des Techniques de l'Information de la Communication et de la Connaissance), IHSEV s'intéresse plus particulièrement aux questions s'articulant autour de « l'homme dans la boucle », à la façon dont il faut concevoir les systèmes qui sont en interaction avec des humains, pour faciliter leur usage, leur acceptation et leur évolution conjointe. Pluridisciplinaire, elle regroupe des chercheurs en informatique, des psychologues, des ergonomes et des mathématiciens. Les thèmes phares s'articulent autour des interfaces du futur, des robots ou humains virtuels en interaction avec l'homme, des environnements virtuels et des simulations interactives de systèmes complexes. Quelques projets représentatifs de l'équipe :

**TACTIC** (ANR) : Développement d'une interface tactile adaptative pour simulateur collaboratif.

**3I** (Projet Européen) : Surveillance d'activités maritime à l'aide d'essais de drones.

**MoCA** (ANR) : Étude de l'impact d'un environnement de compagnons artificiels (robots, avatars, artefacts) sur le comportement humain.

**PRECIOUS** (Projet Européen) : PREventive Care Infrastructure based On Ubiquitous Sensing

**CORVETTE** (ANR) : Environnement virtuel pour la formation collaborative.

## Réalité Virtuelle et Intelligence Artificielle dans IHSEV

Dans le cadre de ce bulletin thématique axé sur les relations entre intelligence artificielle et réalité virtuelle, nous nous limitons à la description des recherches de l'équipe y afférent. Avant tout, il faut préciser deux critères très importants qui contraignent et guident les recherches en Intelligence Artificielle pour la Réalité Virtuelle.

— *Le temps* : Les systèmes d'IA doivent être rapides et s'adapter en temps réels aux interactions avec le ou les utilisateurs.

— *L'ouverture* : Un utilisateur d'environnement virtuel est idéalement bluffé. Il croit être dans un environnement qui n'existe en fait pas (principe de

## Équipe « Interaction Humain-Système et Environnement Virtuel » du Lab-STICC

**Contact** : Pierre de Loor et Dominique Duhaut  
UMR 6285

Centre Européen de Réalité Virtuelle  
25 rue Claude Chappe, 29280 Brest

[www.labsticc.fr/ihsev](http://www.labsticc.fr/ihsev)

[www.cerv.fr](http://www.cerv.fr)

BULLETIN DE L'AFIA

présence). Les techniques de RV mise en œuvre vont donc l'amener à faire « n'importe quoi » et le système qui interagit avec lui doit être en mesure « d'accepter » des interactions « imprévues ». On parle alors de système ouvert qui complique la mise en œuvre de systèmes d'IA.

### Les tuteurs intelligents dans les environnements virtuels

Ce thème de recherche consiste à mettre en œuvre des dispositifs d'assistance à l'apprentissage dans des environnements virtuels de formation. Un tuteur « intelligent » est capable de suivre l'activité d'un apprenant et de modifier le monde virtuel de façon à améliorer la formation à des compétences procédurales et collaboratives. Ces assistances pédagogiques sont élaborées en fonction de critères et de méthodes pédagogiques. Elles peuvent tout aussi bien consister à augmenter l'environnement d'informations ponctuelles pour aider l'élève en difficulté qu'à perturber celui-ci pour s'assurer qu'il a bien acquis une compétence. Dans ce cadre, les techniques d'IA utilisées sont des systèmes à base de règles ou des systèmes de classeurs (permettant d'apprendre à s'adapter à un couple apprenant/formateur). Cette problématique fait l'objet de différents projets, dans le cadre de la formation d'équipes à un travail collaboratif ou d'usage de dispositifs techniques.



Figure 1. Environnement virtuel de formation à la manipulation de dispositifs techniques

**Les humains virtuels** : L'objectif est de construire des humains virtuels capables d'interagir de la manière la plus crédible possible avec des utilisateurs. Pour cela, différents thèmes sont abordés : celui des signaux non-verbaux ou des « back-channels » qui permettent de rendre compte de la co-présence de deux personnes et qui dépendent de nombreux critères (traits de personna-

lités, contexte d'interaction). À un niveau plus cognitif, il s'agit d'intégrer des capacités de dialogue et de collaboration. Cette fois, les humains virtuels vont parler entre eux et avec un ou des utilisateurs pour réaliser une tâche.



Figure 2. Collaboration entre humains virtuels et utilisateurs dans le cadre du projet CORVETTE



Figure 3. Interaction sensorimotrice entre avatar et utilisateur dans le cadre du projet INGREDIBLE

Selon qu'ils abordent des capacités cognitives de haut niveau ou des interactions de plus bas niveaux, les mo-

dèles d'IA utilisés seront basés sur du RàPc, des règles ou des modèles réactifs. Plusieurs projets portent sur cette thématique (ANR CORVETTE, INGREDIBLE, Projet Persona (CG29), EVODIIME (fonds Franco-Canadiens)).

**Les joueurs artificiels** : L'objectif est sensiblement différent de celui de l'humain virtuel dans le sens où il s'agit de faire croire qu'un joueur humain est présent dans un jeu vidéo multi-joueur. Cet objectif permet de se baser sur les possibilités d'interactions qu'a un joueur de jeu vidéo et qui sont plus réduites que les possibilités d'action « en général ».



Figure 4. Joueur artificiel dans Angry Bird, finaliste Symposium on AI in Angry Birds de la conférence IJCAI

Il est alors possible d'utiliser des techniques d'apprentissage artificiel pour construire automatiquement les liens entre l'état du jeu et les actions déclenchées par un joueur. Les techniques d'IA utilisées sont les chaînes de Markov cachées, le gaz neuronal croissant, ainsi qu'un principe de « simulation dans la simulation » permettant d'intégrer des modèles d'anticipation dans l'architecture cognitive du joueur artificiel.

**Les environnements virtuels informés** : Que ce soit pour faire un tuteur intelligent d'environnement virtuel de formation, un humain virtuel doté de capacité cognitive élevée, ou encore un guide virtuel pour visiter un musée virtuel, il faut apporter une sémantique au monde virtuel, aux différentes dimensions qu'il permet de manipuler et aux activités qui peuvent y être menées. C'est l'objet d'un programme de recherche de l'équipe qui s'articule autour de méta-modèles tels que MASCARET ou VEHA souvent utilisé comme socle sémantique dans différentes applications de l'équipe. Ces méta-modèles s'appuient sur les différents modèles d'UML.



Figure 5. Utilisation du méta-modèle d'environnement virtuel pour générer des dialogues interactifs dans le cadre d'une reconstitution historique.

**Enaction et Intelligence Artificielle** : Les sciences cognitives ont évolué et prennent d'avantage en compte des aspects dynamiques, évolutifs, le rôle de l'environnement pour expliquer ce qu'est la cognition. Une question est désormais de savoir ce que l'intelligence artificielle peut faire de ces nouveaux paradigmes tels que celui de l'énaction. L'équipe adresse donc un volet plus fondamental sur la notion d'autonomie et de construction de celle-ci sans avoir recourt à des représentations pré données et en instaurant un couplage sensorimoteur entre entités artificielles et humains. Les modèles utilisés sont plutôt de l'ordre des systèmes dynamiques. Généralement, le domaine artistique est plus adapté à ce type de modèles plus difficile à maîtriser. Ceci nourrit donc les collaborations arts/sciences menées par le CERV ([www.cerv.fr](http://www.cerv.fr)).

## Bibliographie

- S. Kubicki, Y. Lebrun, S. Lepreux, E. Adam, C. Kolski, and R. Mandiau. Simulation in contexts involving an interactive table and tangible objects. In *imul. Model. Pract. Theory*, vol. 31, pp. 116–131, Feb. 2013.
- C. Jost, M. Grandgeorge, B. Le Pévédic, and D. Duhaut. Are robots our future coaches? In *ISR 2013, 44th International Symposium on Robotics*, 2013.
- L. Crépin, F. Harrouet, S. Kerdélo, J. Tisseau, and P. Redou. Computational Methods for the Parallel 3D Simulation of Biochemical Kinetics at the Microscopic Scale. In *Bioinforma. Res. Appl.*, vol. 7875, pp. 28–39, 2013.

- C. Hoareau, F. Ganier, R. Querrec, F. Le Corre, and C. Buche. Evolution of cognitive load when learning a procedure in a Virtual Environment for Training. In *6th International Cognitive Load Theory Conference*, pp. 130–132. 2013.
- Y. Cardin, C. Bossard, C. Buche, and G. Ker-marrec. Analyse de l'activité décisionnelle de joueurs de football dans un environnement virtuel. Effets des changements de point de vue. In *6ème colloque international Football & Recherches. L'identification, la détection et le développement du talent chez le joueur de football*, pp. 45–47, pages 2012.
- R. Q. and C. F. Le Corre, C. Fauvel, C. Hoareau and C. Buche. CHRYSAOR : an Agent-Based Intelligent Tutoring System in Virtual Environment. In *International Conference on Virtual Learning*, pp. 39–45. 2012.
- C. Buche, C. Bossard, R. Querrec, and P. Chevaillier. PEGASE : A Generic and Adaptable Intelligent System for Virtual Reality Learning Environments. In *Int. J. Virtual Real.*, vol. 9, no. 2, pp. 73–85, 2010.
- P. De Loor, R. Bénard, and P. Chevaillier. Real-time retrieval for case-based reasoning in interactive multiagent-based simulations. In *Expert Syst. with Appl.*, vol. 38, pp. 5145–5153, 2011.
- M. Barange, P. De loor, V. Louis, R. Querrec, J. Soler, T.-H. Trinh, E. Maisel, and P. Chevaillier. Get Involved in an Interactive Virtual Tour of Brest Harbour : Follow the Guide and Participate. In *Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Virtual Agents, IVA '11*, vol. 6895, pp. 93–99. 2011.
- W. W. Bonneaud S., Rio K., Chevaillier P. Accounting for Patterns of Collective Behavior in Crowd Locomotor Dynamics for Realistic Simulations. In *Proceedings of the International Conference of Computer Animation & Social Agents, CASA '11*, 2011.
- I. Stankovic, P. De Loor, V. Demulier, A. Nédélec, and E. Bevacqua. The INGREDIBLE Database : A First Step Toward Dynamic Coupling in Human-Virtual Agent Body Interaction. In *Proceedings of the 13th International Conference Intelligent Virtual Agents (IVA13)*, Lecture Notes in Computer Science, 2013, pp. 430–431.
- M. P. and C. Buche. Towards A Theory-Of-Mind-Inspired Generic Decision-Making Framework. In *International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), Symposium on AI in Angry Birds*, 2013.
- F. Tence, L. Gaubert, J. Soler, P. De Loor, and C. Buche. Chameleon : online learning for believable behaviors based on humans imitation in computer games. In *Comput. Animat. Virtual Worlds*, vol. 24, no. 5, pp. 477–495, Sep. 2013.
- F. Tence, L. Gaubert, J. Soler, P. De Loor, and C. Buche. Stable growing neural gas : A topology learning algorithm based on player tracking in video games. In *Appl. Soft Comput.*, vol. 13, no. 10, pp. 4174–4184, Oct. 2013.
- C. Buche, A. Jeannin-Girardon, and P. De Loor. Simulation theory and anticipation for interactive virtual character in an uncertain world. In *Comput. Animat. Virtual Worlds*, vol. 22, no. 2–3, pp. 133–139, Apr. 2011.
- T.-H. Trinh, R. Querrec, P. De Loor, and P. Chevaillier. Ensuring semantic spatial constraints in virtual environments using UML/OCL. In *Proceedings of the 17th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, pp. 219–226. 2010.
- K. Manac'h and P. De Loor. Guiding for associative Learning : How to shape artificial dynamic cognition. In *Adv. Artif. Life. Darwin Meets von Neumann*, vol. 5777/2011, pp. 189–196, 2011.
- P. De Loor, Ch. Windelschmidt, K. Martinaud, and V. Cabioch.
- Connecting Theater and Virtual Reality with Cognitive Sciences : Positioning from computer science and artist meeting. In *Proceedings of Virtual Reality International Conference (VRIC 2010)*, pp. 221–225. 2010.

# Retour sur la Plateforme I.A. 2013

## Au carrefour de l'Intelligence Artificielle

Philippe Mathieu et Yves Demazeau

L'AFIA et le LIFL ont organisé à Lille du 01 au 05 juillet 2013 la huitième Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA). Les précédentes éditions se sont tenues à Palaiseau (1999), Grenoble (2001), Laval (2003), Nice (2005), Grenoble (2007), Hammamet (2009) et Chambéry (2011).

PFIA constitue un point de rencontre unique pour le rapprochement et l'échange entre acteurs des différentes spécialités en Intelligence Artificielle.

En 2013, année où l'industrie mondiale investit de nouveau en masse sur la robotique autonome, année où Alan Turing est enfin réhabilité, la question majeure de ses recherches « Les machines peuvent-elles penser ? » reste d'actualité. Cette question fondamentale, qui devient maintenant cruciale doit, pour être résolue intégrer différentes composantes de l'IA comme l'apprentissage, l'ingénierie des connaissances, ou encore les systèmes multi-agents.

Pour son édition 2013, la Plate-Forme IA a hébergé les 6 conférences suivantes, ainsi que leurs ateliers associés :

- CAP : 15ème Conférence Francophone sur l'Apprentissage Automatique
- IC : 24èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances
- JFPDA : 8ème Journées Francophone Planification, Décision et Apprentissage
- JFSMA : 21ème Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents
- MFI : 7ème Journées Francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction
- RJCIA : 11ème Rencontre des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle

En plus des sessions de présentation d'articles (orales et posters), cinq conférenciers de renom ont été invités pour des conférences plénières données devant plus de 300 participants enregistrés :

- Serge Abiteboul (INRIA Saclay, France)
- Antoine Bordes (CNRS Compiègne, France)
- Hans van Ditmarsch (CNRS Nancy, France)
- Joelle Pineau (Université McGill à Montréal, Canada)
- Franco Zambonelli (Université de Modène et d'Emilie-Romagne, Italie)

L'ensemble des informations sur ces conférences, ateliers et conférences invitées est disponible à partir du site de la Plate-Forme IA 2013 (<http://pfia2013.univ-lille1.fr>) dont le contenu sera maintenu jusqu'à l'été 2017.

Nous remercions l'ensemble des participants, les orateurs, les présidents et les membres des comités de programme et d'organisation, pour leurs précieux apports à la réussite de cet événement. Nous remercions également les différents partenaires qui ont voulu nous accompagner.

*Philippe Mathieu*  
*Responsable de l'équipe SMAC, LIFL,*  
*Université des Sciences et Techniques de Lille*  
*Président du comité d'organisation de PFIA 2013*

*Yves Demazeau*  
*Directeur de Recherche au CNRS*  
*Président de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle*

# Compte-rendu des Septièmes journées francophones Modèles Formels de l'Interaction (MFI2013)

Elise Bonzon (Université Paris-Descartes, LIPADE)  
Laurence Cholvy (ONERA)

Les septièmes journées francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction ont eu lieu du 1er au 2 Juillet 2013 à Lille, au sein de la plateforme IA. Ces journées ont fait suite aux éditions de Toulouse (2001), Lille (2003), Caen (2005), Paris (2007), Lannion (2009) et Rouen (2011).

La plateforme IA était composée, outre MFI'13, de neuf ateliers et de cinq conférences francophones en IA : la Conférence Francophone sur l'Apprentissage Automatique (CAP), la conférence IC, les Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite de systèmes (JFPDA), les Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA) ainsi que les Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA). L'organisation locale était prise en charge par le Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille, le LIFL, sous la responsabilité de Philippe Mathieu.

L'interactivité est une tendance majeure des systèmes informatiques actuels : interaction entre utilisateurs et systèmes informatiques, interaction entre entités informatiques autonomes (agents), sans oublier l'intégration de ces deux aspects dans les divers agents conversationnels, agents de recherche, assistants personnels...

Ces tendances sont à l'origine d'un besoin croissant de modèles formels de l'interaction, intégrant les règles, normes et protocoles divers, ainsi que les connaissances spécifiques des agents (en particulier sur les autres agents - humains ou artificiels - et leur comportement). Ces modèles doivent permettre de concevoir, spécifier, valider et contrôler de tels agents coopératifs et communicationnels.

Le but de ces journées était donc de rassembler des chercheurs de différentes communautés scientifiques

(informatique, économie, psychologie cognitive, linguistique, sociologie, etc.) ayant en commun la volonté de formaliser tel ou tel aspect de l'interaction entre agents artificiels ou/et humains.

Nous avons reçus cette année 17 articles à MFI, et nous en avons acceptés 15. Nous tenons à noter que les membres du comité de programme ont fait un excellent travail, comme cela a été noté par un auteur, qui nous a dit que les "commentaires des relecteurs [étaient] super-pertinents", merci à eux. Enfin, nous avons eu 50 inscrits, ce qui est un excellent nombre pour MFI.

Deux exposés invités étaient au programme de MFI, auquel s'ajoute un troisième qui était présenté sous la tutelle de la plateforme. Nous avons ainsi écouté Frédéric Koriche, de l'université d'Artois, nous parler de l'apprentissage des modèles graphiques de préférences. Philippe Mathieu, de l'université de Lille, a présenté des approches centrées interaction pour la simulation d'individus. Enfin, Hans van Ditmarsch, du LORIA à Nancy, a présenté devant l'ensemble des conférences de la plateforme un exposé sur les logiques modales des connaissances.

Les journées MFI se sont déroulées sur 2 jours, et les articles acceptés ont été présentés au cours de six sessions. Les travaux concernaient des domaines assez vaste, comme le dénotent les titres de ces sessions. Nous avons donc discuté de "Préférences, Formation de coalitions, Mariages stables", "Vote, agrégation, fusion", "Allocation de ressources", "Interaction homme-agent, leadership", "Logique et actions" et "Inconsistance et argumentation". Les questions et discussions ont été, la plupart du temps, fournies et très intéressantes à la fin des exposés.

Ces journées, grâce d'une part à une organisation hui-lée, à des conférenciers et à des intervenants de grande qualité d'autre part, ont été à notre sens un franc succès.

# Compte-rendu de la Conférence Francophone sur l'Apprentissage Automatique (CAP'2013)

Philippe Preux (Université de Lille, LIFL)  
Marc Tommasi (INRIA Lille)

La conférence CAP (Conférence sur d'Apprentissage Automatique) s'est tenu du 3 au 5 juillet 2013 à Lille. Cette année, comme tous les deux ans, l'évènement s'est déroulé conjointement avec d'autres manifestations autour de l'intelligence artificielle dans le cadre de la plateforme IA, organisée par l'association française d'intelligence artificielle (AFIA). Six conférences et plusieurs ateliers ont rassemblé environ 300 personnes pendant la semaine du 1<sup>er</sup> au 5 juillet 2013. Philippe Mathieu a présidé la plateforme.

CAP, comme d'autres conférences, est avant tout un lieu de discussion et d'échanges. Estimant important que la communauté apprentissage automatique vive et se développe en France (où elle reste relativement peu développée par rapport à d'autres pays comme les Etats-Unis, le Canada, ou la Chine et l'Inde), l'esprit est résolument de fédérer tous les travaux relevant du champ de l'apprentissage automatique, de rassembler la communauté pendant quelques jours en un même lieu pour permettre les échanges, mais aussi d'accueillir et intégrer les plus jeunes chercheurs (étudiant de master 2, doctorants). Nous travaillons également à ce que les soumissions soient évaluées par des rapports de qualité afin de les aider à passer la barrière de sélection des plus grandes conférences internationales.

Cette année 34 articles ont été soumis à CAP et 21 articles ont été acceptés. Nous avons eu le plaisir de pouvoir suivre trois conférences invitées en collaboration avec la plateforme, et un tutoriel. Comme depuis quelques années, les articles étaient soumis en français ou en anglais. L'ouverture linguistique a permis la visite de nos voisins belges non francophones et la présentation en anglais de leurs résultats. La grande qualité scientifique des communications est comme toujours une caractéristique remarquable de CAP. La présentation de résultats acceptés dans des grandes conférences mais également d'articles originaux sur le point d'y être soumis en témoigne.

Une grande variété de sujets ont été abordés lors de ces trois jours. Nous n'avons pas voulu scrupuleusement segmenter et classer les présentations comme à l'habitude en sessions thématiques. L'objectif de CAP étant de fa-

voriser les échanges, nous avons alterné approches symboliques et statistiques, travaux théoriques et appliqués. Des présentations, on peut retenir les efforts de traiter des données complexes comme avec les noyaux à valeur opérateur, les noyaux multiples, ou l'apprentissage de langages stochastiques ou encore les données en réseau. L'intérêt était aussi porté sur les données qui évoluent et l'apprentissage dans des flux, l'adaptation de domaine, ou les données qui proviennent de plusieurs sources. Un autre sujet apparaît important en France et à l'étranger est celui de l'apprentissage de représentations. À noter le travail très intéressant sur les modèles génératifs utilisant des nombres de Betti.

La conférence invitée par CAP était donnée par Antoine Bordes : *Traiter de grandes masses de données relationnelles grâce à l'apprentissage automatique*. Antoine a présenté les problématiques, et ses solutions, d'apprentissage en présence de données complexes et a conquis le public réuni de la plateforme.

Nous avons eu le plaisir d'accueillir Radu Horaud pour un tutoriel sur le *manifold learning* organisé sur deux séances d'une heure trente. Le sujet est en relation également avec l'apprentissage en présence de données complexes comme des graphes ou des images. Le tutoriel passionnant a abordé les questions fondamentales sous de nombreux angles, permettant encore une fois à tous d'interagir.

L'assemblée générale de CAP a permis de faire le point sur son avenir et de décider des prochaines échéances. Deux éléments importants sont à retenir :

- CAP 2014 aura lieu à Saint-Etienne du 7 au 10 juillet. Elle sera précédée la veille et pour la première fois d'une compétition particulière : un HackDay de 24h sur un problème d'apprentissage. Préparez vos crayons et vos claviers!
- Une question se pose sur CAP 2015 et son éventuelle intégration à la plateforme IA. En effet, les dates pourraient entrer en conflit avec ICML organisé à Lille.

Merci encore à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de CAP cette année, notamment à l'équipe

## RETOUR SUR LA PLATEFORME I.A. 2013

joyeuse et efficace du comité d'organisation de la plateforme. A bientôt, le 6 juillet à Saint-Etienne pour CAP 2014.

# Compte-rendu des 11èmes Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA 2013)

Amélie Cordier (Université de Lyon, LIRIS)

Les 11èmes Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA 2013) ont eu lieu à Lille, le 1er Juillet 2013, dans le cadre de la plateforme IA 2013.

Ces rencontres sont destinées aux jeunes chercheurs en IA et ont pour objectif de permettre aux jeunes chercheurs préparant une thèse en Intelligence Artificielle, ou l'ayant soutenue depuis peu, de se rencontrer et de présenter leurs travaux et ainsi d'élargir leurs perspectives en échangeant avec des spécialistes d'autres domaines de l'Intelligence Artificielle

Le comité de programme, composé de quatorze jeunes chercheurs, a reçu et évalué onze contributions et en a retenu huit pour publication dans les actes et présentation lors des rencontres. Les doctorants ou jeunes docteurs ont ensuite présenté leurs travaux lors de la journée et les présentations ont donné lieu à de nombreuses questions. Le programme était le suivant :

- Mesures de similarité pour comparer des épisodes dans des traces modélisées, Raafat Zarka, Amélie Cordier, Elod Egyed-Zsigmond, Luc Lamontagne and Alain Mille.
- Étude comportementale de mesures d'intérêt de règles d'association, Dhouha Grissa.
- Extraction automatique de données économiques : Un exemple d'application chez ReportLinker, Marilyne Latour and Charlotte Danesi.
- Un cadre argumentatif pour le raisonnement sur des ressources limitées, Philippe Besnard, Eric Grégoire and Badran Raddaoui.
- Apprentissage de connaissances structurelles à partir de cartes et classification multi-classes : Application à la mise à jour de cartes d'occupation du

sol, Meriam Bayouhd, Emmanuel Roux, Richard Nock and Gilles Richard.

- Observations probabilistes dans un réseau Bayésien : diagnostic du cancer de la prostate, Ali Ben Mrad, Véronique Delcroix, Mohamed-Amine Maalej, Sylvain Piechowiak and Mohamed Abid.
- Extended-SquarO : complexité, résolution, Atef Hasni.
- Croisement synchronisé de flux de véhicules autonomes dans un réseau, Mohamed Tlig, Olivier Buffet and Olivier Simonin.

Le prix du meilleur papier a été attribué à Mohamed Tlig pour sa contribution intitulée « Croisement synchronisé' de flux de véhicules autonomes dans un réseau ».

A l'issue de la journée, le comité de programme s'est réuni et a discuté des actions à mener dans les années à venir pour dynamiser les RJCIA. Parmi les propositions, on retiendra notamment l'idée d'encourager davantage les doctorants en première année à soumettre des contributions, des présentations de leurs sujets de thèse, et des états de l'art, ainsi que l'idée de poursuivre une initiative de cette année, à savoir d'encourager le transfert des soumissions entre les conférences majeures de la PFIA et les RJCIA.

Pour terminer ce bref compte-rendu, je tiens à remercier les membres du comité d'organisation de la PFIA 2013 pour l'incroyable travail qu'ils ont réalisé et la qualité de leur accueil, l'AFIA, pour le soutien apporté à cette manifestation, le comité de programme des RJCIA pour leur travail de qualité lors de la phase de relecture des contributions, et bien sûr, l'ensemble des auteurs qui ont soumis des contributions.

# Compte-rendu des Journées Francophones de Planification, Décision et Apprentissage (JFPDA'13)

Raphaël Fonteneau (Université de Liège, Belgique)

Les Journées Francophones sur la Planification, la Décision et l'Apprentissage pour la conduite des 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) et Nancy (2012), les journées se sont tenues en 2013 à Lille, les 01 et 02 juillet, dans le cadre de la plate-forme AFIA. L'intégralité des aspects logistiques de cet événement a été gérée par l'équipe organisatrice de la plate-forme IA 2013, sous la houlette de Philippe Mathieu, qui ont fait un travail admirable, offrant ainsi d'excellentes conditions matérielles aux participants. Les aspects scientifiques ont été gérés par une équipe sous la direction de Rémi Munos, entouré d'un comité de près de 40 scientifiques.

Joëlle Pineau, de l'Université McGill à Montréal (Canada), était invitée dans le cadre de la plate-forme IA. Devant une salle comble, elle a exposé à une audience attentive l'efficacité de l'utilisation de méthodes de résolution de processus de décision de Markov partiellement observables dans le cadre de la mise au point de fauteuils

roulants intelligents (Smartwheeler en anglais) pour personnes à mobilité réduite.

Deux nouveautés avaient été introduites lors de cette édition des JFPDA. Tout d'abord, chaque contributeur se voyait offrir la possibilité de présenter un poster, permettant de concourir pour le prix (symbolique) du meilleur poster. Ce prix a été remporté par Emilie Kaufmann et Shivaram Kalyanakrishnan pour leur contribution *Information Complexity in Bandit Subset Selection*. Ensuite, un prix d'équipe (symbolique) attribué à l'équipe de recherche présentant le plus de contributions présentées aux JFPDA'13 a également été mis en jeu. Ce prix a été remis à l'équipe MAIA (MACHines Intelligentes Autonomes) du centre Inria Nancy - Grand Est pour leurs 5 contributions :

- Jilles Dibangoye, Christopher Amato, Olivier Buffet et François Charpillet, *Optimally Solving Dec-POMDPs as Continuous-State MDPs*
- Bruno Scherrer et Boris Lesner, *Sur l'utilisation de politiques non-stationnaires pour les processus de décision Markoviens à horizon infini*
- Bruno Scherrer, *Quelques majorants de la complexité de l'algorithme itérations sur les politiques*
- Manel Tagorti, Bruno Scherrer, Olivier Buffet et Joerg Hoffmann, *Abstraction Pathologies In Markov Decision Processes*
- Mauricio Araya-López, Olivier Buffet et Vincent Thomas, *Active Diagnosis Through Information-Lookahead Planning*.

Avec 26 contributions et plus de 70 inscrits, cette édition des JFPDA aura remporté un franc succès. Signalons ici qu'en 2014, les JFPDA franchiront les frontières de l'hexagone - pour la première fois - pour se tenir en Belgique francophone, à Liège, les 12 et 13 mai 2014.

# Compte-rendu des Journées Francophones des Systèmes Multi-agents (JFSMA'13)

Salima Hassas (LIRIS-CNRS, UCB Lyon 1)  
Maxime Morge (LIFL, Université Lille 1)

Les 21<sup>imes</sup> Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA'13) se sont tenues dans le cadre de la plate-forme IA (PFIA 2013), à Lille du 3 au 5 Juillet 2013. L'organisation locale de ces journées a été confiée à l'équipe SMAC du LIFL, présidée par Philippe Mathieu (pour PFIA 2013) et par Maxime Morge (pour JFSMA'13). L'organisation locale a été excellente et a grandement contribué à la réussite de cet événement.

Quelques chiffres : 51 articles ont été soumis. Ont été retenus 14 articles pour des présentations longues et 4 articles pour des présentations courtes. Ceci correspond à un taux d'acceptation de 27,4% et 35,3% respectivement. Par ailleurs 5 démonstrations ont été soumises et acceptées pour présentation lors de la conférence.

Le programme scientifique a été élaboré par le comité scientifique, présidé par Salima Hassas et composé de 41 membres, et par le comité consultatif composé de 5 membres. Le programme s'est organisé autour de 10 sessions qui ont couvertes les thématiques habituelles des JFSMA et la thématique mise en avant par cette édition : « *Dynamiques, Couplages et Visions Intégratives des Systèmes Multi-Agents* ». Nous avons aussi pu bénéficier de la plate-forme IA pour avoir 3 conférenciers in-

vités. Le conférencier invité par les JFMSA était *Franco Zambonelli*, dont l'exposé avait pour titre « *Engineering Socio-technical Urban Superorganisms* ». Cet exposé a proposé une vision où les villes intelligentes de demain (*Smart Cities*) sont envisagées comme des organismes biologiques dans lesquelles divers fonctionnalités de haut niveau, correspondantes à des services numériques offerts aux citoyens, sont dynamiquement construites par agrégation dynamique et auto-organisation de services de bas niveau. Les principes opératoires permettant l'ingénierie de ces systèmes ont aussi été présentés.

Une session a été réservée aux démonstrations et une autre à une table ronde sur la thématique principale des JFSMA'13.

Le programme de ces JFSMA a été riche et fructueux grâce aussi à la participation de pas moins de 90 inscrits, certainement aussi attirés par la richesse du programme scientifique de la plate-forme IA, qui a permis entre autres l'organisation le 1 et 2 Juillet 2013 d'ateliers scientifiques, dont 2 dédiés à la thématique des systèmes multi-agents : « *Modélisation Agents pour les Systèmes Complexes* » (*MASyCO*) et « *Système Multi-Agents et Transports* » (*SMAT*).



## SOMMAIRE DU BULLETIN N° 82

<b>Editorial</b> .....	<b>3</b>
<b>Dossier I.A. et Systèmes Immersifs</b> .....	<b>4</b>
<b>Retour sur la Plateforme I.A. 2013</b> .....	<b>20</b>

## CALENDRIER DE PARUTION DU BULLETIN DE L'AFIA

	<i>Hiver</i>	<i>Été</i>
Réception des contributions:	<b>15 décembre</b>	Réception des contributions: <b>15 juin</b>
Sortie le	<b>31 janvier</b>	Sortie le <b>31 juillet</b>
	<i>Printemps</i>	<i>Automne</i>
Réception des contributions:	<b>15 mars</b>	Réception des contributions: <b>15 septembre</b>
Sortie le	<b>30 avril</b>	Sortie le <b>31 octobre</b>