

# Rencontre autour de l'Axe Systèmes Socio-Techniques Ambiants

---

R. Bastide, J.-M. Bruel, M.-P. Gleizes

<[bruel@irit.fr](mailto:bruel@irit.fr)>

version 1.0, 04/09/2012

## Programme

---

Première partie ouverte à l'ensemble des membres de l'IRIT (Auditorium J Herbrand)

13h45

Accueil des participants

14h00

Ouverture par la Direction de l'IRIT

14h10

Présentation de l'axe [Systèmes SocioTechniques Ambiants](#) par Marie-Pierre Gleizes, Responsable de l'axe

14h40

Présentation de Midi-Pyrénées Innovation

15h00

Présentation de Toulouse Tech Transfer

15h10

Pause Café

Deuxième partie réservée aux membres de l'axe [Systèmes SocioTechniques Ambiants](#) (Salle des thèses)

15h30

Démonstrations

16h30

Discussions

17h00

Conclusion

## Contenu de ce livret

---

- [Axe SSTA](#)
- [Demos](#)
- [Posters](#)

# Axe scientifique : « Systèmes SocioTechniques Ambiants »

## Responsables

- [Marie-Pierre Gleizes](#)
- [Jean-Michel Bruel](#)
- [Rémi Bastide](#)

## Contexte

Les avancées technologiques ont conduit à une explosion du nombre et des fonctionnalités des appareils électroniques que côtoient les personnes dans leur vie quotidienne. Dans ce contexte, la conception de systèmes suppose un déplacement d'une vision centrée sur des machines multifonctions vers un ensemble d'appareils variés en interaction, distribués et disséminés dans l'environnement, accessibles par des interfaces, plongeant l'utilisateur dans des mondes de réalité augmentée et mixte. Dès lors, l'individu et son contexte social, physique et organisationnel sont au centre des préoccupations de la conception de ces systèmes qui peuvent s'adapter aux besoins et au comportement des utilisateurs. Le couplage homme-système doit être intuitif en corrélant les contenus des échanges, la multi-modalité et autres ressources d'interaction. Certains traitements peuvent se déployer pertinemment dans le réseau (couplage des systèmes) sans contrôle des utilisateurs et doivent, de plus, être mis en œuvre par des entités autonomes de manière collective et enfouie.



L'intelligence ambiante vise à satisfaire les besoins individuels et sociétaux des utilisateurs en développant un nouveau type de systèmes sociotechniques, où les êtres humains interagissent avec des composants matériels et logiciels distribués dans leur environnement. L'intelligence ambiante considère donc de nombreux appareils électroniques hétérogènes, souvent mobiles (PDA) ou intégrés (vêtements...), distribués dans l'environnement, interagissant de façon dynamique et offrant des moyens d'interaction exploitant les ressources. Étant donné la nature générique et la complexité de ce but global, nous associons à ces entités des comportements autonomes leur permettant de s'auto-organiser pour faire émerger de nouveaux services adaptés à l'environnement sans développement supplémentaire. En particulier, l'aspect dynamique fort doit être pris en compte : des entités peuvent apparaître et disparaître, les besoins des utilisateurs se modifient, les capacités d'interactions multimodales avec les utilisateurs évoluent, ...

Ces systèmes constitués d'êtres humains et de composants en interaction sont des « systèmes sociotechniques ambiants ». Leurs composants dits ambiants peuvent être des entités physiques ou des logiciels distribués. Ils ont des capacités d'interaction, un comportement autonome et ont la capacité de s'adapter à la tâche courante de l'être humain et aux ressources numériques et physiques disponibles.

L'intelligence ambiante est appelée à toucher tous les aspects de la vie quotidienne constituant de facto un puissant moteur d'innovations et de développement. Il s'agit en effet de fournir des services et des dispositifs répondant de manière située, c'est-à-dire de manière adaptée en toute circonstance, en tout lieu et à tout instant, à la fois à des besoins individuels et à des défis sociétaux et ceci dans tous les secteurs d'activités. Il ne s'agit plus seulement d'augmenter les gains de productivité des personnes et des entreprises, mais aussi de développer des artefacts technologiques qui améliorent le bien-être de l'individu et de la société. Il ne s'agit plus seulement de produire de l'informatique prête à consommer, mais bien de permettre au citoyen comme à l'entreprise, d'être l'acteur-architecte de ses propres services, (re)façonnables à volonté ; ceci en toute sécurité et dans le respect de la législation et des valeurs.

L'impact de l'intelligence ambiante est clairement identifié et chiffré dans les rapports de la Stratégie Nationale de la Recherche et de l'Innovation, dans les journaux spécialisés, dans les priorités de l'Emprunt National, dans les appels à projets européens 2010, tout comme ceux de l'ANR. De nombreux secteurs industriels sont concernés : environnement, alimentation, agriculture, communication, tourisme, habitat, transport, e-administration, éducation, culture, santé, sécurité civile, développement urbain, etc.



## Problématique - Défis

Les enjeux de la conception et de la maintenance de tels systèmes sont basés sur les capacités d'hyper-interaction entre les composants humains, physiques et/ou artificiels. Cela signifie que les composants de ces systèmes font intervenir de multiples facettes d'interaction et sont conçus pour interagir en exploitant le plus possible les ressources disponibles dans l'environnement considéré. Ils doivent être capables d'interagir avec d'autres composants qui ne sont pas a priori connus à la conception. Ces systèmes doivent être ouverts et pouvoir accueillir à tout moment et en tout lieu de nouveaux composants entrant dans le système. De plus, parce que les composants sont autonomes et mobiles, ils doivent pouvoir choisir le moyen d'interaction le plus pertinent et trouver les autres entités avec lesquelles interagir en fonction de leur environnement. L'utilisateur bien qu'au centre de ces systèmes n'a pas le contrôle de toutes les activités, en cela le système est enfoui. Il peut, bien entendu, émettre une demande de service qui doit être satisfaite. Mais des tâches collectives peuvent être réalisées par des composants artificiels de manière transparente en tendant en permanence vers une qualité et une continuité de service optimales sans être ni initiées, ni pilotées par l'humain.

Pour relever le défi de conception de ces systèmes, des recherches sont menées en synergie à l'IRIT pour résoudre des problèmes liés : . Au collectif. Il s'agit non seulement d'étudier les interactions (entre agents artificiels, physiques et/ou humains) et le moyen d'obtenir un comportement collectif cohérent et adaptatif malgré la complexité et la dynamique, mais également d'étudier les propriétés du groupe dans son entier, en tant qu'institution formelle ou informelle. . A l'humain. Il faut comprendre ses besoins, ses raisonnements et son comportement (afin de pouvoir les anticiper et leur répondre de façon efficace). . A l'agent artificiel. Il faut étudier ses différentes facettes comme la prise de décision, l'autonomie, l'adaptation. . A l'environnement. Il est nécessaire de savoir le représenter dynamiquement et de savoir le reconnaître pour s'y adapter. . Aux méthodes et outils de conception. Il faut fournir aux futurs concepteurs un ensemble de modèles, de méthodes et d'outils pour déployer ces systèmes ouverts.

Dans cet axe, les équipes de l'IRIT étudient donc des modèles, des méthodes et des techniques pour augmenter les facultés des entités individuellement et collectivement par : le raisonnement et la prise de décision, l'apprentissage, l'auto-adaptation, l'auto-organisation et l'interaction. Ces travaux traitent des propriétés d'hyper-interaction, d'ouverture dans les systèmes enfouis ayant des fonctionnalités émergentes. Les principaux domaines d'applications auxquels s'adressent ces travaux sont l'aéronautique et le transport (e.g. aide à la gestion et à la maintenance), la santé et la sécurité (e.g. assistance à la personne, maintien à domicile), la culture e.g. musée) et l'éducation (e.g. campus intelligent).

## Principaux verrous scientifiques

La conception de systèmes ambients soulève donc de nombreux défis scientifiques. Actuellement, les équipes de recherche de l'IRIT étudient entre autres les problèmes liés au multi-\* , à la non finalité de ces systèmes, à la dynamique et à l'interdisciplinarité. Ces verrous scientifiques ont la caractéristique d'être transversaux aux différents niveaux de conception de ces systèmes. En effet, le développement de systèmes ambients nécessite l'utilisation de différentes technologies et/ou outils. Ces derniers sont décrits sous la forme d'une pile, appelée AmiLab (Ambient Laboratory) où les niveaux les plus bas représentent les composants les plus élémentaires et les niveaux les plus hauts les éléments plus complexes conçus à l'aide des niveaux inférieurs.



Le défi du multi-\* se retrouve clairement à tous les niveaux de l'AmiLab. En effet, dès que plusieurs utilisateurs, objectifs, techniques d'interaction, disciplines, dispositifs, artefacts interagissent au sein d'un même système de nouvelles problématiques apparaissent. Actuellement les équipes de recherches de l'IRIT s'intéressent aux problématiques suivantes : le choix du moyen de communication et d'interaction avec l'utilisateur, la difficulté d'analyser des situations multi-locuteurs et multi-personnes, la conception de systèmes distribués à grande échelle, le contrôle du comportement cohérent de ce collectif, l'optimisation des ressources en présence, la gestion de plusieurs contextes et la prise en compte d'exigences provenant de multiples domaines. Le défi associé à la non finalité provient de l'impossibilité à concevoir une partie du système (appelée AmID : Ambient Intelligent Devices), en ayant connaissance de sa future utilisation réelle dans un système plus grand. Un AmID est l'assemblage conjoncturel de sous-systèmes, conçus par de multiples concepteurs, en ignorant sa finalité. Ce postulat de l'absence de finalité est au centre des recherches à l'IRIT et exige de trouver de nouveaux paradigmes, notamment d'adopter une conception ascendante. Le point central et original est de fournir les moyens aux AmID de s'adapter à leur contexte, soit en sachant choisir l'interface adaptée, soit en sachant réaliser la bonne action pour satisfaire les besoins des utilisateurs et ce en étant transparent pour l'utilisateur. Comme le concepteur ne connaît pas le rôle que jouera l'AmID dans le système ambiant dans lequel il sera plongé, la fonction initiale pourra être détournée. Par exemple, le téléphone portable est aujourd'hui utilisé comme miroir ou comme lampe de poche, ce qui n'avait pas été prévu à l'origine. La conception de ces systèmes requiert donc une approche novatrice car comme ils sont ouverts, incomplètement spécifiés, complexes et distribués. Les concepteurs n'ayant plus la capacité de les contrôler dans leur globalité et de les concevoir de manière descendante, les fonctionnalités du collectif seront émergentes. Le défi de prise en compte de la dynamique est nécessaire à tous les niveaux de l'Amilab. Cette dynamique requiert des systèmes autonomes et adaptatifs. L'adaptation concerne les capacités cognitives ou la capacité d'apprentissage du système, c'est-à-dire la capacité à tirer parti de l'expérience pour améliorer son comportement. L'adaptation permet enfin d'obtenir un système plus robuste, c'est-à-dire plus résistant à des dysfonctionnements. Au sein des recherches à l'IRIT, la dynamique est prise en compte dans les modalités d'interaction avec un utilisateur par l'étude de l'expression de mécanismes de cross layer, d'architecture d'adaptation, de résolution de problème de cohérences, de modélisation prévisionnelle et de mise à jour de modèles. En conception de systèmes logiciels, les travaux abordent l'expression des contraintes adaptable, la prise en compte des contraintes extra-fonctionnelles, la conception de systèmes de reconfiguration autonome, l'adaptation de l'information à la personne (recommandation, personnalisation,...), la problématique de détection de situations (contexte x profil x tâche), l'étude de théorie, de modèles de l'auto-adaptation.

L'interdisciplinarité est un défi qui va au-delà des recherches menées à l'IRIT car l'intelligence ambiante est par essence pluridisciplinaire et soulève de nombreux autres verrous scientifiques dans chacune des disciplines concernées appartenant aux SHS (Sciences Humaines et Sociales) ou aux TIC (Technologies de l'Information et de la Communication). Les projets technologiques liés à l'ambiant sont souvent conçus de manière ad-hoc pour répondre à une problématique ciblée. Puis, lors de leur expérimentation, on fait généralement appel aux chercheurs en sciences humaines et sociales pour en évaluer l'acceptabilité. Les résultats sont souvent très insatisfaisants et décevants car le système peut technologiquement être « bien pensé » mais socialement et/ou ergonomiquement et/ou cognitivement inadapté aux utilisateurs. Cette façon « classique » de conduire des projets a l'inconvénient de juxtaposer des procédures sans s'assurer que celles-ci soient conduites au mieux. Les problèmes posés le sont-ils de façon pertinente pour leur résolution ? Les besoins exprimés sont-ils bien évalués ? Les solutions proposées par les spécialistes tiennent-elles compte de paramètres autres que les paramètres technologiques (éthique, acceptabilité, coût cognitif,...) ? Enfin, l'évaluation in fine ne conduit-elle pas à développer des projets dont on risque de se rendre compte, après coup (et après coût) que ces derniers ne correspondent pas à ce qu'on aurait pu faire de mieux ? Aussi pour construire des systèmes ambients « bien pensés », les chercheurs de l'IRIT travaillent en collaboration avec des chercheurs de SHS. Les travaux en cours consistent à structurer et formaliser un processus collaboratif entre toutes les disciplines concernées, pour bâtir ensemble une méthode qui permette de concevoir un système ambiant.

## **IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse)**

L'IRIT (<http://www.irit.fr/>) est une Unité Mixte de Recherche, UMR 5505, commune au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), à l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), à l'Université Paul Sabatier (UPS), à l'Université du Mirail (UTM) et à l'Université des Sciences Sociales Toulouse 1 (UT1). L'IRIT, créé en 1990, représente l'un des plus forts potentiels de recherche en informatique en France, fédérant 245 chercheurs et enseignants chercheurs, 45 ITA/ITAOS, 96 post-doc ou contractuels et 205 doctorants, composant les 19 équipes de recherches. L'IRIT est organisé autour des 7 thèmes suivants : . Analyse et synthèse de l'information, . Indexation et recherche d'informations, . Interaction Coopération Adaptation paR l'Expérimentation, . Raisonnement et décision, . Modélisation, algorithmes et calcul haute performance, . Architecture, systèmes et réseaux, . Sûreté de développement du logiciel.

Cet ensemble de thèmes met en évidence la couverture scientifique de l'IRIT sur l'ensemble des

problématiques de recherche de l'informatique actuelle. L'IRIT organise principalement ses recherches autour de 4 axes stratégiques : Systèmes Ambiants, Systèmes Embarqués, Systèmes Informatiques pour la Santé et Masse de Données et Calcul.

## **Equipes de recherche impliquées dans l'axe SSTA**

Neuf équipes de l'IRIT participent aux recherches menées dans l'axe SSTA. Elles appartiennent aux thèmes 1, 2, 3, 4, 6 et 7 de l'IRIT.

1. IRT (**I**ngénierie des **R**éseaux et des **T**élécommunications)
2. ELIPSE (**E**tude de **L**'Interaction **P**ersonne **S**ystème),
3. MACAO (**M**odèles, **A**spects, **C**omposants pour des **A**rchitectures à **O**bjets),
4. SAMoVA (**S**tructuration, **A**nalyse et **M**odélisation de documents **V**idéo et **A**udio),
5. SEPIA (**S**ystème d'**e**xploitation, systèmes répartis, de l'**i**ntergiciel à l'**a**rchitecture)
6. SIERA (**S**ervice **I**ntEgration and netwo**R**k **A**dministration),
7. SIG (**S**ystèmes d'**I**nformations **G**énéralisés),
8. SMAC (**S**ystèmes **M**ulti-**A**gents **C**oopératifs),
9. VORTEX (**V**isual **O**bjects : from **R**eality **T**o **E**xpression)



## **Projets**

### **Système de RObots et de Systèmes Auto-adaptatifs Communicants Embarqués. Projet RTRA AESE - ROSACE - 2007-2013, Partenaires : CERT-ONERA, LAAS, IRIT SIERA SMAC**

1. Plateforme technologique pour la conception de systèmes ambients. Projet Opération Scientifique de l'Université Paul Sabatier 2009 AmIE Ambient Intelligent Systems Partenaires 9 équipes de recherche de l'IRIT
2. Atelier de Développement d'Agents logiciels pour la gestion de contextes de communication dans les Systèmes ambients. Projet BQR 2011 ADAGIOS, Equipes SIERA et SMAC,
3. INfrastructure de gestion de COntexte Multi-Échelle pour l'Internet des Objets. Projet ANR INFRA 2011 INCOME, Partenaires : IRIT: SIERA, SIG, SMAC - Paris Tech - Artal Technologies,
4. Conception d'une plateforme d'Aide au Suivi et à la coordination des activités de Soins à domicile. Projet ANR TecSan 2010/PLAS'O'SOINS (ISIS équipe ELIPSE),
5. Processus Ouvert Libre dYnamique et Multidisciplinaire pour l'autonomie Retrouvée des Personnes de l'Hôpital au domicile. Projet PEPS INS2I 2011 POLYMORPHE, Partenaires : IRIT: ELIPSE, IRT, SMAC - LEREPS (EA4212) - CLLE (UMR 5263) -CHU-T (Gérontologie et Cardiologie)- LISST (UMR 5193),
6. Mise en place d'un système d'actimétrie à l'intérieur et à l'extérieur pour l'autonomie et le bien-être. Projet PEPS INS2I INSHS 2011: InOAAAB, Partenaires : LISST (UMR 5193) – LEREPS - IRIT : ELIPSE IRT SMAC.
7. SUIVi comportemental de Personnes A Domicile, SUIPAD, Projet PEPS INS2I 2011 SUIPAD, Partenaires : LAAS, IRIT (ELIPSE), CLLE (UMR 5236), CHU-T (Gérontopôle)
8. Robots perceptuels et interactifs dédiés aux environnements quotidiens, Projet ANR CONTINT RIDDLE, Partenaires : LAAS – Aldebaran – Magellum – Gérontopôle – IRIT : SAMoVA.
9. Constitution, indexation et enrichissement d'un corpus de sons de l'environnement, Projet ANR CORPUS CIESS, Partenaires : OCTOGONE – Audiogamming – IRIT : SAMoVA.
10. EcoToul : Mobilité intelligente par géolocalisation de smartphones, Projet de "l'appel à idées innovantes" de la communauté urbaine du Grand Toulouse. Partenaires : IRIT (SEPIA, SMAC), UPETEC

## **Implications scientifiques dans des instances régionales**

---

- MSHST (Maison des Sciences Humaines et de la Société de Toulouse), axe « Vieillissement handicap et qualité de vie » P Glize
- Société numérique, P Zaraté
- Institut de la ville, Da Costa, JP Jessel, MP Gleizes
- Fédération SH2D (Système habitat & habitant, pour un objectif de développement durable), JM Bruel, MP Gleizes

## Démos

---

Liste des démos :

1. [Rééducation cognitive](#)
2. [Environnement virtuel 3D](#)
3. [IMMED](#)
4. [RIDDLE](#)
5. [ROSACE](#)
6. [AMADEUS](#)
7. [NFC](#)

# Logiciels de rééducation cognitive pour un meilleur maintien à domicile des personnes âgées

## Participants

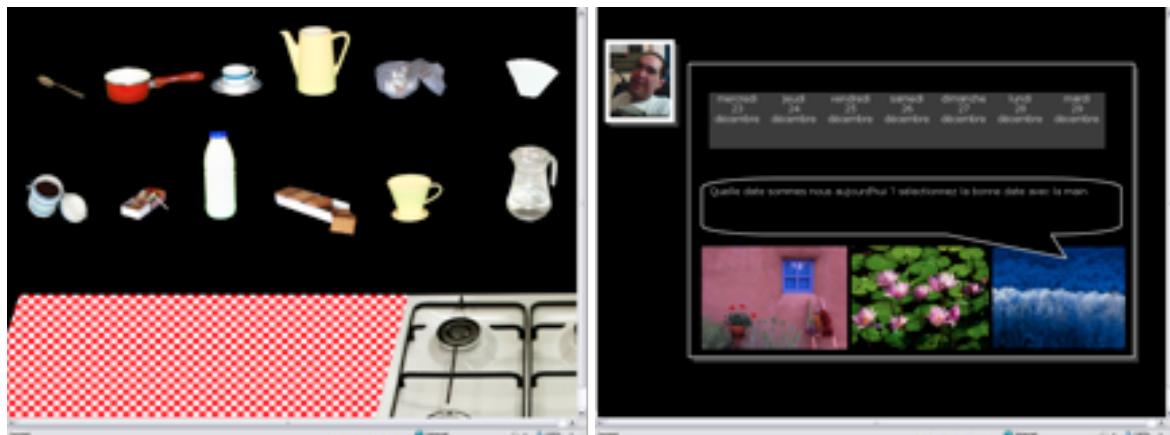
- Frédéric VELLA ([IRIT](#))
- Nadine VIGOUROUX ([IRIT](#))
- Pierre RUMEAU (Laboratoire de Gérontechnologie du Gérontopôle du CHU de Toulouse)

## Description

Lorsque l'altération cognitive est installée, le but de la prise en soins est la qualité de vie du patient et de ses aidants. Près de 20% des patients souffrant d'une maladie d'Alzheimer (MA) A à un stade sévère restent à domicile, souvent seules. Aux stades légers à modérés, il faut respecter les capacités restantes de la personne, et les Technologies de l'Information et de la Communication peuvent être une aide pour prévenir, stimuler et/ou pallier. Dans le cadre du projet TANDEM, nous avons développé l'application de rééducation TANDEM\_GERONTOPOLE qui contient deux exercices de rééducation cognitive « faire du café » et « agenda ».

L'exercice « *faire du café* » a pour but de faire travailler la mémoire de planification. Celui-ci se déroule en 2 étapes : l'apprentissage de la technique d'interaction adaptée « aimantation », et l'exercice lui-même. La phase d'apprentissage est précédée d'une phase d'initiation de manipulation de la souris (déplacement du curseur à l'écran).

L'exercice « *agenda* » a pour but de stimuler les capacités cognitives des patients à travers un jeu faisant appel à l'orientation temporelle et à la mémoire des dates. L'exercice s'appuie sur trois dates: la date du jour, la date d'anniversaire d'un proche identifiable au moyen de sa photo et celle du jour de visite du médecin. Durant la démonstration de ces deux exercices, nous illustrerons l'importance de la conception de l'interaction homme machine (IHM) pour tenir compte des troubles cognitifs de la MA et du vieillissement normal de la personne. Nous commenterons les choix de conception d'IHM : nature et importance des retours sonores et visuels pour les réponses en direction de la personne, la technique d'interaction pour le déplacement des objets et la couleur noir du fond d'écran pour l'aspect visuel. L'application TANDEM\_GERONTOPOLE permet d'étudier les usages et les effets des outils de rééducation.



Contacts : [yella@irit.fr](mailto:yella@irit.fr), [vigourou@irit.fr](mailto:vigourou@irit.fr) et [rumeau.p@chu-toulouse.fr](mailto:rumeau.p@chu-toulouse.fr)

# Technique d'Interaction ambiantes pour la manipulation d'Environnement Virtuel 3D : application à la simulation d'une maison intelligente et au couplage physique via le bus KNX

## Participants

Les participants de l'équipe [ELIPSE](#) et [VORTEX](#) à cette action sont :

- [Louis-Pierre Bergé](#)
- [Emmanuel Dubois](#)
- [Minica Houry-Panchetti](#)

## Originalité

- Support à la conception d'environnement ambiant pour le maintien à domicile
- Aide à la manipulation des données acquises et au pilotage d'une maison intelligente

## Approche

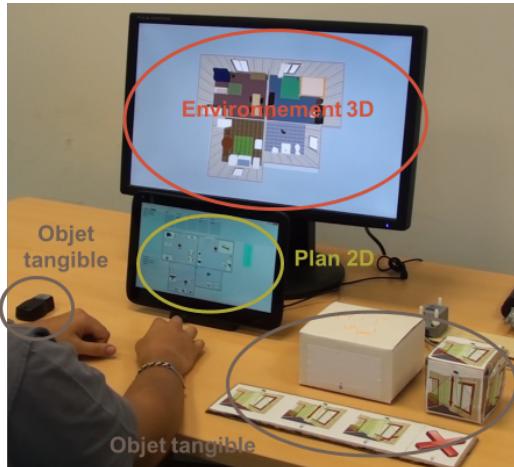
- Environnement 3D afin de visualiser le domicile équipé et d'impliquer les utilisateurs finaux dans la conception du système
- Techniques d'Interactions Ambiantes, mécanismes d'interactions facile à appréhender et à apprendre, basées sur la manipulation d'objets de la vie quotidienne : faciliter l'utilisation pour des non expérimentés avec la 3D

## Fonctionnalités

Exploration de l'environnement 3D : écran tactile, objet tangible	
Consultation de données, pilotage via le bus KNX : écran tactile	
Conception du domicile : objets tangibles	

## Problématique de recherche sous-jacente

- Techniques d'Interactions Ambiantes adaptées à un public large pour les Environnements Virtuels 3D
- Comprendre l'adéquation et le couplage des Techniques d'Interactions Avancées pour les Environnements Virtuels 3D



# IMMED : Indexation de données MultiMédia Embarquées pour le diagnostic et le suivi des traitements des Démences

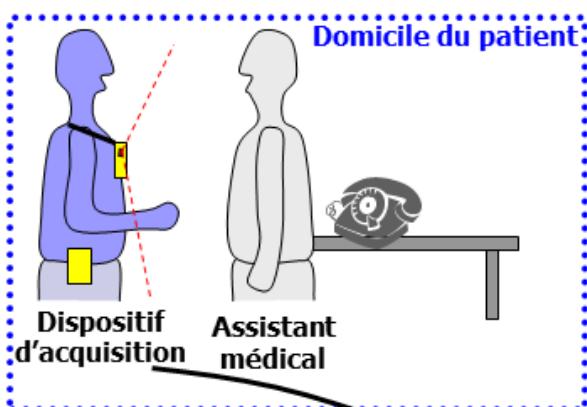
## Participants

Les participants de l'équipe [SAMOVA](#) à cette action sont :

- Régine André-Obrecht
- Patrice Guyot
- Philippe Joly
- [Julien Pinquier](#)

## Description

L'équipe [SAMOVA](#) intervient principalement sur l'indexation en activités du quotidien du patient. Il s'agit de caractériser l'environnement sonore (ambiance) dans lequel évolue le patient à son domicile. Des sons élémentaires tels la parole, la musique et les bruits sont étudiés afin de retrouver des zones caractéristiques de discussion, les sonneries (téléphone, sonnette, etc.), les bruits d'utilisation d'objets (bruit d'eau du robinet, aspirateur, chocs, etc.). La fusion entre l'audio et la vidéo permet alors de reconnaître 26 activités différentes.



## Partenaires



Inserm



Data center



Calcul et stockage



# Interaction Homme Robot : vers une perception multimodale de l'homme dans son environnement au quotidien... Le projet RIDDLE

## Participants

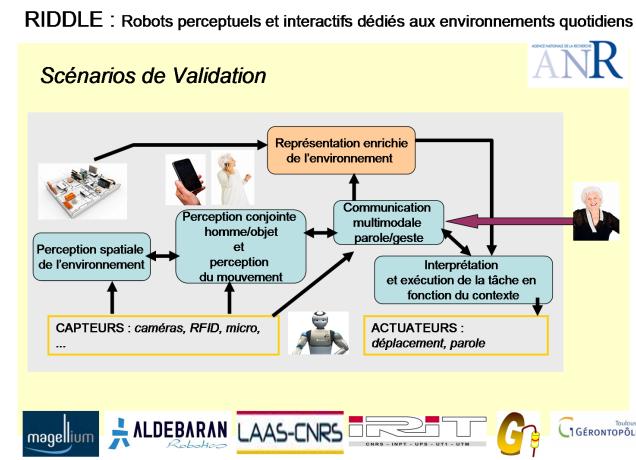
Les participants de l'équipe [SAMOVA](#) à cette action sont :

- Julien Pinquier
- Christophe Mollaret
- [Isabelle Ferrané](#)

## Description

L'équipe [SAMOVA](#) en collaboration avec le groupe RAP du LAAS-CNRS, poursuit des travaux initiés en 2006 sur l'interaction homme-robot faisant intervenir différentes modalités de communication, notamment la parole et le geste [Burger, 2010]. Dans le cadre du projet RIDDLE (Robots perceptuels et interactifs dédiés aux environnements quotidiens) nouvellement accepté par l'ANR en 2012, cette interaction aura pour cadre l'environnement quotidien de la personne à son domicile. La prise en compte de ce contexte d'interaction se fera au travers de la constitution d'une carte de l'environnement (disposition des pièces de vie) dans lequel le robot sera amené à se déplacer et à repérer les emplacements clés (mobilier, ...) liés aux habitudes de la personne. Cet environnement sera complété par un ensemble d'objets cible indispensables au quotidien (lunettes, clés, télécommandes, ...). Il s'agira pour le robot de percevoir la personne (parole, geste, mouvement, manipulation des objets cible...) et d'être attentifs aux bruits de l'environnement. Le robot pourra répondre aux sollicitations de la personne, se déplacer pour mieux interagir avec elle afin de l'aider à retrouver ou à ranger les objets cibles à leurs emplacements habituels. La perception multimodale de la personne sera basée sur l'analyse conjointe de l'audio et de la vidéo et sur la connaissance du contexte d'interaction et de l'environnement de la personne, les objets cible étant repérés par le biais de tag RFID. Des scénarios faisant intervenir des personnes en situation de maintien à domicile viendront valider les approches proposées dans le cadre de ce projet.

[Burger, 2010] Brice Burger. Fusion de données audio-visuelles pour l'interaction Homme-Robot. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, janvier 2010.



## Rosace : Auto-organisation d'un collectif de robots en situation de crise

---

### Participants

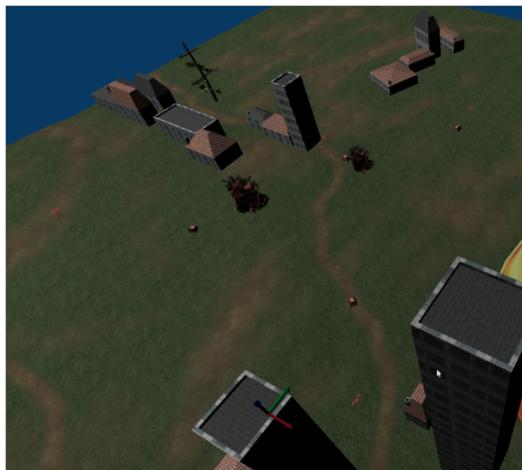
Les participants de l'équipe [SMAC](#) à cette action sont :

- André Machonin
- Marie-Pierre Gleizes
- [Pierre Glize](#)

### Description

#### Problématique

- Etudier et développer un ensemble d'entités logicielles et de robots autonomes mobiles communicants et coopérants en environnement est celui d'entités mobiles coopérantes fortement dynamique [1].
- Intégrer notamment des propriétés de sécurité, d'auto-préservation, et des capacités d'accomplir des missions par adaptation autonome.
- Le contexte considéré en situation de gestion de crise (ex : feux de forêts), dotées de moyens de communication hétérogènes et évolutifs.



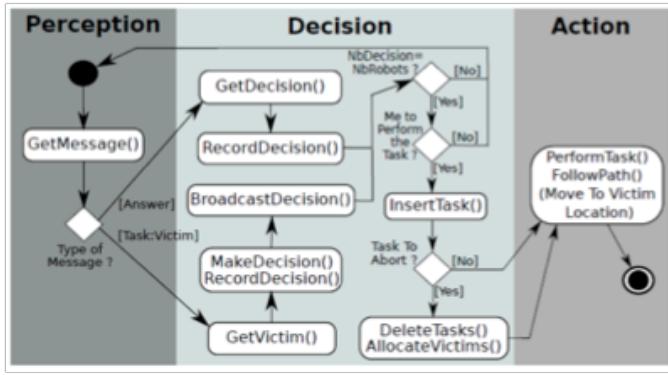
#### Comment?

Auto-adaptation pour la planification des tâches du collectif de robots autonomes.

- Application de la théorie des AMAS [2]
- Planification autonome
- Décision locale des Agents avec comportement auto-organisateur coopératif

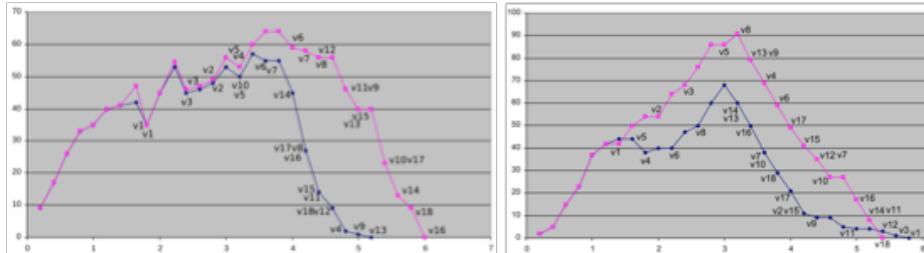
#### Comportement coopératif

- Chaque robot a une procédure locale générique
- Convient pour des robots hétérogènes
- Collectif de robots ouvert en temps réel



## Résultats

- Le temps de secours aux blessés est en abscisse
- L'ordonnée indique le cumul des gravités des blessures des victimes non encore secourues



- La courbe rose est la stratégie de référence où les victimes les plus proches des robots sont secourues en premier.
- Le graphique en bleu est fourni en appliquant la théorie des systèmes multi-agents auto-adaptatifs [3].

## Conclusion & Perspectives

- Adapté à la résolution de problèmes complexes et dynamiques [3]
- Coopération naturelle entre les humains et les robots
- Facilite le passage à l'échelle
- Application généralisable à d'autres secteurs (surveillance...)

[1] Projet Soutenu par le RTRA-STAE. Réseau thématique de recherche avancée sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace.

[2] D. Capera, J.P. Georgé, M.P. Gleizes and P. Glize. The AMAS Theory for complex problem solving based on self-organising cooperative agents. In ESAX, LNCS, vol.4457, Springer 2007, pp. 284 – 299.

[3] S. Lemouzy, V. Camps, and P. Glize, Principles and Properties of a MAS Learning Algorithm: a Comparison with Standard Learning Algorithms Applied to Implicit Feedback Assessment. IAT-IEEE/WIC/ACM, 2011, pp. 228–235.

# Amadeus : sensibilité au contexte et adaptation dans les systèmes ambients par une approche multi-agent adaptive

## Participants

Les participants à cette action sont :

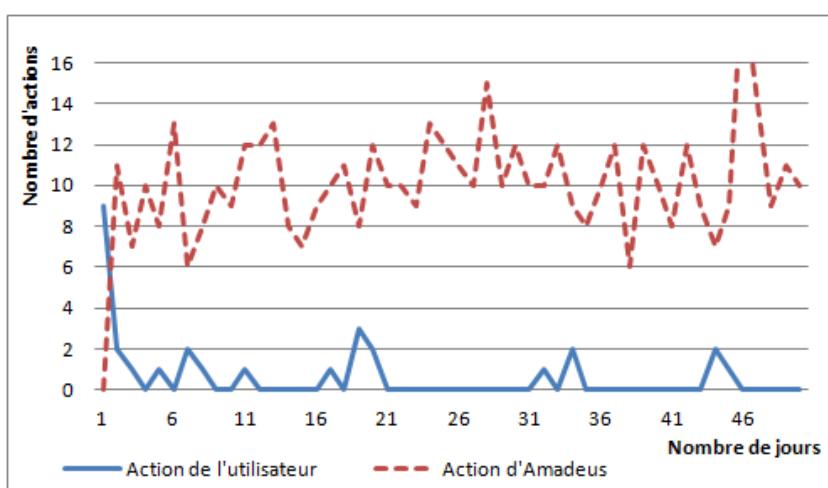
- [Valérian Guivarch](#) - Equipes SIG/SMAC
- André Péninou - Équipe SIG
- Valérie Camps - Équipe SMAC

## Description

Nous nous intéressons ici à la capacité des systèmes ambients à garantir au mieux la satisfaction de l'utilisateur. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de rendre ces systèmes capables de s'adapter et d'anticiper ses besoins pour lui fournir un service (effectuer une action, fournir une information, etc.). Une telle solution impose de déterminer par apprentissage dynamique le comportement que doit adopter le système dans une/des situation(s) particulière(s) correspondant à un/des contexte(s) précis. Nous avons donc conçu Amadeus, un système multi-agent dont l'objectif est d'apprendre, en se basant exclusivement sur l'observation des actions de l'utilisateur, quel comportement adopter en fonction de son contexte. Un domaine d'application pour Amadeus peut-être la domotique, ainsi nous considérons à titre d'exemple un appartement doté de capteurs et d'effecteurs, dans lequel évolue un utilisateur. En associant notre système à cet appartement, non pas de façon centralisé, mais indépendamment dans chacun des dispositifs de l'appartement, les interactions entre les différents Amadeus leur permettent d'observer les actions de l'utilisateur et de détecter les actions régulières. Ainsi, il est possible, lorsque des situations similaires se présentent, de réaliser l'action de l'utilisateur à sa place.



En appliquant le système à un simulateur, nous pouvons observer comment Amadeus réussit à réaliser les actions régulières de l'utilisateur. Sur le schéma suivant, la courbe bleue représente le nombre d'actions réalisées chaque jour par un utilisateur se déplaçant aléatoirement dans l'appartement, sur une période de cinquante jours. La courbe rouge représente les actions qu'Amadeus a effectué à sa place. Le premier jour, ne possédant aucune connaissance a priori, Amadeus n'a effectué aucune action, mais dès le second jour, il réussit à réaliser une grande partie des actions de l'utilisateur. Au fur et à mesure que les jours passent, le nombre d'actions que doit encore réaliser l'utilisateur diminue jusqu'à atteindre zéro.



## Posters

---

Liste des posters :

1. [Equipe MACAO](#)
2. [Projet INCOME](#)
3. [Equipe SIG](#)
4. [Projet Ecotoul](#)
5. [POLYMORPHE](#)

## Ingénierie Dirigées par les Modèles : application à l'ambiant

### Participants

Les participants de l'équipe **MACAO** à cette action sont :

- [Jean-Michel Bruel](#)
- [Julian Ober](#)
- [Brahim Hamid](#)

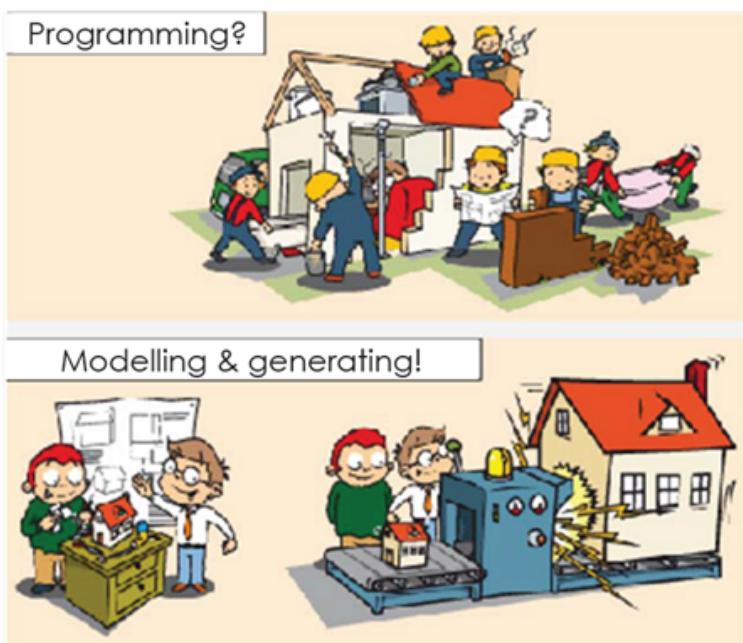
### Description

Au sein de l'équipe **MACAO**, spécialisée en Ingénierie Dirigées par les Modèles (IDM), nous appliquons nos compétences en génie logiciel au service du développement d'applications embarquées et plus particulièrement aux systèmes ambients qui possèdent des caractéristiques qui bénéficient des apports de l'IDM :

- complexité
- multiplication des domaines et des langages d'expression des contraintes
- importance des plateformes d'exécutions fiables, modulaires et dynamiques
- adaptation dynamique

Dans le cadre des SSTA, nous travaillons principalement sur les axes suivants :

- Langages d'expressions de contraintes pour systèmes ambients auto-adaptatifs
- Composants sur étagères pour propriétés non-fonctionnelles
- Méthodes formelles de V&V de systèmes embarqués et temps réels



(<http://goo.gl/3537D>)

# Projet ANR INCOME : INfrastructure de gestion de COntexte Multi-Échelle pour l'Internet des objets

---

## Participants

Les partenaires du projet [INCOME](#) sont l'[IRIT](#), l'Institut Telecom SudParis (équipe ACMES) et la société ARTAL (Labège, 31). Pour l'[IRIT](#) les équipes impliquées sont :

- [SMAC](#)
- [SIG](#)
- [SIERA](#)

La durée du projet est de 44 mois (2012-2015) et la coordination est assurée par [Jean-Paul Arcangeli](#) (SMAC). Ce projet est labellisé par les pôles de compétitivité [System@tic](#) et AerospaceValley

## Description

Les applications sensibles au contexte à destination d'utilisateurs mobiles représentent un marché important pour les applications de demain. Ces applications sont consommatrices d'informations de contexte de haut niveau d'abstraction, obtenues après traitement et filtrage de nombreuses informations de contexte brutes issues directement de l'environnement de l'utilisateur. L'entité logicielle responsable de la collecte, de la gestion (traitement et filtrage) et de la présentation des informations de contexte aux applications s'appelle communément un gestionnaire de contexte. C'est une entité essentielle pour le développement des applications sensibles au contexte grand public. La gestion de contexte est un problème traité généralement dans le cadre de réseaux ambients. Dans le cadre de réseaux multi-échelles (ambiant, Internet, nuages) et au-dessus de l'Internet des objets, la gestion de contexte devient autrement plus complexe. Elle doit prendre en compte l'hétérogénéité des données, répartir les traitements et les flux d'informations, assurer le passage à l'échelle, gérer des informations de qualité de contexte pour permettre des prises de décision appropriées, respecter la vie privée lors de la transmission des informations de contexte, s'adapter à des environnements dynamiques, ou encore identifier des situations en mixant des données issues de l'Internet des objets et de bases de connaissances. INCOME a pour ambition de fournir des méthodes et des outils pour la gestion de contexte multi-échelle et de répondre aux verrous associés.

INCOME cible le niveau infrastructure pour des applications grand public sensibles au contexte, à déployer à grande échelle en termes de nombre de sites de déploiement et de nombre d'utilisateurs. Pour ce type d'application, les informations de contexte disponibles à l'utilisation varient en fonction des dimensions géographique et temporelle. Dans ces conditions, des stratégies de déploiement autonomiques des entités de gestion de contexte sont essentielles. Ces stratégies permettront de résoudre automatiquement les problèmes liés à l'instabilité et à l'ouverture de l'environnement tout en respectant un ensemble de contraintes de qualité de service ou de sécurité. Le programme scientifique du projet INCOME se décompose en trois thèmes principaux : (i) la gestion de contexte multi-échelle, (ii) la prise en compte des propriétés extra-fonctionnelles de qualité de contexte et de respect de la vie privée, (iii) le déploiement autonome des entités de gestion de contexte.

INCOME apporte une contribution en termes de composants logiciels et d'intergiciels pour faciliter le développement et le déploiement d'applications grand public sensibles au contexte construites au dessus de l'Internet des objets. INCOME proposera des solutions de gestion de contexte multi-échelle génériques applicables à un grand nombre de domaines applicatifs grand public. Plusieurs scénarios applicatifs seront affinés pendant le projet et permettront de valider notre approche.

## image

schemaPositionnementV7.png["La gestion de contexte multi-échelle dans INCOME"]

# EcoToul : Mobilité intelligente par géolocalisation de smartphones

## Participants

Les participants à cette action sont :

- Marie-Pierre Gleizes
- Georges da Costa
- [Pierre Glize](#)
- Jean-Marc Pierson

## Description

### Problématique

- Plusieurs dizaines de milliers de personnes circulent quotidiennement dans l'agglomération toulousaine.
- Cette activité peut être comparée à celle d'une fourmilière où l'information anonymisée de chacun pourrait bénéficier à autrui sans l'instauration d'infrastructure lourde -et donc coûteuse-supplémentaire.
- La plateforme EcoToul [1] est une application gratuite sur smartphone qui offre aussi un service centralisé dédié aux décideurs permettant de les assister pour mieux maîtriser le trafic dans l'agglomération.



### Principe



- Chaque usager fournit sa position au central par 10 secondes
- Le centre de régulation calcule les données trafic
- L'usager accède gratuitement aux infos trafic en temps réel



### Comment?

Filtrées par la technologie des AMAS [2], les données de géolocalisation fournissent une information par rue : sens de circulation, trottoirs, passages piétons, etc.

Les informations sont diffusées en temps réel avec une période de rafraîchissement de l'ordre de cinq minutes.

## **Verrous scientifiques**

- Confidentialité des données et respect de la vie privée.
- Traitement temps réel de milliers de données d'usagers.
- Optimisation énergétique des smartphones
- Filtrage de données imprécises, incertaines, dynamiques.
- Catégorisation de l'activité de chaque usager (déplacement par véhicule/2 roues/piétons, attente à un guichet...)

[1] Projet en partenariat avec la société UPETEC ([www.upetec.fr](http://www.upetec.fr)) lauréat du concours “appel à idées innovantes” de la communauté urbaine du Grand Toulouse.

[2] G. Di Marzo Serugendo, M.P. Gleizes and A. Karageorgos. Self-organizing software – From natural to artificial adaptation. Springer, natural computing series, 2011.

## A propos de ce document...

Document généré par [Jean-Michel Bruel](#) via [AsciiDoc](#) le 04/09/2012.

Une version électronique avec liens clickables est disponible sur le site des séminaires de l'axe :  
<http://www.irit.fr/-Seminaires,757-?lang=fr>

---

Version 1.0

Last updated 2012-09-04 18:16:21 CEST