



# INfrastructure de gestion de COntexte Multi-Échelle

## pour l'IOT



Jean-Paul Arcangeli,  
Valérie Camps,  
Thierry Desprats,  
Romain Laborde,  
Emmanuel Lavinal,  
André Péninou,  
Pascale Zaraté,  
Raja Boujbel,  
Arnaud Oglaza,  
Pierrick Marie

Amel Bouzeghoub,  
Sophie Chabridon,  
Denis Conan,  
Chantal Taconet,  
Léon Lim,  
Samer Machara  
Marquez,  
Clément Mignard,  
Sam Rottenberg

Sébastien Leriche

Mohamed Mbarki,  
Hervé Maurel



CNRS - INPT - UPS - UT1 - UTM



## ■ ANR, appel INFRA 2011

- Recherche fondamentale
- Domaines
  - Systèmes répartis, intergiciel, mobilité, auto-organisation, multi-échelle

## ■ Durée

- 44 mois - du 01/02/2012 au 30/09/2015

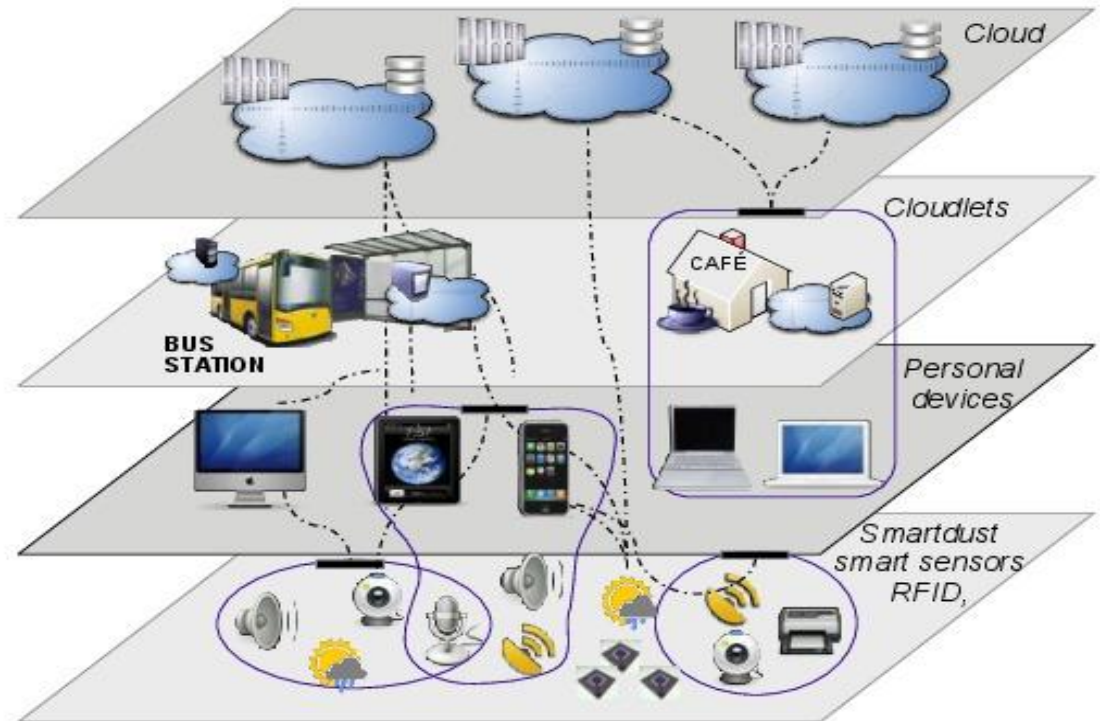
## • Partenaires



# Contexte et problématique

## Infrastructure pour l'IoT

Ville intelligente  
Transport  
Santé  
Environnement  
Loisirs  
...  
→ Adaptation au contexte

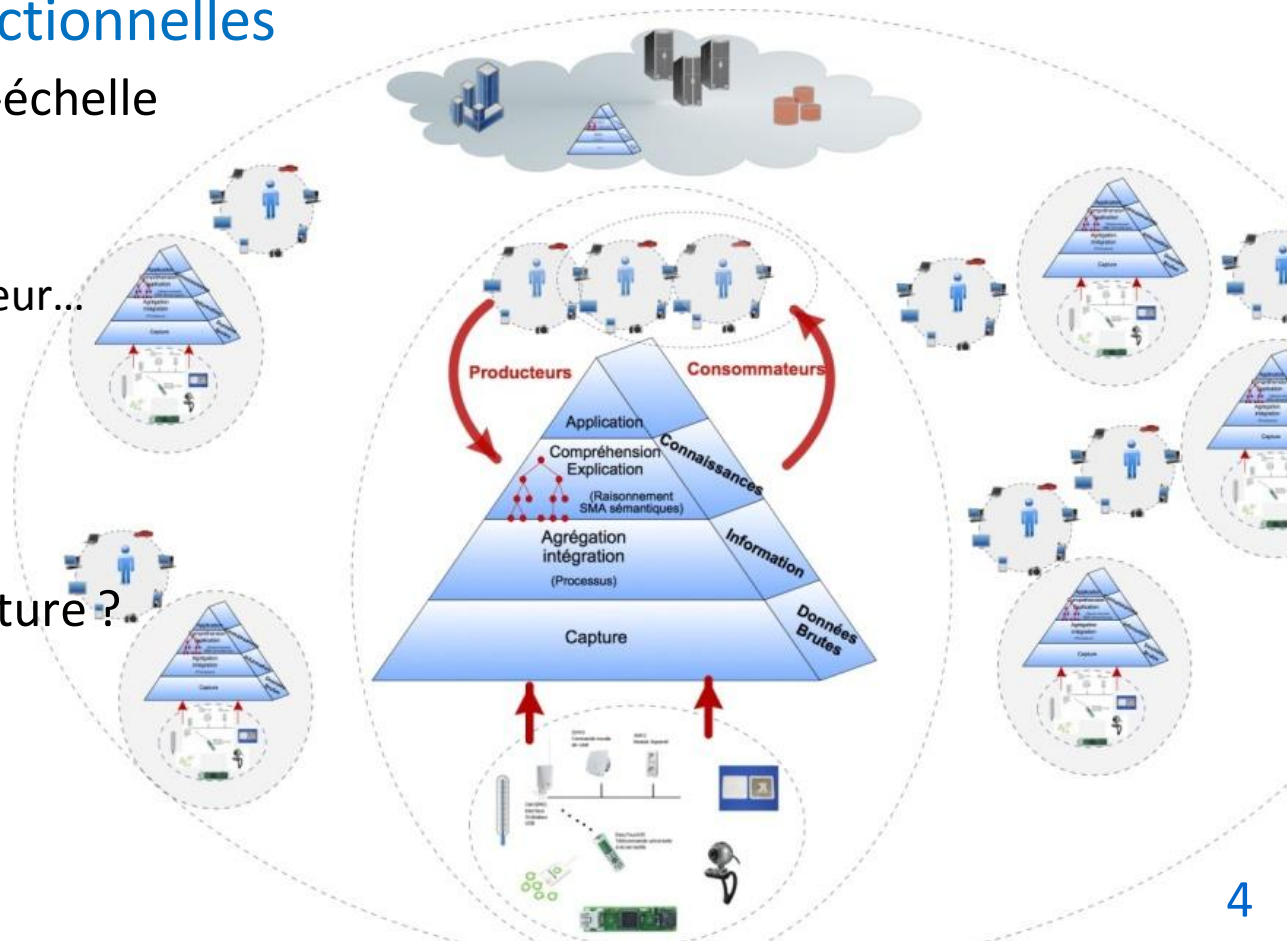


→ Produire un cadrage (*framework*) pour la gestion de contexte multi-échelle

- Briques pour la construction d'applications sensibles au contexte au-dessus d'infrastructures ambiantes et mobiles, de nuages informatiques et de l'IoT

# Gestion de contexte multi-échelle

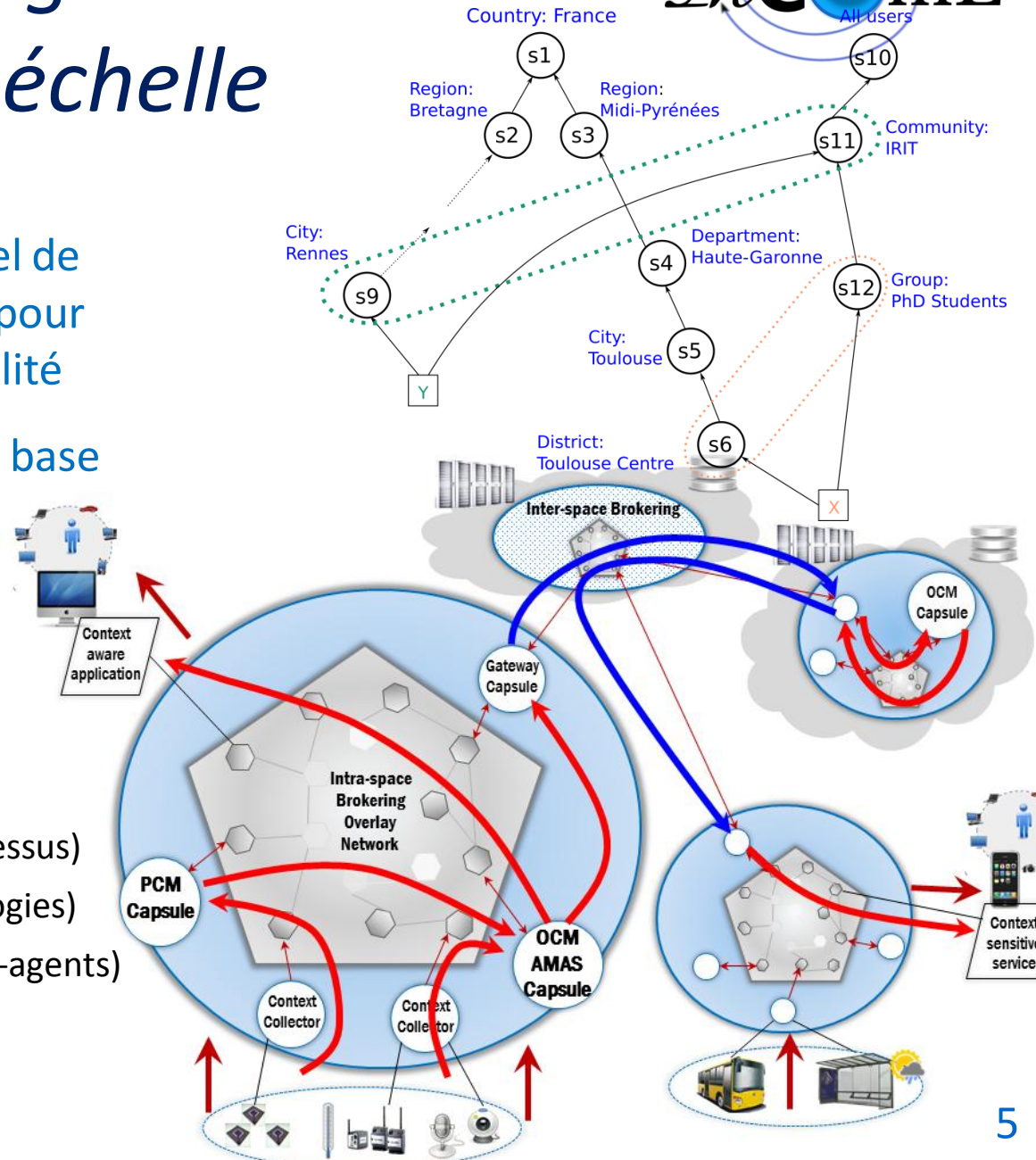
- Collecte, traitement, présentation des informations de contexte
- Propriétés non fonctionnelles
  - Propagation multi-échelle
  - Qualité des informations
    - Précision, fraîcheur...
  - Respect de la vie privée
- Déploiement
  - Choix de l'architecture ?
  - Autonomie



# Architecture de gestion de contexte Multi-échelle



- MuSCa : extension du cadriceil de caractérisation multi-échelle pour exprimer les espaces de visibilité
- MuDEBS : système réparti à base d'événements
  - Filtrage basé contenu
  - Contrôle de la visibilité
- MuContext : identification de situations
  - Mode impératif (orienté processus)
  - Mode déductif (orienté ontologies)
  - Mode adaptatif (orienté multi-agents)





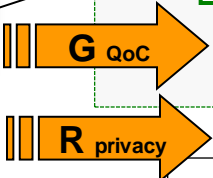
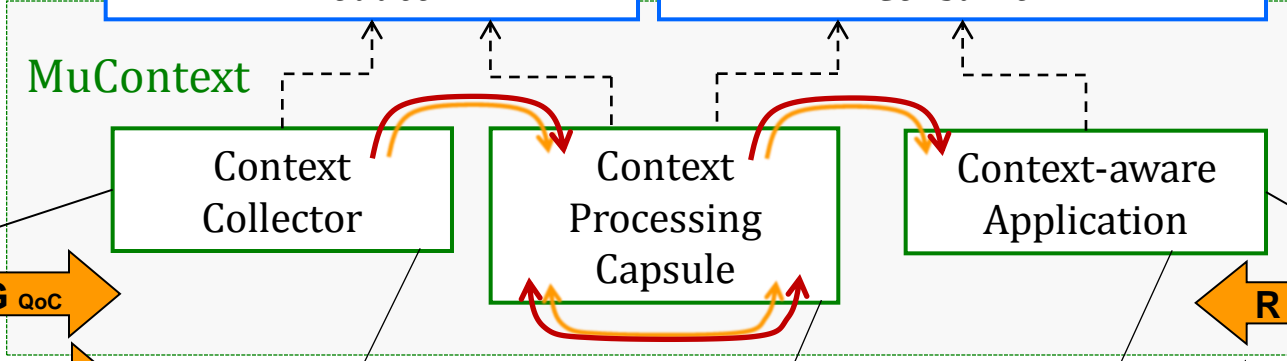
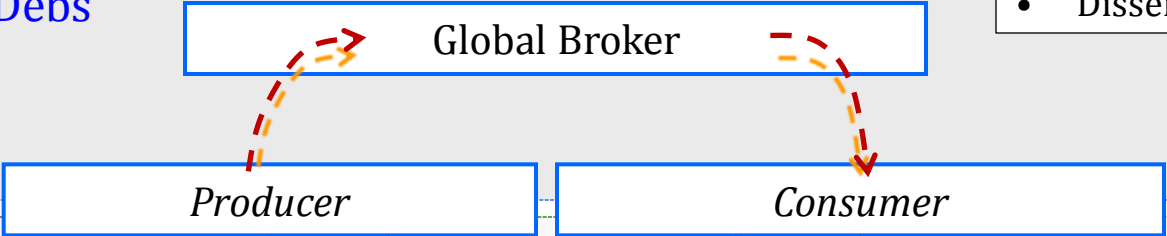
# Architecture logique

• Visibility spaces

MuSCa

MuDebs

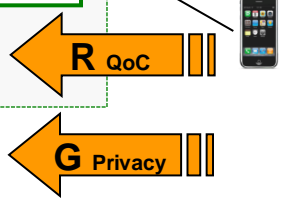
• Dissemination



• Acquisition

- Fusion
- Aggregation
- Storing
- Sumerization
- Caching
- Filtering
- Infering

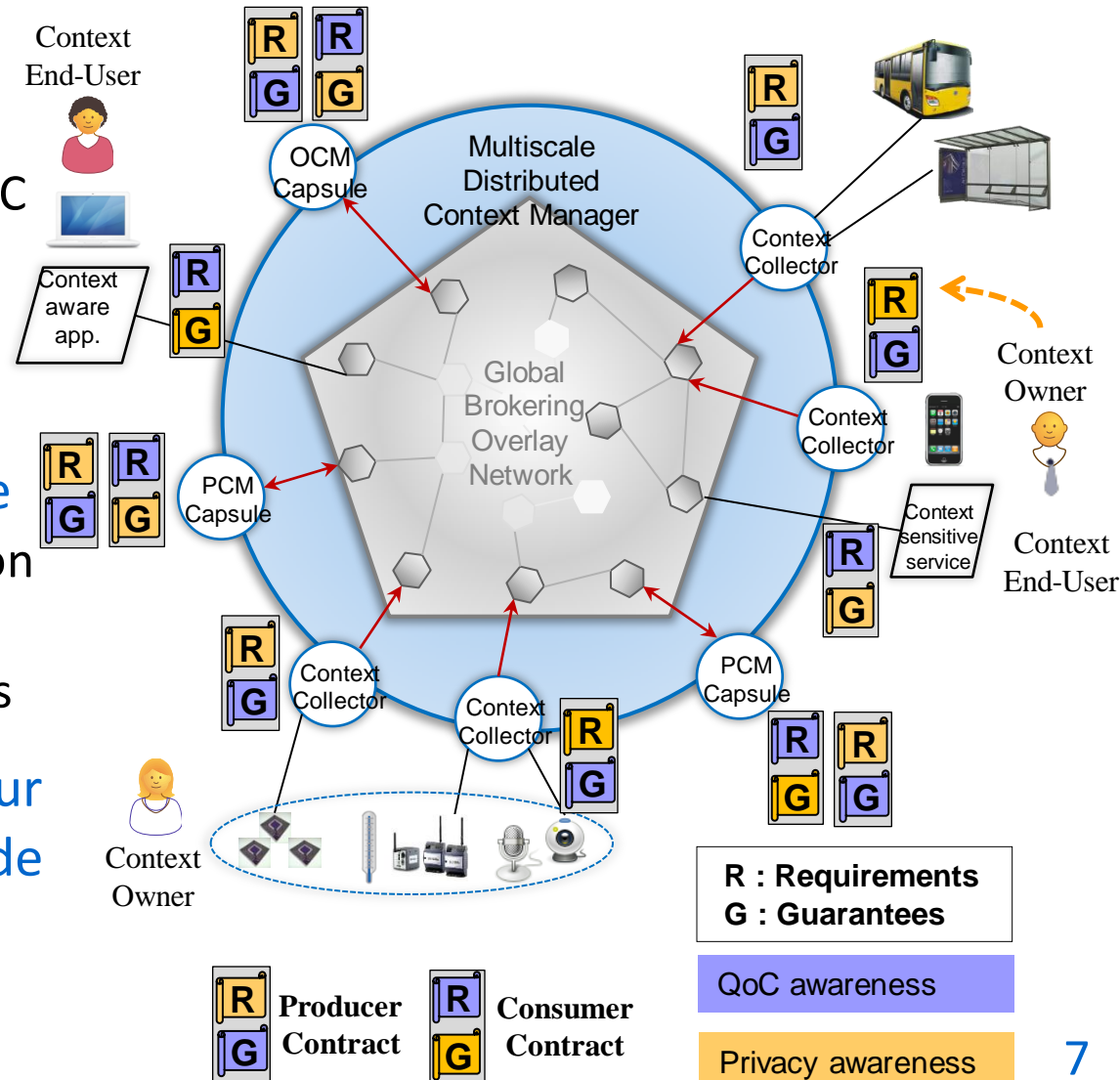
• Delivery



# QoC et respect de la vie privée en environnement multi-échelle



- Définition de contrats (garanties et exigences)
  - Qualité de Contexte (QoC avec Qocim)
  - Respect de la vie privée
- Gestion dynamique de la contractualisation indirecte
  - Mécanismes d'adaptation des flux d'informations
  - Stratégies de compromis
- Assistance à l'utilisateur pour l'expression des exigences de vie privée (Kapuer)



# Déploiement multi-échelle

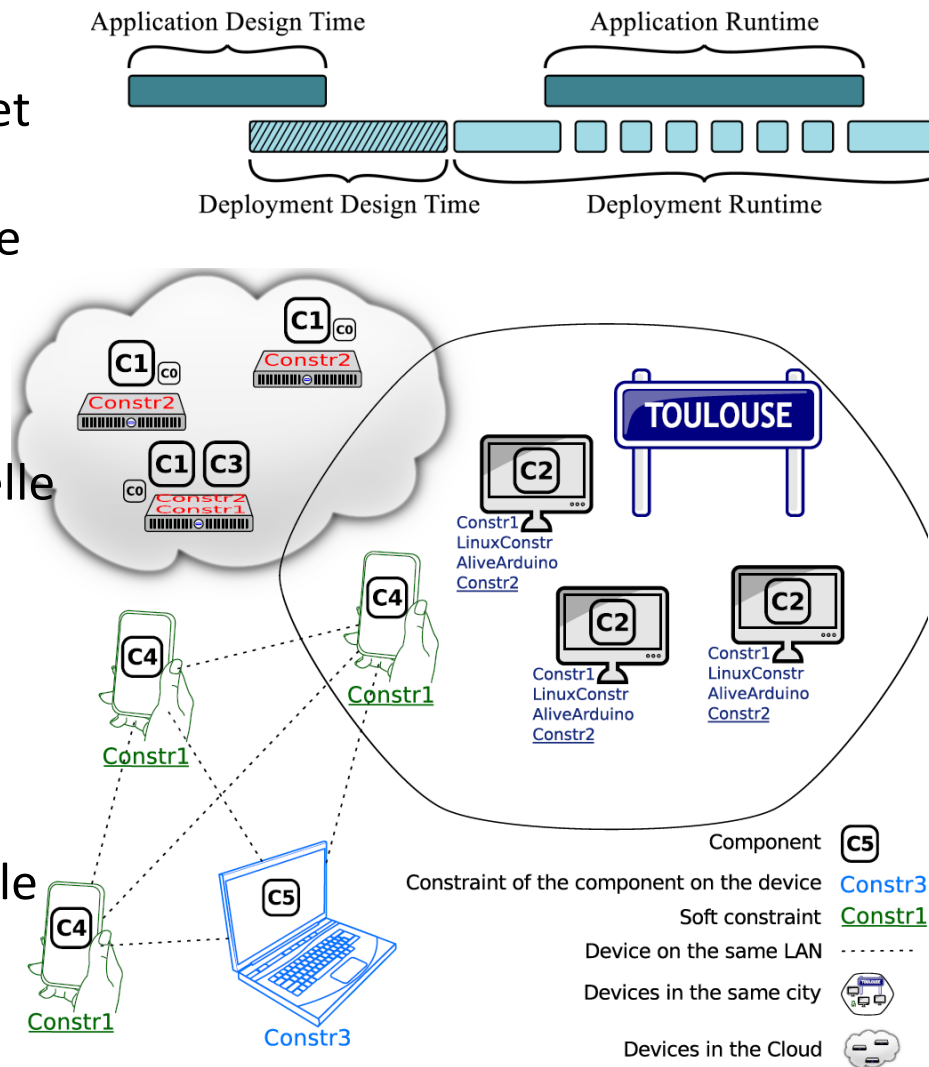


## Exigences déploiement

- Systèmes complexes hétérogènes et instables
- Découverte dynamique du domaine
- Déploiement adaptatif et continu

## Cadriciel

- MuSCa : caractérisation multi-échelle
- MuScADeL : *Domain Specific Language* pour l'expression des exigences et des contraintes
- MuScADeM Middleware pour le choix et déploiement d'une architecture distribuée multi-échelle





# Conclusions



- Architecture répartie et ouverte pour l'intégration de collecteurs, de processeurs de contexte hétérogènes
- Communication répartie en mode push et pull adaptée au découplage spatio-temporel des producteurs/consommateurs
- Domain Specific Model et Domain Specific Language pour la caractérisation multi-échelle, l'expression de contrats QoC/vie privée et la description des contraintes de déploiement
- Modèles et langages utilisés par les frameworks (propagation et filtrage des événements, déploiement)
- Des logiciels libres génériques
- Des démonstrations en cours de préparation dans le domaine du transport multi-modal

Merci pour votre attention



## ■ Revues internationales à comité de lecture

- S. Chabridon, R. Laborde, T. Desprats, A. Oglaza, P. Marie, S. Machara Marquez. A Survey on addressing Privacy together with Quality of Context for Context Management in the Internet of Things. Annals of telecommunications. 2014.

## ■ Communications internationales

- J.-P. Arcangeli, A. Bouzeghoub, V. Camps, M.-F. Canut, S. Chabridon, D. Conan, T. Desprats, R. Laborde, E. Lavinal, S. Leriche, H. Maurel, A. Péninou, C. Taconet, P. Zaraté. INCOME - Multi-scale Context Management for the Internet of Things. Int. Joint Conf. on Ambient Intelligence, Nov. 2012.
- A. Oglaza, R. Laborde, P. Zaraté. Authorization policies: Using Decision Support System for context-aware protection of user's private data. Int. Symposium UBISAFE 2013. Jul. 2013.
- P. Marie, T. Desprats, S. Chabridon, M. Sibilla. QoCIM : A Meta-model for Quality of Context. Int. Conf. CONTEXT'13. LNCS 8175. Oct. 2013.
- R. Boujbel, S. Leriche, J.-P. Arcangeli. A DSL for Multi-Scale and Autonomic Software Deployment. Int. Conf. on Software Engineering Advances (ICSEA). Oct. 2013.
- S. Machara, S. Chabridon, C. Taconet. Trust-based Context Contract Models for the Internet of Things. Int. Symp. on Ubiquitous Intelligence and Autonomic Systems, Dec. 2013
- A. Oglaza, R. Laborde, P. Zaraté. Kapuer : A Decision Support System for protecting privacy. Joint Int. Conf. of the INFORMS GDN Section & the EURO Working Group on DSS. Jun. 2014.

## ■ Communications nationales

- J.-P. Arcangeli, A. Bouzeghoub, V. Camps, M.-F. Canut, S. Chabridon, D. Conan, T. Desprats, R. Laborde, S. Leriche, H. Maurel, A. Péninou, C. Taconet, P. Zaraté. Projet INCOME : INfrastructure de gestion de COntexte Multi-Échelle pour l'Internet des Objets. Journées francophones Mobilité et Ubiquité (UBIMOB). Juin 2012.
- S. Rottenberg, S. Leriche, C. Lecocq, C. Taconet. Vers une définition d'un système réparti multi-échelle. Journées francophones Mobilité et Ubiquité (UBIMOB). Juin 2012.
- N. Masmoudi, D. Conan. Contrats de contexte pour la gestion de contexte répartie. Journées francophones Mobilité et Ubiquité (UBIMOB). Juin 2013.
- P. Marie, T. Desprats, S. Chabridon, M. Sibilla. QoCIM : un méta-modèle de qualité de contexte. Journées francophones Mobilité et Ubiquité (UBIMOB). Juin 2013.

## ■ Autres communications

- S. Chabridon, T. Desprats, R. Laborde, C. Taconet, P. Zaraté, Gestion de contexte dans l'Internet des objets : analyse de l'interdépendance entre protection de la vie privée et qualité de contexte. 4ème Atelier sur la Protection de la Vie Privée (APVP). Juin 2013.
- A. Oglaza, R. Laborde, P. Zaraté. Système d'aide à la décision pour la protection des données de vie privée de l'utilisateur. Congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision (ROADEF). Fév. 2014.

INCOME - ANR-11-INFR-009

# INfrastructure de gestion de COntexte Multi-Échelle pour l'Internet des Objets

