

# Colloque « Télécommunications- réseaux du futur et services »



## SEamless and Adaptive Services over Multiple Access Networks

Services Adaptatifs et sans couture  
Sur Réseaux d'accès hétérogènes



# Partenaires



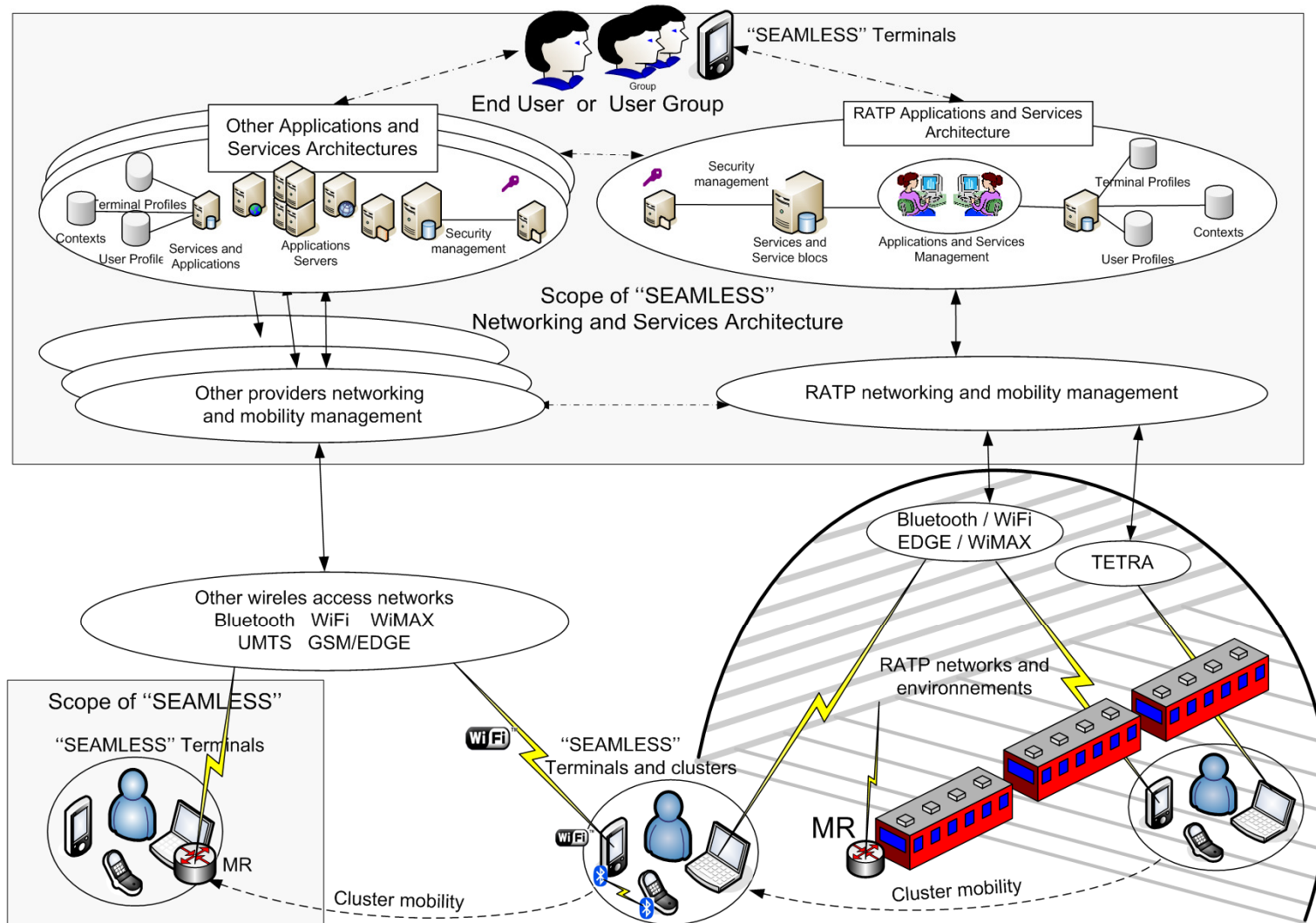
## Ressources affectées:

Effort total	:	384 Hommes-Mois
Cout Total du projet	:	3 177 828 Euros
Financement ANR	:	1 403 163 Euros
Auto-financement	:	1 774 665 Euros

## Rappel : objectifs du projet

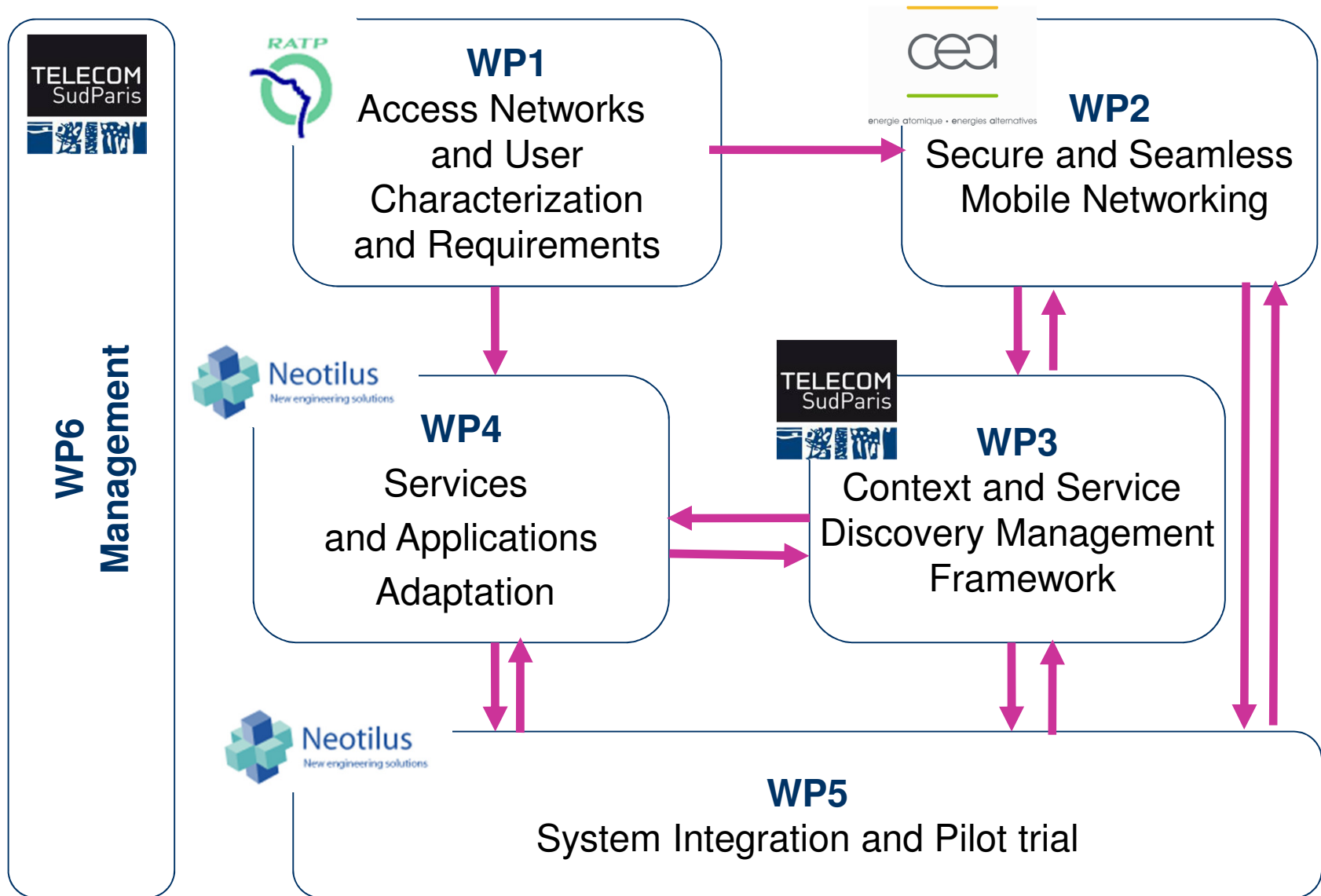
- Proposer et expérimenter des solutions viables, permettant une mobilité et un accès sans couture et sécurisé aux services sur des réseaux d'accès sans fil hétérogènes
  
- Accroître
  - la disponibilité,
  - l'adaptation et
  - la personnalisation des services suite aux changements de contexte et d'environnement des utilisateurs

# Rappel : Contexte du projet : l'environnement RATP



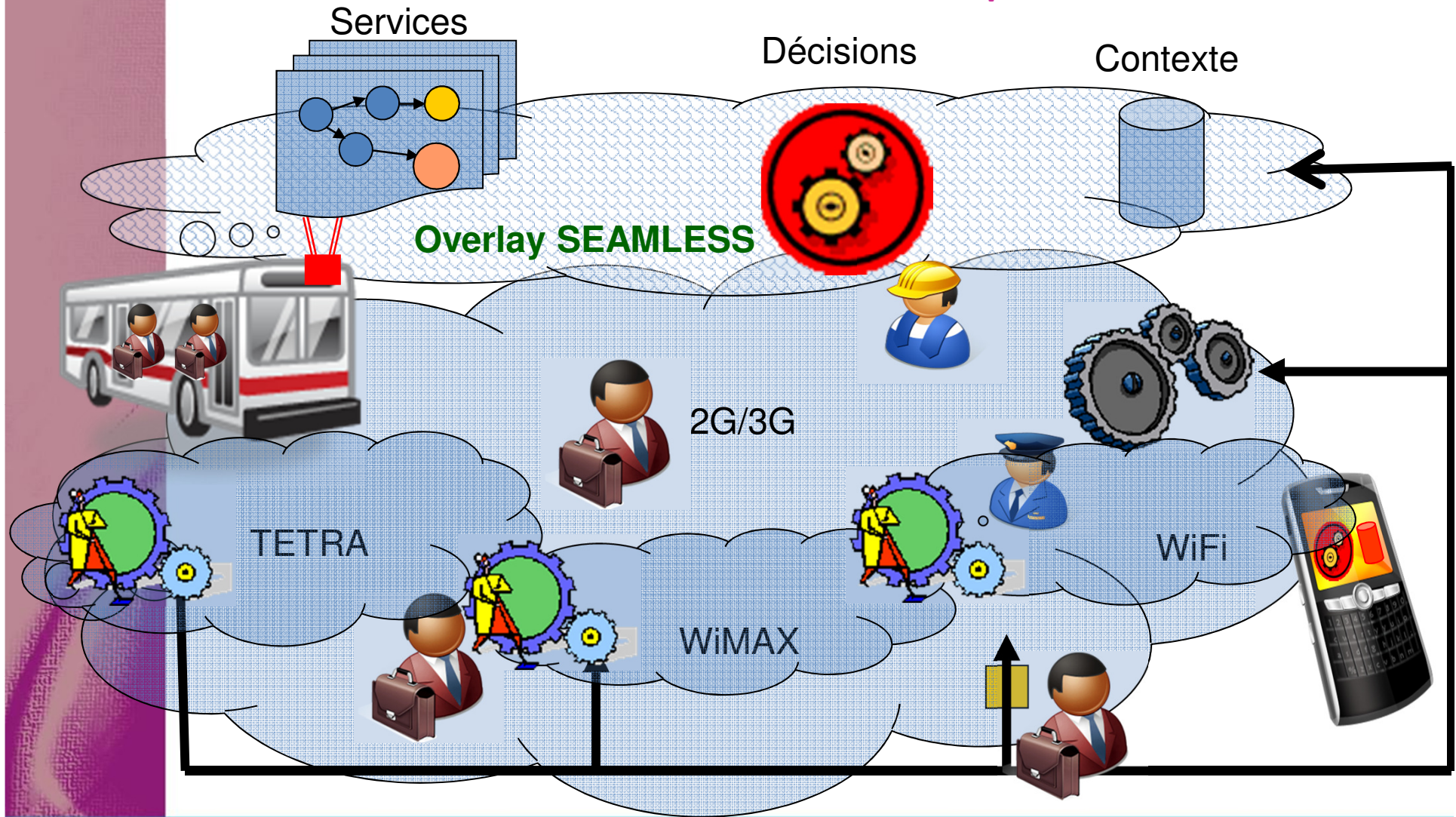


# Découpage en sous projets

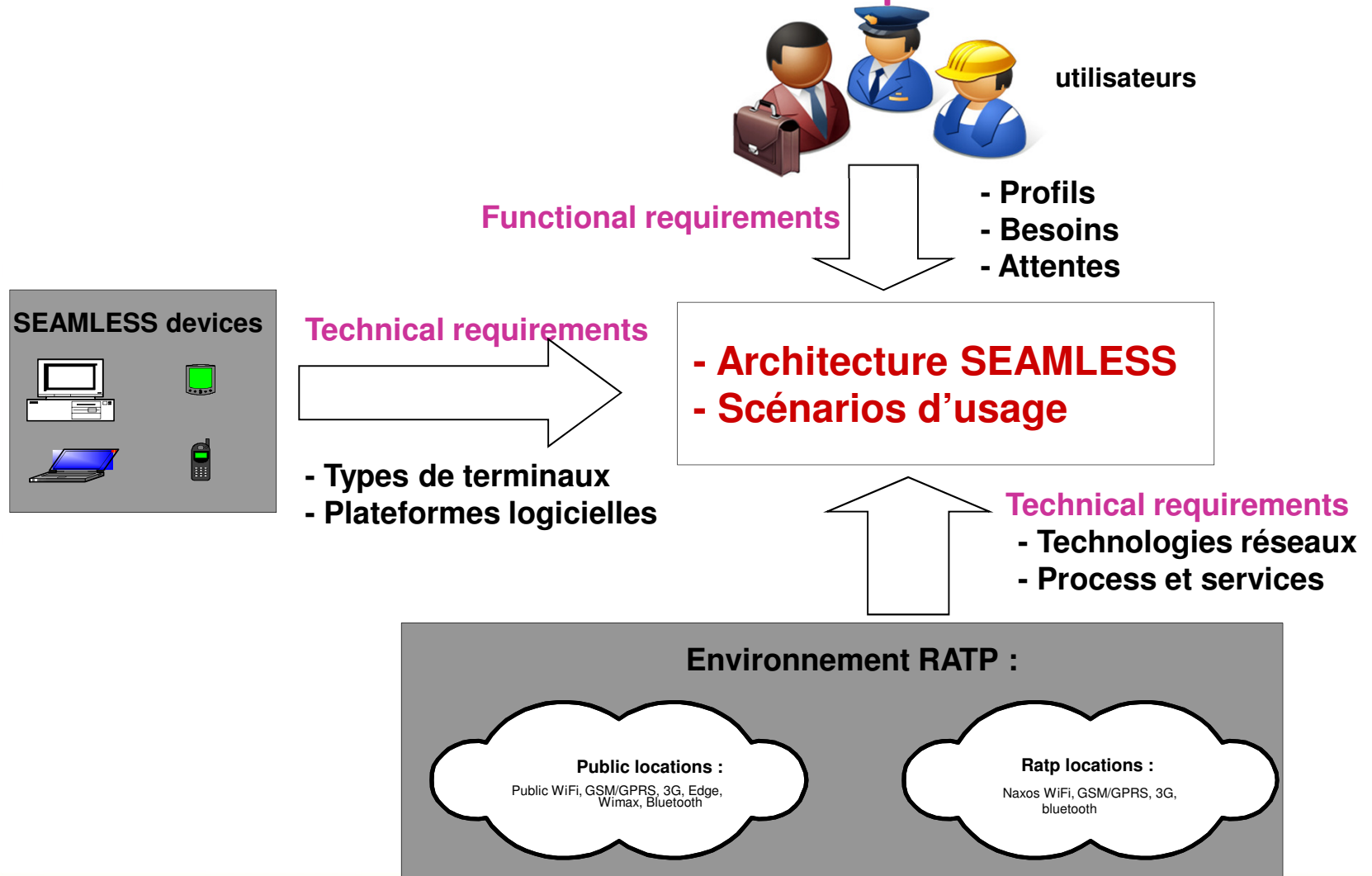


# Présentation des travaux par sous projet

# WP1 - Access Networks and User Characterization and Requirements



# WP1 - Access Networks and User Characterization and Requirements





# WP1 - Access Networks and User Characterization and Requirements

## Résultats

- Analyse du contexte réseau de la RATP et ses filiales
- Analyse des profils des utilisateurs: agents, techniciens, passagers
- Analyse et identification des applications métier cibles les plus contraignantes: bureau virtuel (accès à distance), vidéo surveillance, visio conférence.
- Détermination d'un Scénario de démonstration

# WP1 - Access Networks and User Characterization and Requirements

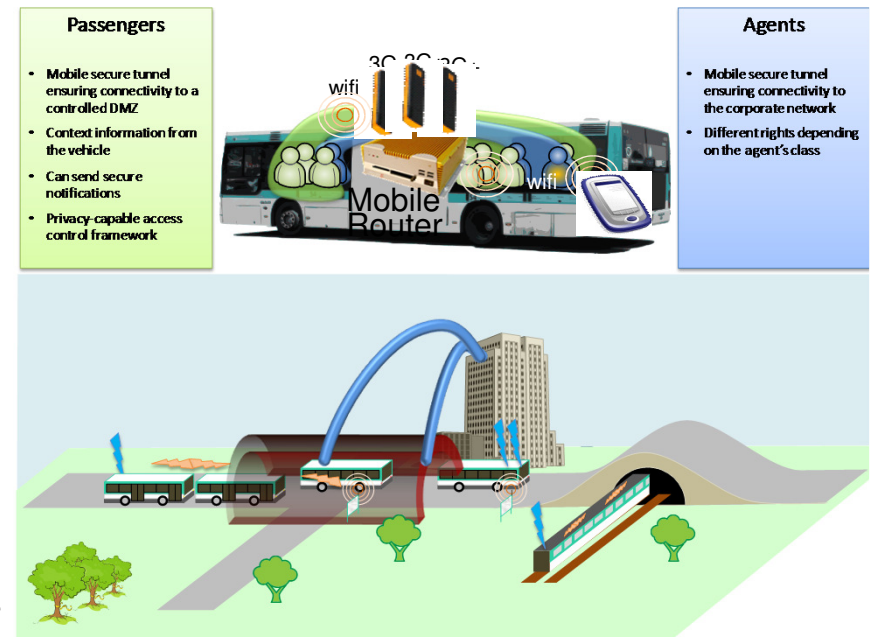
## Principaux défis :

- Traversée de plusieurs zones de couverture réseau
  - Mobilité
  - Multi-homing
  - Sécurité
- Besoin de continuité de service (entre 3G et WiFi)
  - Personnalisation
  - Adaptation

# WP2 - Secure and Seamless Mobile Networking

## ➤ Objectifs

- Routeurs Mobiles multi-homés dans les véhicules RATP
- Terminaux multi-homés
- Communication inter-véhicules
- Handover Vertical
- Sécurité



## ➤ Difficultés :

- Protocoles
- Hétérogénéité des équipements
- Prise de décisions pour le handover
- Performances
- Sécurité

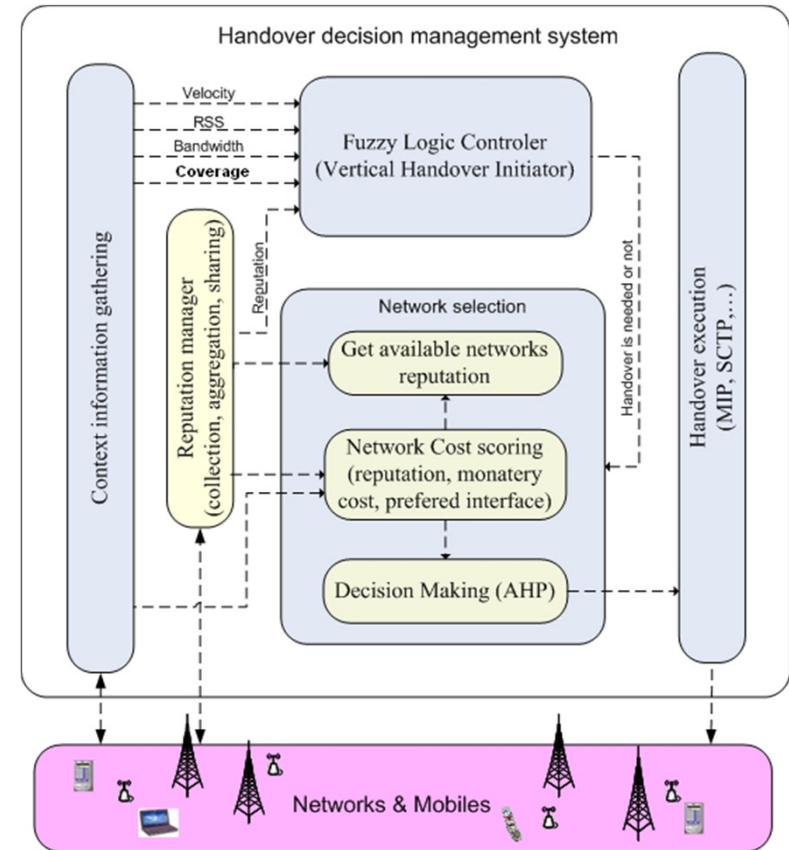
# WP2 - Secure and Seamless Mobile Networking

## ➤ Contribution 1: Décisions pour Handover Vertical

- Locales ou assistées
- Basées sur les mesures et les informations de contexte
- Système de réputation basé sur l'expérience passé des utilisateurs,
- Décisions: solutions hybride - hystérésis, moyennes glissantes, système de règles, logique floue, AHP (Analytic Hierarchy Process) système de réputation, théorie des jeux (en cours)

## ➤ Contribution 2: Multihoming

- Solution SMI
- mSCTP (API développée sous Linux),
- Tunneling mSCTP/UDP (problèmes NAT, Firewalls)
- Solution multi-socket TCP et UDP (développée sur terminaux mobiles)





# WP2 - Secure and Seamless Mobile Networking

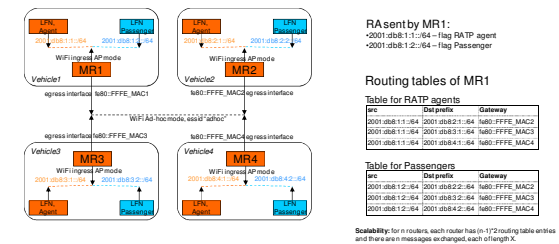
## ➤ Contribution 3: Mobilité de réseau

### ➤ Re-utilisation des concepts et softs existants de base pour Mobile Router :

- RFC3963 et RFC5177 Network Mobility avec Mobile IPv4/v6

### ➤ Développement de nouveaux concepts pour :

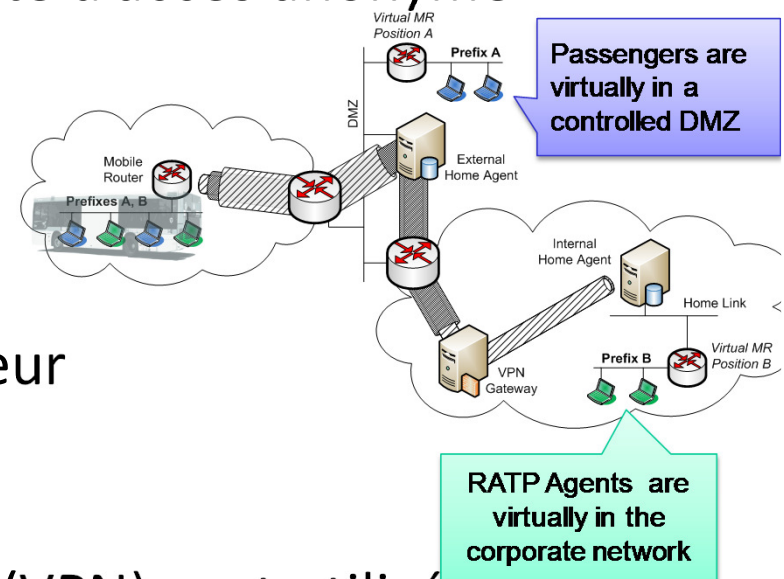
- Communications directes entre véhicules:  
Draft IETF V2V IPv6 RA
- Agrégation de plusieurs interfaces externes dans une seule.
- Extension DHCP pour la délégation de prefix



# WP2 - Secure and Seamless Mobile Networking

## ➤ Contribution 4: Sécurité

- Contrôle d'accès au réseau véhiculaire : authentification PEAP ou à deux facteurs, possibilité d'accès anonyme
- *Double addressing scheme* : différents préfixes sont utilisés dans le réseau véhiculaire en fonction de la classe d'utilisateur
- *Double tunneling scheme* : les tunnels IP-IP (NEMO) et IPsec (VPN) sont utilisés différemment en fonction de la classe d'utilisateur



# WP3 – Context and Service Discovery Management Framework

## 1- Besoins :

- Connaissance du contexte de l'utilisateur et de son environnement: mesures, découverte, échange, publication
- Analyse de ces connaissances : interprétation, inférence,
- Prise et notification des décisions (mobilité, multi-homing, adaptation des services)

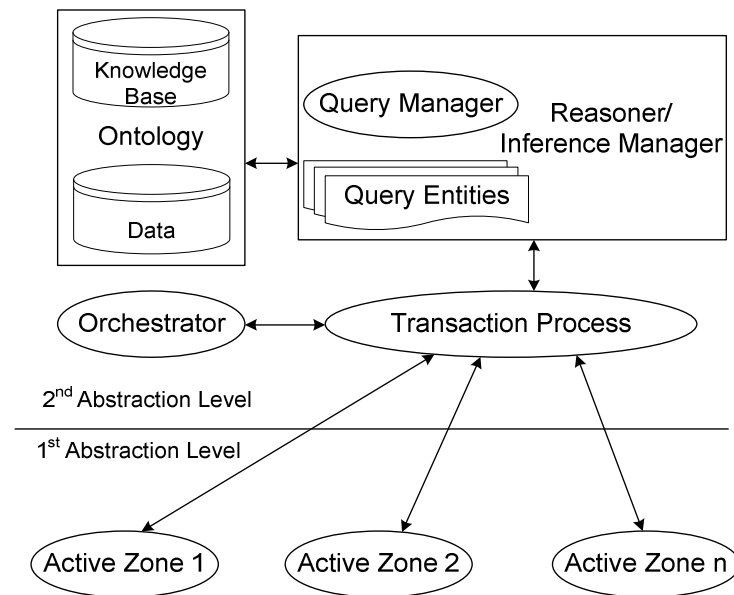
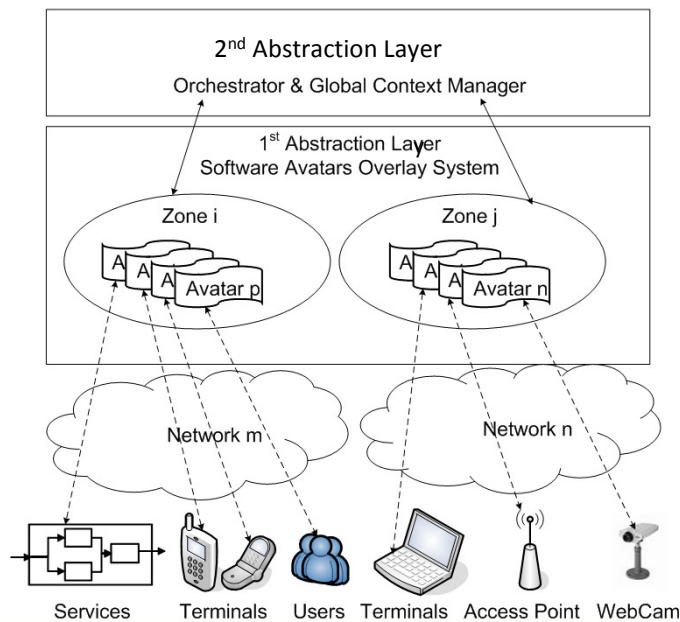
## 2- Difficultés :

- Environnement hétérogène (réseaux, terminaux, plateformes, services, ressources, ....)
- Echelles différentes: (semi)-statique, dynamique
- Environnement géographiquement étendu (temps d'accès)
- Organisation des informations de contexte pour pouvoir les exploiter (intelligence)

# WP3 – Context and Service Discovery Management Framework

## ➤ Contribution 1: Virtualisation et Overlay

Architecture Overlay à 2 niveaux (virtualisation): pour la collecte, le traitement des informations de contexte et pour les prises de décisions globales (sur réseaux et plateformes hétérogènes). ▶ **Masquer l'hétérogénéité**

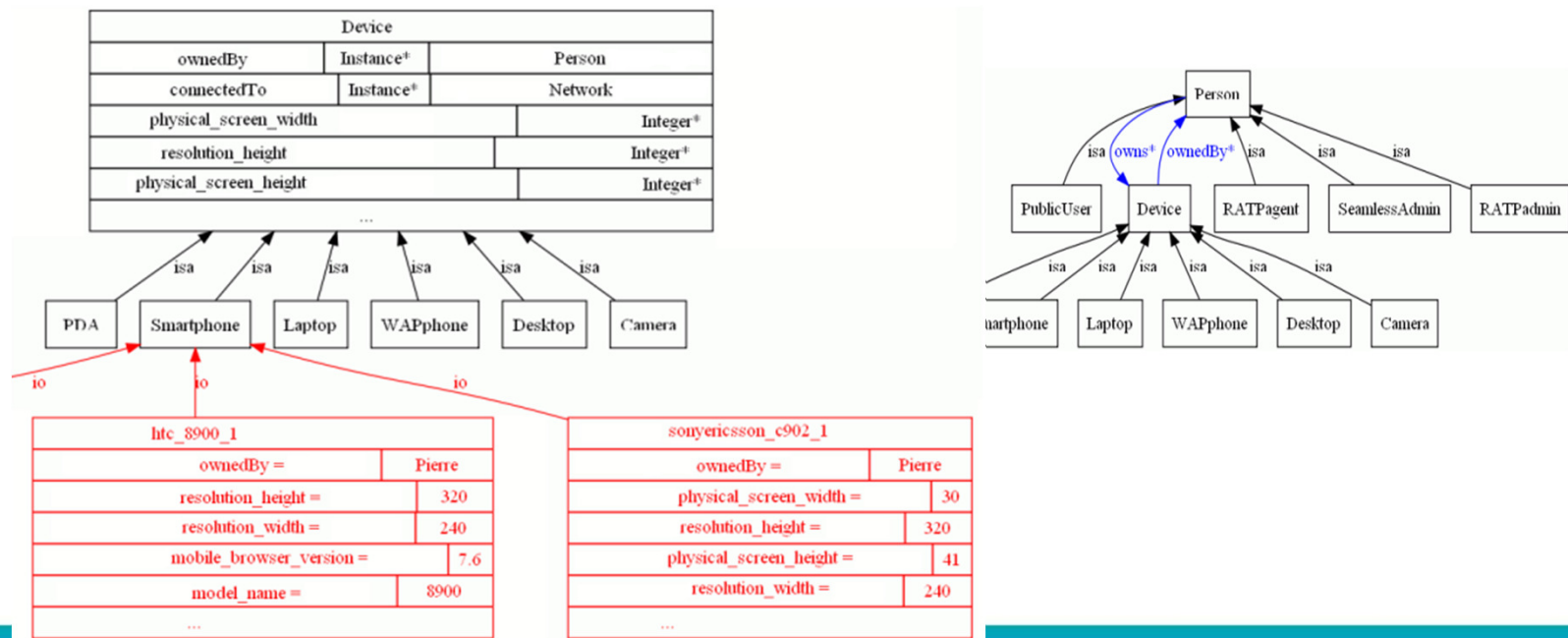




# WP3 – Context and Service Discovery Management Framework

## ➤ Contribution 2: Description sémantique et ontologie

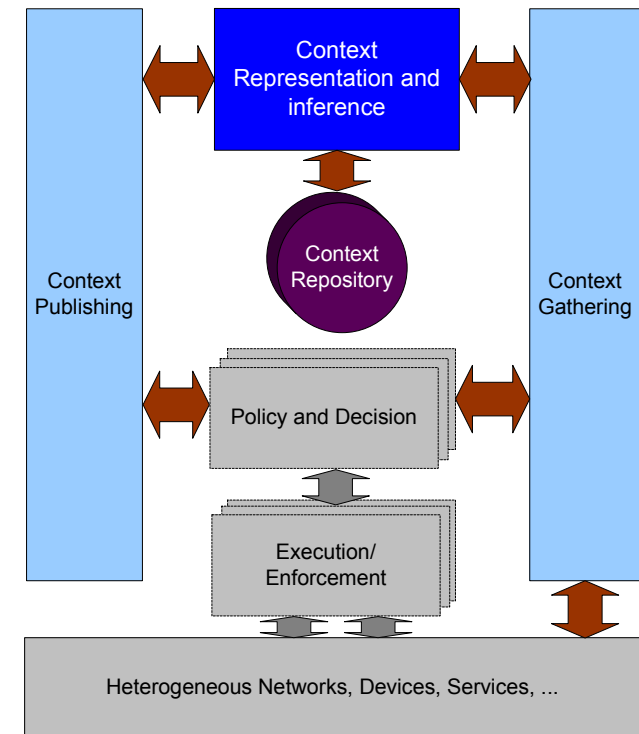
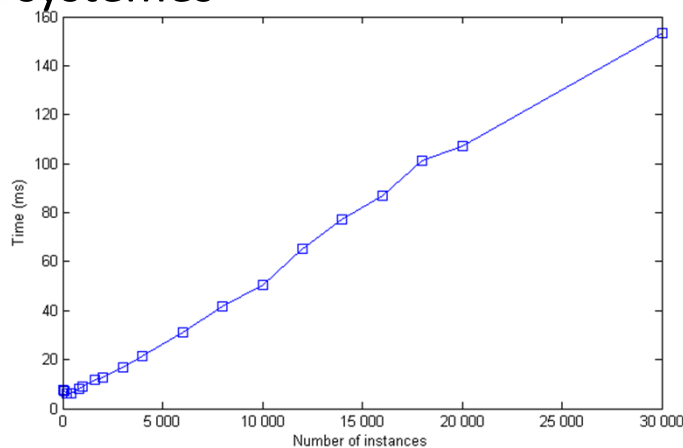
- Principe XaaS : Everything as a Service
- Description sémantique (Ontologie)
- Possibilité d'inférence et de raisonnement



# WP3 – Context and Service Discovery Management Framework

## ➤ Contribution 3: Gestionnaire de contexte basé sur la sémantique :

- Acquérir les données
- Les représenter de façon unifiée ces données (utilisation des ontologies)
- Inférence, raisonnement et prise de décisions
- Publication des données et des décisions pour les autres composants du systèmes



Temps de réponse du gestionnaire de contexte sémantique. Requêtes effectuées sur une base de 30000 instances, ayant chacune 15 données contextuelles.

# WP4 – Services and Applications Adaptation

## ➤ Objectifs

- Permettre l'adaptation des services et des contenus au contexte
- Faciliter la composition et la recomposition des services avec les composants disponibles dans l'environnement
- Garantir la continuité des sessions

## ➤ Contraintes

- Préférences utilisateurs et caractéristiques des terminaux
- Contexte dynamique des utilisateurs
- Environnement réseau hétérogène et dynamique

## ➤ Contribution 1: Conceptualisation et Modélisation

## ➤ Contribution 2: L'application Némobox

# WP4 – Services and Applications Adaptation

## ➤ Contribution 1: Conceptualisation et Modélisation

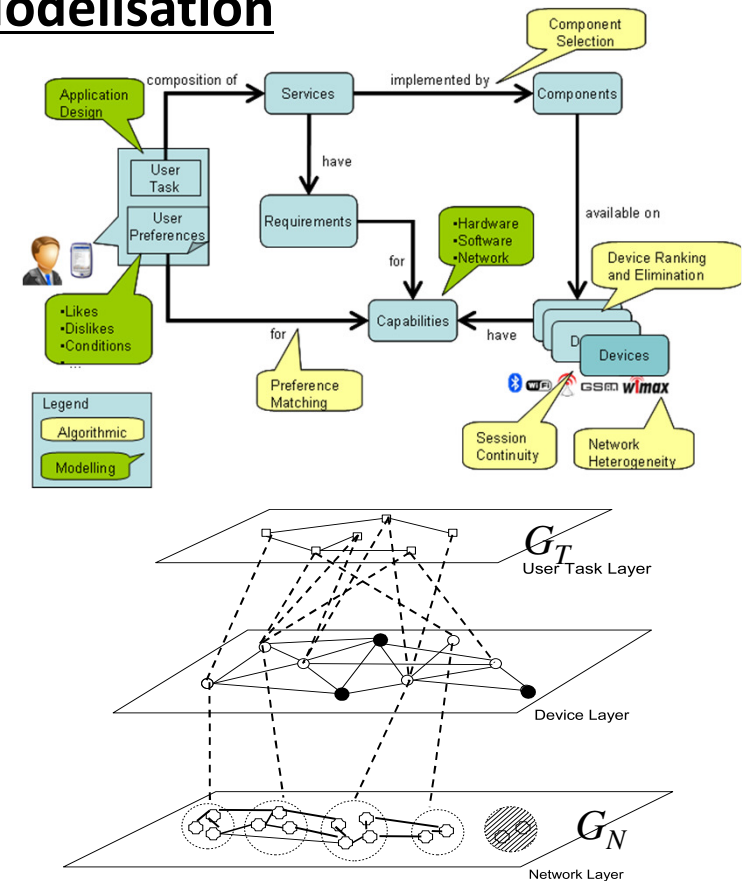
- Services (User Tasks) : Basée sur SCA (SCA: Service Component Architecture)
- Capacités : extensions de CC/PP (CC/PP: Composite Capabilities/Preference Profiles) + modèle quantitatif pour les préférences utilisateurs

### ■ Algorithme de résolution des User Tasks

- Classification des composants basée sur :
  - les préférences des utilisateurs et
  - les besoins des services
- Mapping des Services sur les Composants

### ■ Continuité des sessions

- Monitoring de l'environnement (Gestionnaire de contexte)
- Adaptation structurelle dynamique des descriptions abstraites, (Re)sélection dynamique et remplacement des composants

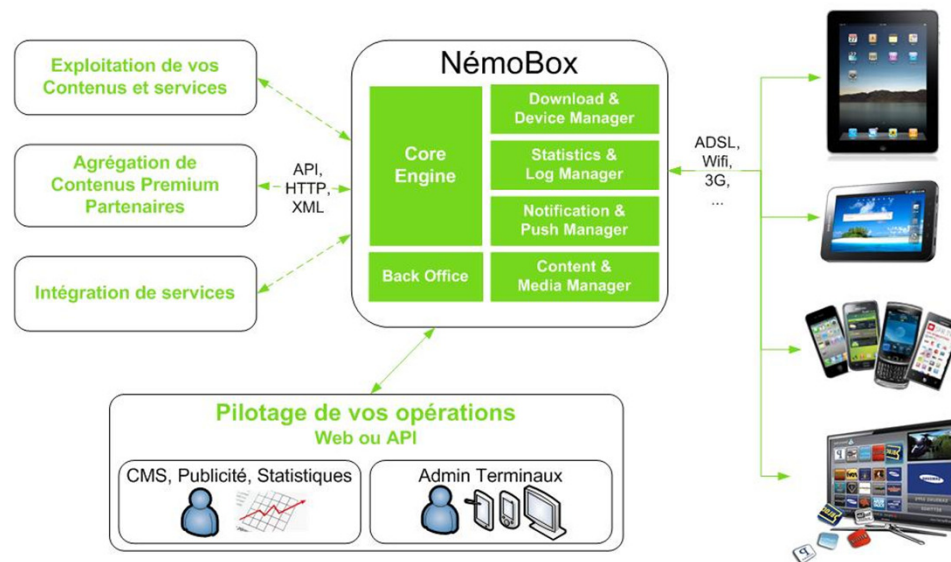




# WP4 – Services and Applications Adaptation

## ➤ Contribution 2: Application SEAMLESS: La « Némobox » :

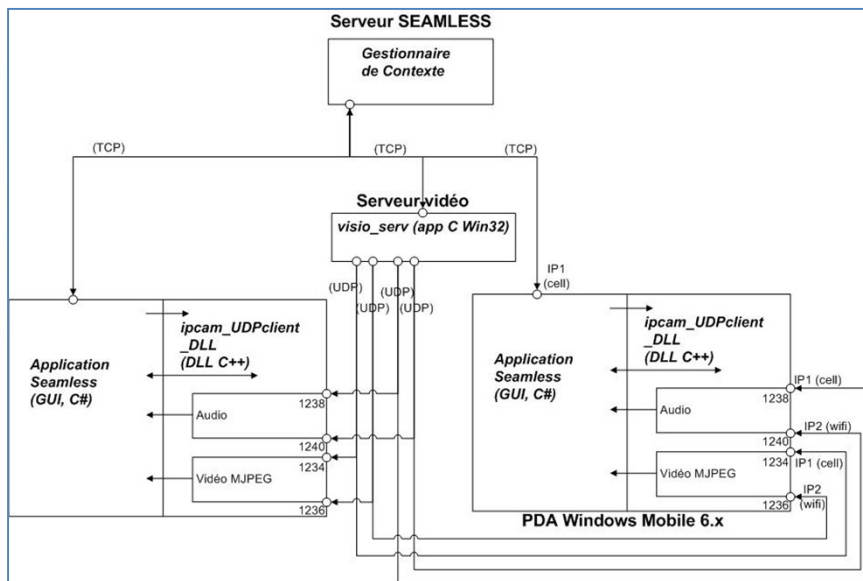
- Adaptation de contenu
- Redistribution de contenu
- Médiateur entre les différents services et le terminal client



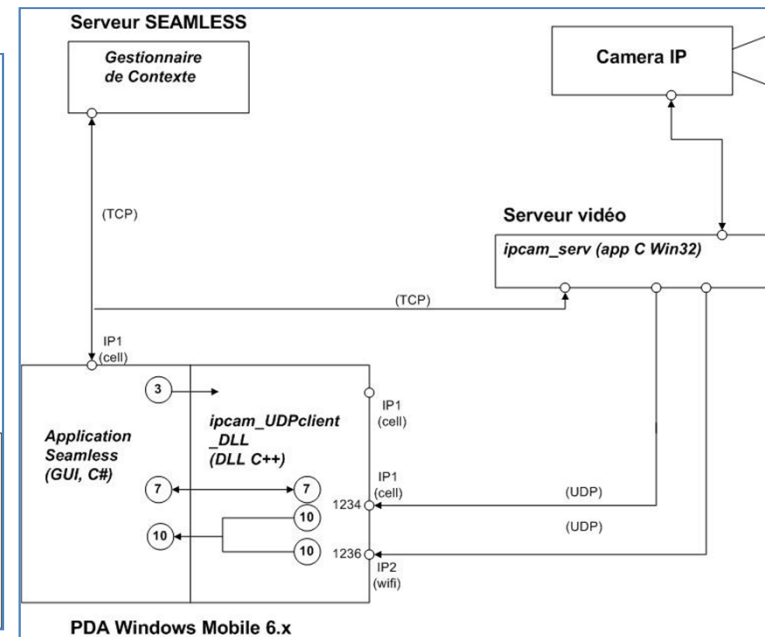
➔ Agrégation de nouveaux services spécifiques à de nouveaux besoins

# WP4 – Services and Applications Adaptation

- Traitement de la partie vidéo en priorité
- Transformation de flux IP venant d'une caméra IP ou d'un terminal mobile en flux UDP
- Interfaçage avec Gestionnaire de contexte pour la mise en relation des éléments devant communiquer



Visio Conférence



Accès caméra de vidéosurveillance

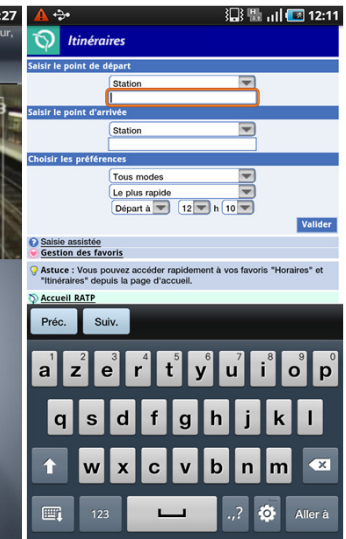
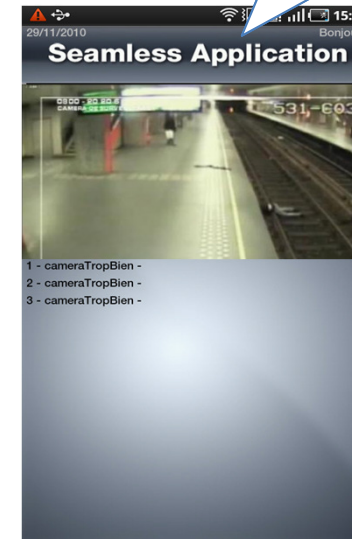
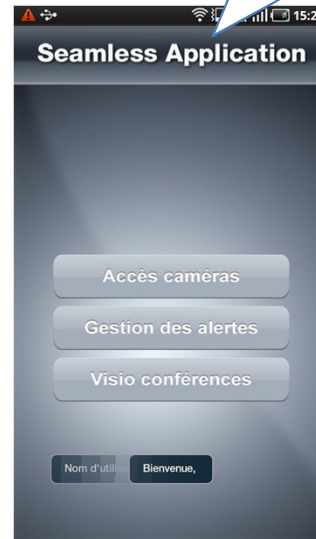
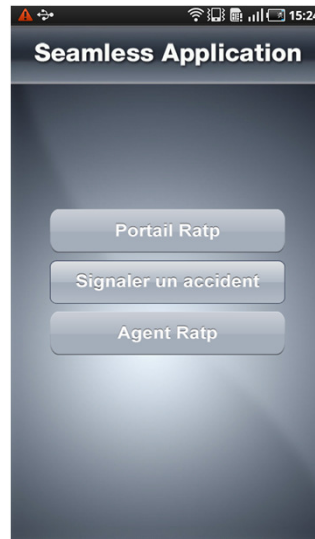
# WP5 – System Integration and Pilot Trial

## ➤ Objectif: Intégration et test des différents développements (en cours)



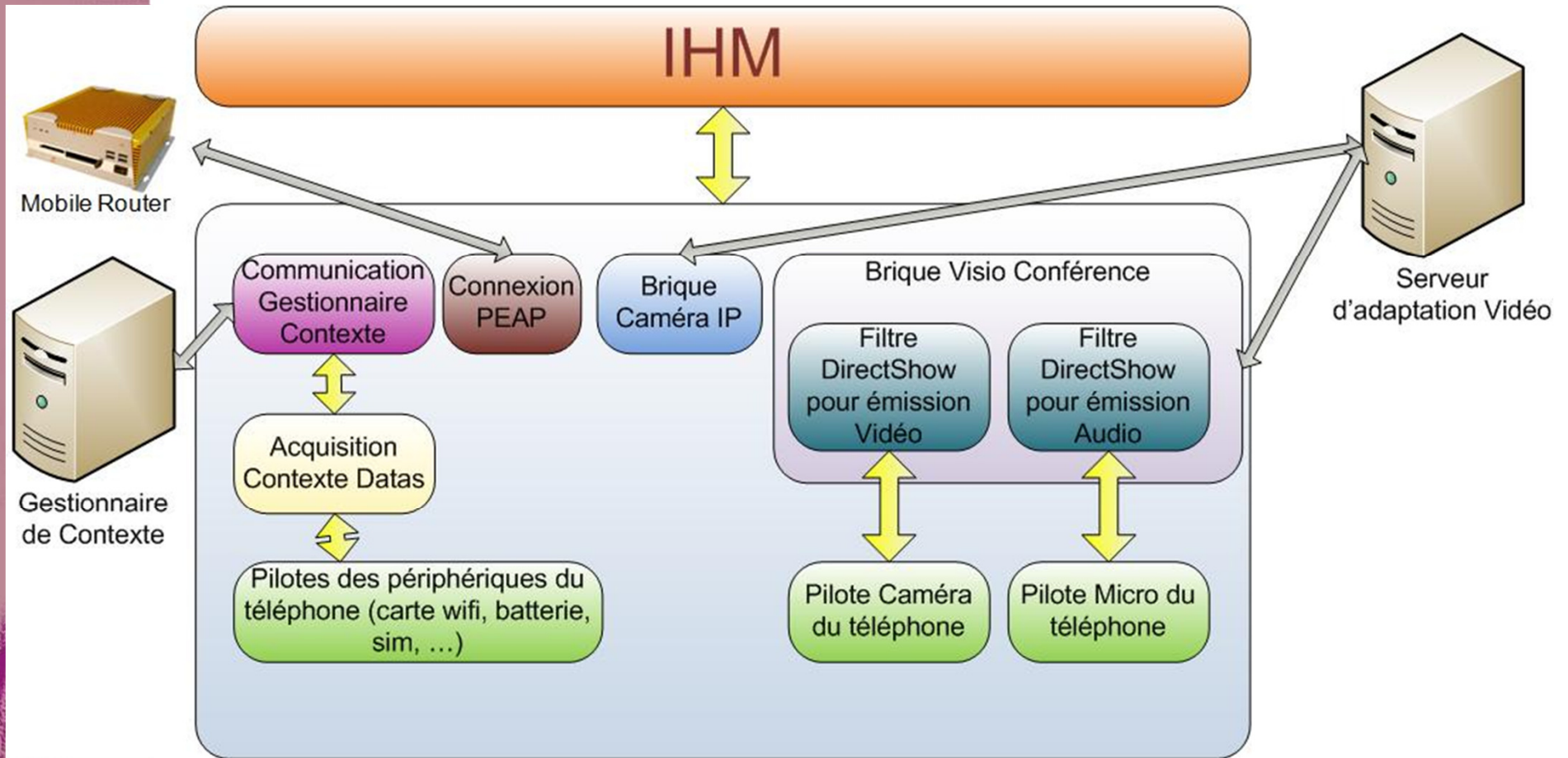
- Définition des tests
- Intégration et tests Labo
- Tests terrain
- Test avec un panel d'utilisateurs RATP
- Validation du cahier des tests
- Correctifs finaux du prototype

# WP5 – System Integration and Pilot Trial





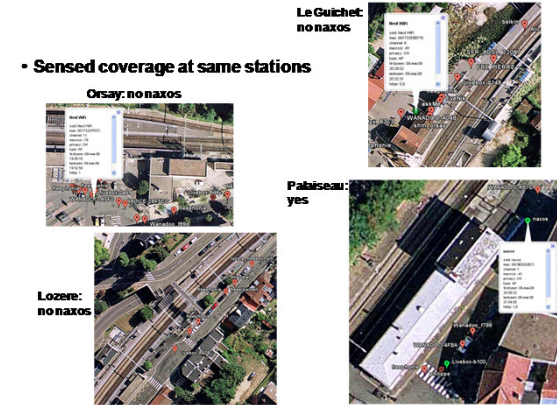
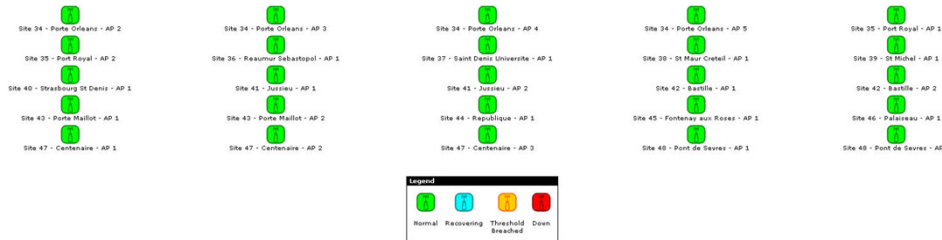
# WP5 - System Integration and Pilot Trial



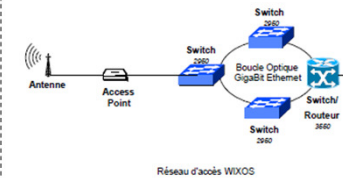
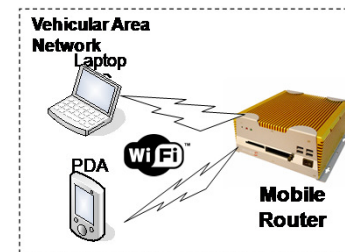


# WP5 - System Integration and Pilot Trial

➤ Plusieurs sorties pour tester l'environnement WiFi de la RATP.



Exemple de tests: connexion du routeur mobile et des terminaux



# WP5 - System Integration and Pilot Trial

## ➤ Travaux en cours :

- Sorties de tests terrain
- Intégration des briques visio conférence
- Implémentation des derniers échanges terminal mobile / gestionnaire de contexte

## ➤ Difficultés rencontrées lors des développements logiciels :

- Verrouillage de l'accès aux pilotes de la caméra
- Obligation d'implémentation de filtres directshow sur Windows Mobile
- Windows Mobile n'est plus commercialisé
- Limitation d'accès aux couches réseaux basses sur Android
- Besoin d'adresses routables (IP public)
- Difficultés pour traverser les NATs (protocole SCTP)

# WP6 – Project Management

## ➤ Publications

- 10 publications en conférences internationales
- 1 publication journal
- Autres publications à venir

## ➤ Standards

- Un draft IETF en cours de discussion

## ➤ Autres actions

- Participations aux 3ème et 4ème conventions Systém@tic 2008 et 2009
- Invitation pour participer au PRIT 2010 (13-12-2010 à Paris)
- Démo VIP terrain SEAMLESS prévue en janvier 2011  
(convaincre les décideurs RATP d'industrialiser le concept SEAMLESS)

# Liste de publications

1. Alexandru Petrescu and Alexis Olivereau, « Mobile VPN and V2V NEMO for Public Transportation », The 9th International Conference on ITS Telecommunications, ITST 2009 Lille, October 20-22, 2009.
2. D. Belaid, H. Mukhtar, and A. Ozanne, "Service composition based on functional and non-functional descriptions in SCA", The 1st International Workshop on Advanced Techniques for Web Services (AT4WS 2009), in conjunction with the 11th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2009), 6-7 May 2009, Milan, Italy, 2009.
3. D. Belaid, H. Mukhtar, A. Ozanne, and S. Tata, "Dynamic component selection for SCA applications", The 9th IFIP Conference on e-Business, e-Services, and e-Society (I3E 2009), 23 - 25 September 2009, Nancy, France, 2009.
4. H. Mukhtar, D. Belaid, and G. Bernard, "Session continuity and splitting of multimedia applications using qualitative user preferences", ACM Mobility Conference 2009: The International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems, ACM, 02-04 September 2009, Nice, France, 2009.
5. Imen Ben Lahmar, Hamid Mukhtar, and Djamel Belaïd, "Monitoring of Non-Functional Requirements Using Dynamic Transformation of Components", In proc. The Sixth International Conference on Networking and Services, ICNS 2010, March 7-13, 2010 - Cancun, Mexico (Best Paper Award)
6. Imen Ben Lahmar, Djamel Belaïd, and Hamid Mukhtar, "Adapting Abstract Component Applications Using Adaptation Patterns", In proc. of The Second International Conference on Adaptive and Self-adaptive Systems and Applications, ADAPTIVE 2010, November 21-26, 2010 - Lisbon, Portugal
7. Mariem Zekri, Badii Jouaber, and Djamel Zeghlache, "On the use of Network QoS Reputation for Vertical Handover Decision Making", IEEE Globecom 2010 : Workshop on Advances in Communications and Networks (ACN 2010)
8. Mehdi Loukil, Takoua Ghariani, Badii Jouaber, and Djamel Zeghlache, "A Semantic Database Framework for Context Management in Heterogeneous Wireless Networks", 6th IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 2010), Niagara Falls, Canada, October 11-13, 2010
9. Mariem Zekri, Badii Jouaber, and Djamel Zeghlache, "Context Aware Vertical Handover Decision Making in Heterogeneous Wireless Networks", IEEE LCN 2010, 6th IEEE International Workshop on Performance and Management of Wireless and Mobile Networks (P2MNet), Denver, Colorado, October 2010
10. Mehdi Loukil, Badii Jouaber, and Djamel Zeghlache, "A Two-Layered Virtualization Overlay System using Software Avatars", The IEEE symposium on Computers and Communications (ISCC 2010), 2nd IEEE Workshop on Performance Evaluation of Communications in Distributed Systems and Web based Service Architectures (PEDISWESA'10), Pages: 1086 - 1090; DOI: 10.1109/ISCC.2010.5546606; Riccione, Italy, 22-25 June 2010.
11. Djamel Belaïd, Imen Ben Lahmar, and Hamid Mukhtar, "A Framework for Monitoring and Configuration of Components Using Dynamic Transformation", Submitted to in International Journal On Advances in Software

**Merci de votre attention !**



**Vers un projet SEAMLESS 2 ...**