



XIX^e FORUM Systèmes & Logiciels pour les NTIC dans le Transport
OBJETS COMMUNICANTS et TRANSPORTS

Compte Rendu

Flavien Balbo



XIX^e FORUM Systèmes & Logiciels pour les NTIC dans le Transport
OBJETS COMMUNICANTS et TRANSPORTS

- Forum organisé par l'IFSTTAR depuis 2002 :
UML & TRANSPORTS, INTERFACE HOMME-MACHINE
& SUPERVISION DE TRAFIC, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE,
SOFT COMPUTING ET TRANSPORTS, ...
- Intervenants industriels, académiques et
pouvoirs publics,
- Présentations et une table ronde,
- forumntic2012.ifsttar.fr,
- Publication dans la revue « Génie logiciel ».



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

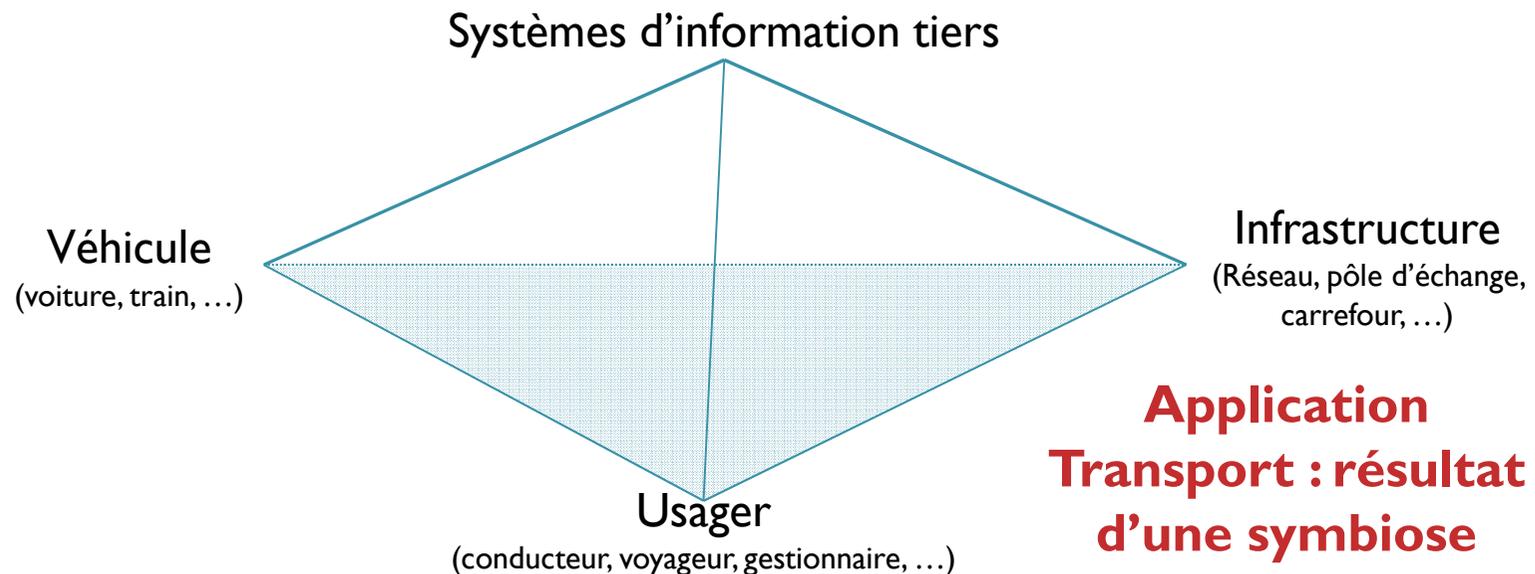
XIX^e FORUM Systèmes & Logiciels pour les NTIC dans le Transport

OBJETS COMMUNICANTS et TRANSPORTS

- **Présentation**
 - **Tutorial : L'Internet des objets... de quoi parle-t-on ?** P. Gautier – business2any
 - **La voiture connectée** S. Loyson – Orange Business Services
 - **Application des réseaux de capteurs sans fil aux transports** L. Broquereau – HiKoB
 - **Interaction véhicule-infrastructure intelligente** J.-H. Wilbrod – Neavia Technologies
 - **Applications ferroviaires des réseaux de capteurs sans fil** O. Gatin et B. L'Henoret – SNCF
 - **Capteurs communicants pour l'infrastructure** V. Le Cam – Ifsttar/Cosys-SII
 - **Projet SCOREF : Communication sans fil v2v et v2i** J. Ehrlich – Ifsttar/Cosys-Livic
 - **InSync : communication entre smartphones et véhicules automobiles** E. Menard – Valeo
 - **LI-FI : La « communication verte » au service des transports** S. Topsu – Oledcom et UVSQ / H. Ghannoum - SNCF
 - **Diagnostic à distance de pannes de véhicules automobiles** P. Bouvier – Bosch Aftermarket
 - **Actiblue et Actitam : systèmes pour l'accessibilité des déficients visuels aux informations des afficheurs visuels** N. Lefevre – Phitech
 - **Weneo Pass : simplification des usages avec la billetterie sur Internet** M. Leduc – Neowave
- **Table ronde : Quo res communicandi non ascendit ? ou Quelles limites pour les objets communicants ?**
 - Animateur : F. Balbo – Lamsade
 - avec le concours de : A. Pauzié – Ifsttar/TS2 - Lescot et M. Guilbot – Ifsttar/TS2 - LMA

De quoi parle-t-on ?

- Application au transport
 - Les composants d'un « système transport » ont des capacités d'interaction en émission et / ou réception.
 - Intégration dans une application transport d'autres sources/destinations des informations.
 - Environnement ouvert, dynamique et incertain.



Lors de cette journée, il y a eu ...

- Une grande hétérogénéité technique
 - Un objet communicant : capteur, smartphone, véhicule, feu de signalisation, clef de voiture, ...
 - Il peut communiquer en utilisant : Lifi, wifi, Zigbee, bluetooth, 3G, NFC, RFID, ...
- Exemple
 - *Objet communicant*
 - **La voiture connectée** S. Loyson – Orange Business Services
 - **Applications ferroviaires des réseaux de capteurs sans fil** O. Gatin et B. L'Henoret – SNCF
 - *Média*
 - **LI-FI : La « communication verte » au service des transports** S. Topsu – Oledcom et UVSQ / H. Ghannoum - SNCF
 - **InSync : communication entre smartphones et véhicules automobiles** E. Menard – Valeo

Hétérogénéité entre objets communicants

- La voiture connectée S. Loyson – Orange Business Services
 - La sécurité routière : e-call
 - La mobilité durable : info trafic, info stationnement , éco-conduite, partage de véhicule, véhicule électrique,

=> fournir du service

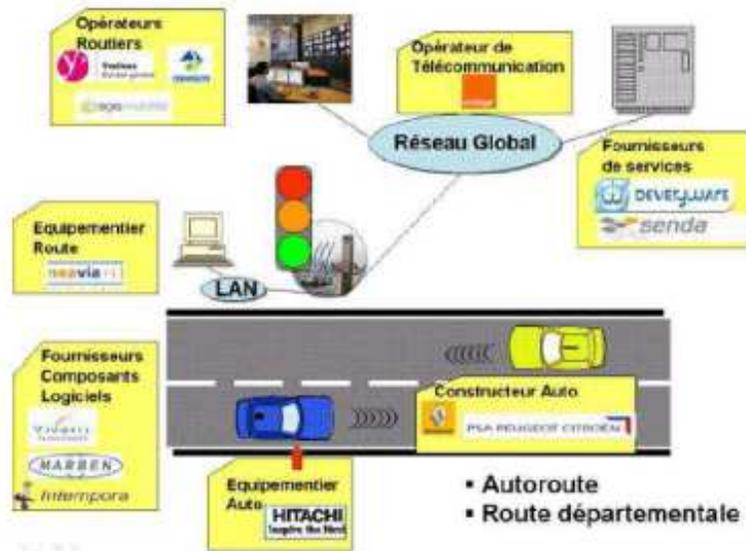
Autopartage : développement de solutions innovantes exploitant le NFC



Prototype pour une cible première monte avec Valeo

Une perspective aussi intéressante pour les opérateurs télécoms

Autonomous car will use wireless communications



Autonomous car « drivers » will use wireless communications



TrafficZen, real time traffic information based on mobile network data

Area

+1200 km (2 x 600 km)
of motorways, major roads,
peri-urban roads in the area
of Toulouse

Contract

Signed 2010, November

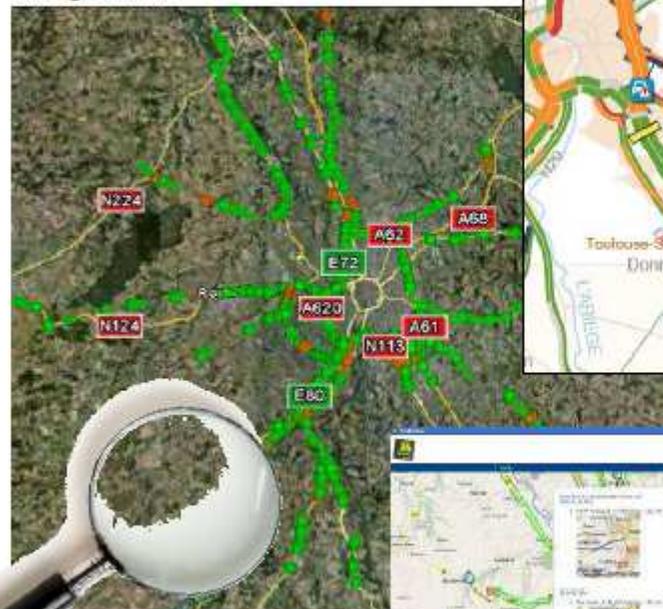


Award

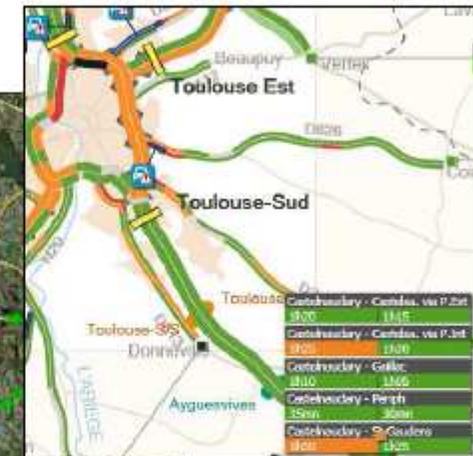
EasyWay forum
2010, November



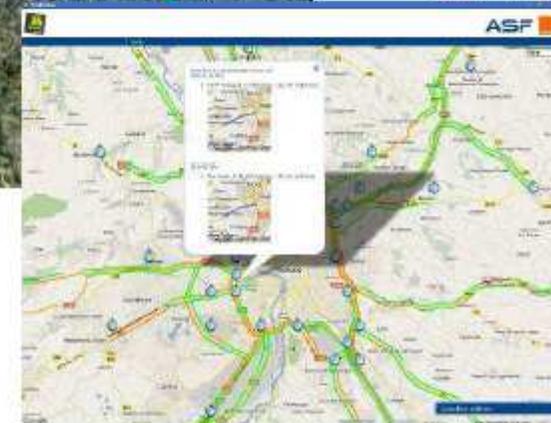
Orange Traffic



TrafficZen Pro



TrafficZen Lite



Hétérogénéité entre objets communicants

- Applications ferroviaires des réseaux de capteurs sans fil O. Gatin et B. L'Henoret – SNCF
 - Motivations pour l'utilisation de réseaux de capteurs sans fil :
 - Installation rapide pour des mesures ponctuelles en ligne ou en technicentre
 - Pas de contact entre le capteur et l'opérateur pour des mesures au potentiel
 - Diagnostic à distance pour connaissance en temps-réel de l'état de la rame
 - Nouvelles opportunités pour évolution des règles de maintenance

MAINTENANCE DE L'INFRASTRUCTURE

STC – Surveillance par des trains commerciaux

- ▶ Suivi de la géométrie de voie
 - Nivellement longitudinal et transversal
 - Mesure de base : accélérométrie
 - Fréquence des informations : reporting « à la demande » ou toutes les 24h

Tournées accélérométriques sur LGV

Remplacer IRIS 320 en cas d'indisponibilité



Aide à la maintenance en zone dense

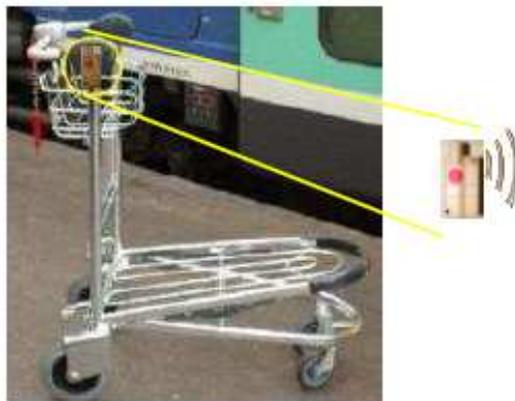
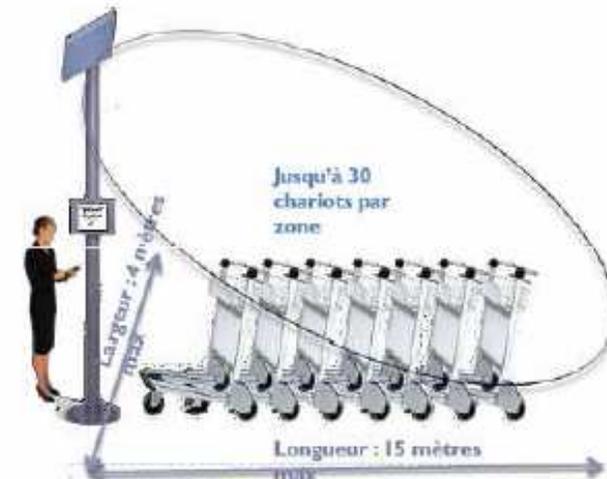
Alertes sur défauts de géométrie.

Surveillance continue



GESTION DU PATRIMOINE IMMOBILIER

- ▶ Problématique : localisation de chariots en gare à proximité de points d'ancrage + information mise à dispo des agents de la gare pour amélioration de la QoS.
- ▶ Motivations pour l'utilisation de réseaux de capteurs sans fil :
Respect des contraintes d'autonomie, de taille et de coût réduits



Hétérogénéité entre média

• Li-Fi : La « communication verte » au service des transports S.Topsu – Oledcom et UVSQ / H. Ghannoum – SNCF

- Contexte communication sans fil : 1) Demande croissante de données sans fils, 2) Saturation de la bande radio fréquence, 3) Pollution électromagnétique préoccupante.
- Lifi : 1) Bande de fréquence gratuite et illimités, 2) Des débits pouvant atteindre 1 Gbits/s



EXPERIMENTATIONS EN GARE

Géo-localisation en gare



Démo sur tablette



Démo sur Smartphone



SCENARI D'USAGES POTENTIELS SNCF

A bord : exemple : diffusion d'information au siège

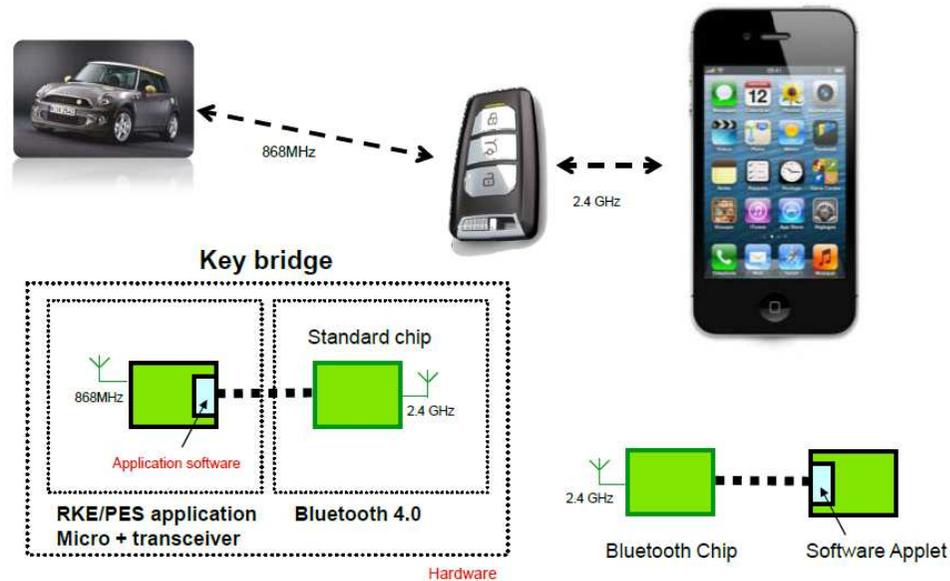
UNE INFORMATION CONTEXTUELLE ET PERSONNELLE



Hétérogénéité entre média

- InSync : communication entre smartphones et véhicules automobiles E. Menard – Valeo
 - Accéder à des informations sur le véhicule,
 - Contrôler la voiture à distance,
 - Localiser le véhicule en stationnement,
 - Contrôler la batterie des véhicules électriques

Valeo InSync Key Bluetooth low energy



Valeo InSync Key Real time status



- **Real-time status update within remote key range**
 - Extended range up to 300m (vs. 30m)
 - Real-time status update on selected items: cabin temperature, state of charge, tire pressure, last vehicle use...



Nous avons pu constater une richesse applicative

- Indépendance des modes
 - route, ferroviaires
- Indépendance des espaces
 - gare, route, parking, centre de maintenance, ouvrage d'art, ...
- Indépendance fonctionnelle
 - Sécurité, maintenance, guidage, entretien, paiement, stationnement, trafic, ...
- Exemple
 - **Diagnostic à distance de pannes de véhicules automobiles** P. Bouvier – Bosch Aftermarket
 - **Interaction véhicule-infrastructure intelligente** J.-H. Wilbrod – Neavia Technologies
 - **Projet SCOREF : Communication sans fil v2v et v2i** J. Ehrlich – Ifsttar/Cosys-Livic

Diagnostic à distance de pannes de véhicules automobiles

P. Bouvier – Bosch Aftermarket

Diagnostic connecté Bosch

Contrôle permanent passif du véhicule (BtoBtoC)



Sans action du conducteur, les codes défauts, des infos sur la pression des pneus ... sont contrôlés par la Hotline



Automotive Aftermarket



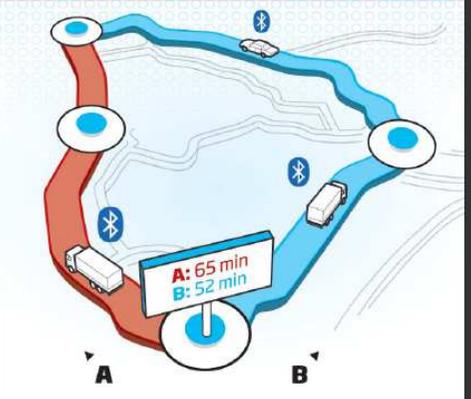
Interaction véhicule-infrastructure intelligente J.-H. Wilbrod – Neavia Technologies

- Le véhicule s'instrumente
 - Bus Can, autoradio, Rds-tmc, smartphone,
- La route s'instrumente
 - boucle inductive, Panneaux dynamiques, Panneaux à messages variables, Réseaux filaires, Capteurs météo, Caméras, Systèmes de détection automatique d'incidents, Capteurs de trafic non intrusifs, Réseaux filaires, fibres optiques le long des axes structurants,

L'utilisateur vecteur du rapprochement

Les balises Bluetooth

- En captant un identifiant d'un émetteur bluetooth, et en l'anonymisant, on peut enregistrer et dater le passage d'un véhicule en un point
- En répétant cette opération en un autre point, on peut calculer le temps de parcours réel d'un véhicule



G5 : le mariage véhicule-infrastructure

Le G5 : le wifi de la route

- L'unité de bord de route (UBR) est un nouvel objet de l'infrastructure communicante
- Elle est reliée à un centre de gestion de trafic distant
- Elle concentre des capteurs de proximité
- Elle communique de façon bidirectionnelle avec les véhicules, et relaye leurs messages
- Portée 500m > 1500m

neavia)))
technologies



L'infrastructure intelligente

L'autoroute intelligente

- L'adaptation automatique des consignes de vitesse optimum émises par le centre de gestion de trafic arrivent directement sur le tableau de bord du véhicule



- Les véhicules arrêtés sur la voie et les appels d'urgence: la combinaison d'une géolocalisation et de l'ouverture d'une porte ou bien d'un choc déclenche l'émission d'un message d'alerte
- La sécurité des chantiers et des personnels : les véhicules de service sont équipés de modules G5 qui informent dynamiquement les usagers de leur présence



L'infrastructure intelligente

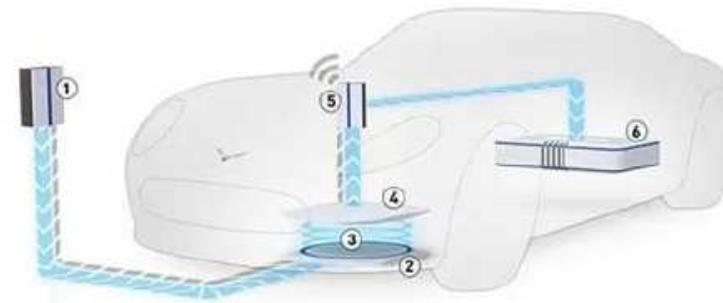
Le carrefour intelligent

- Start-Stop : La phase du feu est communiquée par l'unité de bord de route au véhicule qui coupe son moteur thermique si le vert est trop éloigné
- Onde verte (GLOSA) : Le véhicule adapte sa vitesse pour passer au vert sans s'arrêter. A faible trafic, il pourrait raccourcir la phase de rouge
- Violation de signal : Au rouge, la vitesse excessive d'un véhicule est captée et transmise vers les autres usagers

La symbiose véhicule-infrastructure

La recharge par induction

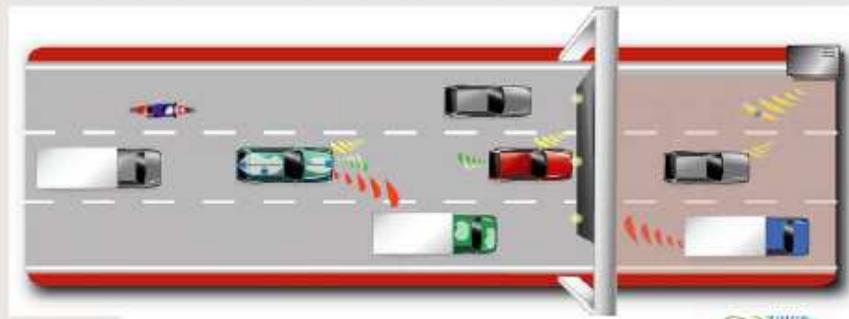
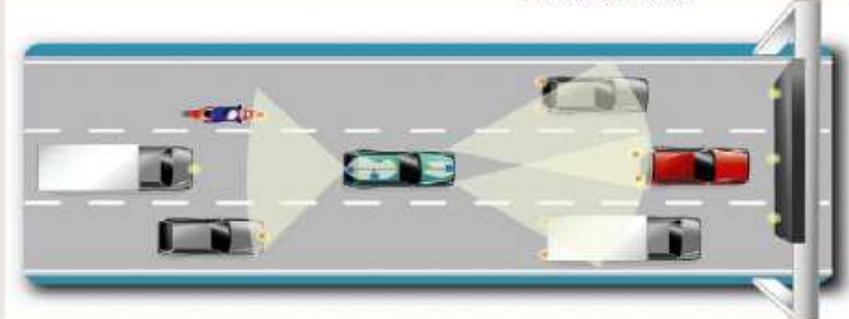
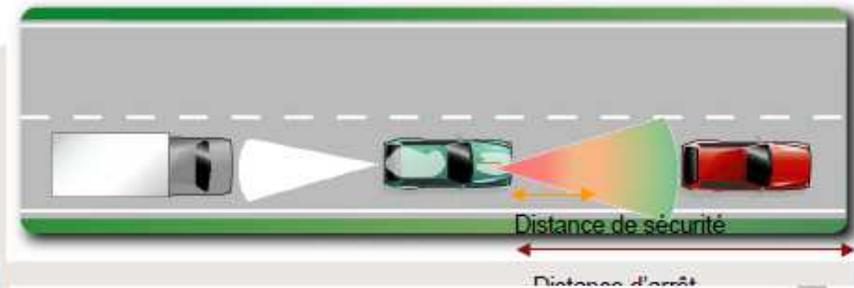
- Aux carrefours à feu, aux places de stationnement le véhicule pourra communiquer directement et réaliser une transaction pour effectuer une recharge sans contact



- ① Power Supply ② Transmitter Pad ③ Wireless Electricity & Data Transfer
④ Receiver Pad ⑤ System Controller ⑥ Battery

Cibles technologiques

- **Véhicule autonome**
 - A l'aide de ses propres capteurs (proprioceptifs et extéroceptifs), le véhicule reconstitue son propre état et son environnement
 - Limitation des systèmes de perception : 150 m
- **Véhicule coopératif**
 - Les autres véhicules se rendent davantage détectable
 - Les véhicules et l'infrastructure mutualisent leurs information

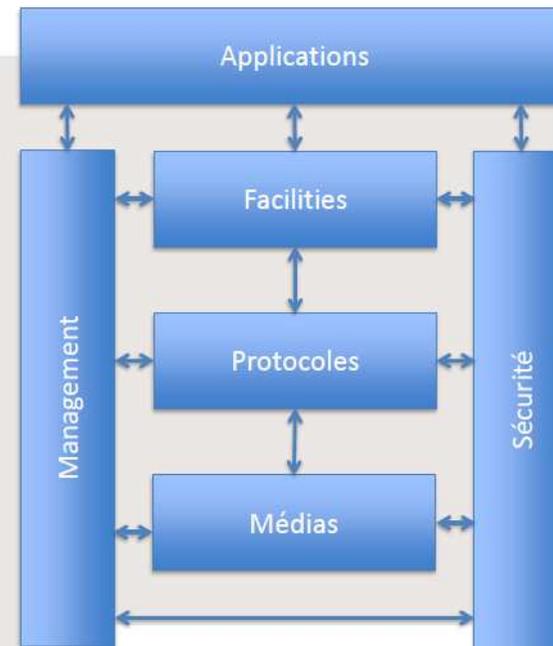


• Technologie clef

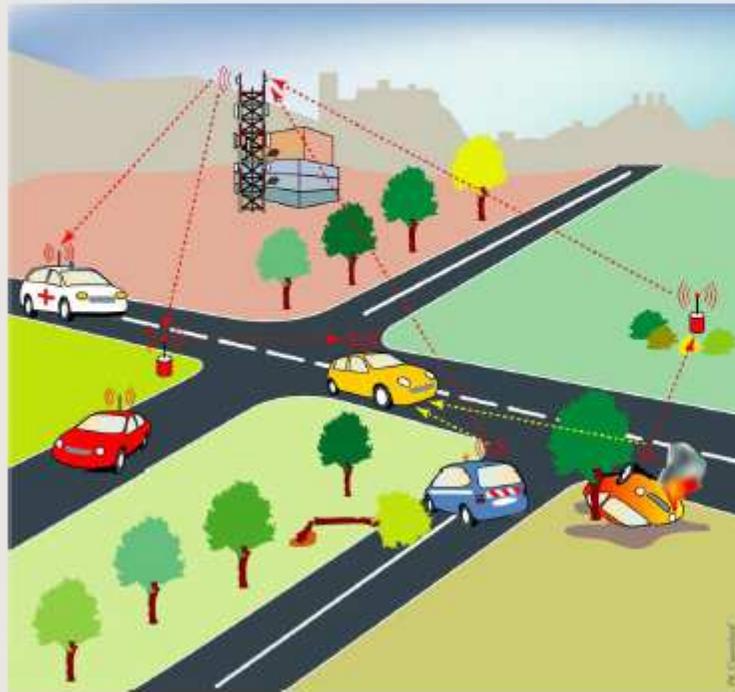
- communications : Média, protocole, message
- pile ITS ,
- Local dynamic map : représentation à jour de l'environnement du véhicule,
- sécurité (« PRESERVE ») : serveur de clef publics

Technologie clé : pile ITS

- Applications
 - Contient les cas d'usages
- « Facilities »
 - Fournit des services communs (localisation, LDM, accès bus CAN, messagerie etc.)
- Management
 - Paramétrage, sélection du média le plus approprié selon le besoin
- Sécurité
 - Sécurisation et anonymisation des communications



Cas d'usage SR



28 mars 2013

Objets communicants et transports - SCOREF



Cas d'usage « in vehicle signage » (POI, PMV, Speed Limit etc)



28 mars 2013

Objets communicants et transports - SCOREF



Questions ouvertes

- **Une hétérogénéité techniques**
 - Entrave à la diffusion technologique,
 - Limite à l'acceptabilité,
 - Limite aux cas d'usage en complexifiant l'interopérabilité
- **Un riche potentiel de données disponibles**
 - Toute donnée est-elle bonne à prendre : peut on tout mesurer et diffuser
 - Dans un environnement ouvert : une donnée est-elle utilisable sans son contexte, une connaissance associée
- **Une richesse applicative**
- **Des usages ne peuvent-ils pas**
 - Augmenter trop fortement la charge cognitive de l'utilisateur : traitement du contexte, distrayant, ...
 - Générer des problèmes de responsabilité ?
 - Peut-on prévoir des usages dans un environnement ouvert et totalement décentralisé ?
 - répartition du trafic, accès stationnement, accélérer pour avoir le vert, annonce au rouge, ...



Une richesse applicative

- Indépendance des modes : route, ferroviaires
- Indépendance des espaces : gare, route, parking, centre de maintenance, ouvrage d'art, ...
- Indépendance fonctionnelle
 - Sécurité, maintenance, guidage, entretien, paiement, stationnement, trafic, ...
- Des usages ne peuvent-ils pas
 - Augmenter trop fortement la charge cognitive de l'utilisateur : traitement du contexte, distractif, ...
 - Générer des problèmes de responsabilité ?
- Peut-on prévoir des usages dans un environnement ouvert et totalement décentralisé ?
 - répartition du trafic, accès stationnement, accélérer pour avoir le vert, annonce au rouge, ...