

Les enjeux de la recherche sur les véhicules connectés et les communications véhiculaires

Pr. Atika RIVENQ
Atika.menhaj@univ-valenciennes.fr





PLAN

- Objectifs
- Exemple de projets
- Membres
- Missions
- Applications
- Approche technique
- Enjeux et défis



Introduction et Définitions

VANet (Vehicular Ad-Hoc Network)

Le réseau de communication VANet par rapport au réseaux sans fil classique, à plusieurs facteurs :

- Une grande dynamique et mobilité des nœuds
- Des changements répétitifs de la topologie du réseau
- Densité du réseau très variable

– V2V



Vehicle to Vehicle

– V2i



Vehicle to Infrastructure

Objectifs et problématiques

Problématiques:

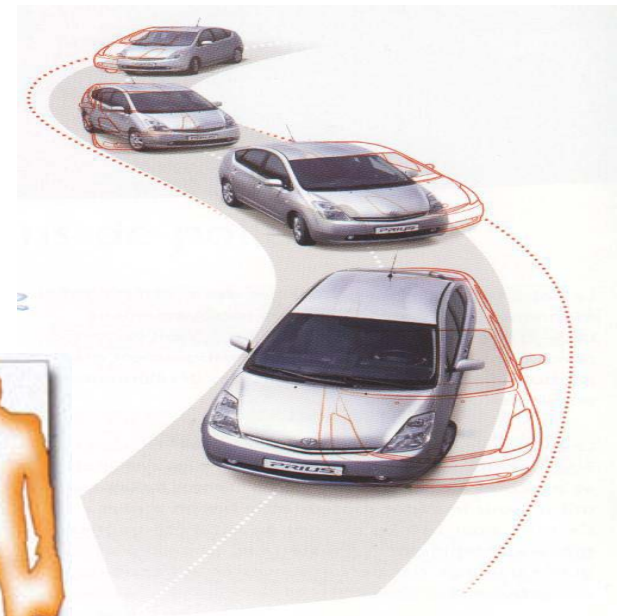
- Encombremements du réseau
- Gaspillage d'énergie
- Nombreux accidents

Objectifs:

- Aider les conducteurs à éviter des accidents ou à en diminuer la gravité
- Fournir aux conducteurs des informations en temps réel sur le trafic et leur permettre d'éviter les embouteillages
- Voire libérer le conducteur en rendant la voiture autonome en conduite.

Confort et Sécurité

- Plus de visibilité (vue par radar par tout temps): réduire la fatigue du conducteur
- Les aides à la conduite: Le suivi de trajectoire.
- Capteur de brouillard: allumage automatique des antibrouillards
- Capteur de la pluie: déclenchement des essuies glaces
- Keyless: verrouillage et déverrouillage automatique des portes



ORIGINE

Qu'est-ce qu'un système de transport intelligent coopératif:



- Échange d'informations entre objets communicants en temps réel
- Amélioration de la sécurité
- Efficacité du trafic
- Assistance à la conduite

ORIGINE



- Le médium de transmission principal retenu est la bande des 5.9Ghz (802.11p). Libre de redevance pour les services liés à la sécurité.
- Concurrence de la 4G (Infra disponible)
- La même bande est utilisée aux USA, Canada, Mexique et Australie.

Avantages

- Réduction des risques d'accidents
- Gain de temps
- Réduction de la pollution
- Suivi des trajectoires



MISSIONS & OBJECTIFS

- **DEVELOPPER :**

- Process de validation commun ciblé sur les systèmes V2V/V2I.

- Stratégies de déploiement

- Business models pour accélérer la pénétration du marché.

- Roadmap pour le déploiement des C-ITS (V2V/V2I).

MISSIONS & OBJECTIFS

- **CONTRIBUER :**

- Au développement de standards Européens (V2V et V2I)

- Aux travaux de l'ETSI TC ITS (European Telecommunications Standards Institute) pour définir des standards européens pour les ITS

- **POUSSER :**

- L'harmonisation des standards de communication C2C à travers le monde.

MEMBRES

« Partner » :

Classe restreinte aux constructeurs automobiles impliqués dans le consortium

« Associate Member » :

Classe dédiée à toutes les autres sociétés impliquées dans le consortium (équipementiers, fournisseurs de services, gestionnaires d'infrastructures..)



« Development Member » :

Universités et Instituts de Recherches impliqués dans le consortium



CAR 2 CAR
COMMUNICATION CONSORTIUM

- CAR2CAR ® n'est pas un projet en tant que tel mais un consortium européen.
- But : harmonisation des systèmes de transports intelligents.
- 2011 : Signature d'un MoU (Memorandum of Understanding) engageant les signataires à travailler en partenariat.

MEMBRES

PARTENAIRES



Audi



RENAULT



HONDA



Wir leben Autos.

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

DAIMLER



HYUNDAI

PSA PEUGEOT CITROËN

VOLVO

MEMBRES

MEMBRES ASSOCIES



MEMBRES

MEMBRES ASSOCIES



MEMBRES

MEMBRES DEVELOPPEMENT



innovations
for high
performance
microelectronics



MEMBRES

MEMBRES DEVELOPPEMENT



KTH Electrical Engineering



UNIVERSITY OF TWENTE.



MISSIONS & OBJECTIFS

- **PROMOUVOIR :**

- Allocation (sans redevance) d'une large bande de fréquence Européenne pour les applications V2V.

- Développement commun des C-ITS par tous les interlocuteurs.

- **DEMONTRER :**

- Faisabilité commerciale et technique des systèmes C2C.

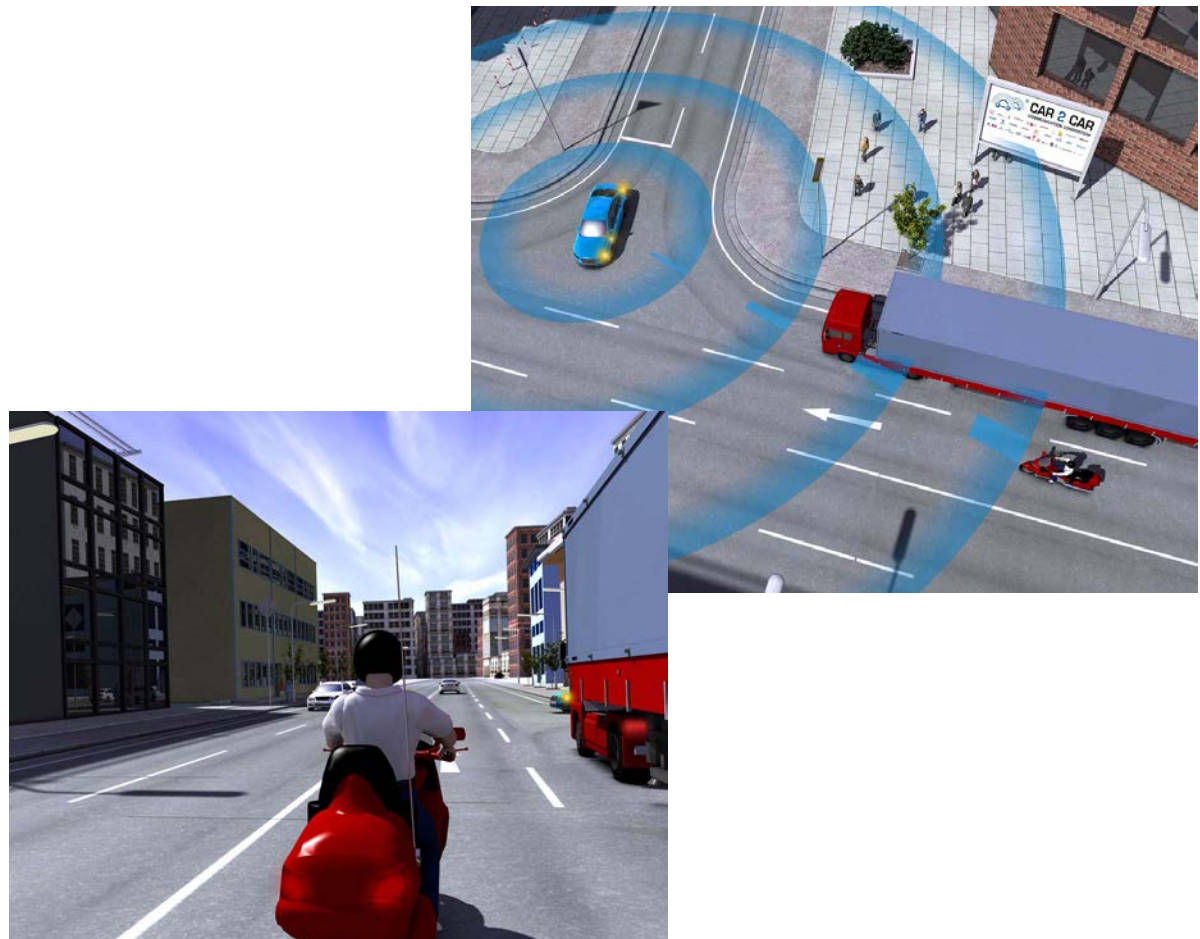
APPLICATIONS

Les applications V2V/V2I couvriront principalement les trois domaines suivants :

- Assistances fournies aux conducteurs
- Amélioration de l'efficacité du trafic
- Communications et services d'informations offrant des applications « Confort » et « Business » aux conducteurs et passagers.

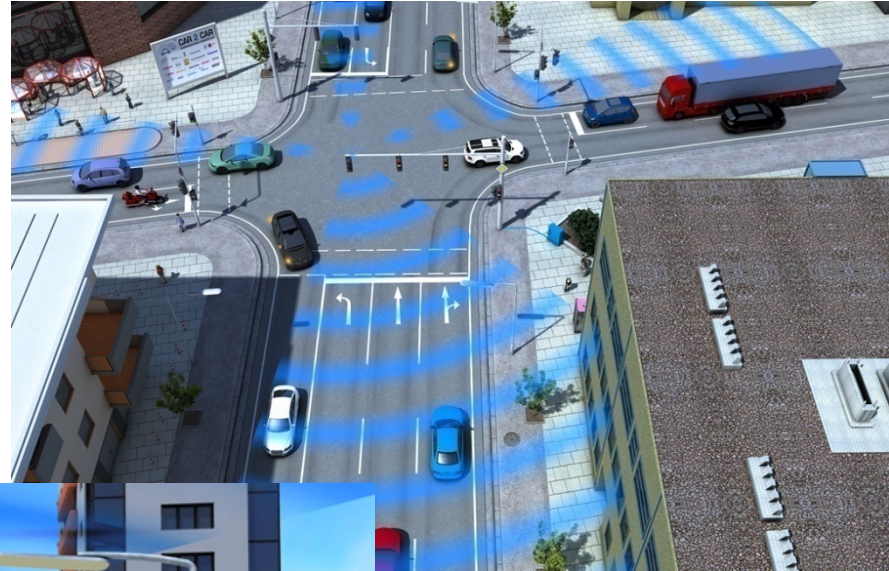
APPLICATIONS

Communication Moto ↔ Voiture



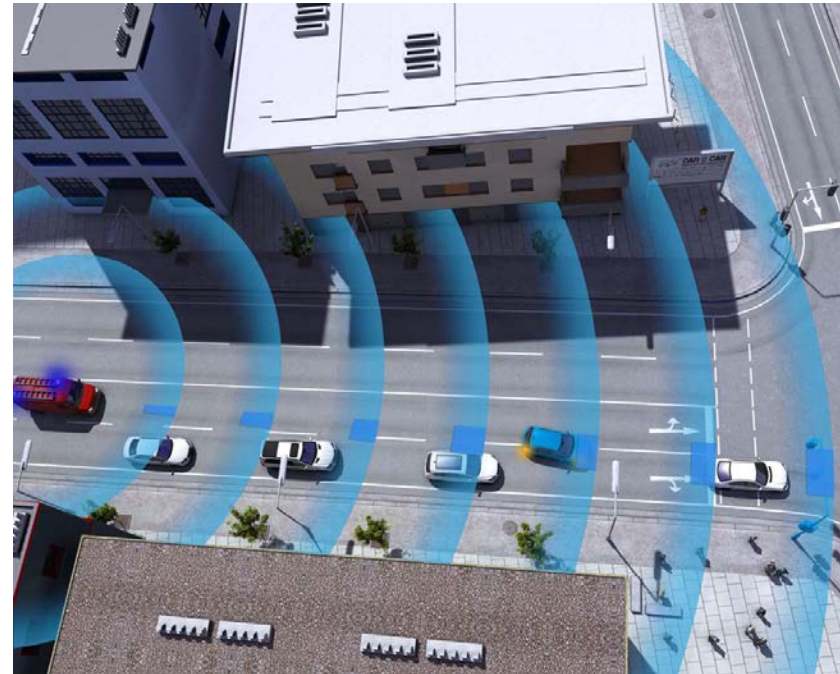
APPLICATIONS

Communication V2I



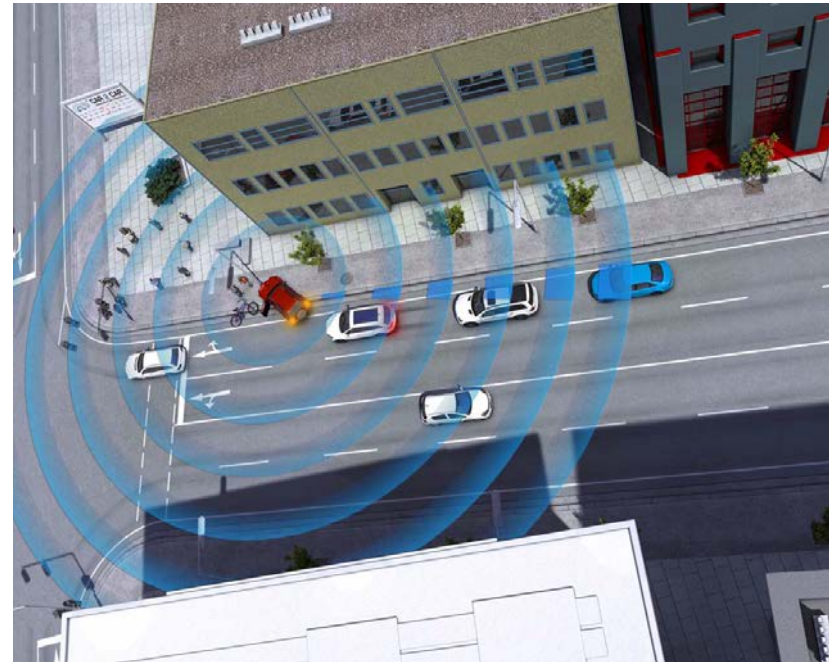
APPLICATIONS

Communication Véhicules de secours ↔ Véhicules



APPLICATIONS

Communication Infrastructure ↔ Véhicules



Autres PROJETS

- **COMeSafety2**
- **Drive C2X**
- **IcarSupport**
- **ETSI CTI**
- **ETSI TC ITS**
- **ITETRIS**
- **OVERSEE**
- **PRESERVE**
- **Safe Intelligent Mobility – SimTD**

Projet SARTRE

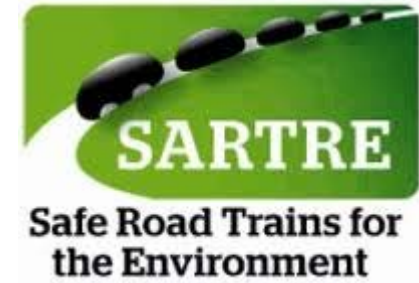
- DURÉE : 2009 – 2012
- PROJET EUROPÉEN
- FINANCEMENT : 6.4 MILLION €
- 6 PHASES



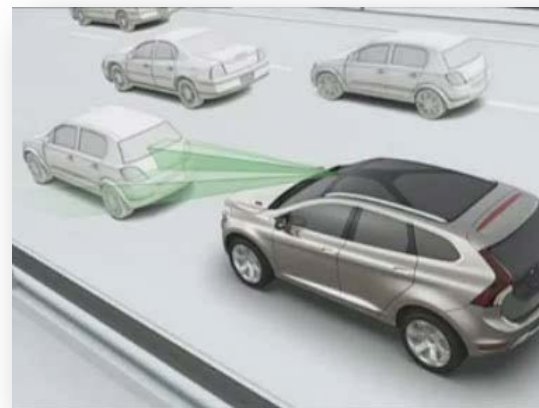
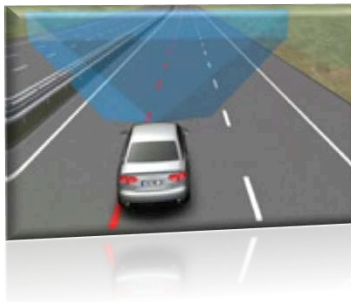
Partenaires



Technologies



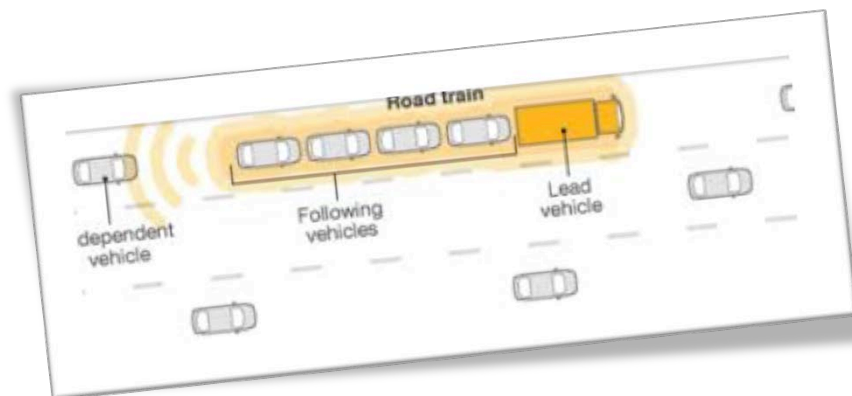
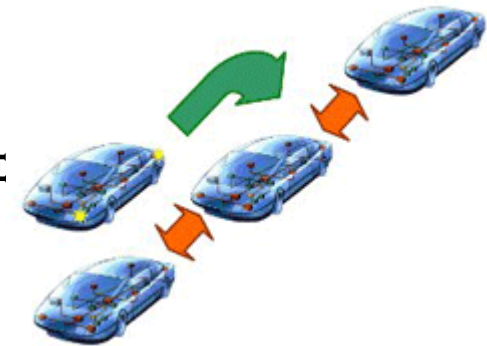
- CAMÉRA, RADAR, LIDAR
- RÉGULATEUR DE VITESSE
- FREINAGE AUTOMATIQUE
- AIDE AU MAINTIEN



Technologies

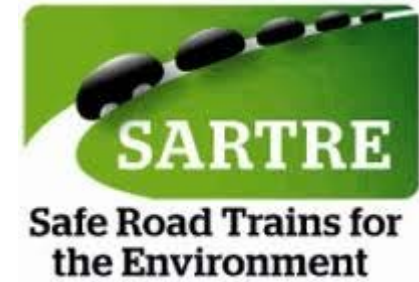


- **NOMBRES DE VOITURES : 6 À 8 VOITURES**
- **VITESSE : 90 KM/H (VIA TEST)**
- **DISTANCE ENTRE VÉHICULES : 3 À 15 MÈTRE**
 - **PRÉCISION DES ÉCARTS**
 - **LONGITUDINAL : 0.16 – 0.22 M**
 - **LATÉRAL : 0.08 – 0.22 M**



Technologies

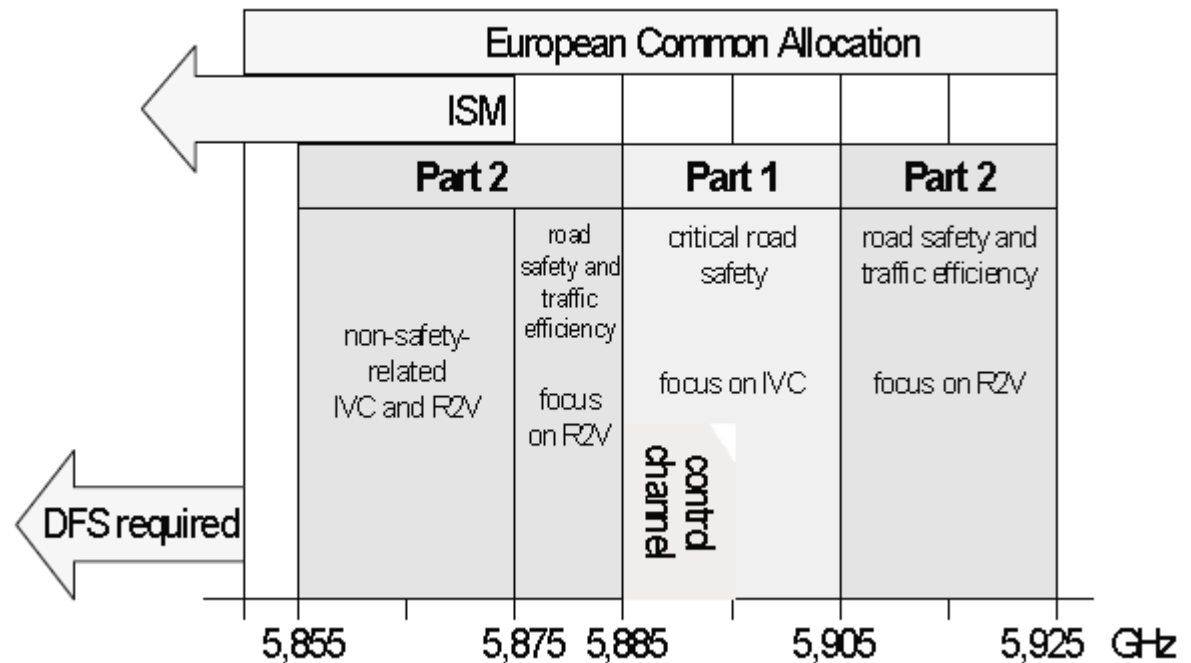
- DÉTECTION D'ANGLE MORT
- ASSISTANCE AU PARKING
- INTERFACE HOMME MACHINE (IHM)
- V2V - V2I
 - WIFI
 - GSM/UMTS



APPROCHE TECHNIQUE

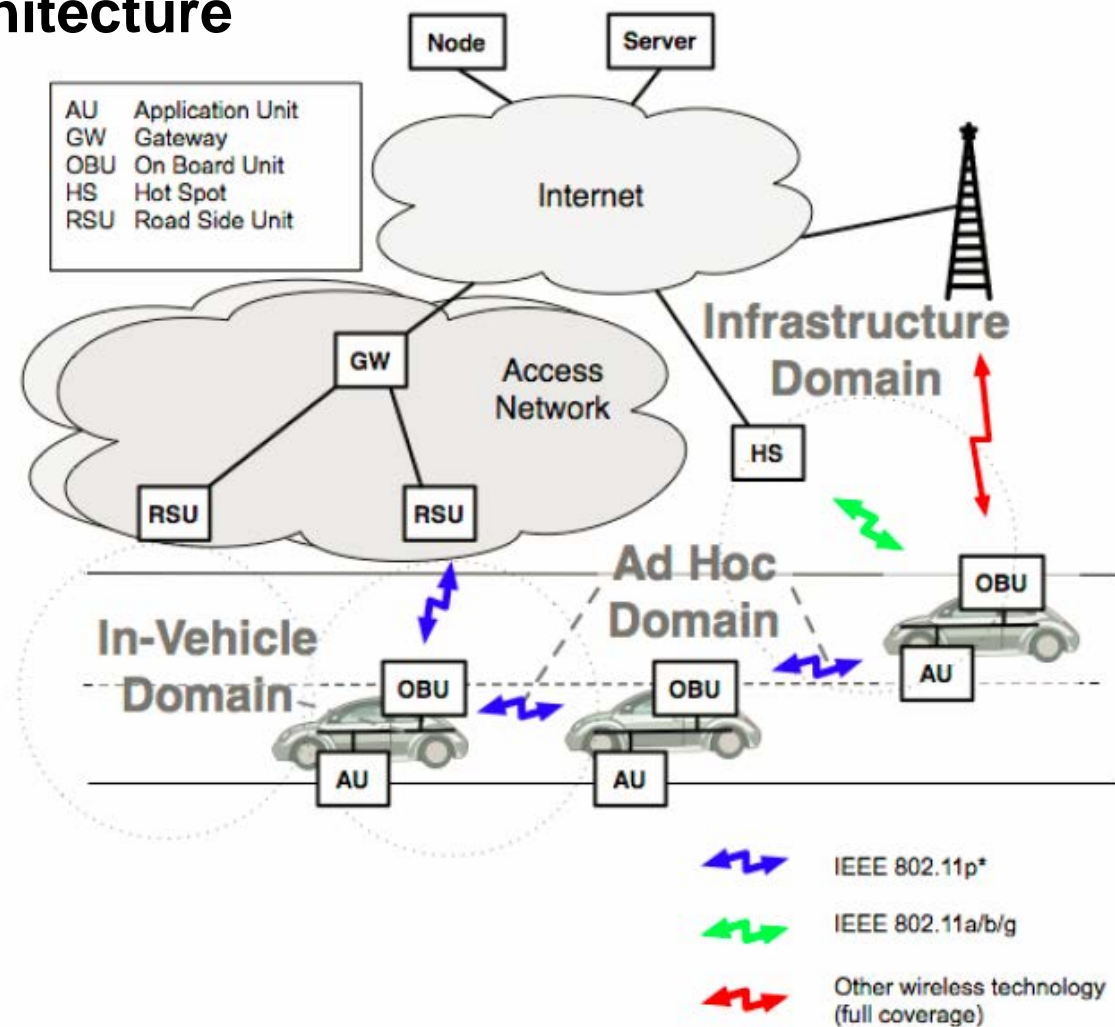
Utilisation du 802.11p

Bande de fréquence réservée et sécurisée



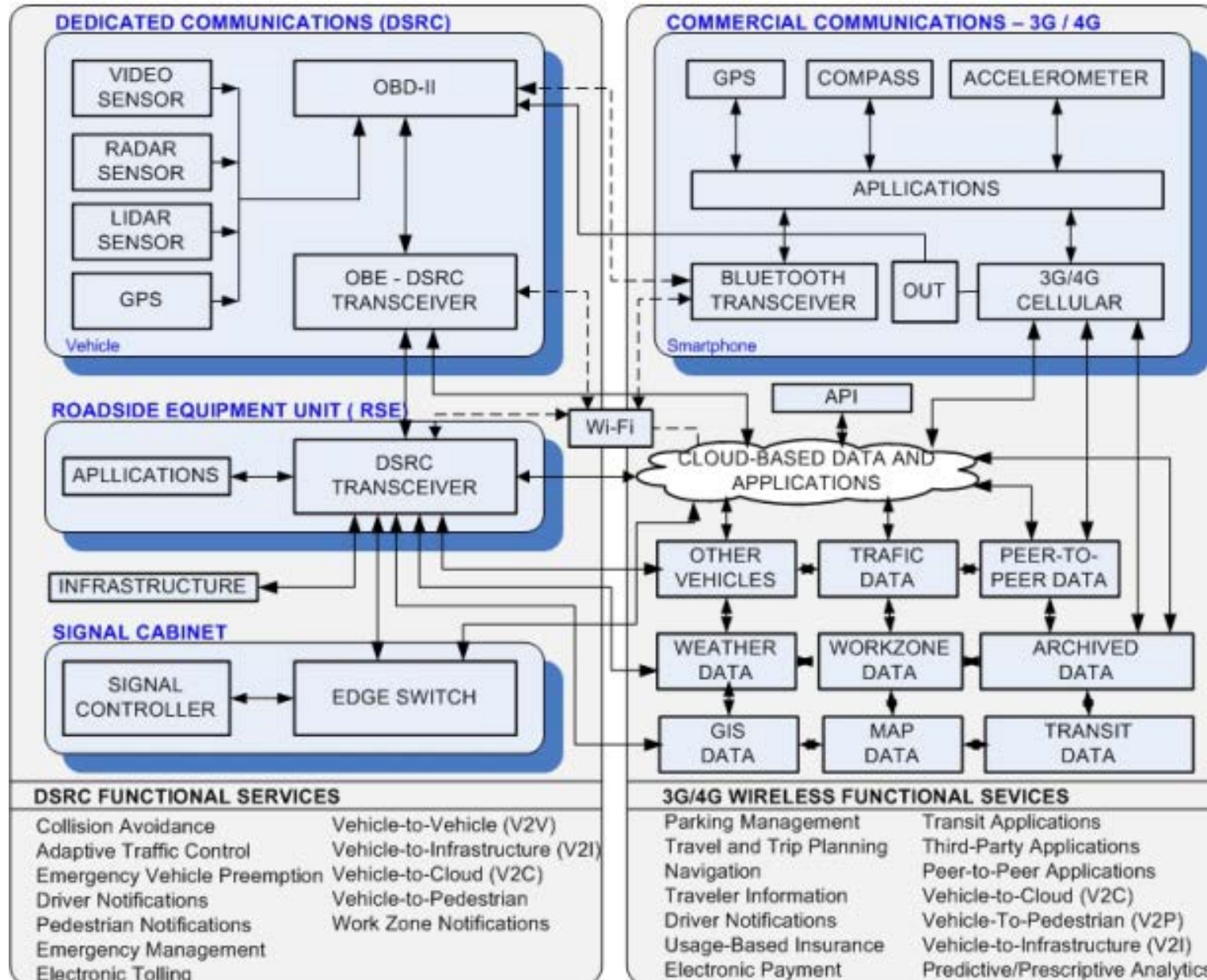
APPROCHE TECHNIQUE

Architecture



A PROPOSED COMMUNICATIONS ARCHITECTURE FOR CONNECTED VEHICLES

Jon Sorensen 02-07-2013 (V2.0)

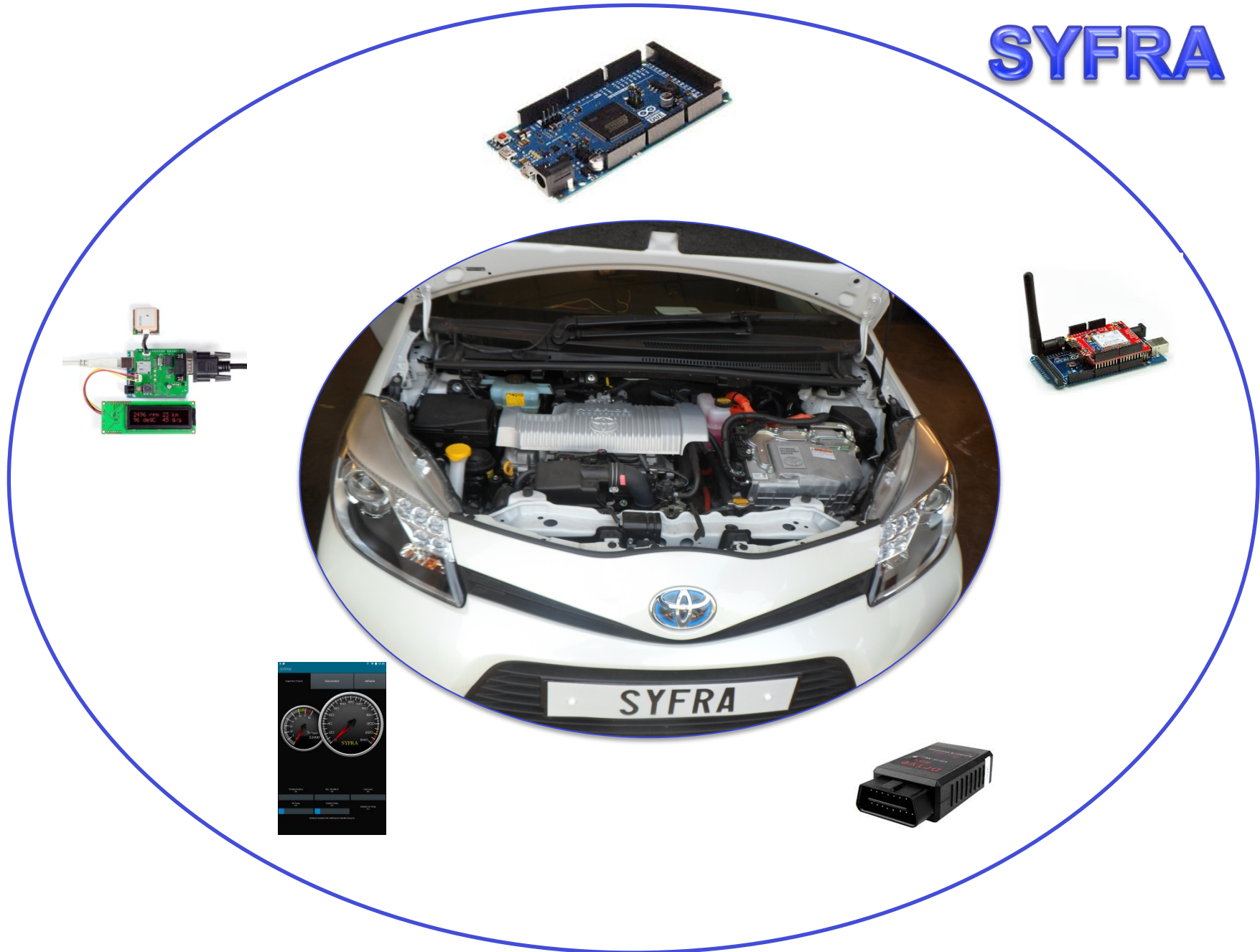


Projet (CPER CISIT) Nord de France

Plateforme SYFRA (Smart sYstems for Road Applications)



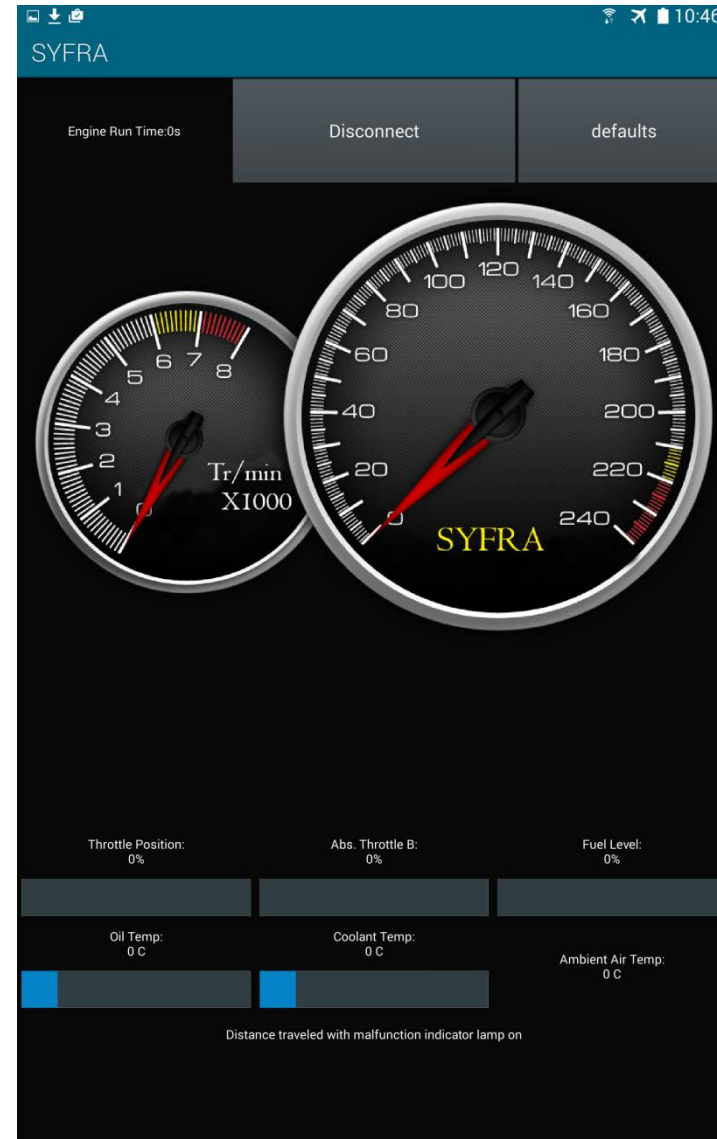
SYFRA



Projet Nord de France: SYFRA



**Véhicule et parking équipés :
Localisation/Communication V2I/
Diagnostic à distance/ Aide au Parking**

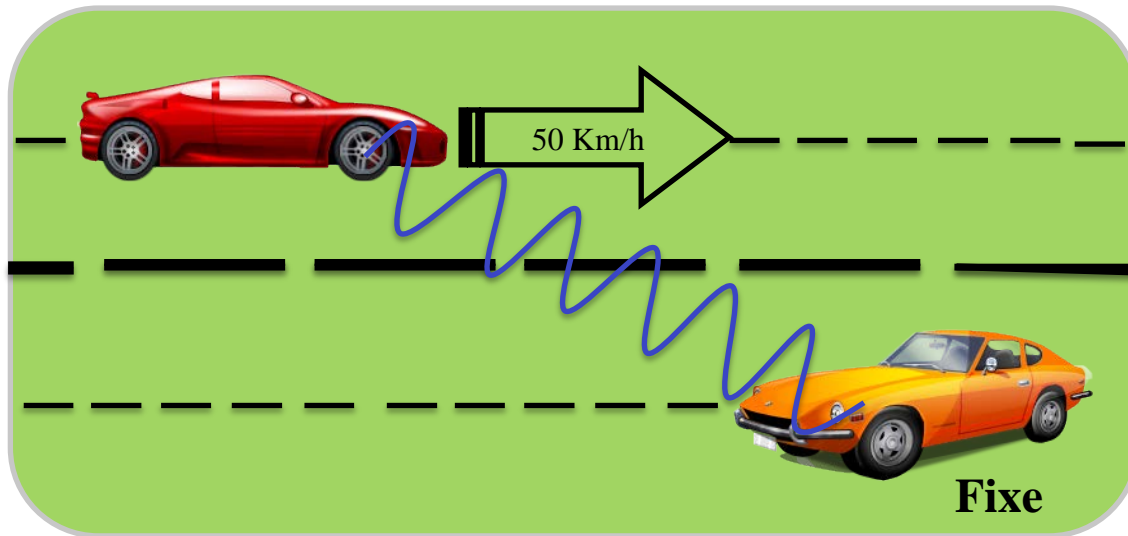


Expérimentations :

Evaluation de l'effet de la mobilité sur la QoS

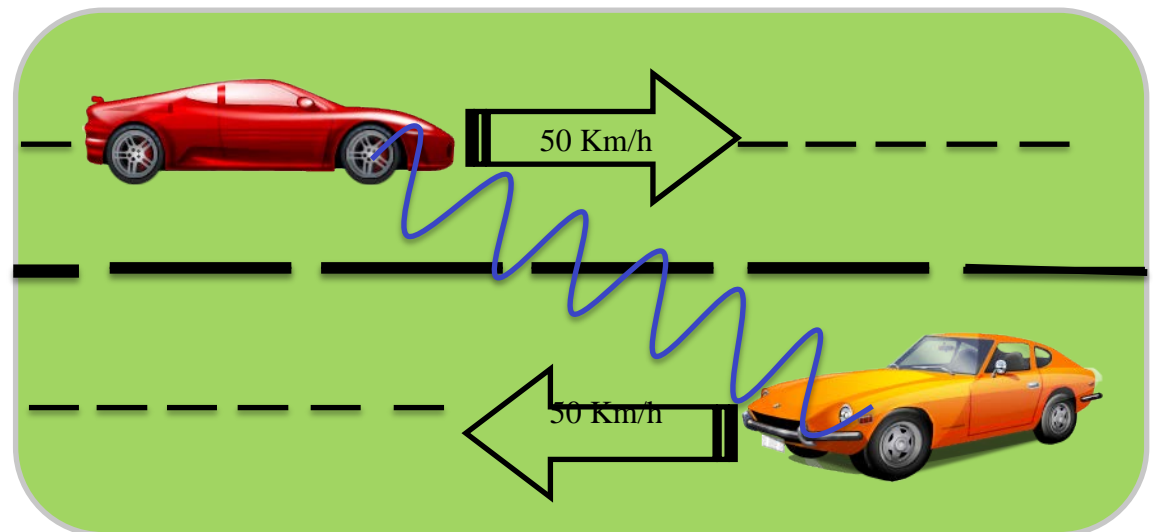


Expérimentations



Scenario 1 : V2I à
50 Km/h.

Scenario 2: V2V à
100 Km/h.



CHALLENGES - DEFIS

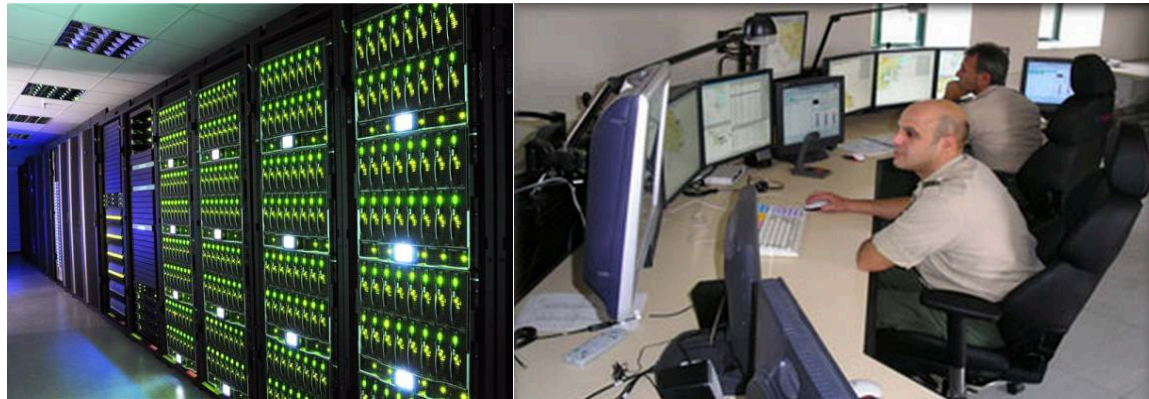
- Effet de la forte mobilité sur le débit (5G ?)
- Volume de données très important
→ BIG DATA
- Capacité de stockage des données
→ CLOUD
- Traitement et corrélation des informations
- Généralisation de l'Open Data.

CHALLENGES - DEFIS

- Cyber Sécurité du véhicule
- Pertinence et actualisation des informations
- Harmonisation des réglementations
- Qualité de service / Continuité de service
- Priorisation des informations en fonction des niveaux de criticité
- Coûts/Planning/Organisation du déploiement et de la gestion.

Problématique: Gestion des Crises sur la route

CP

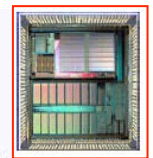


Explosion, Earthquake, terrorist attack, ..

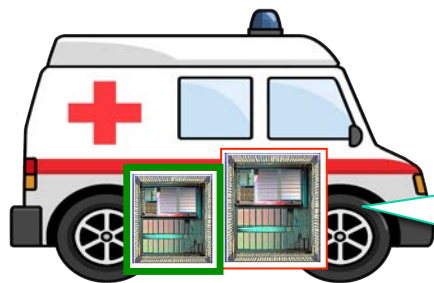


Police, Hospital, Municipality,

IDP



SP



SP IDP

Driver, Pedestrian



ELSAT 2020

Ecomobilité, **L**ogistique, **S**écurité,
Adaptabilité dans les **T**ransports
« CPER 2016-2020 »

Projet SECOURT

Cyber-**S**Ecurité dans les systèmes
COmm**U**nicants pour les **T**ransports

Description du projet

- ✓ Dans le cadre de la gestion des situations d'urgences et de crises (GSUC)
- ✓ Besoin de communiquer avec l'infrastructure
- ✓ Cyber-criminalité dans les transports peu traitée:
 - ✓ Augmenter la sécurité et la fiabilité des systèmes de traitement et de communication des informations dans la GSUC , prenant en compte les risques d'attaques
 - ✓ Rendre possible la détection rapide, robuste et automatique des accidents
 - ✓ Développer de nouveaux outils de commun

Partenaires

- ✓ IEMN DOAE: Atika RIVENQ
- ✓ LAMIH: Smail NIAR
- ✓ IFSTTAR: Virginie DENIAU
- ✓ CRISATL: François SEPTIER
- ✓ ULCO: Patrick SONDI
- ✓ IEMN TELICE: Eric SIMON
- ✓ Mines DOUAI: Stéphane LECOEUUCHE

Objectifs du projet

- ✓ Développement d'architectures de systèmes embarqués efficaces pour le traitement d'images pour la GSUC
- ✓ Communication V2V Rapide et économe pour la GSUC
- ✓ **Cyber-sécurité: Protection des communications et informations dans les GSUC**

Différents Lots de travail

WP1

- LAMIH
- IEMN DOAE
- IFSTTAR

WP2

- IEMN DOAE
- IFSTTAR
- IEMN TELICE

WP3

- IFSTTAR
- ULCO
- MINES DOUAI
- IEMN TELICE/ IEMN DOAE

•

WorkPackages

WP1

Capteurs

- Détection des situations d'urgence et de crises

Stockage et traitements des données

- Dans l'infra
- Dans le VU

WP2

Communication des informations

- Images, vidéo (V2V, Compression)

Réception des instructions

- Routage des VU, Evacuation

WP3

Cyber-sécurité

- Altération des signaux physique
- Des données informatiques
- Détection d'attaques
- Fiabilité résilience des technologies de l'information et de la communication

Tâches des WP

- Recenser les situations d'urgences et de crise possibles
- Élaborer des dispositifs pour extraire des informations depuis les capteurs fixes et mobiles en relation avec la GSUC pour en extraire des données pertinentes
- Développer des méthodes efficaces pour stocker les données dans les véhicules d'urgence ou dans l'infrastructure.

WP2:

- Communiquer rapidement, avec des coûts réduits en énergie, avec les autres usagers de la route et avec l'infrastructure.
- Prévoir une communication V2V en lien direct sans passer par l'infrastructure afin de permettre une meilleure réaction.

Tâches des WP

- Etat de l'art des méthodes de la cyber-attaque existants
- Identification des modes d'attaques considérés dans le projet (fausses BTS, intrusion, brouillage intentionnel, récupération des données...)
- Surveillance et méthode de détection des différents modes d'attaques
- Travaux sur la fiabilité
- Conception des tests et plateformes intégrant les différents modes d'attaques.
- Evaluation des méthodes de surveillance, détection et de protection
- Caractérisation des modes d'attaques, recherche de descripteurs et signatures des attaques sur les porteuses

Tâches des WP

- Développement d'architecture reconfigurables dynamiquement sur véhicule.
- Adaptation de l'architecture et des algorithmes de traitement et de communication des données

Partenariats nationaux et internationaux

Center of Embedded Systems & Cyber-physical Systems (Irvine, CA, USA)

Polytechnico di Milano (Italie)

Smarto (Dunays) (France)

WP2:

GEP Tec Ltd (UK)

London South Bank University (UK)

VodafoneTeknoloji (Turquie)

WP3:

Thales communications et sécurité (France)

UPV-EHU (Espagne)

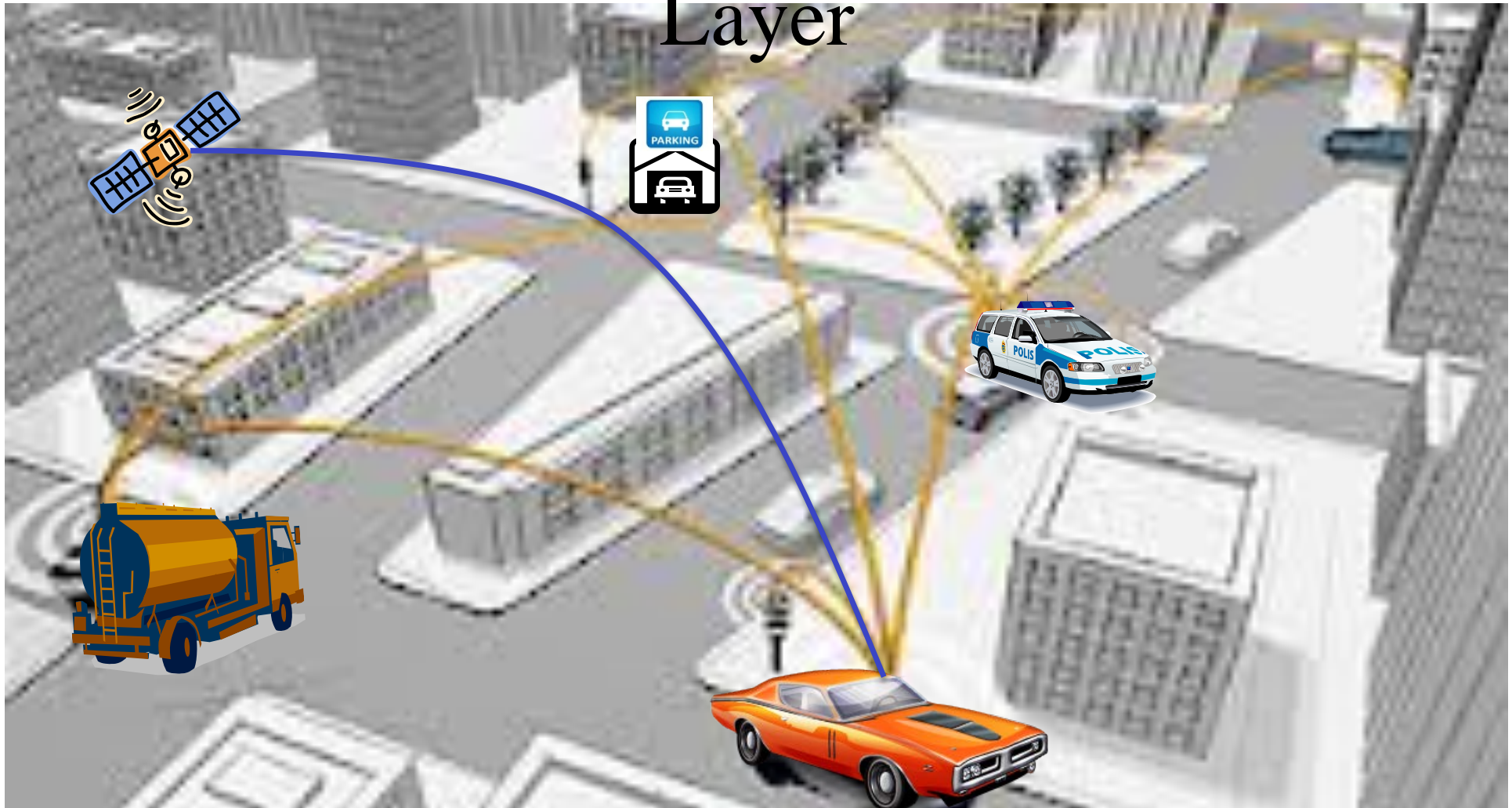
SNCF (France)

Trialog (France)

Alstom (France)

Cluster cyber sécurité e

Systeme Dynamique et Réactif d'Aide à Transmission SyDyReAT V2X – Cross Layer



QUESTIONS

