Institut du Véhicule Décarboné et Communicant et de sa Mobilité

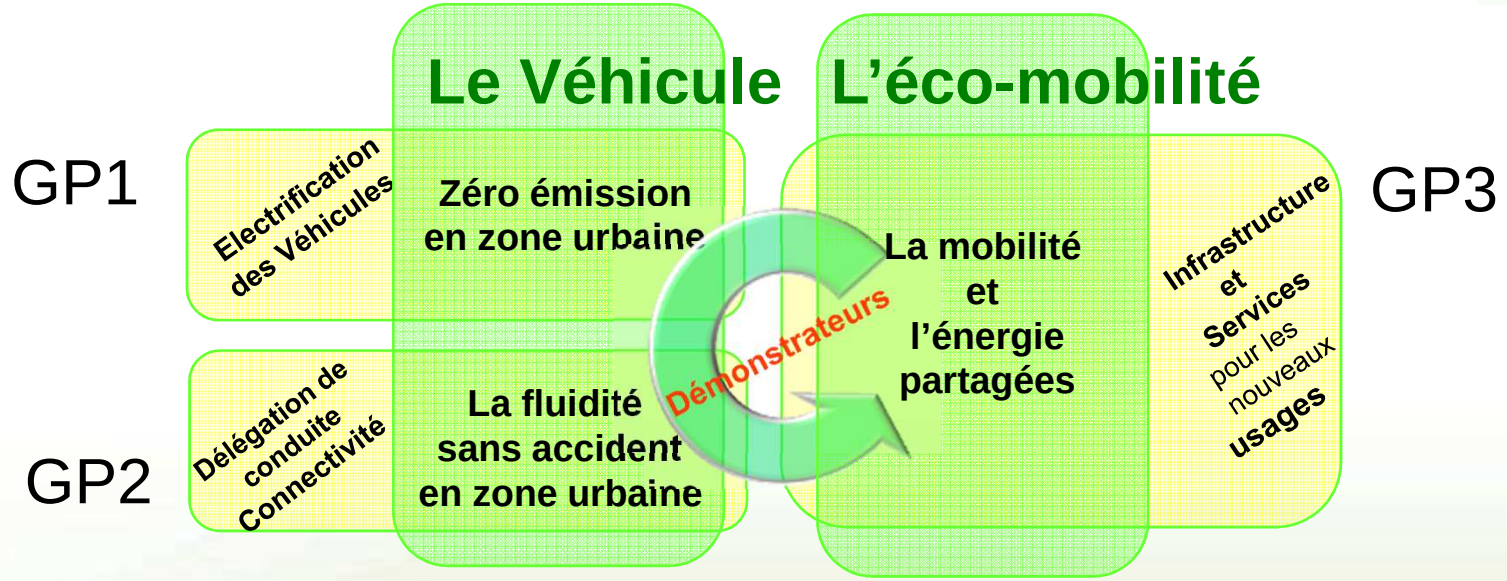
Systèmes coopératifs, automatismes, et robotiques

Contexte

Contraintes environnementales Sociétales et Internationales	Opportunités technologiques
Pollution	Véhicules électriques Hybrides Petits moteurs thermiques (2 et 3 CYL)
Congestion	Voies à temps de parcours garanti (HOT-HOV)
Crise Economique	Nouveaux services de mobilité Nouveaux usages (partage du véhicule, véh à la demande, multimodalité, parkings relais) NTIC
Vieillissement & Handicap	Conduite déléguée Voire automatique
Réglementaires	NTIC

Face à ces défis, l'IEED - VeDeCoM

Une approche globale système autour de 3 programmes



Pour amener les ruptures attendues en matière d'efficacité énergétique des véhicules légers actuels:

- rechercher de nouvelles solutions de mobilités individuelles et partagées

- détecter et comprendre leurs écosystèmes

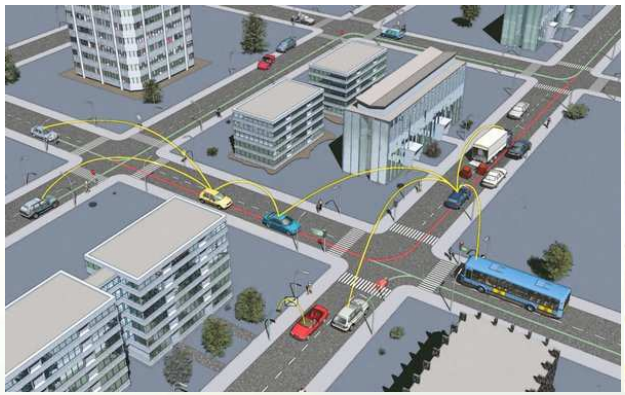
- se préparer aux énergies décarbonées et renouvelables.

Les systèmes coopératifs

- De quoi parle-t-on? Et pour quels objectifs?

  D'échanges d'information:

  - Véhicule-Véhicule
  - Véhicule-Infrastructure
  - Infra-Infra



Pour permettre des déplacements plus efficaces, plus sûrs et plus rassurants.

Cela fait appel aux sciences des radiocommunications, de l'internet des objets « IdO » et des traitements « Big data ».

Les assistances à la conduite (ADAS)

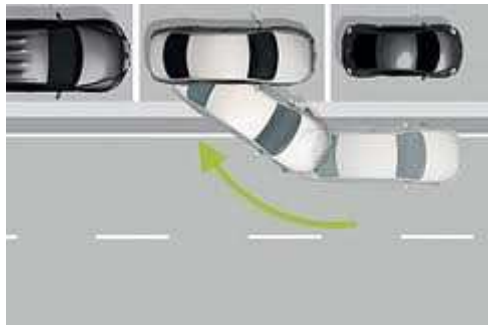
- Navigation dynamique GPS informée par TMC
- Contrôle de la vitesse(ACC)
- Alarme de franchissement de ligne blanche
- Aide au changement de file
- Système anticollision (Precrash system)
- Adaptation intelligente de la vitesse (ISA)
- Vision de nuit
- Pilotage des feux de route
- Protection des piétons
- Aide au stationnement

- Reconnaissance des panneaux routiers
- Aide dans les angles morts
- Detection de somnolence
- **Communications coopératives véhicule (C2X)**
- Contrôle dynamique vehicule en descente
- Sonorisation externe des véhicules en mode électrique

Film Safespot: http://www.safespot-eu.org/

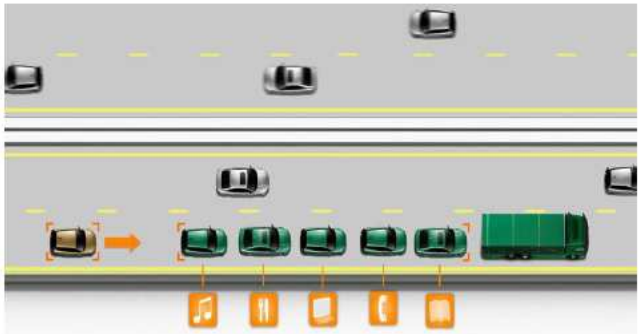
La conduite automatique (ADVS)

- **Reprise de certaines fonctions ADAS**
- **Communications coopératives véhicule (C2X)**
- Stationnement automatique



- Platooning derrière un véhicule piloté sur autoroute et en ville sur site propre

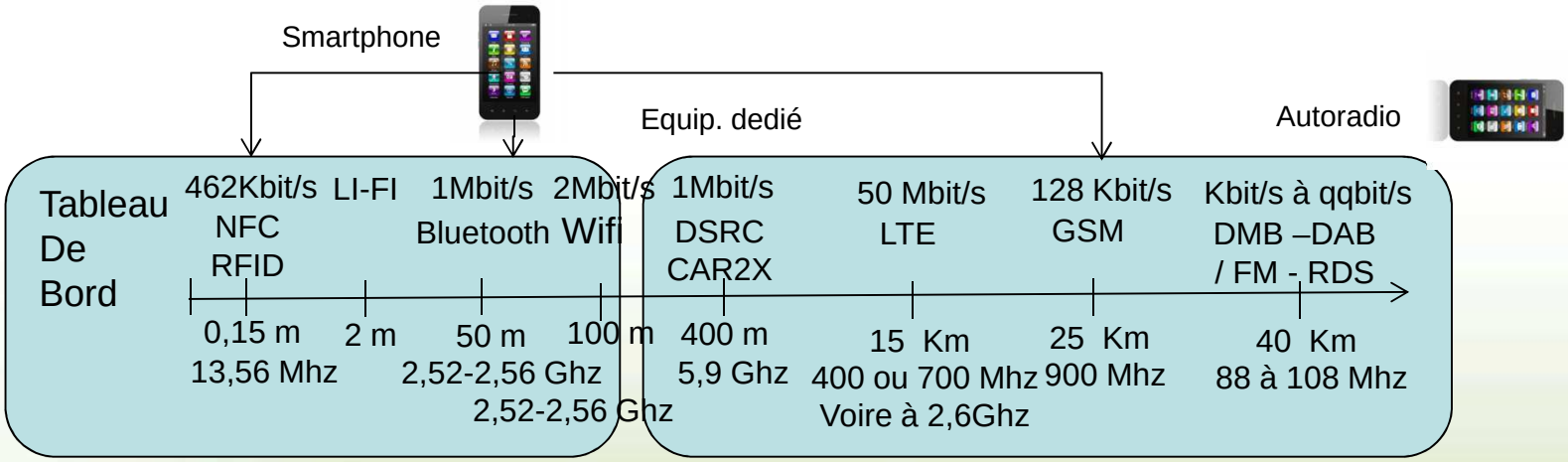
SARTRE
Safe Road Trains for the Environment



Film ABV: http://www.youtube.com/watch?v=NJ1Vdsd9Y3g

Comment communiquer avec le véhicule?

- Sur quels technologies radios peut-on s'appuyer?
  - Différentes bandes de fréquences
  - Différents standards grand-publics
  - de transmission de données



Réseaux Bord Local

Réseaux Opérés à moyenne et longue distance

Les projets référents

	ADAS Y compris CAR-To-X	Automous Driving Vehicle
FR	SCORE@F (Renault+PSA) CO-Drive (Valeo) Plata (Thales)	Cybercar (Inria) ABV (Ifsttar) M.I.L (Muses)
EU	Drive-C2X (Daimler Benz) Sartre(Volvo+Renault truck) HAVEit (continental)	Chauffeur (Daimler Benz) Sartre (Volvo+Renault Truck)
US	Safe-pilot C2C	Darpa – Urban Challenge Google Car (Toyota)
Japon	Projets Toyota, Nissan?	IMTS (Toyota-Aïchi 2005) Ropits (Hitachi)

Les Normes

- Couche Radio

  IEEE 802.11p = 5.9 GHz spectrum + OCB/WBSS + 802.11a PHY + 802.11e EDCA

- Protocol Routage et transmission de messages
  - Message Geo cast

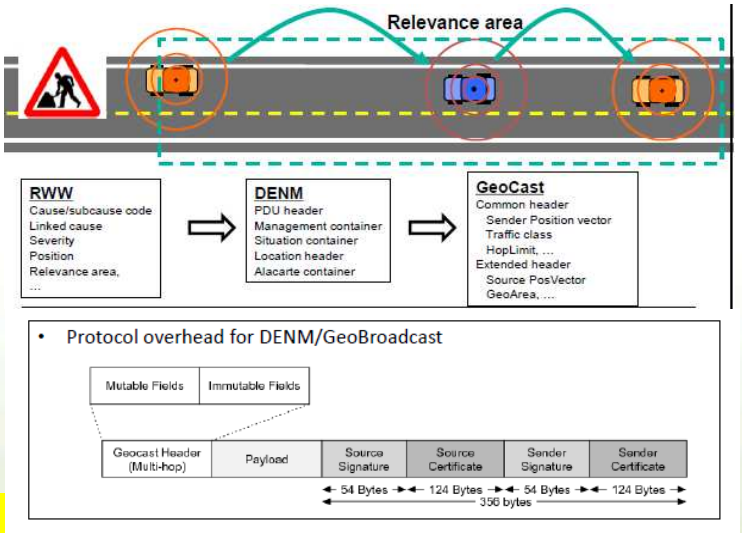
    ETSI EN 302 636

  - Message periodique

    ETSI EN 302 637-2 CAM

  - Message évenement / indication

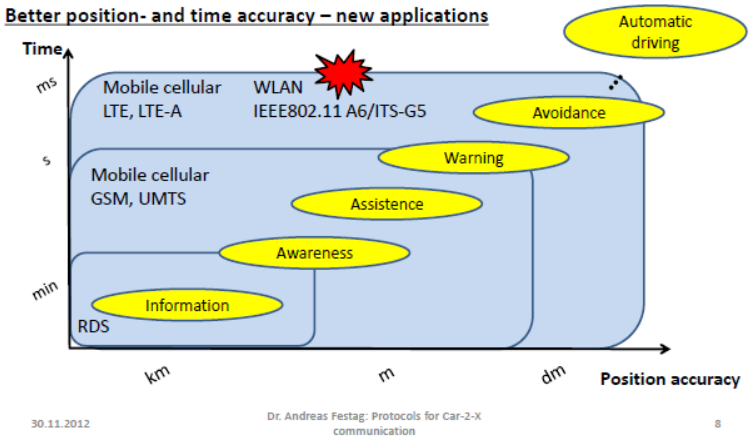
    ETSI EN 302 637-2 DENM

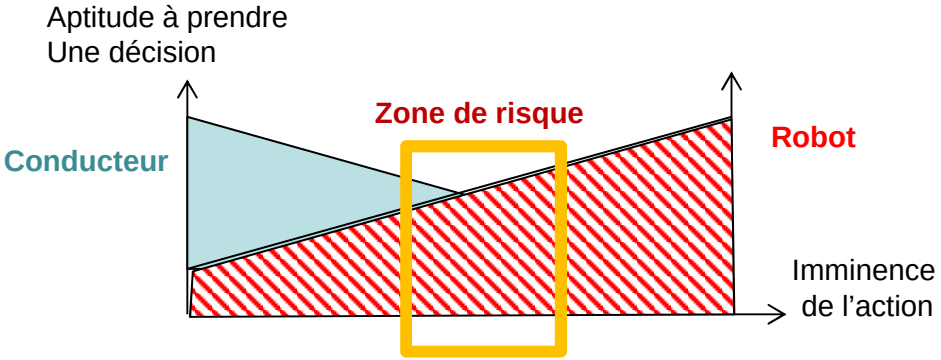


- Lieux de discussion de ces normes
  - ETSI ; CEN TC 278 ; ISO TC 204

Les Enjeux et les verrous

- Temps d'élaboration et de compréhension des données utiles par le conducteur





⇒ **S'inspirer de ce qu'a fait l'aéronautique**

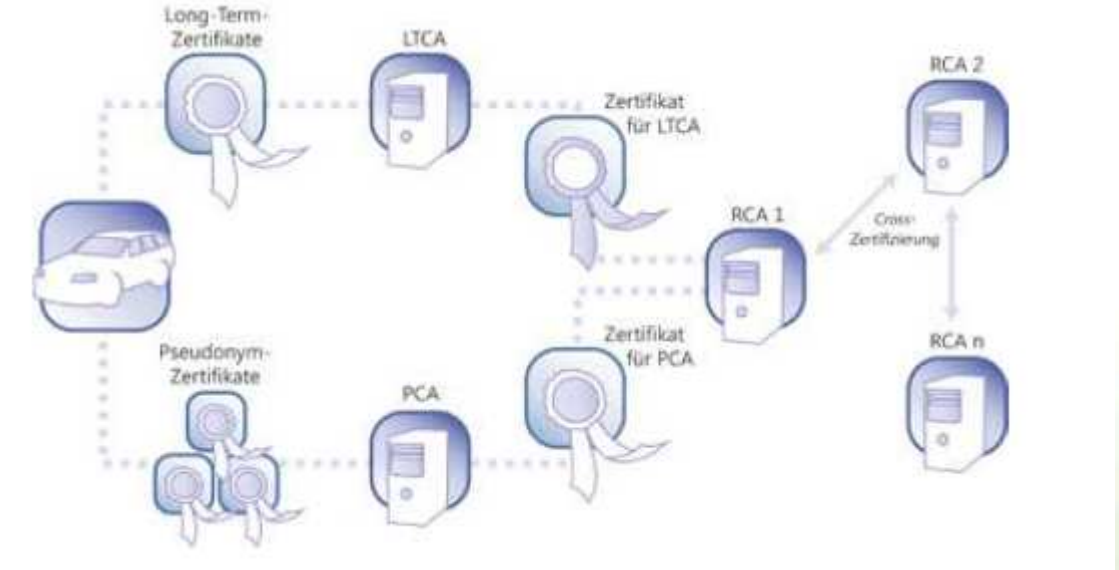
Table 2. Endsley and Kaber's (1999) LOA taxonomy for human–computer performance in dynamic, multitask scenarios.

	Roles			
Level of automation	Monitoring	Generating	Selecting	Implementing
(1) Manual control	Human	Human	Human	Human
(2) Action support	Human/computer	Human	Human	Human/computer
(3) Batch processing	Human/computer	Human	Human	Computer
(4) Shared control	Human/computer	Human/computer	Human	Human/computer
(5) Decision support	Human/computer	Human/computer	Human	Computer
(6) Blended decision making	Human/computer	Human/computer	Human/computer	Computer
(7) Rigid system	Human/computer	Computer	Human	Computer
(8) Automated decision making	Human/computer	Human/computer	Computer	Computer
(9) Supervisory control	Human/computer	Computer	Computer	Computer
(10) Full automation	Computer	Computer	Computer	Computer

⇒ **Se dirige-t-on vers un enregistrement de notre conduite comme les professionnels pour une adaptation plus rapide du véhicule à notre conduite?**

Les Enjeux et les verrous

- La sécurité des transferts de données
  - Nécessité de gérer et d'administrer dynamiquement pour tous les équipements C2X des clés d'encryptage et des pseudo-certificats tout au long de leur durée de vie (**Projet PRESERVE en cours**)



- Le financement
  - Trouver un financement à la marge pour le déploiement d'un réseau d'antennes C2X

En conclusion

- Une forte coordination des acteurs français autour de nouveaux projets de recherche fédérateurs:
  - Pré-industrialisation du C2X, instanciation des normes clés via un projet comme MOBILE-IT(Valeo)
  - Simulations permettant de mieux appréhender les facteurs et les comportements humains face à ces nouveaux systèmes d'aide à la mobilité

- Une nécessité pour les collectivités et les services étatiques de renouveler, leurs d'équipements communicants en voirie en considérant une extension borne C2X (802.11p)
  - PMV raccordé à un réseau d'information d'un centre de gestion de trafic
  - Radars sur routes nationales et autoroutes
  - Stations de comptage Siredo sur voies rapides urbaines
  - Carrefour à feux hors agglomération ou Carrefour piloté en urbain

- Un cadre législatif nous permettant d'expérimenter les voitures à conduite automatique pour retrouver une avance technique comme nous l'avions à la fin des années 90 avec Praxitèle.

Merci de votre attention

JL FRANCHINEAU
IEED VeDeCoM - Programme Eco-Mobilité

Présentation réalisée avec les contributions de:

Sébastien GLASER	IFSTTAR-LIVIC
Hasnaâ ANISS	IFSTTAR - LEMCO
Ebru DOGAN	IEED VeDeCoM
Mohamed CHERIF RAHAL	IEED VeDeCoM