

12/11/2024

HEDHLI Abdelmename

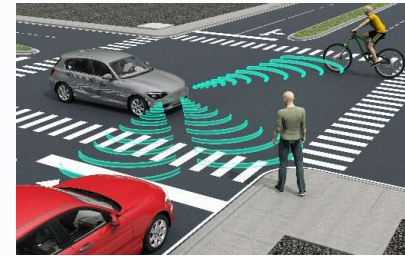
CLUB SER

Mobilité automatisée et connectée



Université
Gustave Eiffel

PREAMBULE



UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL

- L'Université est née le 1^{er} Janvier 2020 de la fusion de :
 - l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée,
 - l'IFSTTAR, (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux)
- Elle intègre :
 - trois écoles d'ingénieurs : l'EIVP, l'ENSG Géomatique et ESIEE Paris.
 - et une école d'architecture : l'EAV&T

École d'architecture
de la ville & des territoires
à Marne-la-Vallée

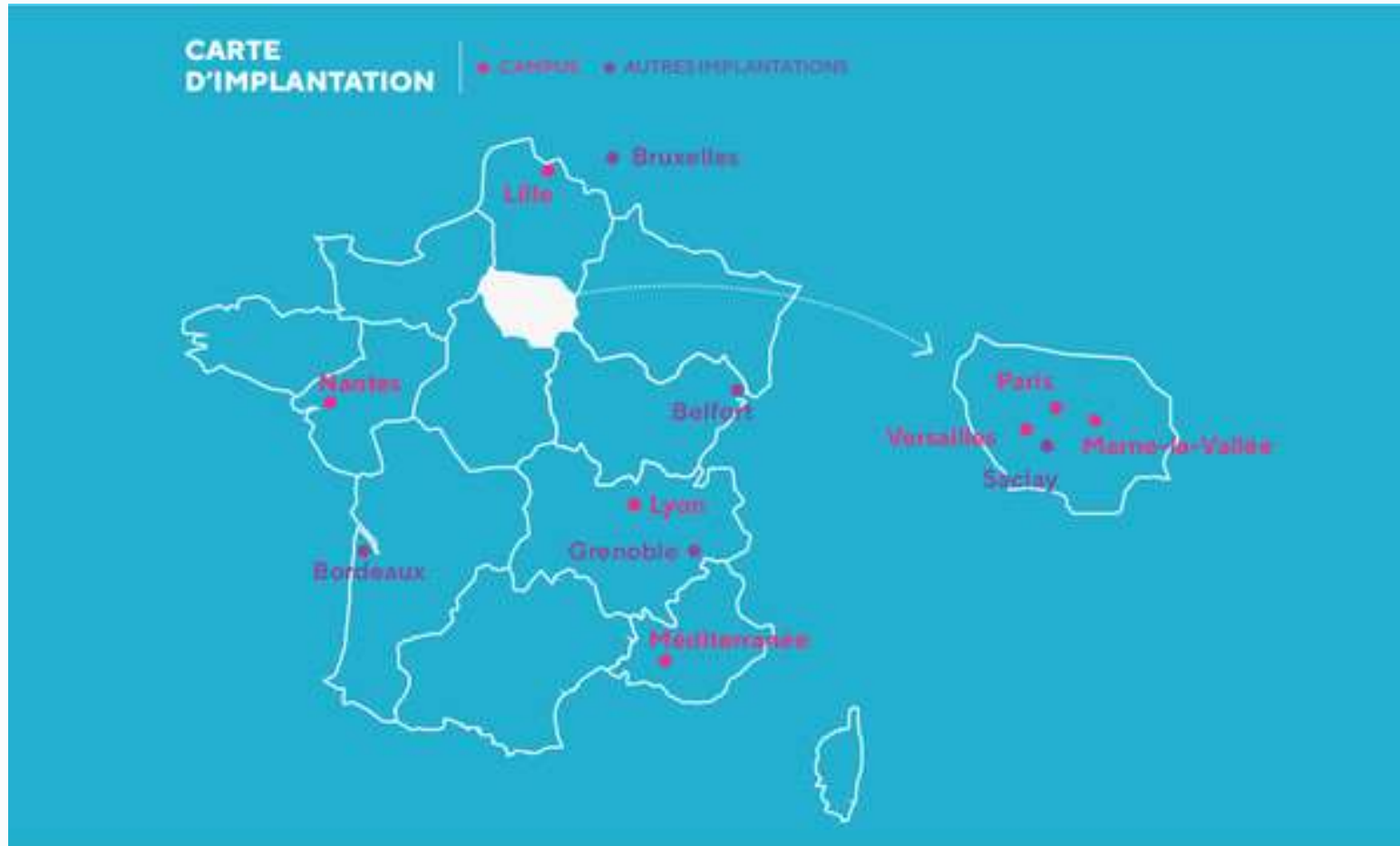


ENSG
Géomatique

ESIEE
PARIS



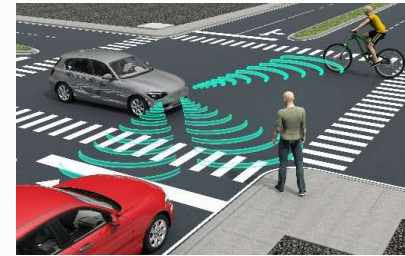
UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL



L'EQUIPE DE RECHERCHE ERENA

- Basés à Bordeaux
- Systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS) tous modes (route et rail)
- Adossés à l'infrastructure de transport (Interactions Infrastructure/Mobiles)
- Réseaux de télécommunication destinés aux systèmes embarqués communicants autonomes, intelligents et sécurisés
- Quelques sujets/activité de recherche
 - Sécurité et confiance pour les systèmes de communication
 - Architecture des systèmes de communication
 - Perception augmentée par la connectivité/systèmes coopératifs
 - Evaluation multicritères des communications par l'expérimentation
 - Optimisation multicouche des systèmes de communication
 - ...

PLAN



Mobilité automatisée et connectée - Grands Principes

- Introduction à la mobilité automatisée et connectée
- Défis pour les gestionnaires d'infrastructure (Physique & Digitale)
- L'ODD (Domaine d'emploi) et son extension par l'infrastructure
- Extension de l'ODD par l'infrastructure (exemples)

LA MOBILITE AUTOMATISEE ET CONNECTEE

DEFIS POUR LE GESTIONNAIRE D'INFRASTRUCTURE



DEFINITIONS

Infrastructure Physique : Structure physique sur laquelle le système de transport fonctionne.



Image credit: www.iotevolutionworld.com

Infrastructure digitale: Equipements et systèmes nécessaires au stockage et à l'échange de données pour les services d'aide à l'exploitation et au déplacement.



10

Image credit: www.govtech.com

L'infrastructure physique

Structure physique sur laquelle le système de transport fonctionne.



SIGNALISATION ROUTIÈRE

HARMONISATION - DÉFIS ET OPPORTUNITÉS

Défis

- Unités et métriques
- Forme
- Couleur
- Langue

Différences dans la mise en oeuvre (implémentation) de la Convention de Vienne

ROAD SIGNS	Great Britain (GB)	Greece (GR)	Netherlands (NL)	Poland (PL)	Serbia (SRB)
Stop (and give way)					
Give way (to traffic on major road)					
No entry for vehicular traffic					

Image credit: Systems Catapult Transport

Opportunités

- Améliore la performance des systèmes de reconnaissance automatique des panneaux de signalisation
- Facilite le déploiement du véhicule automatisé...

SIGNALISATION ROUTIÈRE

SIGNALISATION DYNAMIQUE

- Signalisation dynamique (PMV, pictos...) : fréquence de rafraîchissement des messages (i.e. scintillement) , variation des niveaux de luminosité ... constituent une difficulté supplémentaire pour les systèmes de vision industrielle (Machine vision)



CONCEPTION ROUTIÈRE

MARQUAGES AU SOL



- Les conditions météo dégradent le marquage sur la chaussée
- Impact sur la visibilité et la lisibilité
- Normes et standards pour la maintenance et niveaux de service
- L'usage du GNSS pour le positionnement pourrait amener plus de fiabilité et de précision

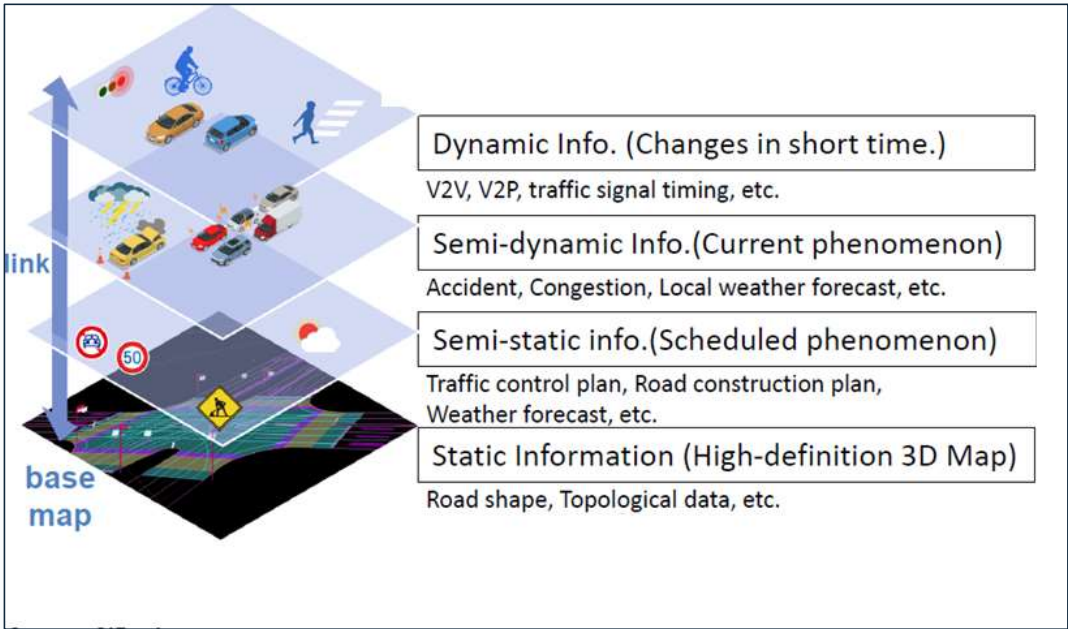
L'infrastructure Digitale

Equipements et systèmes nécessaires au stockage et à l'échange de données pour les services d'aide à l'exploitation et au déplacement.

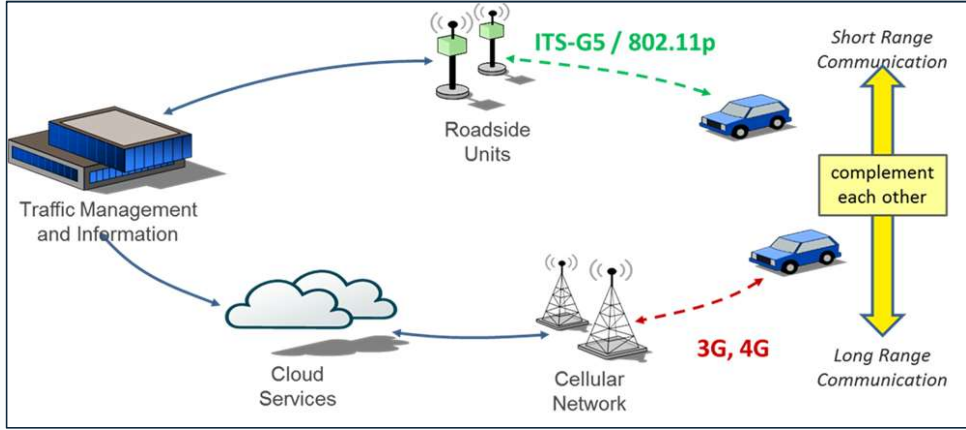


INFRASTRUCTURE DIGITALE (QUELQUES EXEMPLES)

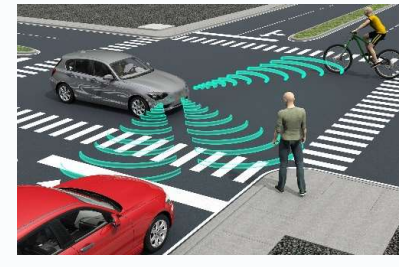
CARTO HD



CONNECTIVITE



L'ODD (DOMAINE D'EMPLOI OPERATIONNEL) ..ET SON EXTENSION PAR L'INFRASTRUCTURE



OPERATIONAL DESIGN DOMAINS (ODD)

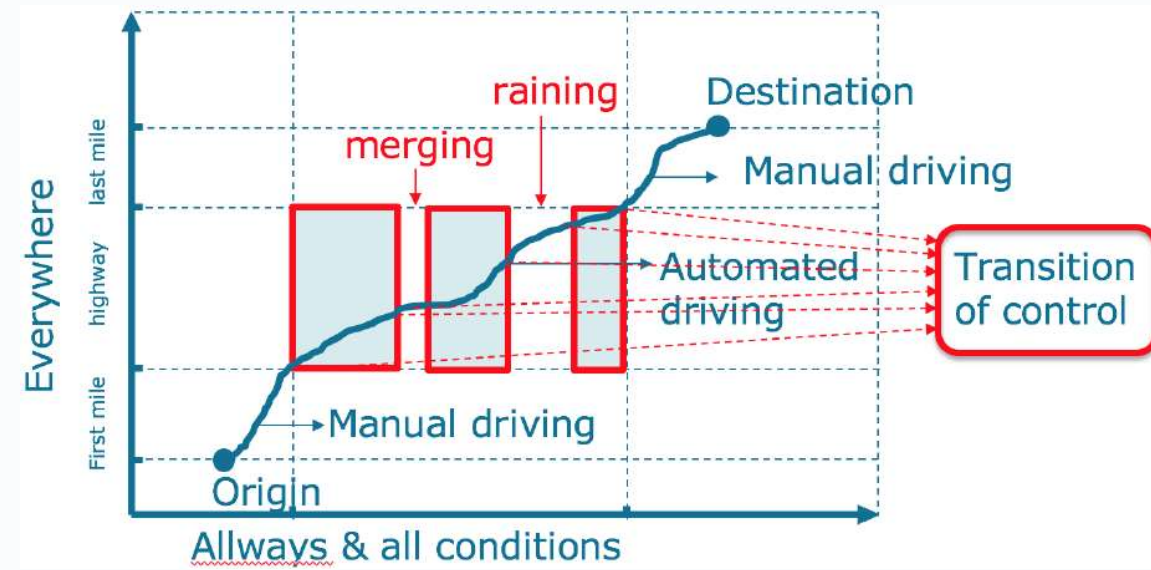
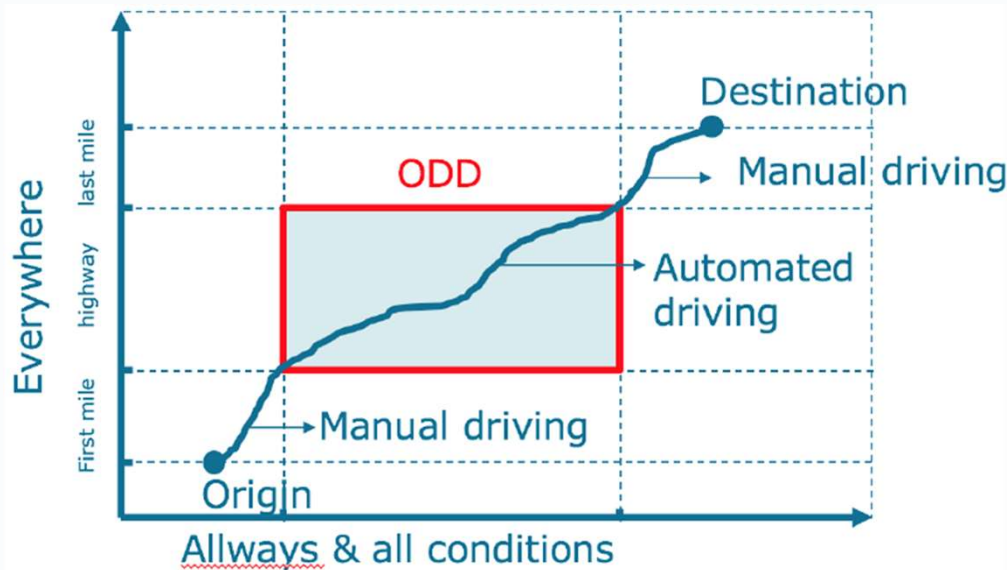
=> DOMAINE DE CONCEPTION OPERATIONNELLE

DEF 1 - ODD décrit les conditions de fonctionnement spécifiques dans lesquelles un système de conduite automatisée est conçu pour fonctionner correctement, y compris (mais non exhaustif), les types de routes, la gamme de vitesse, les conditions environnementales (météo, jour/nuit, etc.), les règles de circulation et autres contraintes de domaine. (SAE J3016 Juin 2018) (SAE J3016 June 2018)

DEF2 - ODD va décrire , en fonction des performances d'un système automatisé donné, l'ensemble des caractéristiques de circulation et d'environnement pour lesquelles il est conçu pour fonctionner de façon automatisée.

DEF3 – L'ODD définit les conditions dans lesquelles un système d'automatisation de conduite est conçu pour effectuer les tâches de conduite dynamique (DDT) – Projet PRISSMA (2022).

OPERATIONAL DESIGN DOMAINS (ODD) => DOMAINE DE CONCEPTION OPERATIONNELLE

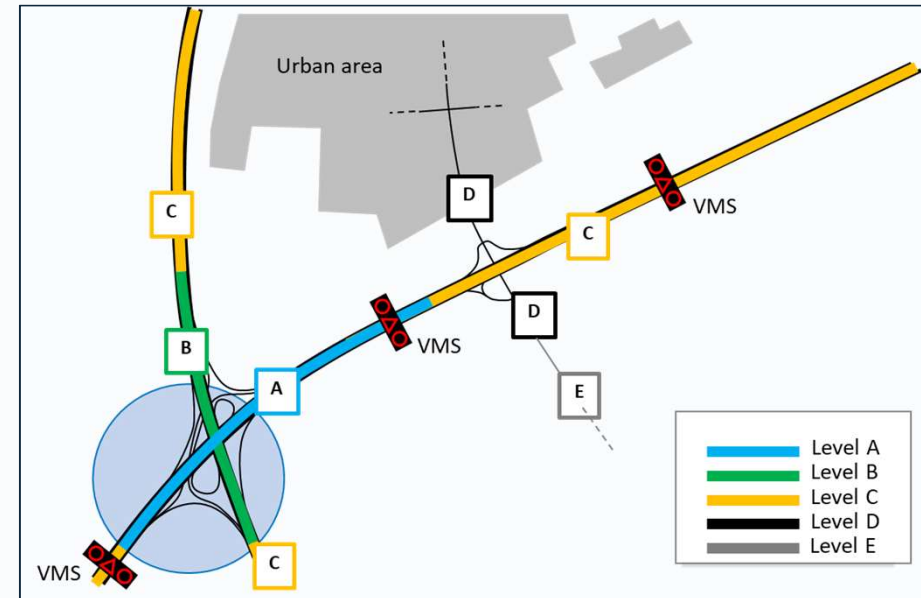


Tom Alkim
2017

NIVEAU D'ASSISTANCE DE L'INFRASTRUCTURE (ISAD)

SUR SEGMENTS DE ROUTE

- Suivant le niveaux ISAD (Infrastructure Support levels for AD) , le niveau d'assistance de l'infrastructure au VA varie
- Les VA devront être capables de conduire sur le niveau E (sans aucune assistance de l'infrastructure)
- L'assistance de l'infrastructure sur des sections de niveau A amène une plus value dans la gestion du trafic et la sécurité routière



INFRAMIX 2019

NIVEAU D'ASSISTANCE DE L'INFRASTRUCTURE (ISAD)

SUR SEGMENTS DE ROUTE

	Level	Name	Description	Digital information provided to AVs			
				Digital map with static road signs	VMS, warnings, incidents, weather	Microscopic traffic situation	Guidance: speed, gap, lane advice
Digital infrastructure	A	Cooperative driving	Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow.	X	X	X	X
	B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time	X	X	X	
	C	Dynamic digital information	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs.	X	X		
Conventional infrastructure	D	Static digital information / Map support	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (landmarks signs). Traffic lights, short term road works and VMS need to be recognized by AVs.	X			
	E	Conventional infrastructure / no AV support	Conventional infrastructure without digital information. AVs need to recognise road geometry and road signs.				

EXTENSION DE L'ODD PAR LA CONNECTIVITE

CAS D'USAGES DU PROJET AUGMENTED CCAM



PROJET AUGMENTED CCAM

AAP : HORIZON-CL5-2021-D6-01-03

EU nr : 101069717

Période : 01/09/2022-31/12/2025 (40 mois)

Budget : Total : 8 999 808,13€

Augmenting and Evaluating the Physical and Digital Infrastructure for CCAM deployment



Funded by European Union

The AUGMENTED CCAM Project has received funding from the European Union's Horizon Europe programme under Grant Agreement No. 101069717.

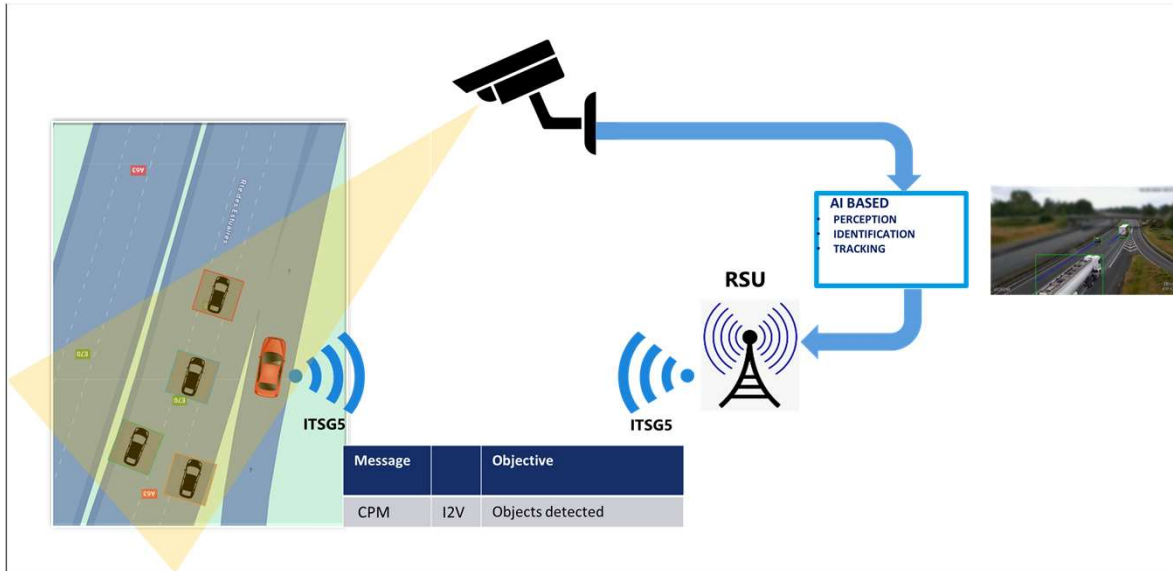


AUGMENTED CCAM a pour objectif de mieux comprendre, harmoniser et évaluer des solutions innovantes et adaptées pour les infrastructures physiques, digitales et de communication (PDI), afin de préparer efficacement le déploiement à grande échelle des solutions CCAM pour tous.

PDI (Physical & Digital Infrastructure + Communication)

Comprend l'ensemble des infrastructures physiques, des systèmes numériques et des réseaux de communication qui facilitent et améliorent le fonctionnement des véhicules automatisés et connectés.

CAS D'USAGE 1 - INSERTION





CAS D'USAGE 1 - INSERTION

ATLANDES' CCTV



UGE's SERVER



AI BASED SOFTWARE FOR PERCEPTION, IDENTIFICATION, TRACKING

ZEHNS - RSU n°9



CPM

{
O1=X1,Y1
O2=X2,Y2
O3=X3,Y3
O4=X4,Y4
}

RENAULT ZOE 's OBU



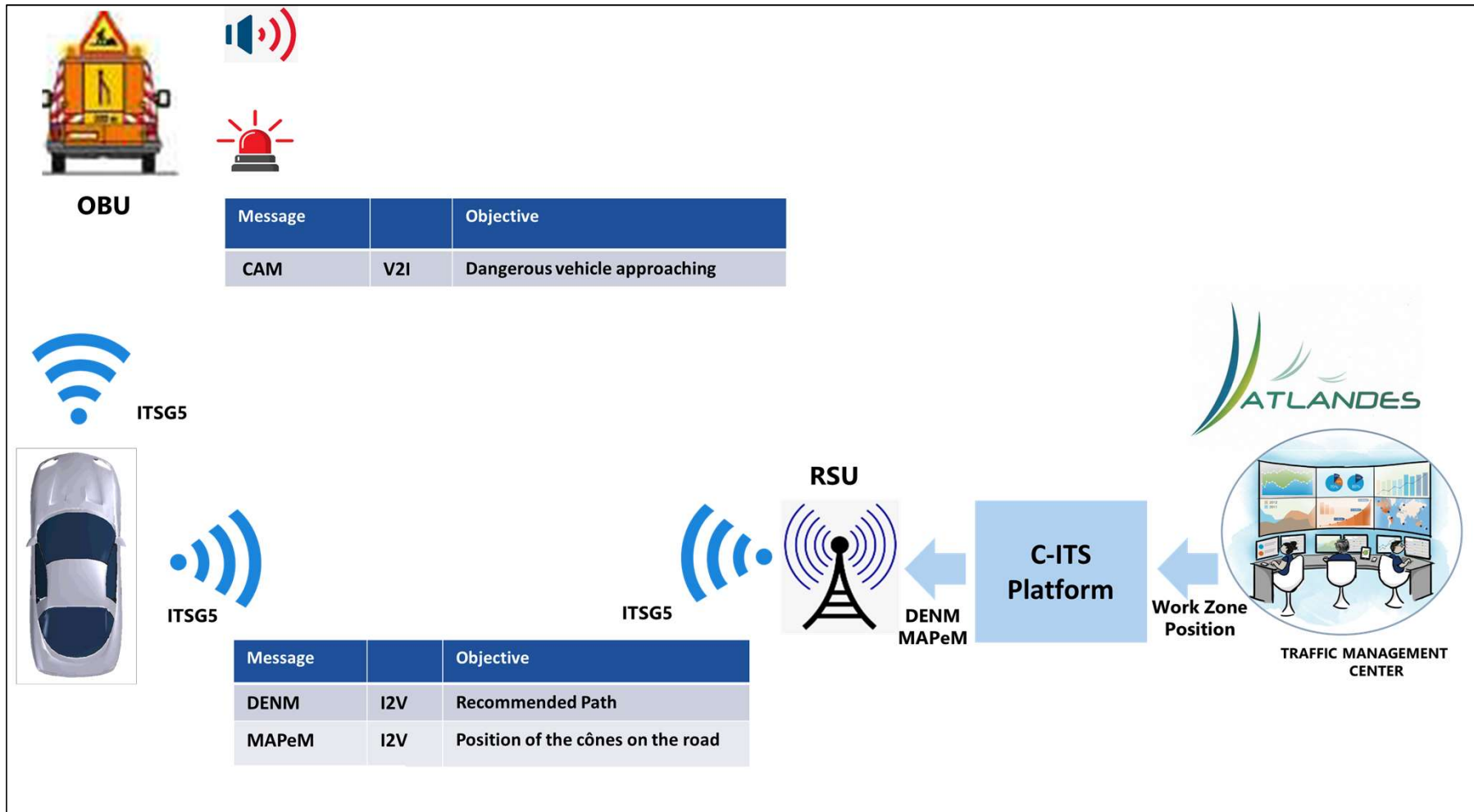
OBJECTS COORDINATES

O1=X1,Y1
O2=X2,Y2
O3=X3,Y3
O4=X4,Y4

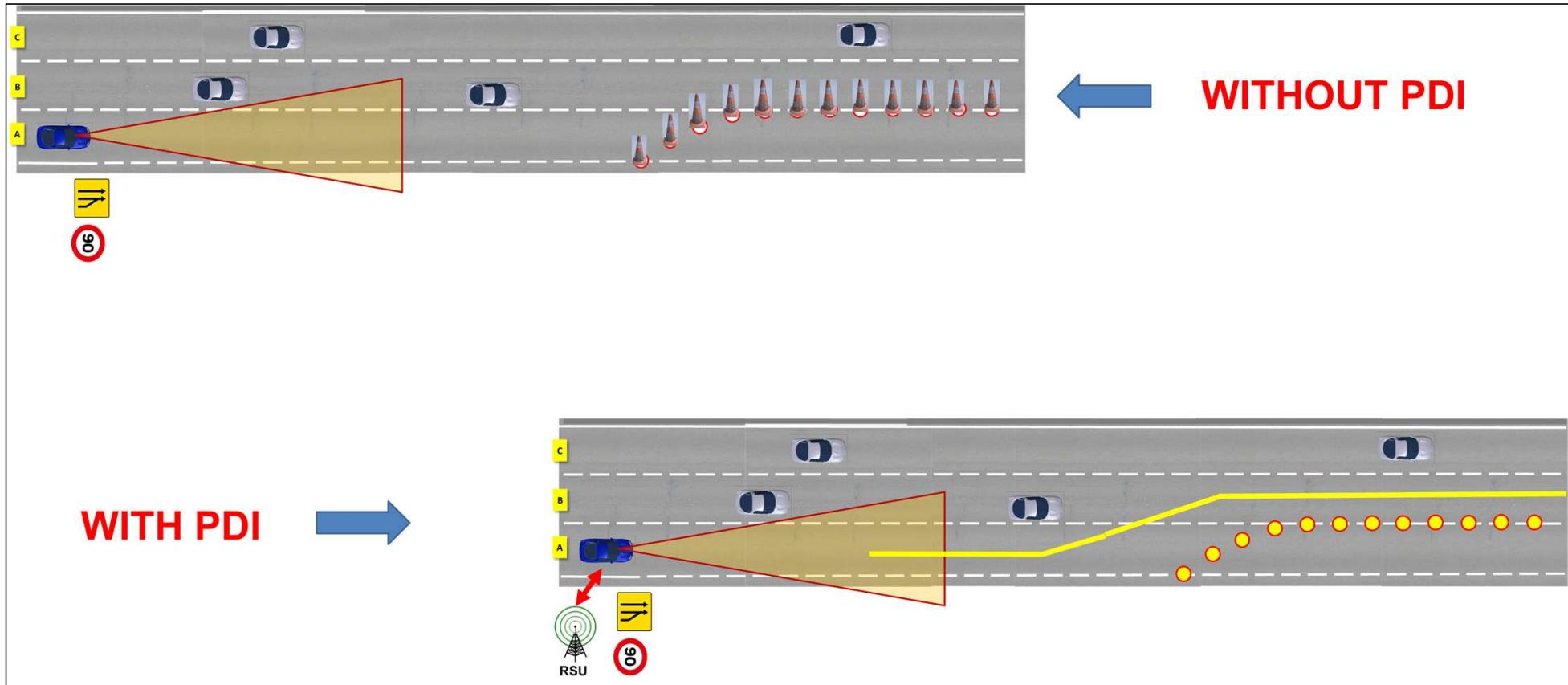
ORIGINAL VIDEO STREAM



CAS D'USAGE 2 - ROAD WORKERS IN THE FIELD



CAS D'USAGE 2 - ROAD WORKERS IN THE FIELD



A Tesla car crashed into a road barrier while apparently switched to autopilot

EXPERIMENTAL CONTINUUM – From the lab to real life

Simulation

Test in
controlled
environment

Test in real
traffic
conditions



Zone d'Experimentation à Haut Niveau de Service

A63 Automated Test Site for CCAM

Budget : 1,5 M euros

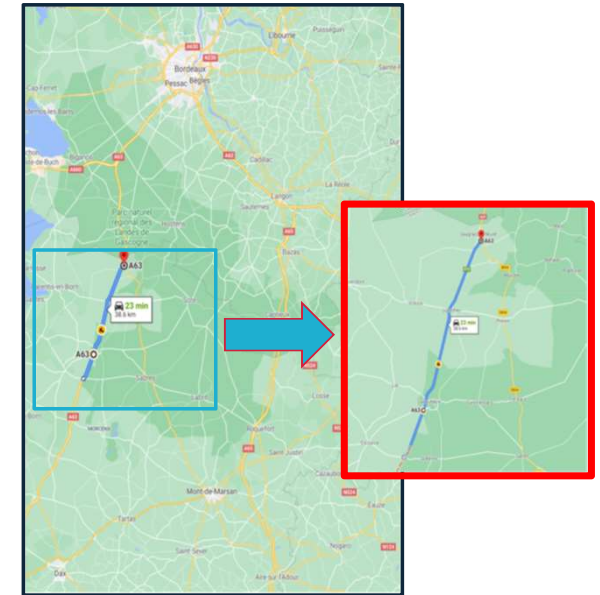
Financement Région Nouvelle Aquitaine à hauteur de 50% dans le cadre de l'AMI nouvelle mobilités et validé en commission permanente le 16/10/2020.

Objectifs

Permettre l'expérimentation relative aux véhicules connectés/automatisés en **environnement ouvert**. Offrir aux acteurs industriels et académiques un accès simplifié à des terrains de jeux structurés (infrastructures, données) et à des services renforçant la capacité **d'analyse des impacts** des nouvelles solutions testées.

Caractéristiques

- 2x 30 km sur l'autoroute A63
- Connectivité pour communications V2X (ITS G5, Cellulaire 3G et 4G)
- Cartographie HD pour l'embarqué et la simulation (Modèle 3D)
- Vidéo HD sur les points sensibles du réseau
- Interconnexion des équipements via réseau Haut Débit sur Fibre optique
- Amers visuels et radio



Partenaires



Soutien



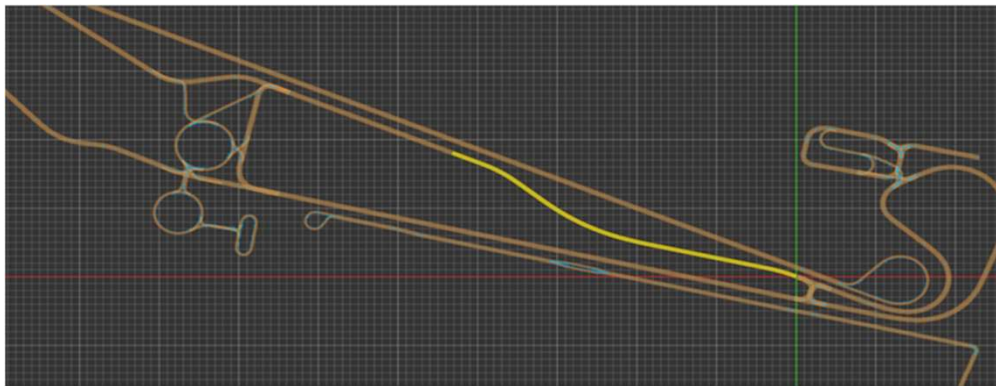
SITE PILOTE 2 – SATORY



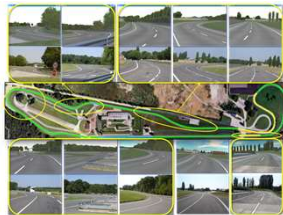
SATORY TEST TRACKS – VIEW 1



SATORY TEST TRACKS – VIEW 2



ASSOCIATED HD MAP



3D MODEL
(FOR SIMULATION PURPOSE)

Merci pour votre attention

Abdelmenname.hedhli@univ-Eiffel.fr

