

Véhicules électriques automatisés: expérimentations et perspectives

Fawzi NASHASHIBI – INRIA

18 novembre
2011

Fawzi NASHASHIBI

2

Plan

Informatique Mathématiques Automatique pour la Route Automatisée

Activité principale: les Systèmes de Transports Intelligents



3 axes de recherche:

- Robotique
- Télécoms
- Modélisation du trafic

VE Automatisés : chez IMARA



VE Automatisés : pourquoi ?

STI : réponse scientifique et technologique

Transport : réel problème voire un défi sociétal et économique

Nombreux aspects : sécurité routière, aménagement du territoire, questions environnementales, mobilité, efficacité des transports, modernité par les nouvelles technologies...

Acteurs : industriels, scientifiques, pouvoirs publics

Réponse à un besoin sociétal de :

- Confort
- Mobilité
- Sécurité

VE Automatisés : pourquoi ?

Le "**Grenelle de l'Environnement**" fut une des réponses formulée sous forme d'exigences :

« la lutte contre les changements climatiques et la maîtrise de l'énergie »

Parmi les mesures envisagées :

☞ *"Proposer une palette d'offres alternatives à la voiture"*

Recommandation en faveur du lancement d'un :

☞ *"Plan national de développement des transports collectifs"*





IMARA : deux visions

- Les navettes automatiques sans conducteur

☞ Les Cybercars

- Les véhicules automatisés

☞ Bimode



11

Les Cybercars

Les Cybercars (1990)

Véhicule urbain avec capacités de conduite entièrement automatique

- ⇒ Intégré dans le paysage complet de transport urbain
- ⇒ Géré par un opérateur



Depuis les années 90

Petits véhicules publics urbains

Fonctions d'assistance à la conduite :

Parking Automatique

Conduite en peloton

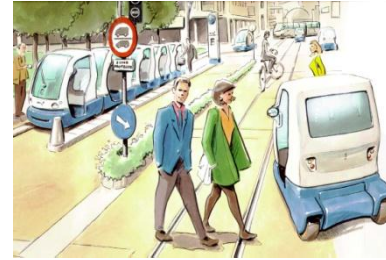
Observation de l'environnement

Complément à d'autres
modes de transport



Cybercars : a European Story

- ❑ Premiers concepts en 1990's (Serpentine, RUF, Dedale, Frog, ULTra,...)
- ❑ Premiers prototypes en 1990
- ❑ Premières exploitation en 1997
- ❑ CyberCars/CyberMove en 2001
- ❑ Demonstrations à Antibes - 2004
- ❑ MobiVIP (2004)
- ❑ CyberC3 (2005)
- ❑ **CyberCars2 (2006)**
- ❑ **CityMobil (2006)**
- ❑ **Cristal (2007)**
- ❑ **CityNetMobil (2008)**
- ❑ **CityMobil2 (2012?)**



Cybercars: différents systèmes innovants



Citycar



VIPA



Cristal

CTS (Cybernetic Transport System)

- Mobilité individuelle ou semi collective
- Réseau banalisé
- Conduite manuelle ou automatisée



Parkshuttle



Robosoft



Numexia

GRT (Group Rapid Transit)

- Navettes urbaines semi collectives (capacité de 6 à 20 personnes)
- Réseau site propre protégé
- Véhicules automatisés



2Getthere



Vectus



Ultra

PRT (Personal Rapid Transit)

- Navettes urbaines individuelles (capacité de 4 personnes)
- Réseau site propre intégral
- Véhicules automatisés

CityMobil (2006-2011)

- Integrated Project (11M€ du EC-DG12)
- Dissémination des CyberCars

- 3 démos principales:
 - ▣ Heathrow
 - ▣ Rome
 - ▣ Valencia
- Showcases



Demonstration ABRT - Castellon - Spain



ULTra in Heathrow



Rome demonstration



CityMobil: démonstration de La Rochelle

- 3 CyBus de l'INRIA
- Service à la demande comme “ascenseur horizontal”
- Vitesse limitée à 15 Km/h
- Un opérateur toujours à bord (réglementations, sécurité, assurance)
- Un vrai service : Mai - Juillet 2011

La Rochelle : the site



Electric boat
harbour

Museums area

Technoforum
(University
area) /
BRT line





La Rochelle: site







Cybus à La Rochelle



DONNEES COLLECTES de MAI à JUILLET

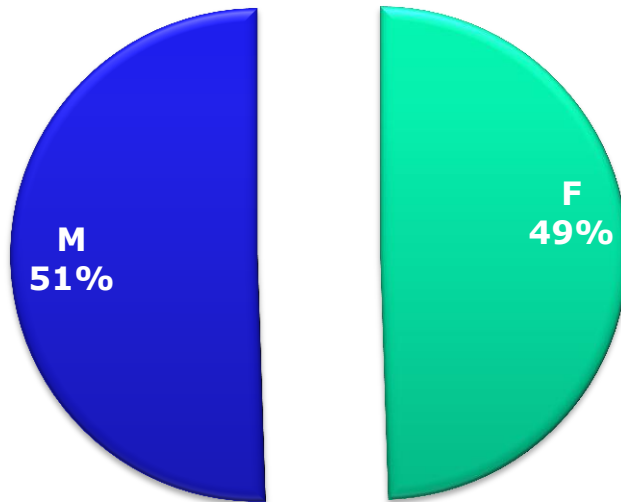
NB DE PASSAGERS : 899

NB D'INTERVIEWS : 200

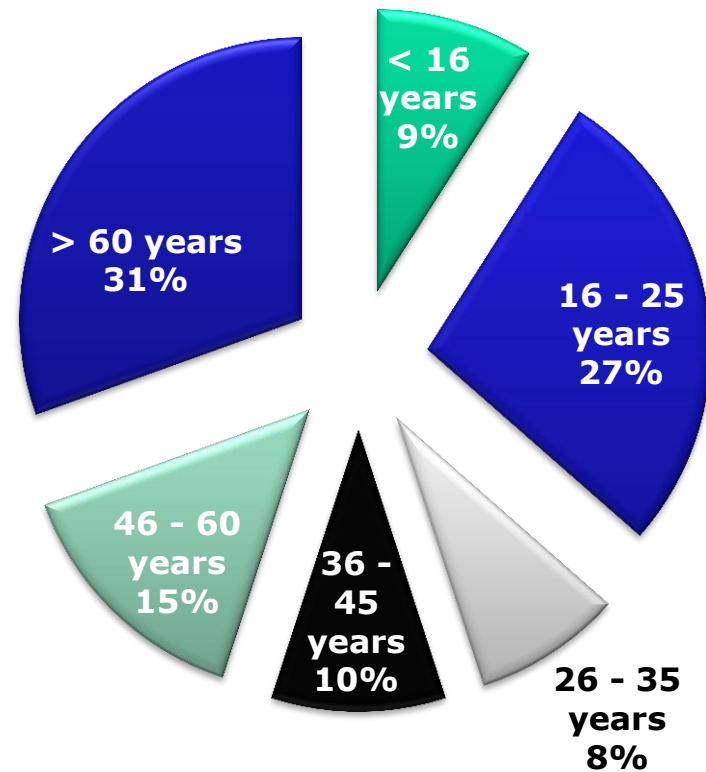
STATISTICS

899 Passengers (200 interviews)

GENDER

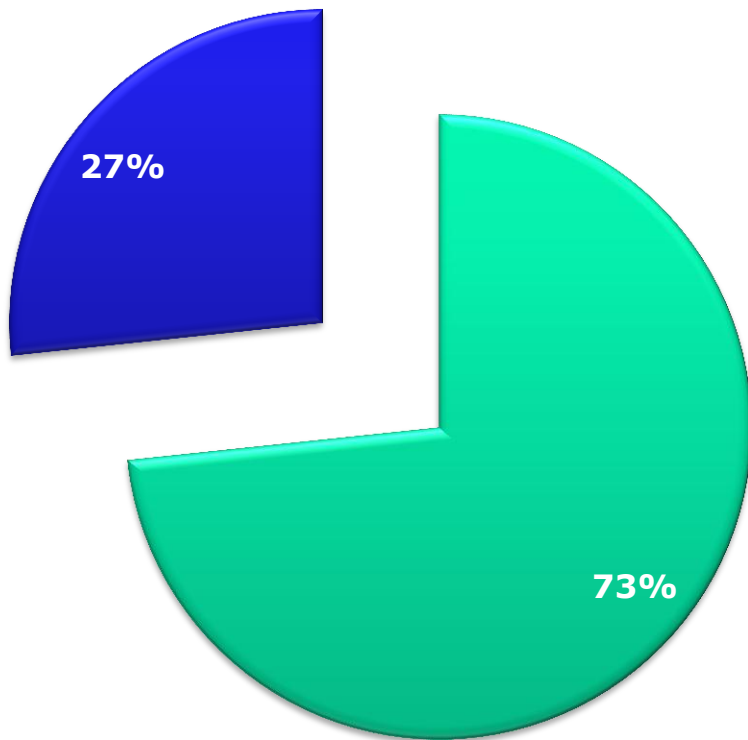


AGE



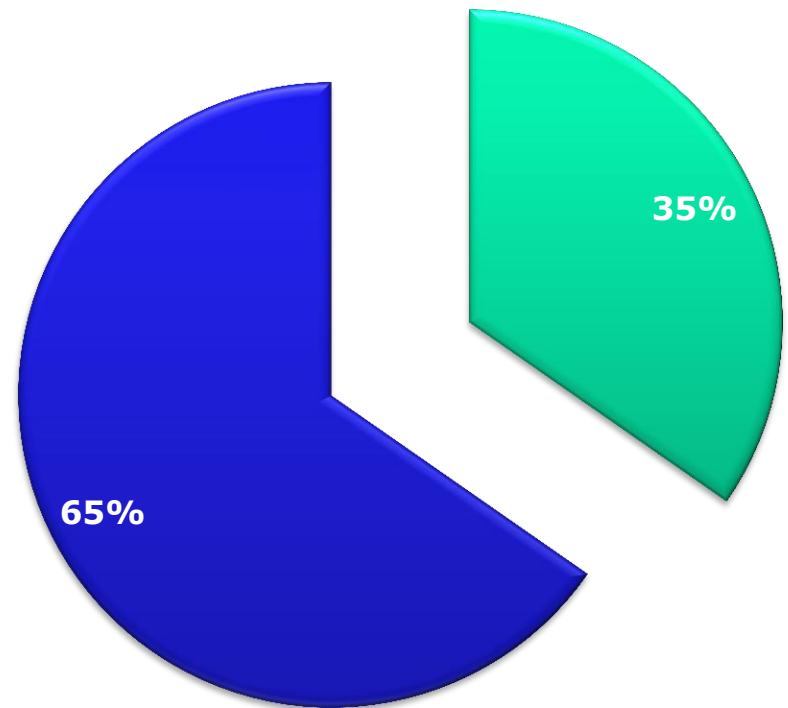
Do you feel secure ?

■ oui ■ non



Afraid of an accident?

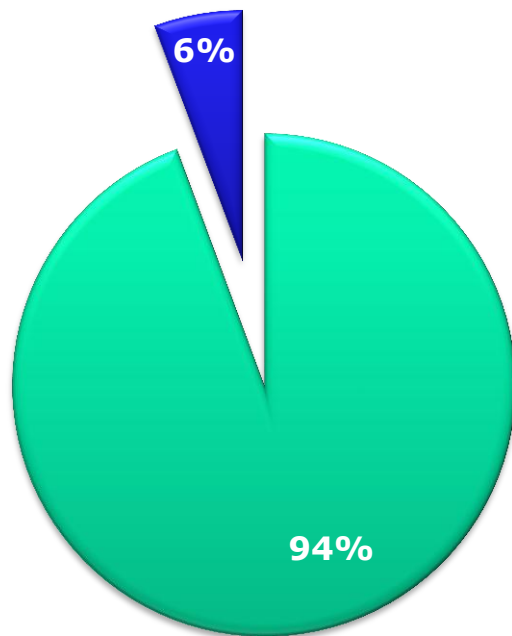
■ oui ■ non



Could this transport system be:

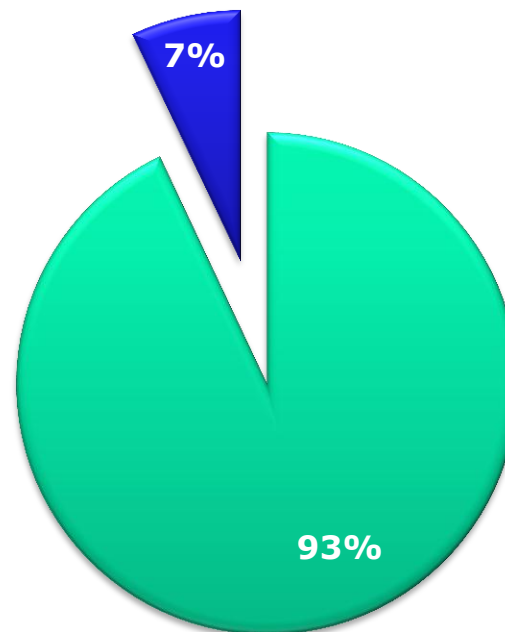
Adapted to the city?

■ oui ■ non



Generalized?

■ oui ■ non



Nouvelle Génération de Véhicules Urbains

Bien adaptés au car-sharing

↪ Assistance à la conduite avancée

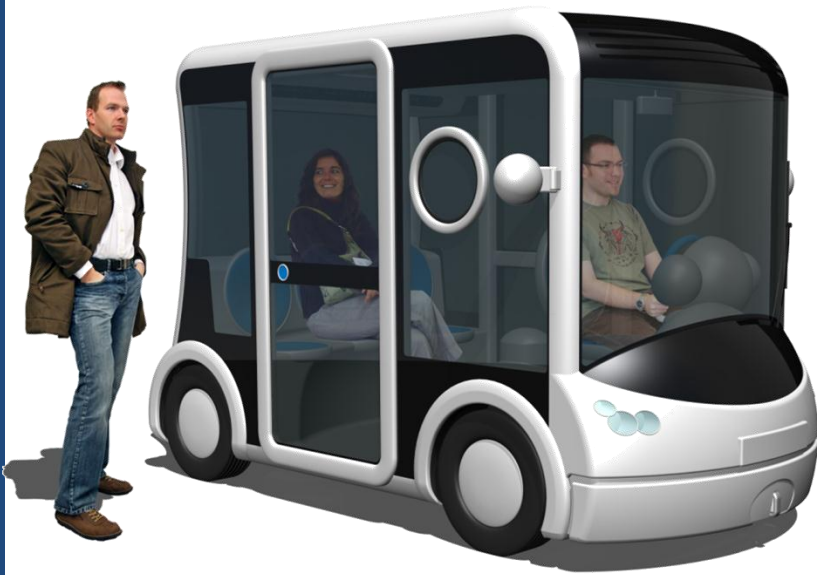
Automatisation complète pour:

- Relocalisation (platooning ou automated tracks)
- Parking
- Réseau de voies dédiées
- Gestion de flottes





CRISTAL – LOHR (2011) : le projet CATS



Quelle mobilité pour la ville du futur ?



37

Véhicules Electriques Urbains

Quelle automatisation ? Pourquoi ?

Boite de vitesse automatique ?

ABS ? ESP ?

GPS ?

Le véhicule se conduit tout seul ?

Déploiement des ADAS

ISA : Intelligent Speed Assistance

LDW : Lane Departure Warning

PD : Pedestrian Detection

AEB : Automatic Emergency Braking

CSW : Curve Speed Warning

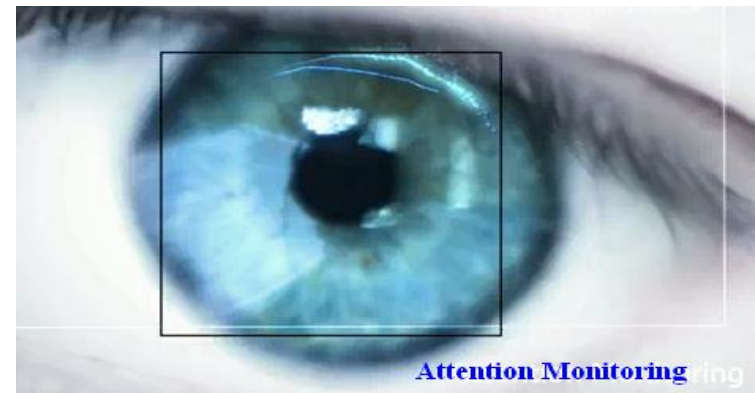
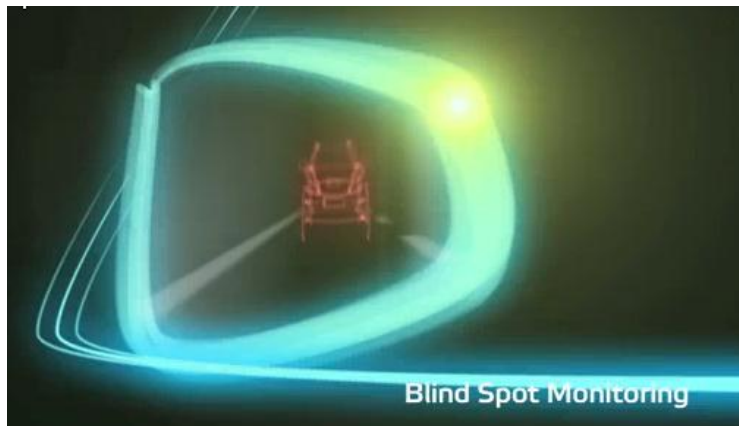
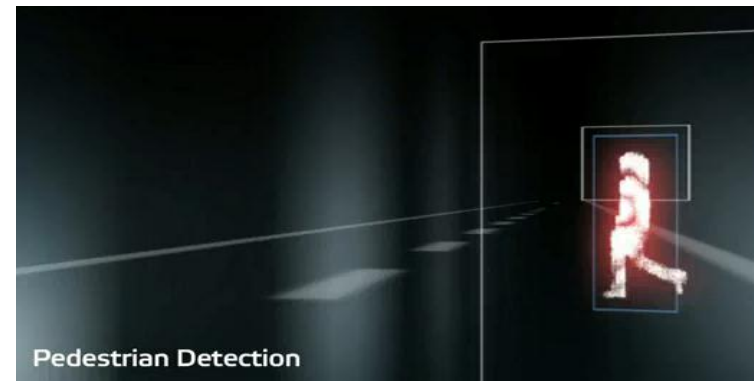
BSM : Blind Spot Monitoring

NV : Night Vision

AM : Attention Monitoring

AEC : Automatic Emergency Call

ACC : Adaptive Cruise Control



New sensing technologies for mobile



1998

ABV : C1 demonstrator – INRIA (2011)



ADAS

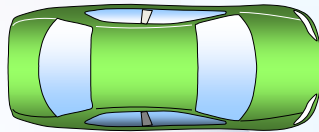


Road sign detection



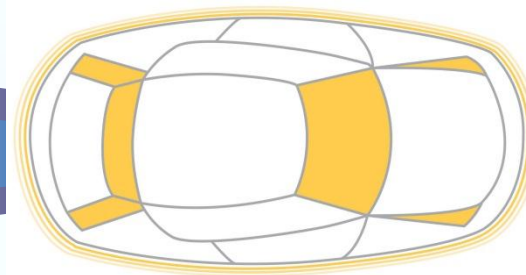
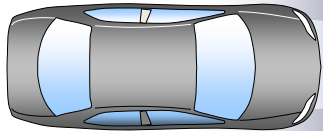
Pedestrian detection

Blind spot detection



Infra red night vision

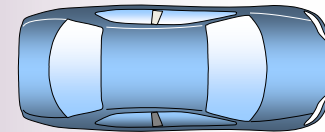
Near vision parking assistance



Lane departure warning

Pre-crash Stop & Go

ACC



Rain and light detection

Adaptive signing

Adaptive lighting



Automatisation: application au car-sharing et à la recharge automatique

Quelques problèmes du car-sharing:

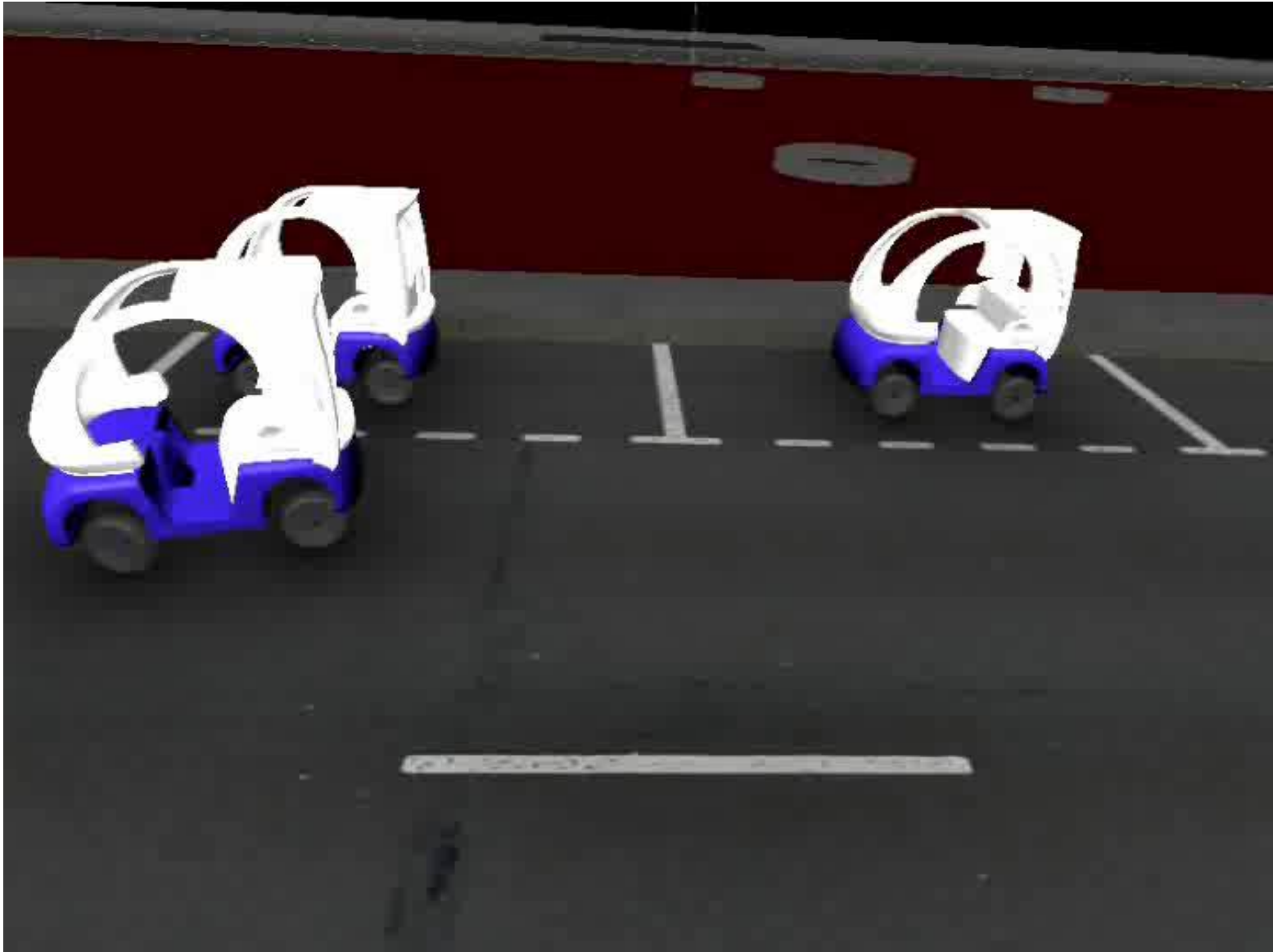
- Redistribution / gestion de la flotte
- Recharge électrique et sa gestion
- Paiement
- Disponibilité
- ...

Le cas de Praxitèle



Platooning

Optimal Automatic Parking



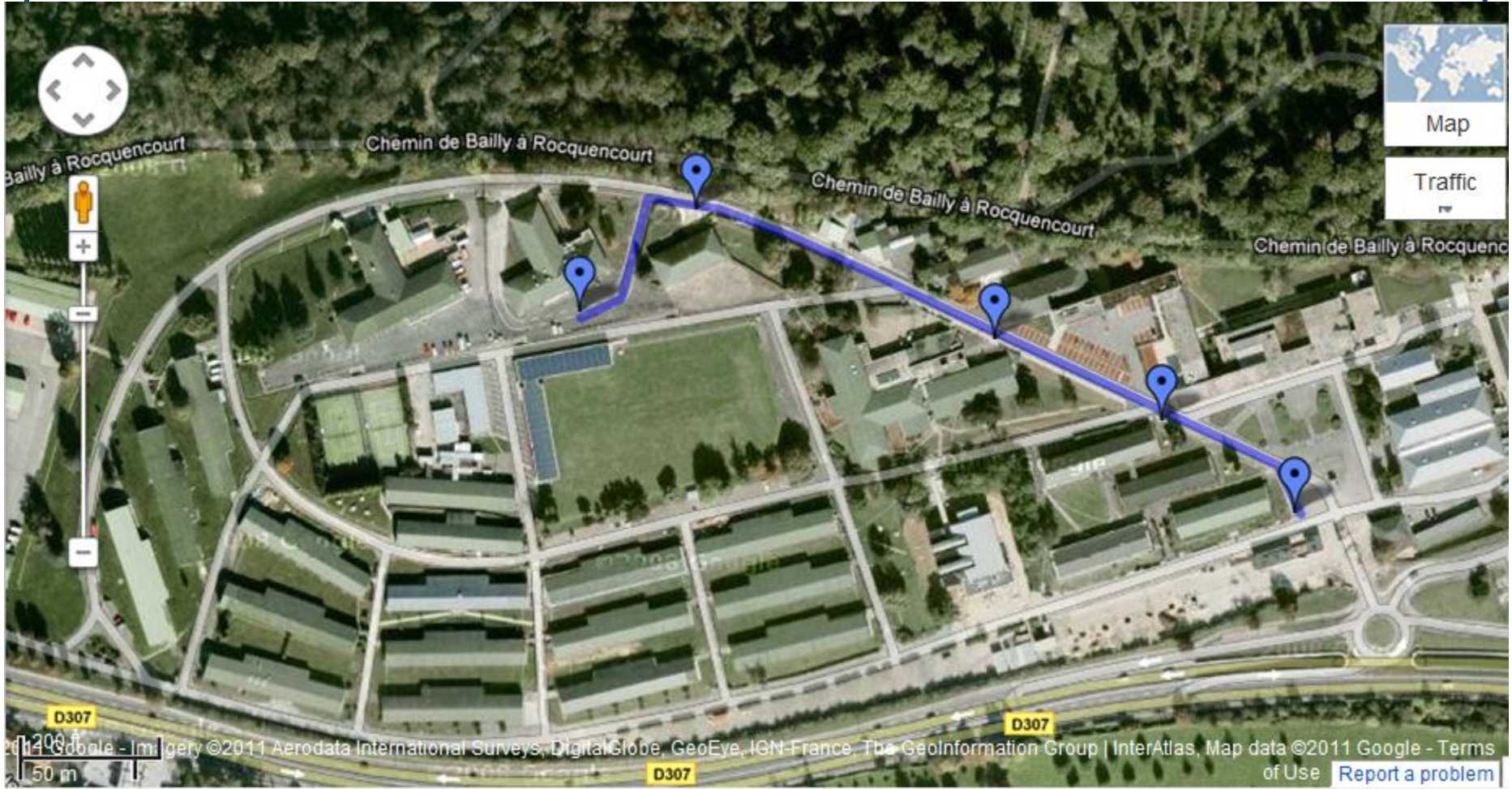
Recharge automatique – Le projet AMARE

- Recharge automatique
 - ▣ Localisation par vision
 - ▣ Contrôle automatique du véhicule
 - ▣ Amarrage automatique à la borne ET au véhicule précédent

Platooning

Démo CityMobil & Expo permanente à l'INRIA

(Novembre 28-30, 2011)



48

Merci !