

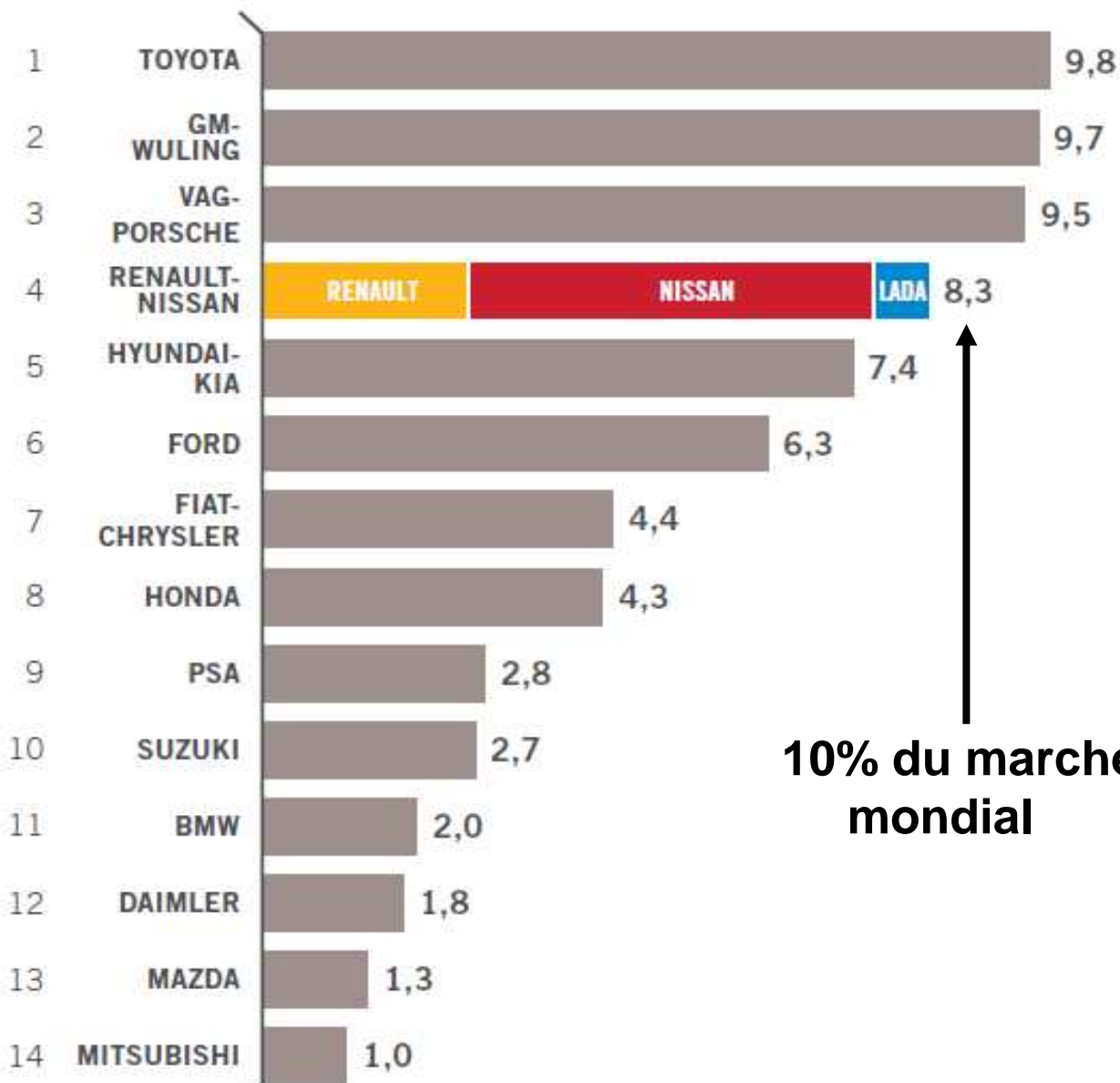
Vers une mobilité individuelle, électrique, connectée et autonome

Jérôme Perrin, Directeur Scientifique



Alliance Renault-Nissan au 4^{ème} rang mondial

Ventes 2013 (millions de véhicules)



■ marques



RENAULT
Passion for life

CONFIDENTIAL □
PROPERTY OF RENAULT

Contexte général

Bouleversement mondial de la mobilité et des transports individuels

Révolution technologique



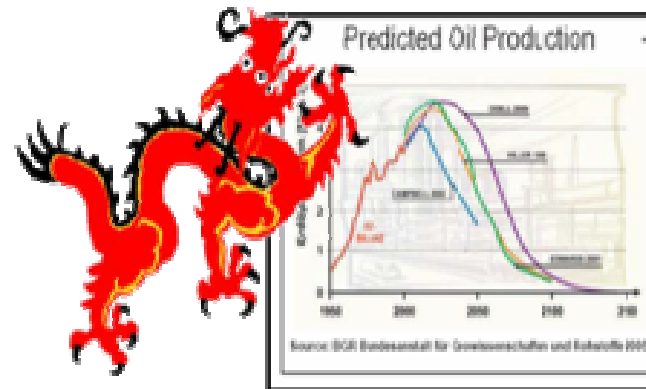
Changements culturels



Politiques environnementales



Bouleversements économiques

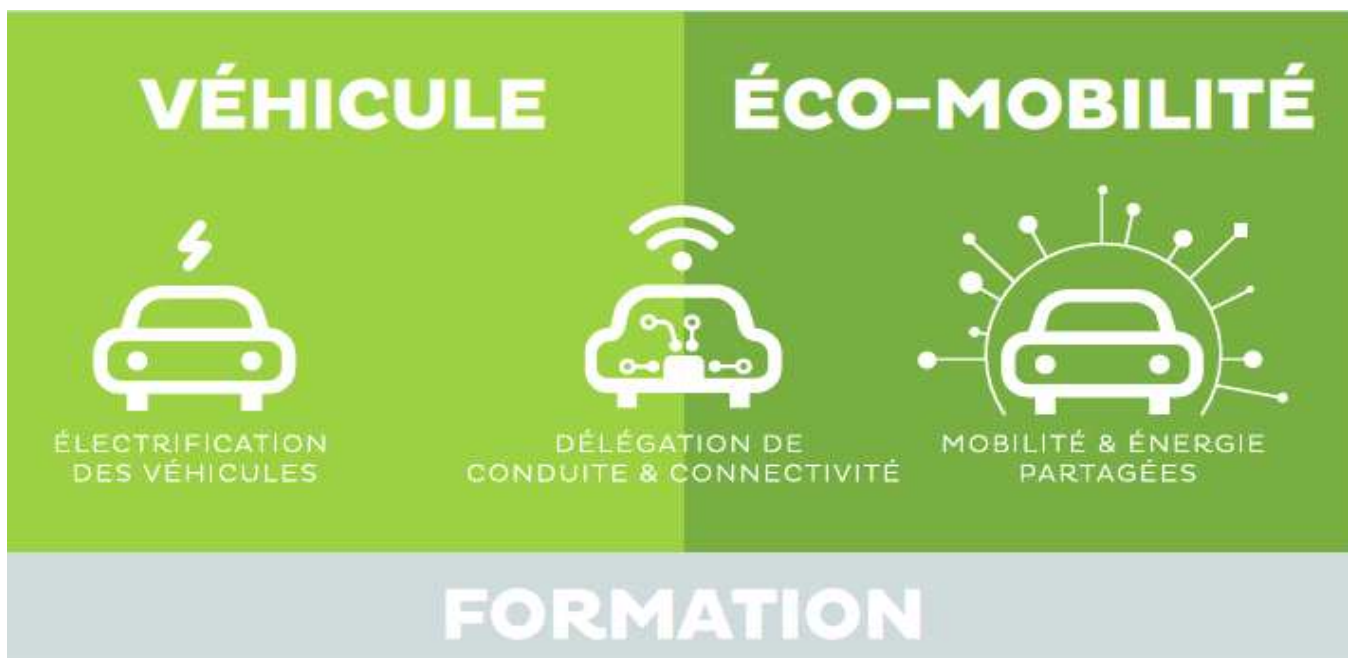




“Institut pour la Transition Energétique”, créé dans le cadre des “Investissements d’Avenir”, dédié au transport automobile et à la mobilité individuelle pour répondre aux défis de la réduction drastique de l’impact énergétique et des émissions de gaz à effet de serre des véhicules, au changement sociétal majeur dans le rapport des usagers aux véhicules et à l’évolution très rapide des technologies de l’information et de la communication.



Yvelines
Conseil général



Pôle de compétitivité
mov'eo
Imagine mobility



Un partenariat original pour effectuer la recherche précompétitive

Filières industrielles Automobile & Aéronautique



Filière de l'Eco-Mobilité



Recherche Académique et Formation



Décideurs et acteurs des territoires



Des projets phares



**ÉLECTRIFICATION
DES VÉHICULES**



**DÉLÉGATION DE CONDUITE
& CONNECTIVITÉ**



**MOBILITÉ & ÉNERGIE
PARTAGÉES**

PARIS-SACLAY

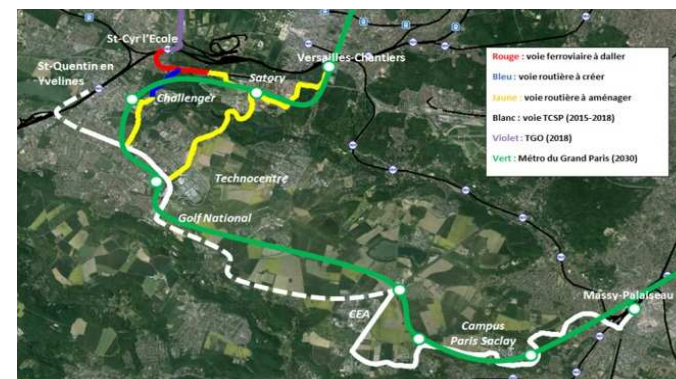
FORMATION



Pôle d'activités électrification

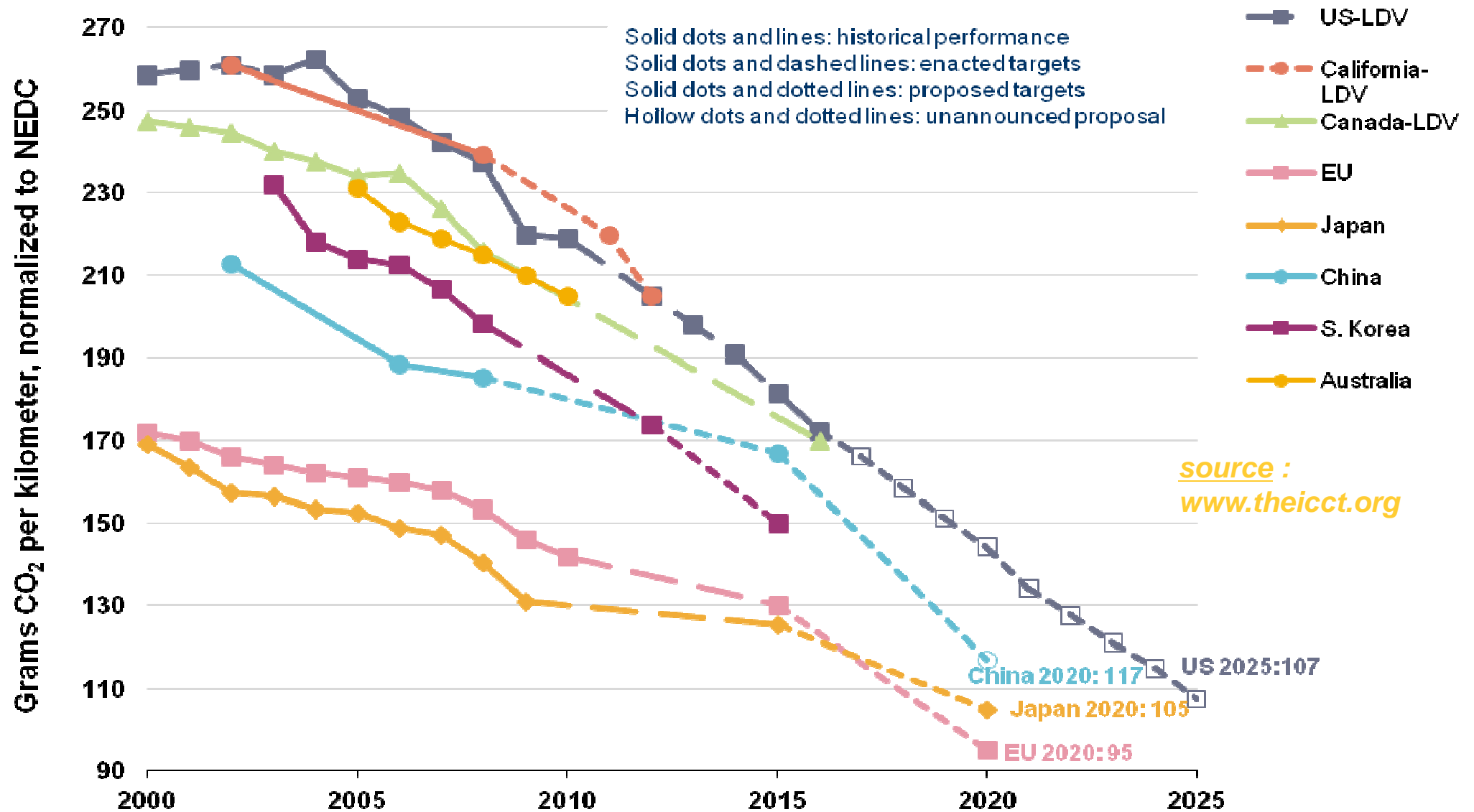


Démonstration sur routes



Dessertes transport Satory-Saclay

Partout la consommation moyenne des véhicules privés est contrainte par des réglementations convergentes



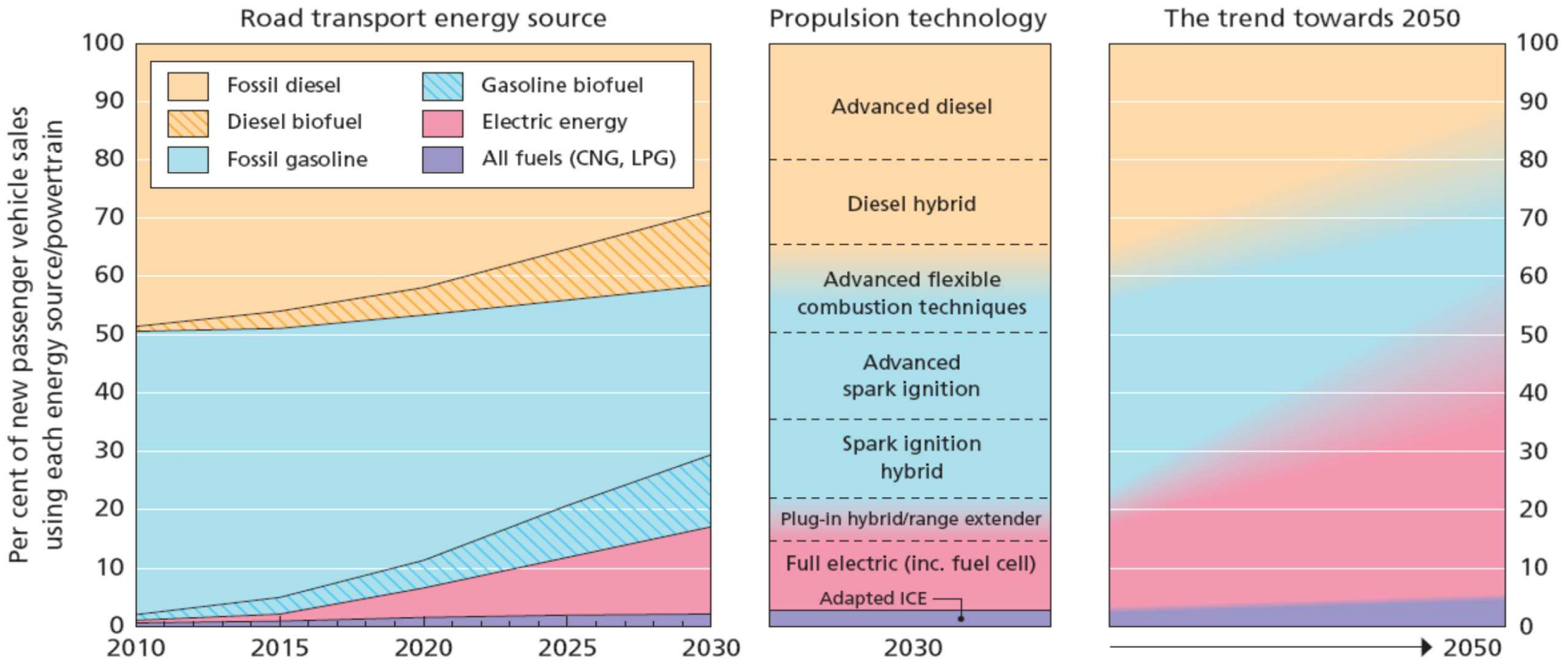
[1] China's target reflects gasoline fleet scenario. If including other fuel types, the target will be lower.

[2] US and Canada light-duty vehicles include light-commercial vehicles.

Evolution technologique des groupes motopropulseurs

source : ERTRAC strategic research agenda, 2010

Figure 3 The evolution of passenger road transport energy source and propulsion technology, towards 2050



Stratégie Zéro Emission

Devenir leader avec Nissan dans la mobilité « zéro-émission » en offrant des véhicules électriques abordables



FLUENCE



TWIZY



KANGOO



ZOE



LEAF

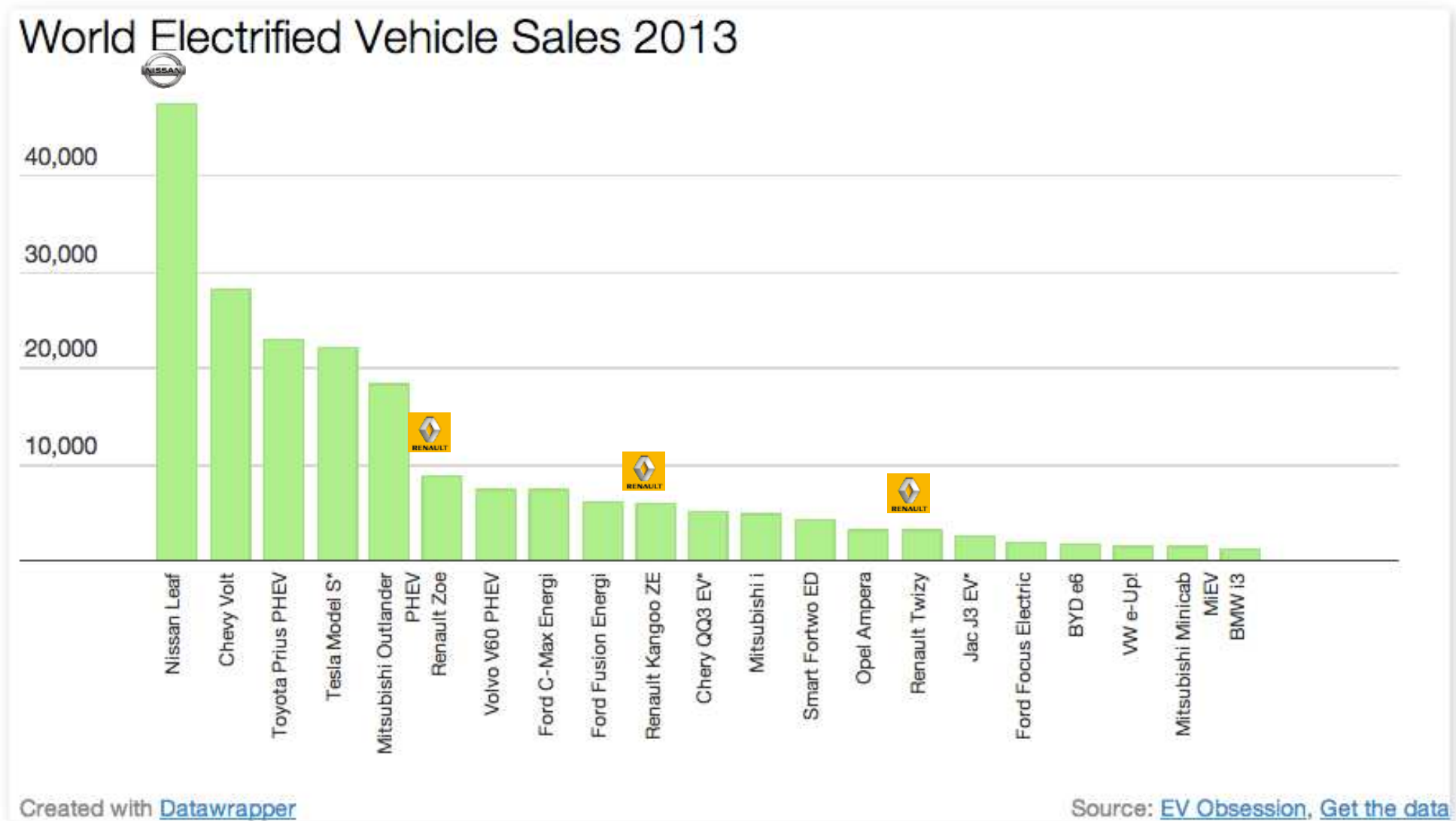


E-NV200



Zero Emission

Ventes de véhicules électriques et hybrides rechargeables



Ventes de véhicules électriques et hybrides rechargeables

Les ventes ont vraiment décollé

- **Nouvelles de l'AVERE : www.averre-france.org**
- 26/11/14 : L'alliance Renault-Nissan annonce avoir dépassé les 200 000 ventes de véhicules électriques !
- 15/06/15 : Immatriculations de VE : la France conforte sa position dans un marché européen toujours plus dynamique
- 08/07/15 : Plus de 2 000 hybrides rechargeables immatriculés en France en 2015
- 01/09/15 : Plus de 10 000 voitures électriques ont été immatriculées en France depuis le début de l'année ! Le marché a, au cours des mois de juillet et août, maintenu son rythme de croissance de 80% par rapport à 2014.
- 07/09/15 : Environ 110 000 véhicules électriques sont sortis des concessions dans le monde entier sur le premier semestre 2015. L'Europe est le principal marché du véhicule électrique avec 45 000 immatriculations, devant les Etats-Unis et la Chine.



Véhicule Electrique et innovations

GMP électrique

- Concept de machine
- Chargeur et onduleur
- Intégration mécatronique
- Architecture E/E
- Gestion thermique



Gestion d'énergie à bord

- Consommation des auxiliaires
- Climatisation / chauffage
- Récupération d'énergie
- Eco-conduite



Extension d'autonomie

- Hybrides rechargeables
- Grpe électrogène embarqué
- Pile à combustible à H2



Batteries

- Energie spécifique
- Durée de vie
- Sécurité, SdF
- Contrôle électronique (BMS)
- Réutilisation & Recyclage



Connexion à l'infrastructure

- Echange de batteries
- Recharge rapide / recharge sans fil
- Echange de données et TIC
- Echange d'énergie vers la maison ou le réseau : V2H/V2G



NORMES ET STANDARDS



Feuille de route européenne



EGVI
European Green
Vehicles Initiative



EPOSS
European Technology Platform
on Smart Systems Integration



Présenté au Mondial de l'Automobile Paris 2014



Prototype d'un futur
véhicule **pour les
segments B et C**

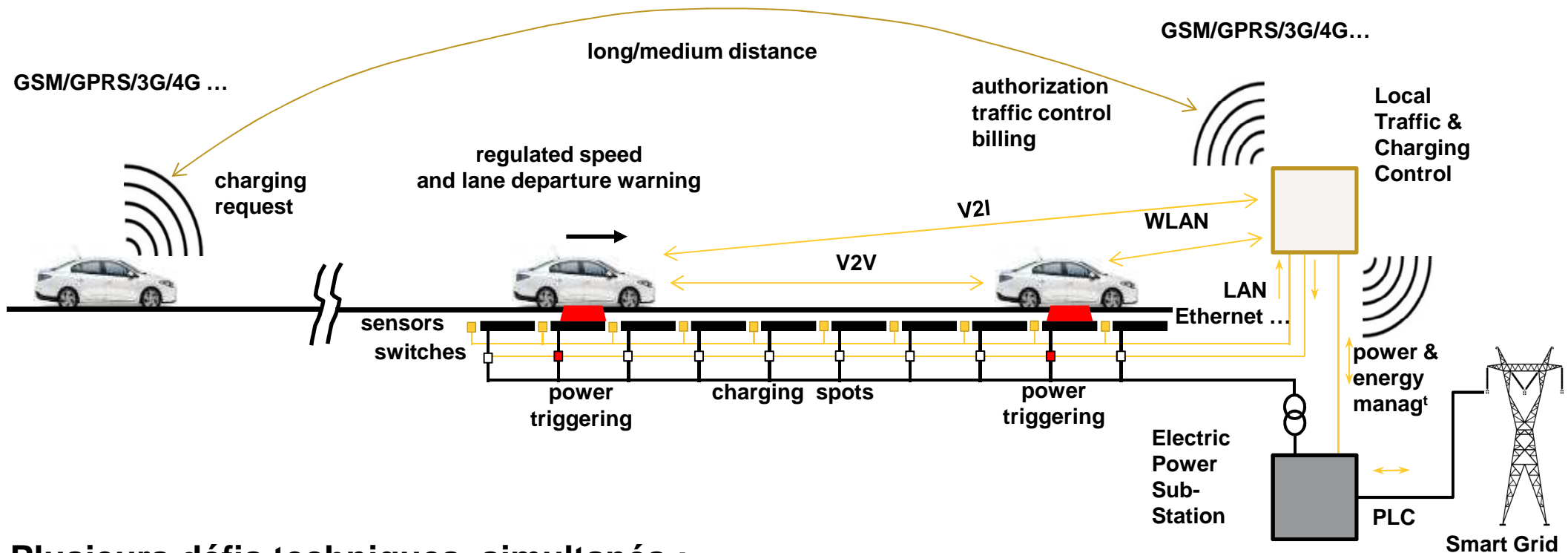
1 L/100 km

22 g CO₂/km.

Trois piliers:

- Allègement drastique de 400 kg
- Aérodynamique active
- Chaîne de traction hybride rechargeable originale

La recharge inductive dynamique



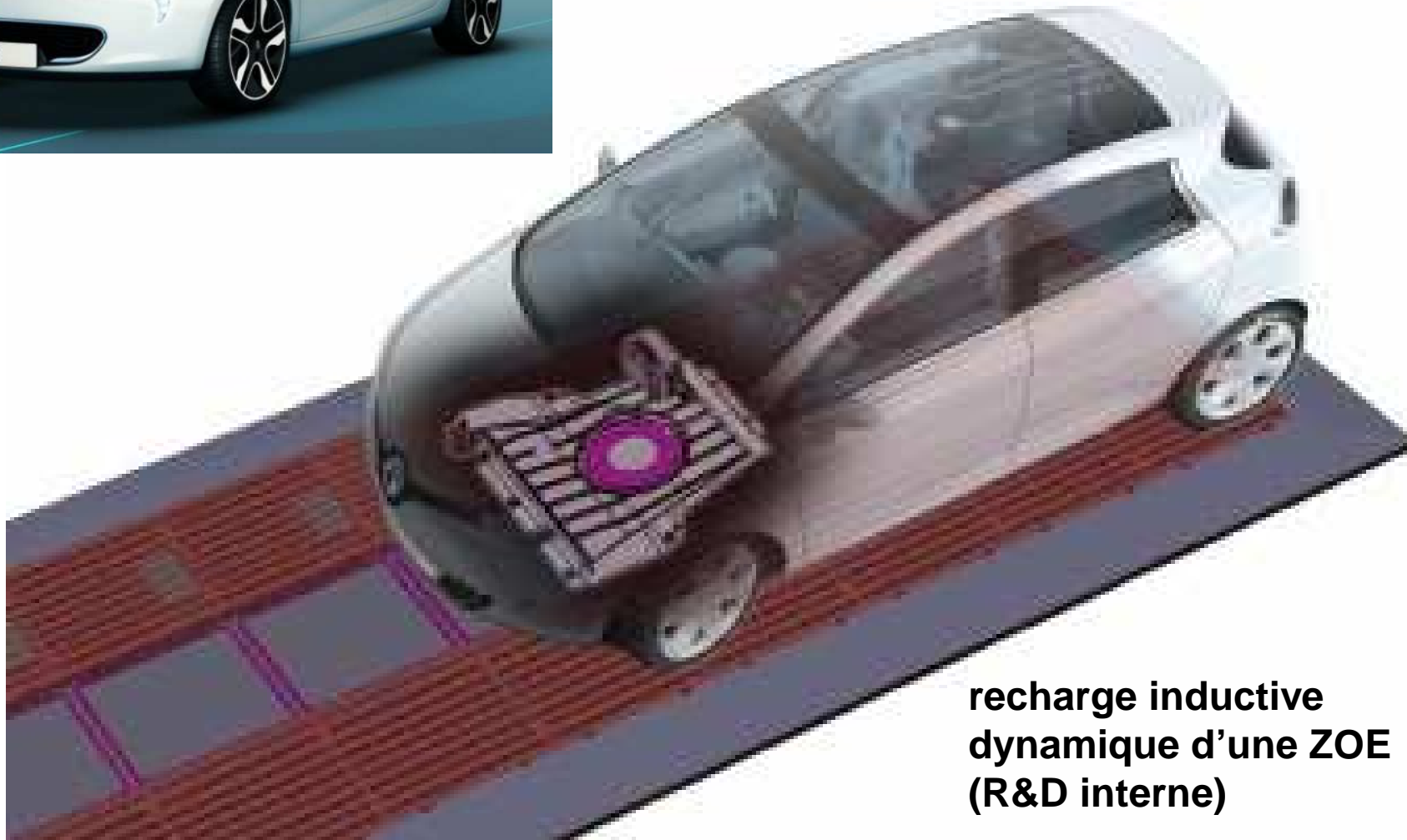
Plusieurs défis techniques simultanés :

- **Électrotechnique** : couplage inductif, électronique de puissance, déclenche rapide
- **Automatisation de conduite** : asservissement latéral et longitudinal
- **Communication** : véhicule—véhicule, véhicule-infrastructure
- **Energétique** : interaction avec le réseau électrique
- **Gestion de trafic** : autorisation d'accès, encombrement
- **Standardisation** ...





RENAULT Z.E.



**recharge inductive
dynamique d'une ZOE
(R&D interne)**



Projet européen

FABRIC



EGVI
European Green
Vehicles Initiative

*FeAsiBility analysis and development
of on-Road charging solutions for
future electric vehiCles*

- **Durée 48 mois : 01/2014 – 12/2017**
- **21 partenaires**
- **Pays : Grèce, Belgique France, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Espagne, Suède, Royaume Uni**
- **Budget : 9 M€**
- **Contribution UE : 6,5 M€**
- **Participation française dans FABRIC**

INSTITUT
VEDECOM
DU VÉHICULE DÉCARBONÉ ET
COMMUNICANT ET DE SA MOBILITÉ



**Démonstrateur VEDECOM
pistes de Versailles-Satory**



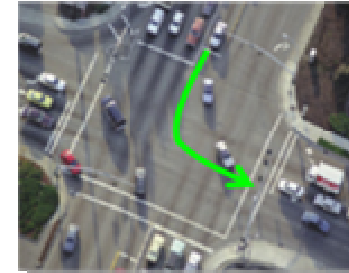
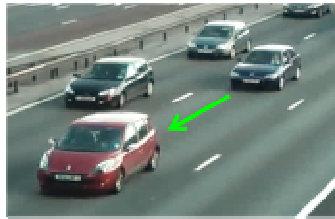
Véhicule automatisé / autonome

Avantages

- Confort d'usage
- Sécurité
- Fluidité du trafic
- Mobilité pour personnes à mobilité réduite



Véhicule Autonome et innovations



Perception et cartographie

- Camera
- Laser / LIDAR
- Radars
- Ultra-sons
- Fusion de capteurs
- Cartographie en temps en temps réel

Planification et contrôle

- Partage conducteur/véhicule
- ADAS / IHM
- Reprise en main
- Intelligence artificielle
- Robo-éthique

NORMES ET STANDARDS

Connectivité et systèmes coopératifs

- Véhicule-Véhicule
- Véhicule-Infrastructure
- Véhicule-Cloud
- Cyber-sécurité
- Sûreté de Fonctionnement
- Sécurité véhicule/vulnérables

Acceptabilité

- Code de la Route
- Convention de Vienne
- Responsabilité conducteur/constructeur
- Acceptabilité sociale



Plan Nouvelle France Industrielle sur le Véhicule Autonome



- ❑ Programme Nouvelle France Industrielle sous l'égide du Président de la République et animé par le Ministère de l'Economie
- ❑ Un des plans porte sur le véhicule à pilotage automatique ou véhicule autonome
- ❑ Le pilotage en est confié à Carlos Ghosn qui propose à la PFA que Jean-François Sencerin de Renault en assure le pilotage opérationnel
- ❑ La PFA, via le CTA, le CRA et le CSTA confie à VEDECOM et SystemX certaines missions concernant la problématique du véhicule particulier



Mercredi 2 juillet 2014 : 5^{ème} comité de pilotage des
34 plans de la Nouvelle France Industrielle

VÉHICULE AUTONOME



90 %
des accidents
sont causés
par des erreurs humaines

CHEF DE PROJET

Carlos Ghosn est PDG du groupe Renault/Nissan.



LES INDUSTRIELS

Acteurs concernés de la Plateforme de la Filière Automobile (Renault, PSA, Valeo, Michelin), Deways, Iveco, Ligier, RATP, Renault Trucks, Robosoft, Sanef, UTAC, Vulog



LES ACTEURS PUBLICS

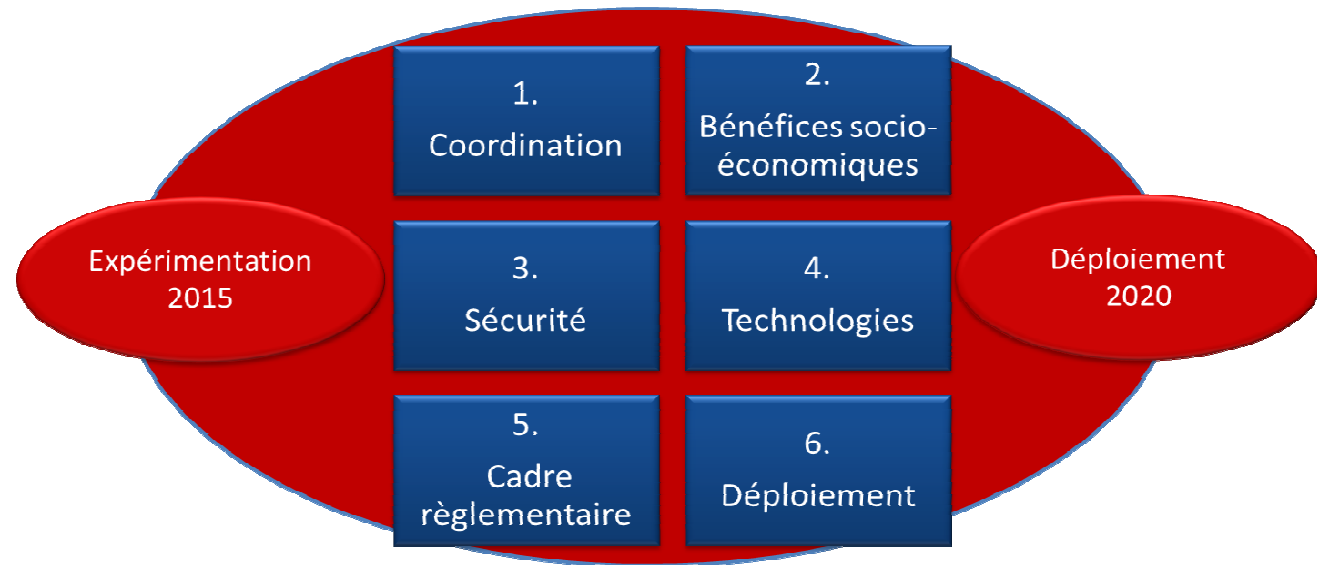
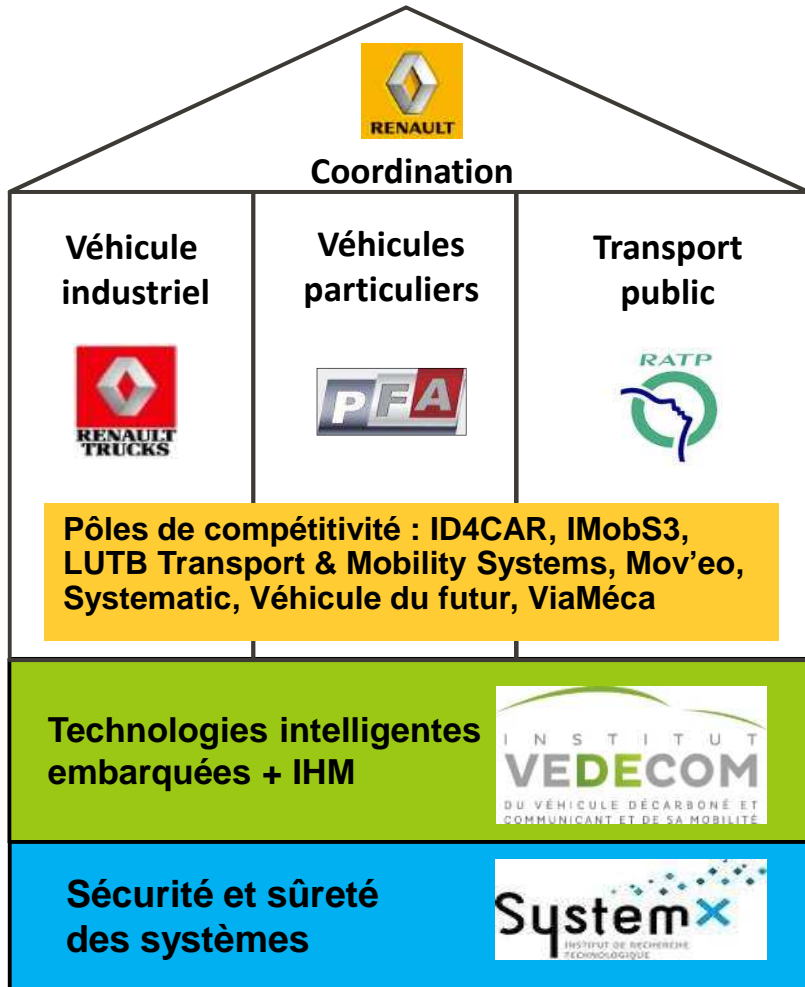
MERPN, Intérieur, MEDDE, MEDDE, CGI, CEREMH, CEA LIST, CEESAR, ESIGELEC/IRSEEM, GdR Robotique (CNRS), Heudiasyc, IBISC, ICST, IEF, IFSTTAR, Institut Pascal, INRIA, IRCCyN, IRTES, IRSTEAM, ISIR, ISM, LAAS, Labex IMobS3, LAMIH-CNRS, LIMOS, LITIS - Rouen, LISV - UVSQ, Laboratoire PRISM, Mines Paritech, Telecom Bretagne, Telecom Paritech, Université Grenoble 1, ISAT Nevers, pôles de compétitivité ID4CAR, LUTB Transport & Mobility Systems, Movéo, Systematic, Véhicule du futur, ViaMéca



FOURNISSEURS DE TECHNOLOGIE

AJS-ID, Akka Technologies, All4Tec, Apojee, Assystem, AVL, Bertin Technologies, Car&D, Continental France, Dassault Systèmes, Effidence, EcosysGroup, ESI Group, Esterel Technologies, Intempora, IRT SystemX, ITE Vedecom, JCAE, LMS Imagine, M3 Systems, Magna Steyr France, Marben Products, Navecom, Nexyad, OKTAL, Spirops, StatXpert, STMicroelectronics, Tecris, TrustInSoft, Vici Consult, Vimades, Vulog

Organisation de Plan Nouvelle France Industrielle



Feuilles de route pour les trois industries



Avant 2020

Traffic jam

highway

2020 - 2030

Peri-urban

Valet parking

> 2030

everywhere



Free service fleet

Shuttle group

Intelligent release

Free service fleet

Shared taxi fleet

Mobility on demand



Industrial purpose

Highway platooning

Transport in Bus corridor

Delivery in Every context



Légende



Sur site privé



Sur routes publiques

Véhicules Autonomes

expérience des partenaires du plan NFI



IMARA

Informatique, Mathématiques et Automatique pour la Route Automatisée

Cyber cars développés par l'équipe IMARA de l'INRIA



Flotte de véhicules autonomes du CAOR Mines-ParisTech et INRIA



Système mobile L3D2 pour cartographie 3D du CAOR de Mines-ParisTech



Link&Go : Véhicule électrique autonome développé par AKKA Technologies avec DBT, Controlsys et INRIA (partiellement financé par CG Yvelines, 2011-2013)



Véhicules Autonomes

expérience des partenaires du plan NFI



Véhicule autonome expérimental de IFSTTAR-LIVIC et test sur les pistes de Satory



M.I.L. : véhicule autonome développé par Muses , INDUCT et IFSTTAR-LIVIC (financé partiellement par le CG Yvelines, 2011-2013)



Véhicules Autonomes

expérience des partenaires du plan NFI



Véhicule automatisé développé par INDUCT avec le CAOR Mines-ParisTech et Intempora pour le DARPA Urban Challenge 2007



Civitec a développé la plateforme Pro-SiVIC™ pour la modélisation et la simulation de capteurs multi-technologies et d'environnements multi-fréquence



Navette électrique autonome développée par INDUCT puis Navya

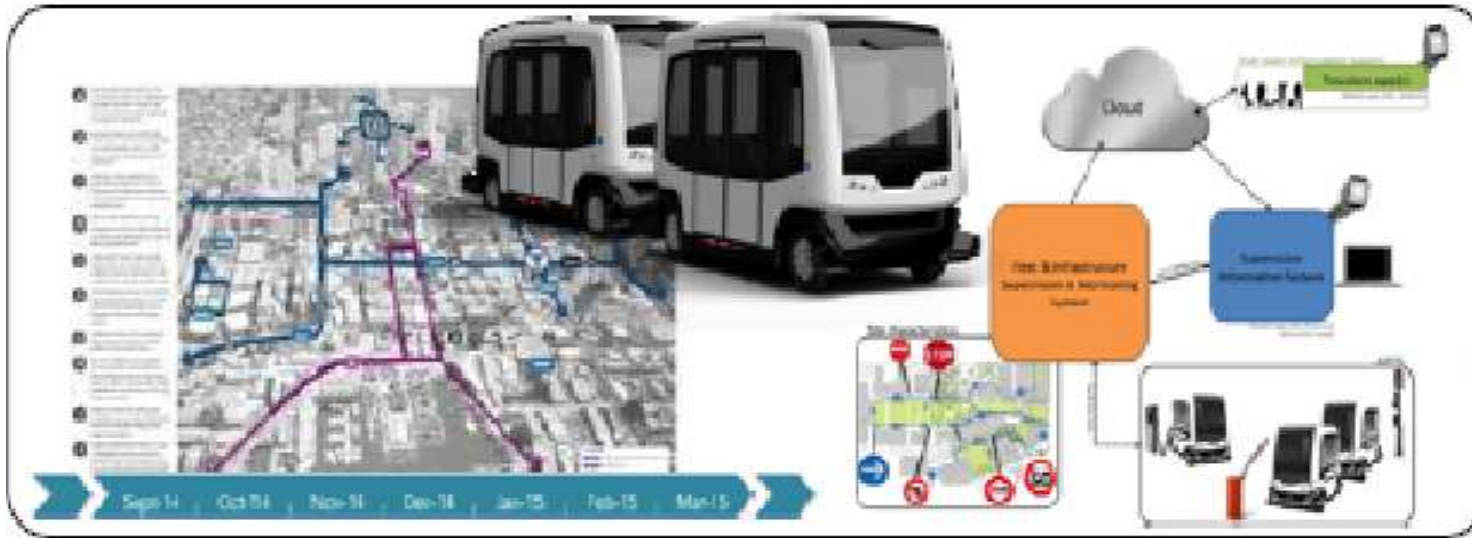


Intempora a mis au point la plateforme RTMaps 4 conçue pour faire face à des défis multi-capteurs et multi-fonctions dans des développements rapides et robustes



Véhicules Autonomes

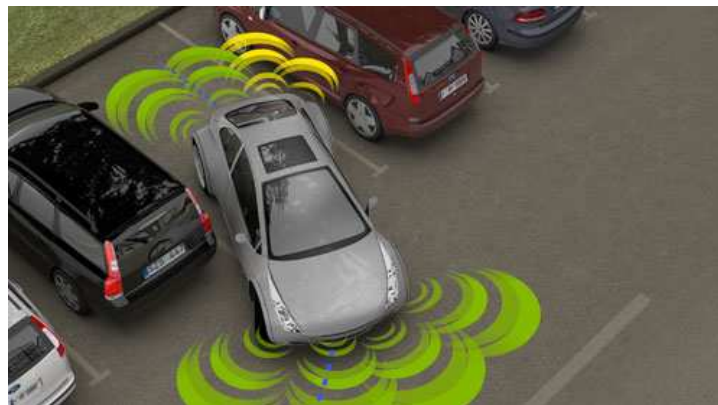
expérience des partenaires du plan NFI



- Easymile www.easymile.com joint venture entre Robosoft and Ligier
- Partenaire du projet européen, CityMobil2 www.citymobil2.eu

Véhicules Autonomes

expérience des partenaires du plan NFI



Démonstration du système Valeo "Park4U" avec un smartphone



04/09/2013 : Valeo and Safran signent un accord de partenariat sur les aides à la conduite et le véhicule autonome



Simulation d'un véhicule autonome Citroën sur une autoroute

21/09/2015



Test de véhicules autonomes sur routes depuis le mois de Juillet



IDÉES – FONDATION TÜCK
JÉRÔME PERRIN

CONFIDENTIAL
PROPERTY OF RENAULT



RENAULT
Passion for life

Véhicules Autonomes

expérience des partenaires du plan NFI



Dailymotion

YouTube



Véhicule électrique Fluence Z.E. Avec option valet-parking développée par Renault dans le projet PAMU (financement partiel par le CG Yvelines, 2011-2013)



Véhicule autonome ZOE "Next Two" présenté et testé au Technocentre (21/01/2014)



Projet Européen

Vehicle Road Automation



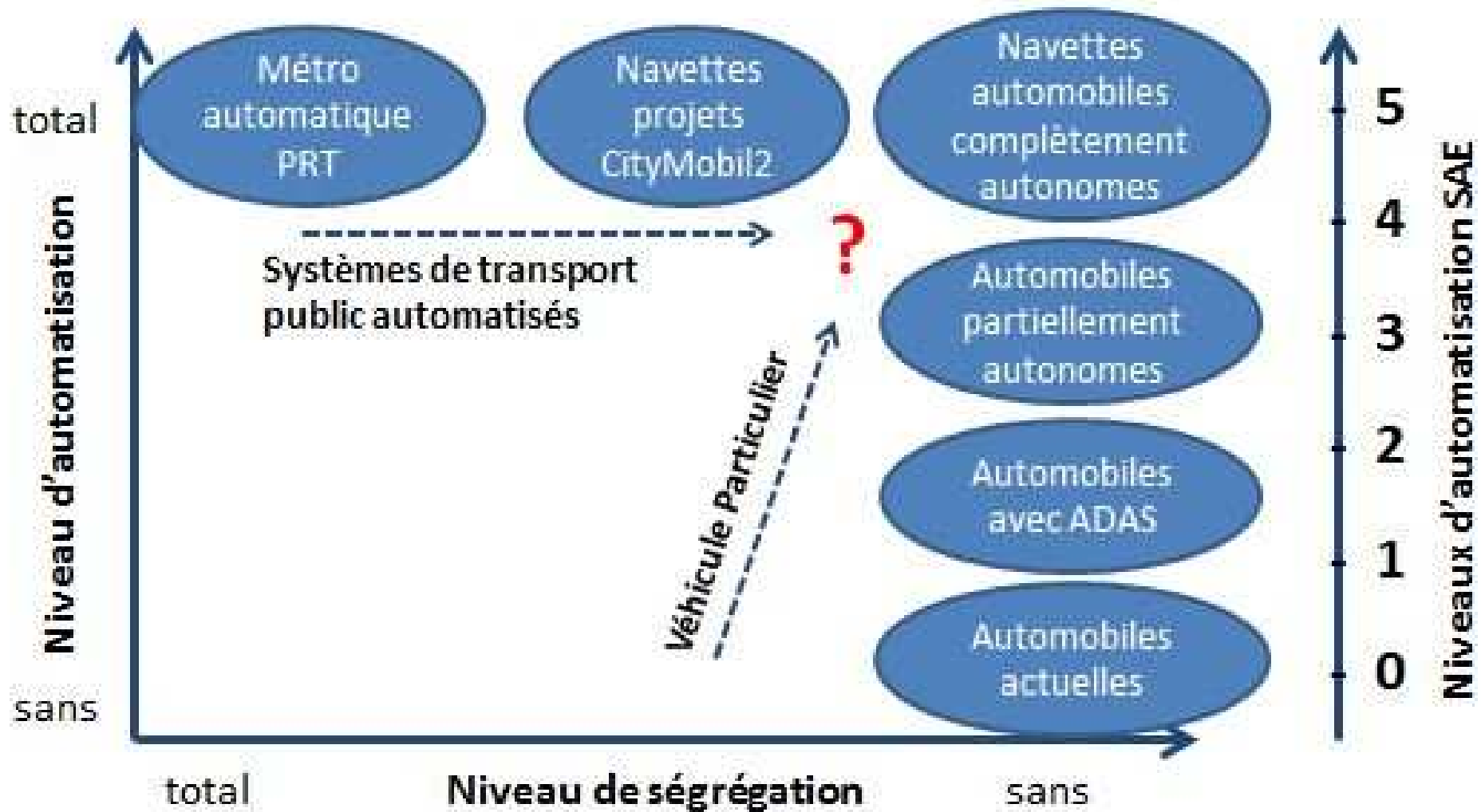
- VRA, coordinated by ERTICO – ITS Europe, is a support action funded by the European Union to create a collaboration network of experts and stakeholders working on deployment of automated vehicles and its related infrastructure, and a cooperation interface between EC funded projects, international relations and national activities on the topic of vehicle and road automation.

		 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt German Aerospace Center



NHTSA level	SAE level	SAE name	SAE narrative definition	Execution of steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Backup performance of <i>dynamic driving task</i>	System capability (<i>driving modes</i>)
	<i>Human driver</i> monitors the driving environment						
0	0	Non-Automated	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	1	Assisted	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
	<i>Automated driving system</i> ("system") monitors the driving environment						
3	3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
	5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Convergence entre navettes automatiques et véhicules particuliers autonomes ?



Le véhicule autonome et ses implications philosophiques, éthiques et morales

- **philosophie et l'éthique générale :**
 - ontologie et statut moral des objets hybrides, des quasi-objets ou des quasi-sujets tels que les robots par rapport aux êtres humains et aux autres êtres vivants (animaux, plantes)
 - principes et valeurs éthiques : égocentrisme/altruisme/sollicitude (priorité aux vulnérables), utilitarisme/déontologisme (Kantien, religieux), éthique individuelle/procédurale ...
- **Ethique appliquée en face d'un dilemme moral**
 - agents et risques pour des véhicules autonomes opérant au niveau SAE de 3 à 5
 - casuistique de résolution de dilemmes moraux dans différents cas et environnements.
 - transgression de normes et choix moraux
- **Prise de décision en temps réel et dilemme moral**
 - temps de délibération et temps de réaction
 - conflit entre principes éthiques et psychologie instantanée d'un être humain
 - rationalité de la machine par rapport à l'émotion et à la psychologie humaines
 - instinct de survie ou acceptation du sacrifice du VA
- **Implantation dans le système d'intelligence artificielle**
 - Implication sur l'architecture du système et les algorithmes de décision et de contrôle
 - échelles de valorisation morale et critères de décision

Une mobilité électrique, connectée et autonome pour tous

