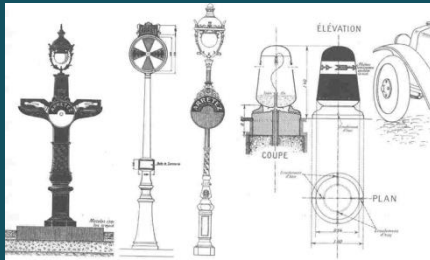


# Une brève histoire de l'intelligence des véhicules

Jean Marc Blosseville (IFSTTAR)

**Paris 16 juin 2015**



54. Propositions de signalisation, rapport d'Émile Massard n° 100 (Bulletin municipal officiel, 1921).

# <1980 : L'automobile conquière son espace

- Equipt statique : <1914 usagers plus lents → bords de la chaussée
- Equipt dynamique /Paris : 1921, premier kiosque de contrôle , 1931, premier contrôleur electro-mécanique , 1955, contrôle centralisé des feux sur les Champs-Élysées...

Standardisation : Geneva Conv. 1949 (accept. in 95 states, incl. USA), Vienna Conv. 1968 (accept. in 40 states).

## 1980-2000 : ère du développement de la régulation des infrastructures

- Capteurs intelligents : Boucle inductive, traitement d'image, radars
- Modèles : 1971 : Payne et al. , Papageorgiou, Blosseville, Hadj Salem
- Algorithmes d'optimisation : 1989 Papageorgiou, JM B... , critères "véhicules prépondérants"

# 2000 : Changement de paradigme,

## «sécurité active»

- L'homme n'est plus le seul acteur impliqué dans le processus de conduite :
  - le conducteur et ses prolongements technologiques forment un système dynamique qui se modélise P/D/A : Entités en Charge de la Conduite ;
  - Le processus de conduite implique désormais des équipements, prolongements sensoriels (majeur) et actifs (mineur) du conducteur.

## Un continuum : « sécurité intégrée »

avant le choc	> 10s	>5s	>1s	>0,1s	choc
Coop EEC	Informations	Avertiss.	Correct.	Interv. Automat.	Sécurité Passive

# 2000-2010 : ère du développement de systèmes autonomes 1<sup>er</sup> stade/assistance

- **Principe** : Intelligence embarquée mais peu d'autonomie décisionnelle
- **Objectifs** : prévention des collisions périmètre proche 360°
- **Moyens** : perception & contrôle
  - capteurs vidéo, radar, laser...

# Les fonctions de base



- 1998 : DISTRONIC, régulation distance + vitesse  
Mercedes-Benz , classe S
  - 2015 : ACC est disponible sur presque tous les véhicules haut de gamme (BMW, AUDI, GM, FORD, NISSAN...)
- 2004, Citroën, **alerte** de sortie de voie, vibration du siège conducteur.
  - 2015 Alerte dispo sur Audi (A', A6, A8...), Honda accord, Opel Insigna, Volvo ( S80, V70, XC70), Kya(Cadenza), Citroen (308)...
  - 2015 : **Contrôle robuste** sur perception de marquage
- 2007 : Volvo, City Safety , freinage total <30km/h,
  - 2015 : généralisation, valorisée par tests EURONCAP
- **A la peine en 2015 : anticollision robuste à haute vitesse (>100km/h), résolutions angulaires nécessaires < 0,1° à 130m**



# 2005-2020 : Systèmes coopératifs, véhicules connectés



Objectif : *Les véhicules sont connectés entre eux (V2V) et avec l'infrastructure (V2I)*

- 2007 : création du « Car to car consortium » --> réseau V2X
- 2015 : acquis : fréquence (5.8Ghz), messagerie (CAM/tous les 100ms et DENM dur évènement) , une technologie (G5 ~ Wifi adapté ) prête sur le marché (qq dizaines €).
- EU : pré-déploiement , Corridor SCOOP 2015-2017, 2000V usagers + X gest , Corridor : Rotterdam-Vienne (idem),
  - USA : GM announcing a 2017 Cadillac CTS model to be equipped with V2V technology from Delphi, in conjunction with the Super Cruise ADAS solution, Toyota and Audi are also committed to V2V.

# Systemes coopératifs G5 / cellulaire

- La voiture communicante via le cellulaire déjà une réalité (V2I)
  - Appli smartphone + mirrorlink
  - Appli spécifiques R-link, Peugeot Connect Apps, Opel-Intellink...
  - une activité considérable et un marché très prometteur
  - eCall : appel d'urgence rendu obligatoire par l'EU, 2015 ...
- Le G5 en difficulté : établir ses propres usages vis-à-vis du technologie cellulaire mais la concurrence est forte
- Justification en ce qui concerne la sécurité et le V2V

# 2010-2020 : ère du développement de systèmes autonomes

## 2nd stade/automatisation de la conduite



- Fev 14, 1958, GM press release : an automatically guided automobile cruised along a one-mile check road at GM technical Center today,
- 1997 : le consortium AHS démontre à San Diego un convoi de véhicules automatisés
- 2004, 2005, 2007 Darpa Challenges, [Sebastian Thrun](#),
- 2010 : Google recrute [Sebastian Thrun](#),
- 2011 : projet de loi présenté au Nevada sur l'agrément de la conduite automatisée, adopté en 2013 (AB 511)





## Building blocks of automated driving



HAD Map



Connected Services



Navigation Software



Artificial intelligence/ Robotics



V2I communication



High Performance CPUs and Networks



Sensors



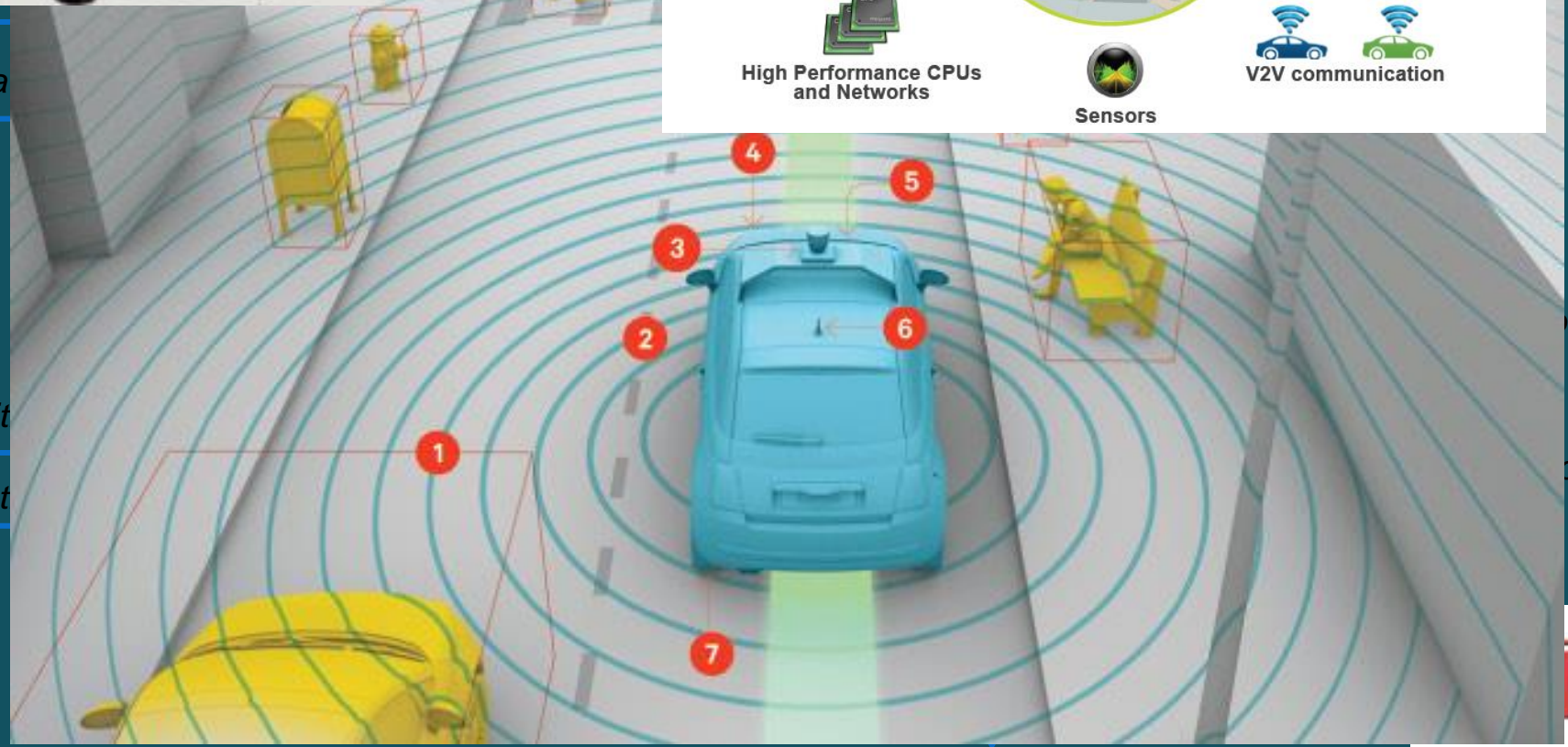
V2V communication

Destina

Posit

Oientat

Local



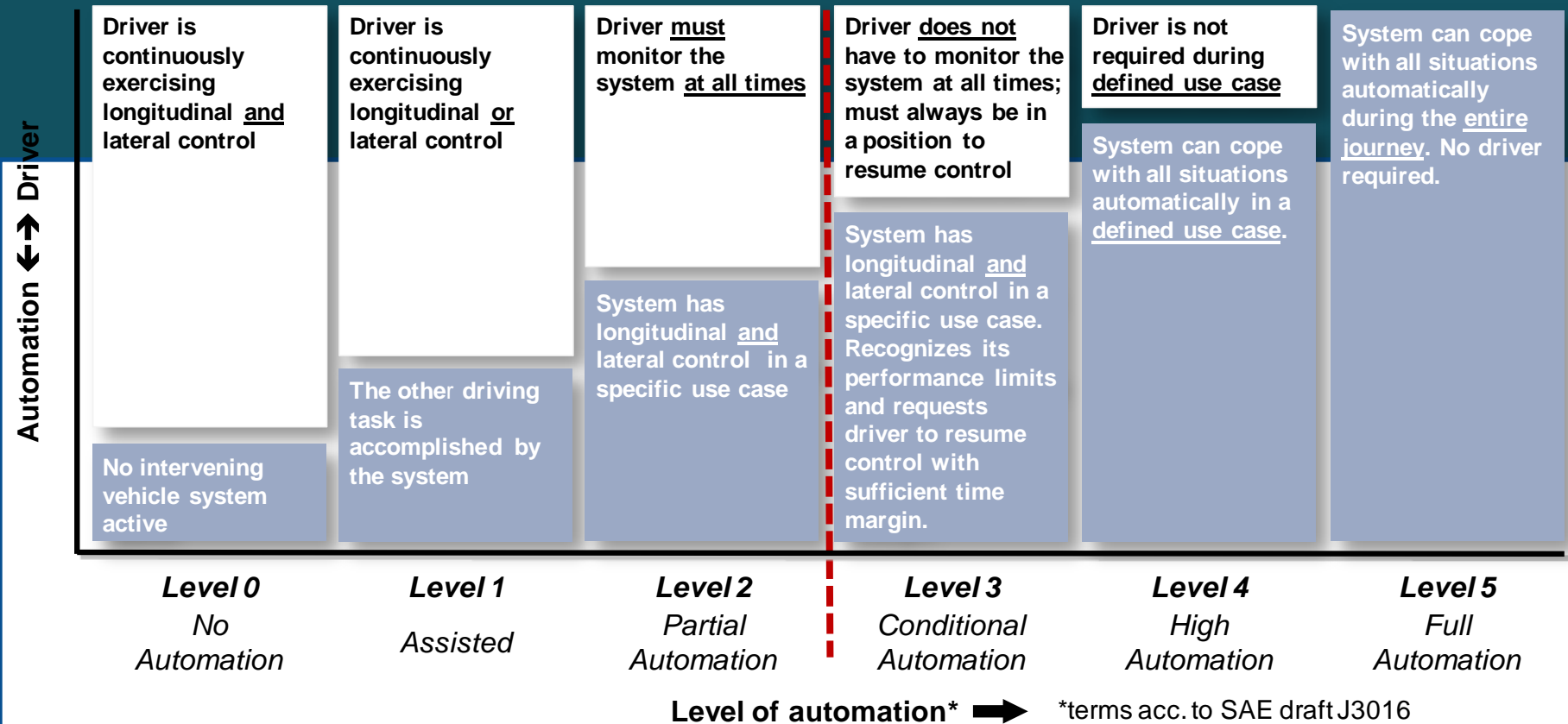
# 2015 : Conduite automatisée autonome à l'agenda de tous les industriels de l'automobile

Organization	Noteworthy Developments & Announcements
	Conducting demonstrations of Traffic Jam Assist at locations around the US in 2013.

Dec 2013 : a hundred VOLVO autonomous cars by 2017, large-scale test in Gothenburg, Sweden.

Mars 2015 : TESLA Motors annonce une mise à jour gratuite de son Model S, qui permettra une conduite mains libres.

# 2014 : SAE /diversification en niveaux



Conducteur impliqué ou vigilant

vigilant

Conducteur désengagé

Deux types d'acteurs, deux approches : tradi, constructeurs auto, outsiders : Google, Uber, Tesla...

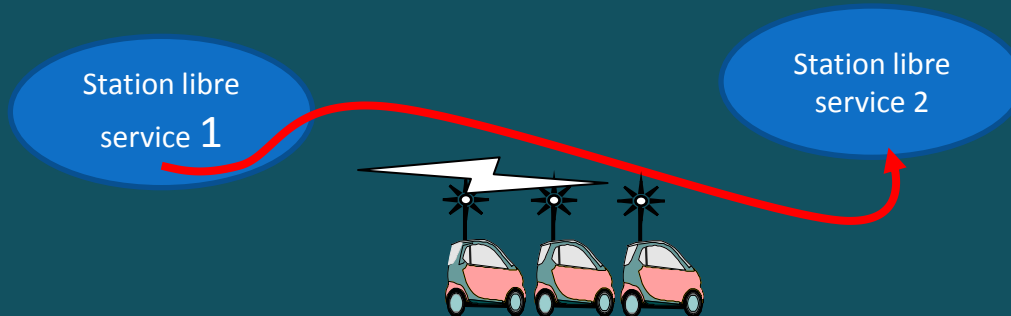
# Une diversification en scénarios



Assurer une desserte de proximité autour de pôles d'échanges



Bi-mode de VEDECOM: Permettre l'usage d'un mode délégué



Réquilibrage du réseau de véhicule en libre-service



Le convoi : 2 façons de contourner les difficultés de perception

# En filières technologiques

## ■ Autonome

- Exigence maximale sur l'intelligence embarquée notamment sur la perception, les cartes →
  - niveau 3 d'automatisation dans un premier temps , basse vitesse sur autoroute...
  - pas de changement de modèle de développement pour le secteur auto

## ■ Connectée (autonomie + connectivité)

- Performances plus élevées et exigence moindre sur les systèmes autonomes. Déploiement V2X à accélérer y compris en retrofit.
  - Niveau 4 ou 5 en milieu urbain,

## ■ Intégrée : (connectée + coopération infra)

- Assignation puis affectation de voie, performances réseau très élevées / Solution sécuritaire à haute vitesse.



# Conclusion

- Une progression continue des systèmes intelligents
  - capacité de calcul /coût et /unité de temps
    - individualisation des services, des lieux de progrès
- Évolution fonctionnelle
  - Régulation de trafic → guidage et information → gestion des interactions → autonomie décisionnelle
- Déplacement du niveau de résolution des pb
  - niveau réseau → niveau centré sur le système Véhicule-Infrastructure-Conducteur → l'individu mobile
- Automatisation de la conduite
  - En 2015, tous les composants des niveaux 4 et 5 exigent un effort très important...

# Merci de votre attention



Image: Rinspeed