

Une brève histoire de l'intelligence des véhicules

Jean Marc BLOSSEVILLE (IFSTTAR)

Fondation Tuck,
Rueil Malmaison,
30 novembre 2015

<1980 : L'automobile conquiert 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...



<1980 : L'automobile conquiert son espace



<1980 : L'automobile conquiert son espace



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

- Capteurs intelligents : Boucle inductive, traitement d'image, radars
- Modèles : 1990 Papageorgiou, Blosseville, Hadj Salem
- Algorithmes d'optimisation : 1989-2000 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^{er} 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

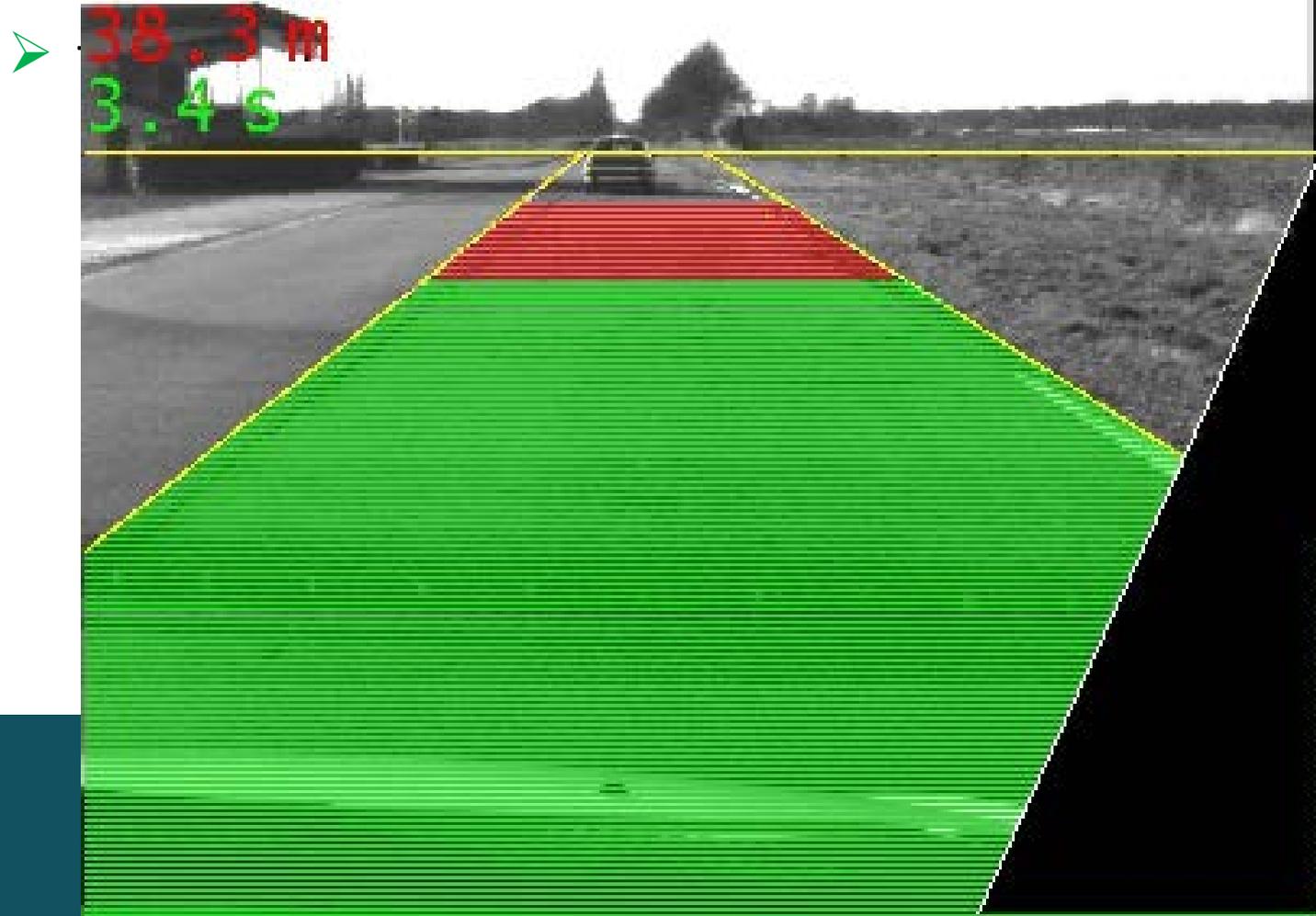


- 1998 : DISTRONIC, régulation distance + vitesse
Mercedes-Benz , classe S
 - 2015 : ACC est disponible sur presque tous les véhicules haut de gamme (BMW, AUDI, GM, FORD, NISSAN...)
- 2004, Citroën, **alerte** de sortie de voie, vibration du siège conducteur.
 - 2015 Alerte dispo sur Audi (A', A6, A8...), 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



Freinage d'urgence

- 2002 : LIVIC (INRETS-LCPC)



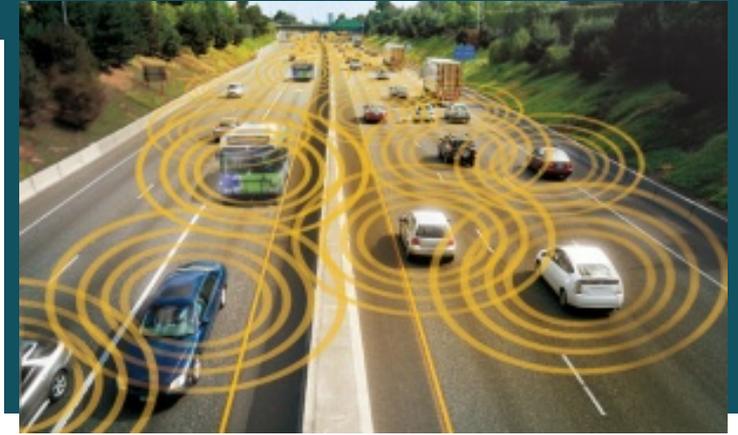
Les fonctions de base



- 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 < 0,2° 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

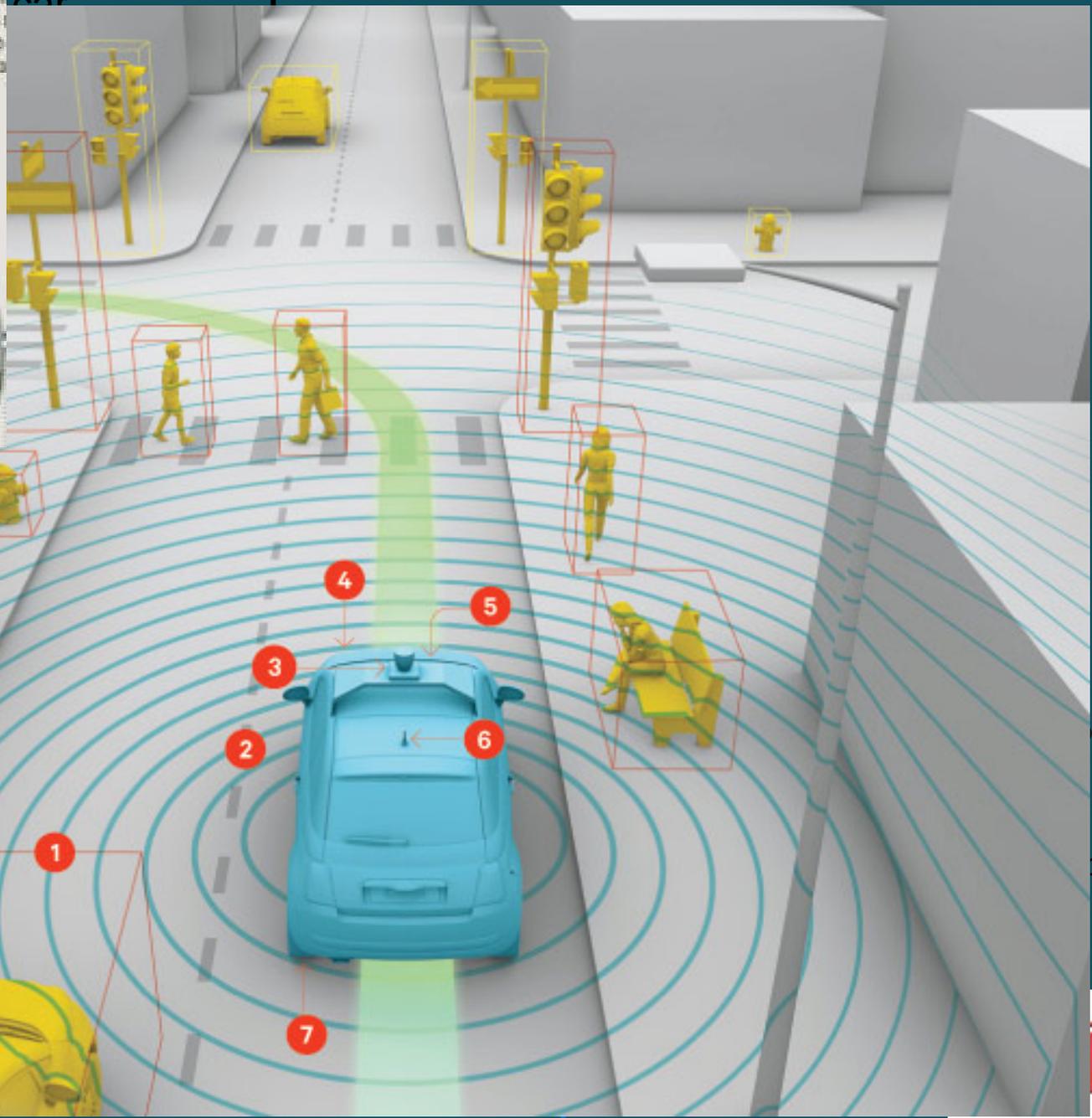
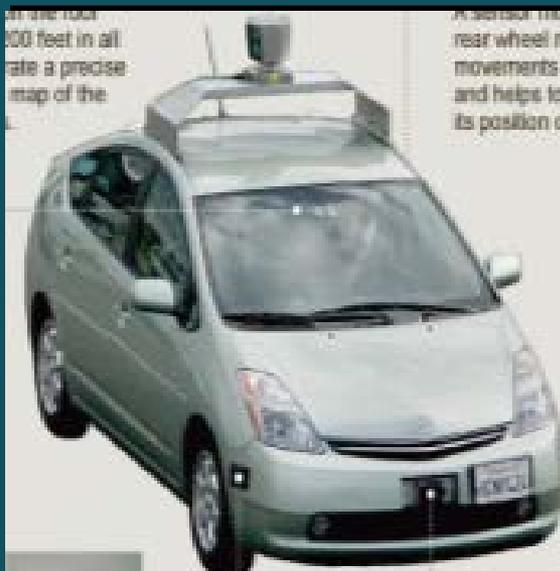


2010-2020 : ère du développement de systèmes autonomes

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)



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

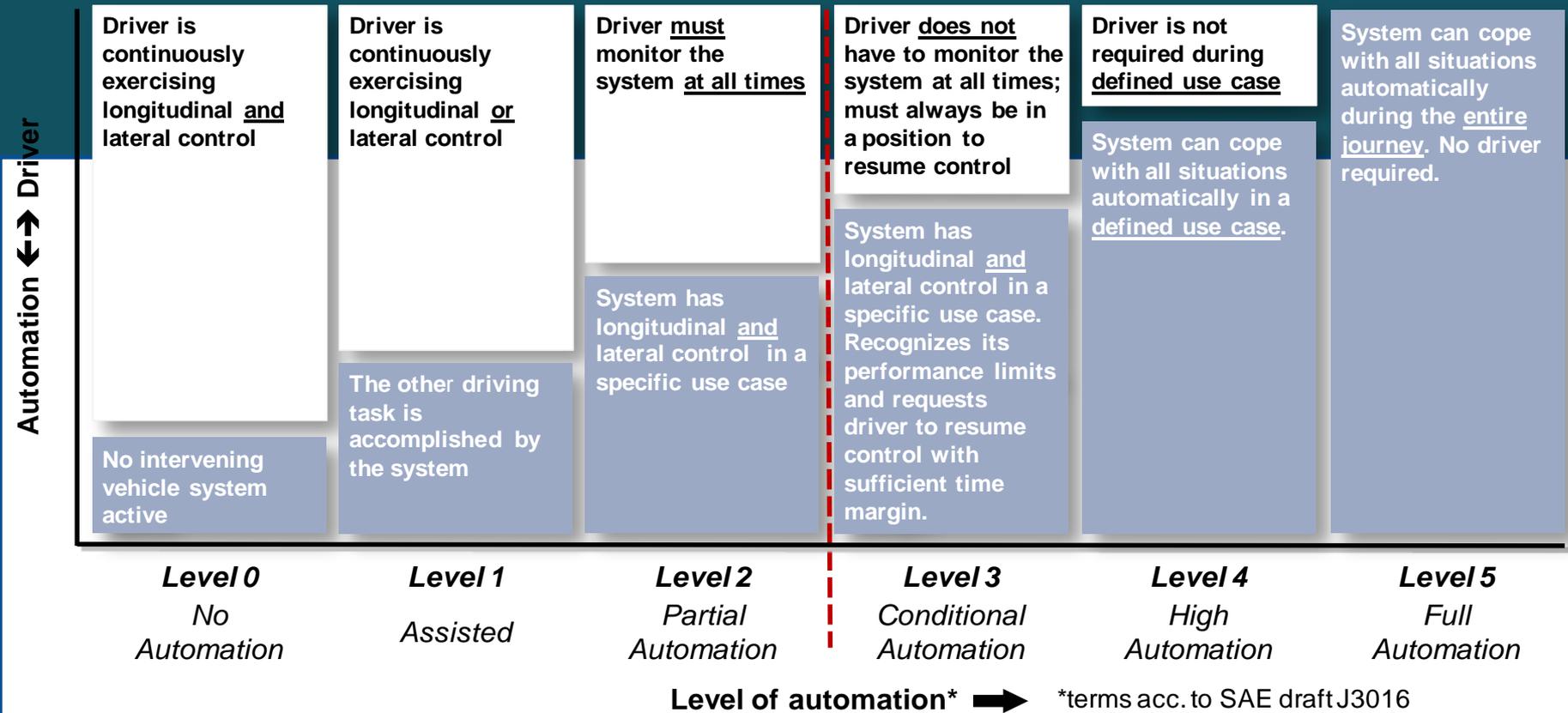
Organization	Noteworthy Developments & Announcements
	Conducting demonstrations of Traffic Jam Assist at locations around the US in 2013

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

Mars 2015 : TESLA effectue une mise à jour gratuite de son Model S, qui permet une conduite mains libres

Octobre 2015 : Tesla, télécharge le soft sur tous les modelS, plusieurs mises à jour suivent rapidement

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

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



Dernier km,
Ou circulation en
Centre ville



Taxis
automatiques



Le convoi : 2 façons
de contourner les
difficultés de
perception

Une diversification 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.
 - Avantage pour les niveaux 4 ou 5

■ Intégrée : (connectivité + coopération infra)

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

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

