

# Véhicules intelligents et à conduite automatisée

**LA PERSONNE  
AVANT TOUTE CHOSE**



# Objectifs de la présentation

Vous présenter sommairement ce que sont les véhicules intelligents et à conduite automatisée et la raison pour s'y intéresser :

- 1) Contextualiser l'arrivée des véhicules à conduite automatisée (VCA)
- 2) Présenter les VCA et la technologie utilisée
- 3) Évoquer les défis soulevés par l'arrivée des VCA



# Plan de la présentation

- 1) Contexte
  - Problèmes liés au transport routier
  - Perspectives des VCA
- 2) Technologie
  - Vidéos
  - Niveaux d'automatisation
  - Industrie automobile
  - Sécurité active et conduite automatisée
  - Communication
  - Transport routier
- 3) Défis soulevés
  - Technologie et conduite automobile
  - Accès au réseau routier
  - Travaux en cours



# Problèmes liés au transport routier

- Sécurité routière :
  - Nombre élevé d'accidents dus à l'erreur humaine (> 80 %)
  - Fatigue = ↑du risque d'erreur
    - Diminution de la concentration
    - Altération du jugement (difficulté à évaluer son propre niveau de vigilance et à prendre les bonnes décisions)
    - Augmentation du temps de réaction
    - Réduction du champ de vision
    - Difficulté à maintenir une vitesse et une trajectoire constantes
  - Accidents liés à la fatigue au Québec
    - 21 % des accidents mortels
    - 23 % de l'ensemble des accidents avec préjudices corporels



# Problèmes liés au transport routier

- Congestion :
  - Augmentation du nombre de véhicules
  - Densification de la circulation (surtout en milieu urbain)
  - Insuffisance des infrastructures routières
- Environnement :
  - Émission de gaz à effet de serre



# Perspectives des véhicules à conduite automatisée

- Si quelque 80 % des accidents sont dus à une erreur humaine, incluant les accidents reliés à la fatigue, l'introduction de véhicules à conduite automatisée pourrait s'accompagner d'une réduction considérable du nombre d'accidents
- Conduite plus efficiente : réduction de la congestion et augmentation de la capacité du réseau routier
- Conduite moins polluante : réduction de la consommation d'essence et des émissions de gaz à effet de serre



# Vidéos

Les véhicules à conduite automatisée ouvrent donc de nouvelles perspectives, mais de quoi parle-t-on en fait?

- Volvo
  - <http://www.youtube.com/watch?v=RF-nIxN7f8g>



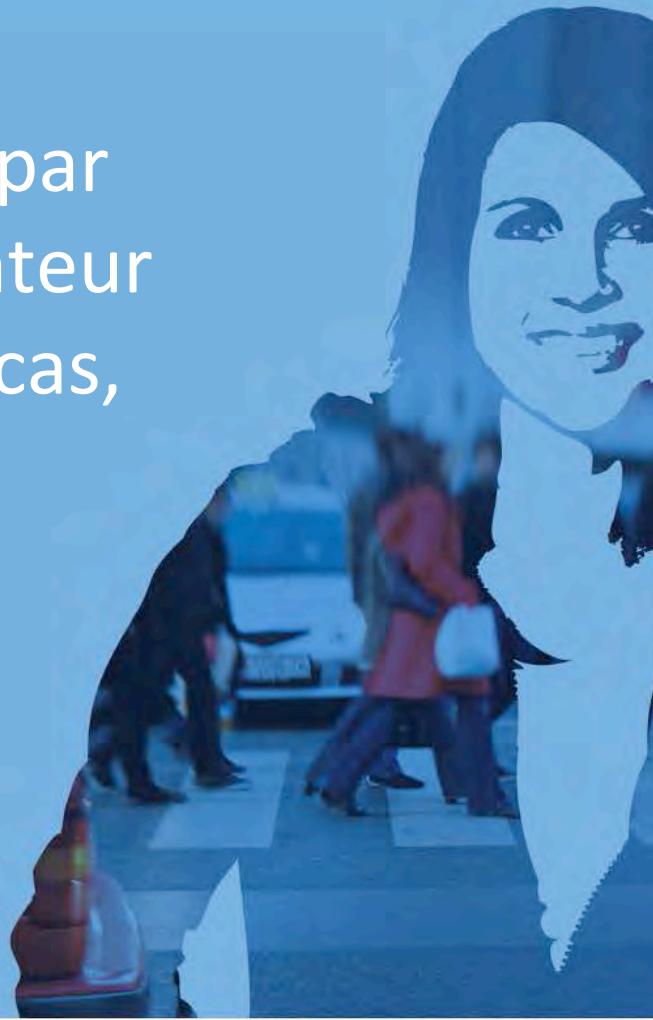
On retrouve déjà certaines fonctions automatisées dans les véhicules, mais l'automatisation complète est dans le domaine des projets pilotes (ex : Google 2). Il est intéressant, pour s'y retrouver, de se référer à une grille qui met en relief les éléments de ce continuum.



# Niveaux d'automatisation proposés par la Society of Automotive Engineers

Niveau	Type de conduite	Définition	Contrôle du volant et accélération/ décélération	Surveillance de l'environnement de conduite	Reprise de la conduite	Situations de conduite
0	Aucune automatisation	L'ensemble de la conduite est accomplie par le conducteur	Conducteur	Conducteur	Conducteur	s. o.
1	Assistance à la conduite	Une fonction aide le conducteur dans la conduite en assumant le contrôle de la direction du véhicule ou de l'accélération/ décélération	Conducteur/ système d'assistance	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
2	Automatisation partielle	Une ou plusieurs fonctions aident le conducteur en assumant le contrôle de la direction du véhicule et de l'accélération/ décélération	Système	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
3	Automatisation conditionnelle	Le système de conduite automatisé accomplit l'ensemble des tâches de la conduite et le conducteur doit être disponible pour intervenir et conduire au besoin	Système	Système	Conducteur	Quelques situations
4	Automatisation élevée	Le système de conduite automatisé accomplit l'ensemble des tâches de la conduite même si le conducteur n'est pas disponible pour intervenir et conduire au besoin	Système	Système	Système	Quelques situations
5	Automatisation complète	Le système de conduite accomplit la totalité de la conduite dans toutes les circonstances sans la nécessité d'une intervention du conducteur	Système	Système	Système	Toutes les situations

C'est ainsi que nous bénéficions, par exemple, de freins ABS, de régulateur de vitesse adaptatif dans certain cas, mais pas encore d'un système totalement intégré.



# Industrie automobile

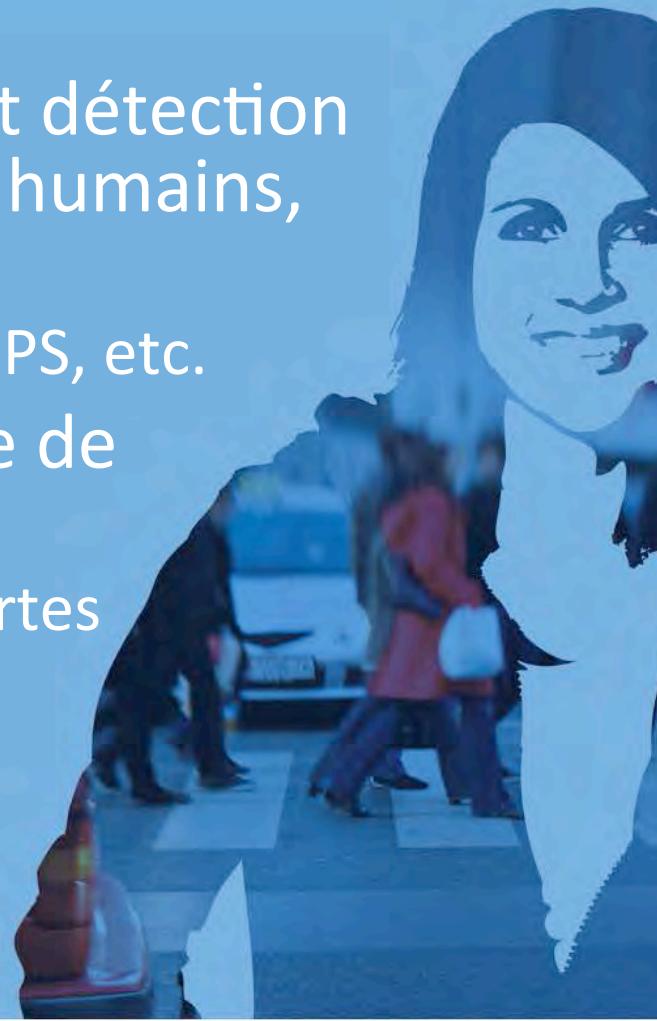
- Constructeurs (Ford, Nissan, Volvo, Mercedes, Toyota, etc.)
  - Tous ne nourrissent pas les mêmes ambitions d'automatisation complète, certains constructeurs ne voulant pas enlever le conducteur
- Compagnies de technologies et de communication (Google Car, Bosch, Continental, Cisco, etc.)
- Déploiement de la technologie :
  - (1) Assistance à la conduite : depuis plusieurs années
  - (2) Automatisation partielle : 2014
  - (3-4) Automatisation conditionnelle et/ou élevée : +/- 2020
  - (5) Automatisation complète : indéterminé



# Sécurité active et conduite automatisée

## Conduite

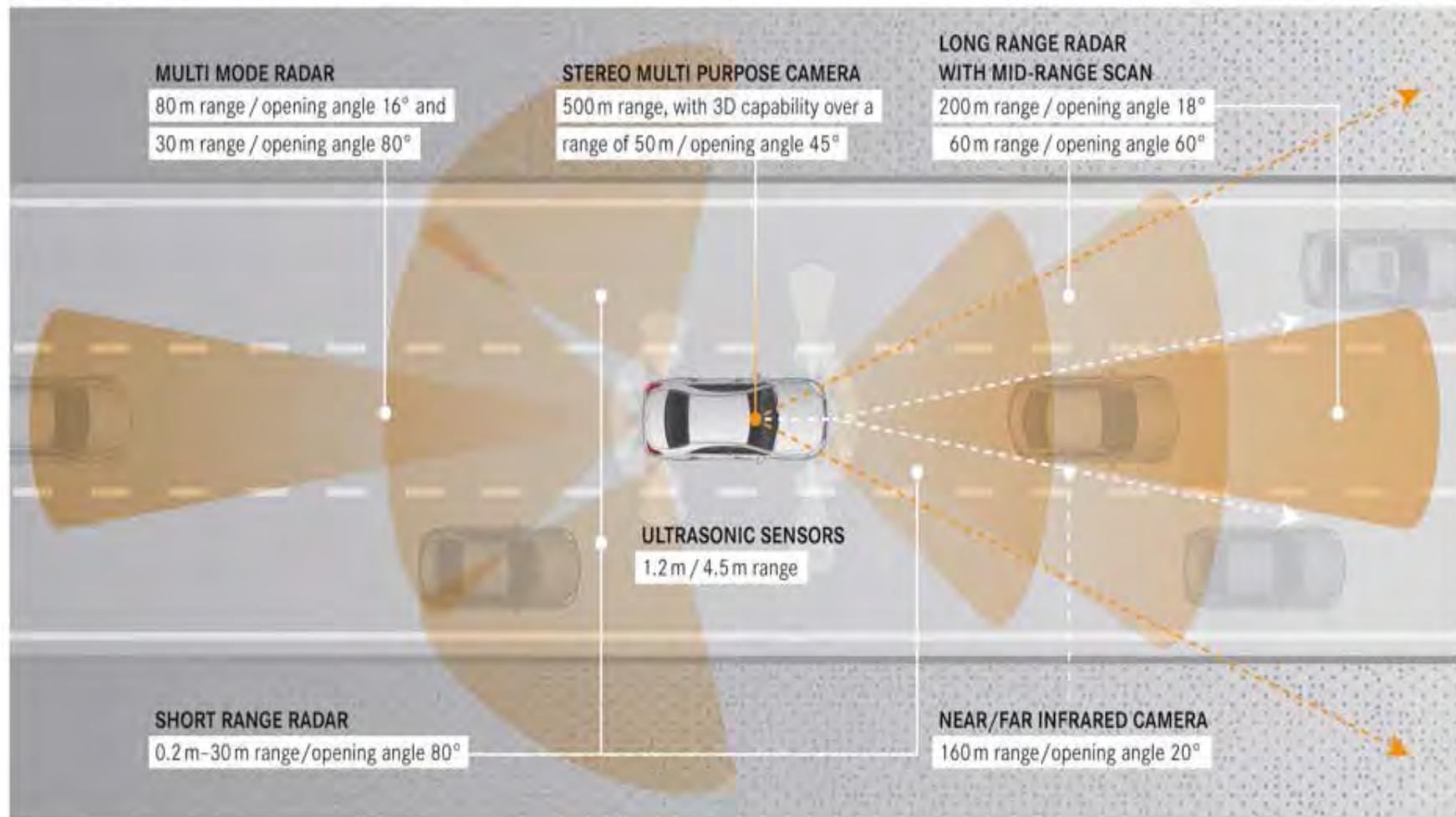
- Modélisation de l'environnement et détection des objets (repérer les voitures, les humains, la signalisation, etc.) :
  - Capteurs, caméras, radars, modules GPS, etc.
- Traitement de l'information et prise de décision :
  - Ordinateurs, logiciels, algorithmes, cartes géographiques, etc.
- Exécution de la manœuvre :
  - Modules de commande électronique, composantes mécaniques



# ► Radar, stereo camera and ultrasonic systems

More sensors – more protection

Aperçu de la zone de visibilité : pas standardisée



Source : ExtremeTech. Site Internet :

[www.extremetech.com/extreme/166598-frankfurt-auto-show-mercedes-shows-off-fully-autonomous-s-class-production-cars-coming-by-2020](http://www.extremetech.com/extreme/166598-frankfurt-auto-show-mercedes-shows-off-fully-autonomous-s-class-production-cars-coming-by-2020).

Les véhicules qui comportent certaines fonctions « automatisées » sans que la conduite le soit totalement comportent à la fois des avantages :

- Éléments additionnels de sécurité qui peuvent prévenir des accidents

Et des inconvénients :

- Source de « fatigue passive », de baisse de vigilance, car l'attention du conducteur peut être moins sollicitée

Il faut donc accorder une attention particulière à l'implantation de ces nouvelles technologies pour en contrer les effets non désirés.



# La notion de véhicule connecté est différente de véhicule automatisé

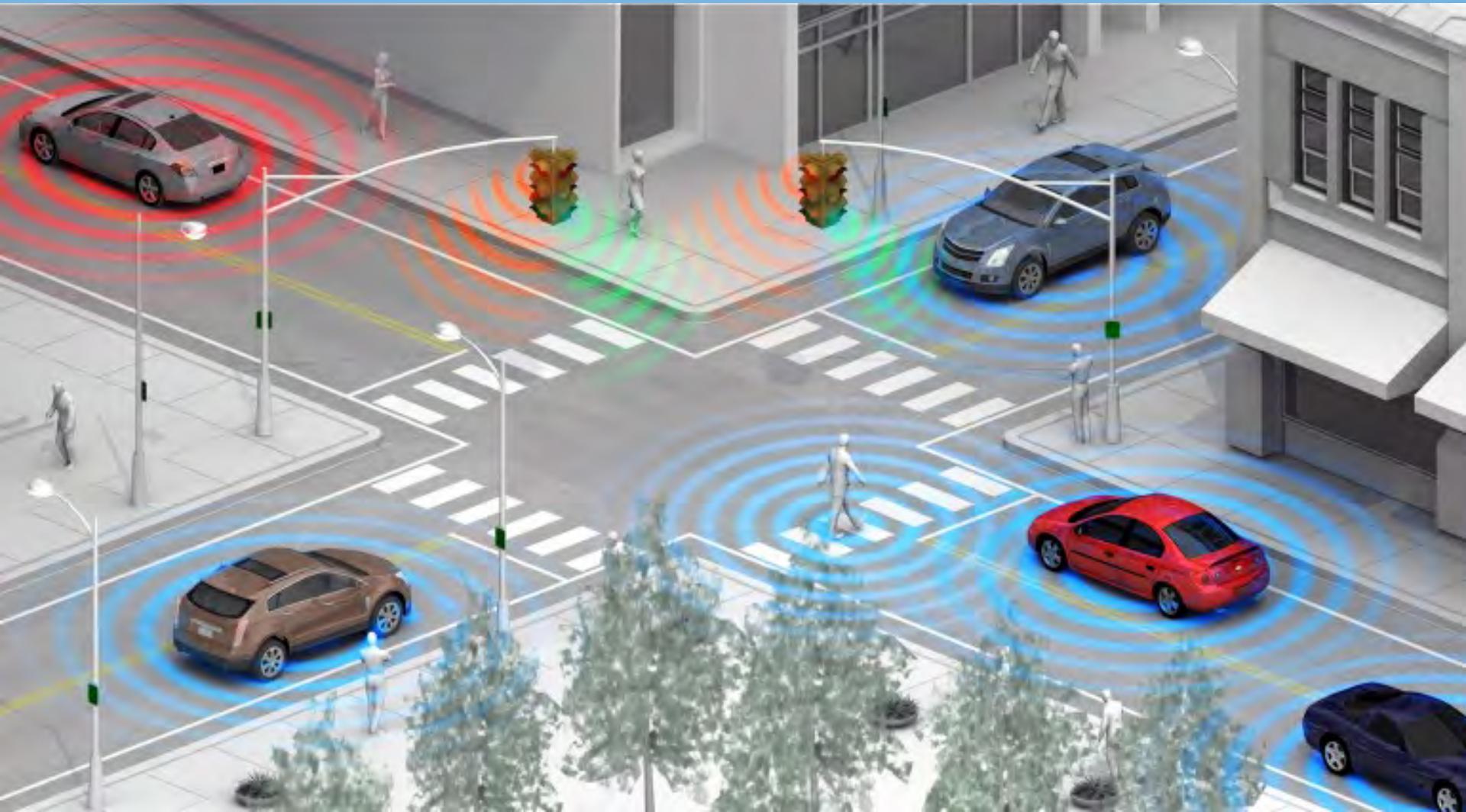
## Communication

- V2X : communication entre une voiture (V) et un autre objet (X)
  - Utilisation de la communication spécialisée à courte portée (CSCP)
  - Partage d'information entre véhicules (V2V)
  - Partage d'information entre un véhicule et l'infrastructure (V2I)
- D'autres technologies de communication : Bluetooth, 4G, etc.

Un véhicule peut être « connecté » sans être « automatisé »



# V2X



Source : Gizmag. Site Internet : [www.gizmag.com/gm-wifi-direct/23478/pictures](http://www.gizmag.com/gm-wifi-direct/23478/pictures).

# Circulation en peloton

Une des déclinaisons du véhicule connecté, et qui ne requiert pas l'automatisation complète, est la circulation en peloton (*platooning*). Le véhicule de tête sert en quelque sorte de locomotive et les autres véhicules intéressés se rangent derrière. On peut donc parler de train routier qui comporte les avantages suivants :

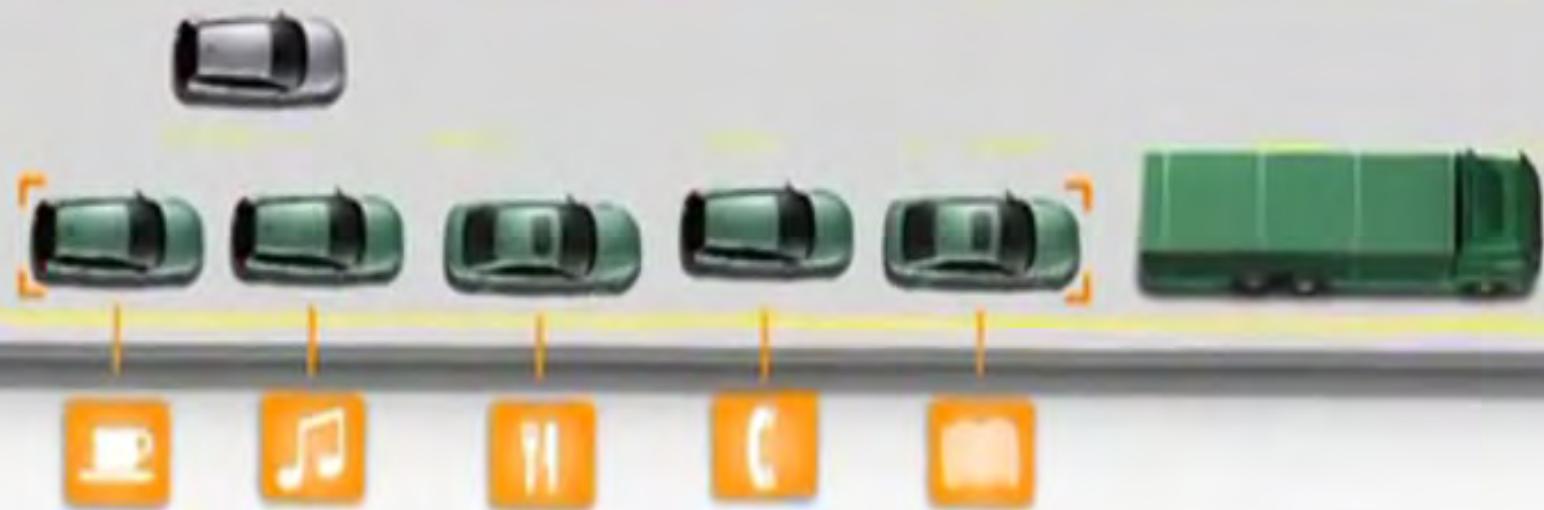


- Train routier :
  - Permettre aux occupants des véhicules de céder la conduite
  - Réduire la distance entre les véhicules
  - Maintenir la vitesse
  - Augmenter l'espace disponible
  - Diminuer la consommation d'essence
- Projet Sartre :
  - Essai routier Europe, principalement Volvo

[www.youtube.com/watch?v=ydvYvNzl16s](https://www.youtube.com/watch?v=ydvYvNzl16s)



# Combinaison conduite et communication



# Perspectives

Les applications potentielles des véhicules connectés et automatisés sont nombreuses :

- Le véhicule vous dépose, se stationne et revient vous chercher
- Le transport en commun est facilité
- Le véhicule de location va chercher son conducteur, vous n'avez plus à vous rendre au bureau de location ou à une aire de stationnement désignée
- Une personne ne pouvant pas normalement conduire se trouve à « conduire »
- L'autonomie des personnes âgées est préservée



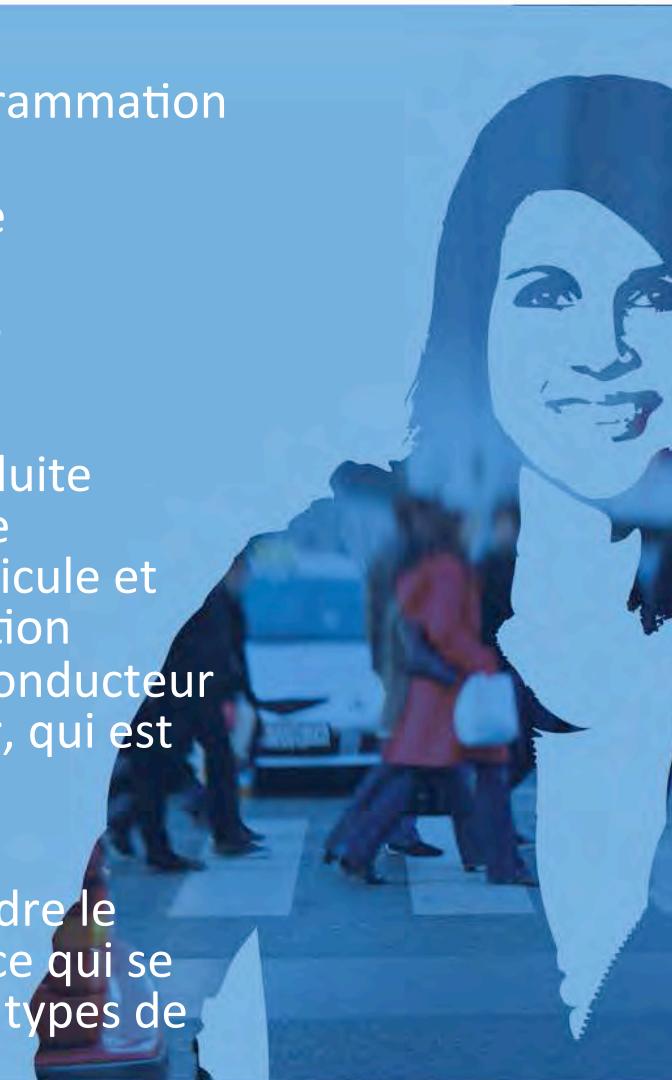
# Les défis à relever sont nombreux

- La technologie :

- Minimiser la faillibilité de l'équipement et de la programmation de la conduite
- Étudier l'interaction sécuritaire entre le système et le conducteur
- Mettre en œuvre des essais routiers à grande échelle

- La conduite automobile :

- Revoir l'encadrement législatif en fonction de la conduite automatisée. La convention de Genève prévoit que le conducteur doit toujours avoir la maîtrise de son véhicule et être en état de conduire. Nos lois régissant la circulation s'appuient sur la présence et la responsabilité d'un conducteur ( à qui donner l'infraction s'il n'y a pas de conducteur, qui est responsable de l'accident?)
- Revoir les principes de l'assurance automobile
- Adapter la formation à la conduite (comment reprendre le contrôle du véhicule, comment demeurer présent à ce qui se passe?) et sensibiliser tous les usagers aux nouveaux types de véhicules



# Accès au réseau routier

En ce moment :

- **Essais routiers (encadrement législatif) :**
  - Nevada, Michigan, Floride, Californie, District de Columbia
  - Japon, Grande-Bretagne et Suède
  - Ontario : proposition de projets pilotes
- **Usage courant (encadrement législatif) :**
  - District de Columbia (en attente)
  - Californie (1<sup>er</sup> janvier 2015)



# Travaux sur la technologie

- Projets d'envergure : Drive Me, Milton Keynes, projet Sartre, Connected Vehicle Safety Pilot Program, etc.
- Recherches universitaires : Stanford, Carnegie Mellon University, MIT, etc.
- Groupes de travail : On-Road Automated Vehicle Standards Committee (SAE International)



# Travaux sur la conduite automobile

Groupes de travail en Amérique du Nord auxquels la SAAQ participe :

- L'American Association of Motor Vehicle Administrators (AAMVA) :
  - Autonomous Vehicle Information Sharing Group
- Le Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé (CCATM) :
  - Autonomous Vehicle Working Group (AVWG)



# En résumé

- Plusieurs acteurs privés et publics s'intéressent à ces technologies, mais ils veulent d'abord s'assurer qu'elles sont sécuritaires
- Ces acteurs se mobilisent pour :
  - Perfectionner la technologie
  - Étudier ses répercussions
  - Préparer l'arrivée et l'accompagnement du déploiement des VCA (cette dimension s'applique particulièrement aux Administrations, car elles doivent adapter notamment l'encadrement législatif et réglementaire, la formation des conducteurs, la sensibilisation de l'ensemble des usagers de la route).



# En ce qui concerne la fatigue...

- Il importe de continuer à agir en amont en :
  - Prévenant la fatigue au quotidien
    - Bonne hygiène de sommeil
    - Traitement des troubles du sommeil
    - Culture de sécurité des entreprises
  - Prévenant la fatigue sur la route
    - Utilisation des transports actifs et alternatifs
    - Planification des déplacements
    - Reconnaissance des signes de fatigue : se reposer dès qu'ils se font sentir



Merci de votre attention!

Des questions?

