

# Automatisation des véhicules: quelles opportunités pour la recherche publique?

Atelier sur les véhicules autonomes - CIRRELT

---

Nicolas Saunier

[nicolas.saunier@polymtl.ca](mailto:nicolas.saunier@polymtl.ca)

15 mai 2019



**POLYTECHNIQUE  
MONTREAL**

UNIVERSITÉ  
D'INGÉNIERIE

# Plan de la présentation

Introduction

Avancement

Conséquences et opportunités de recherche

# Plan de la présentation

Introduction

Avancement

Conséquences et opportunités de recherche

- Les accidents de la route sont un des problèmes les plus importants de **santé publique** et peut être celui auquel nous portons **le moins d'attention**

- Les accidents de la route sont un des problèmes les plus importants de **santé publique** et peut être celui auquel nous portons **le moins d'attention**
- Environ 95 % des accidents ont au moins une cause humaine

- Les accidents de la route sont un des problèmes les plus importants de **santé publique** et peut être celui auquel nous portons **le moins d'attention**
- Environ 95 % des accidents ont au moins une cause humaine
- La bonne nouvelle est que nous avons la **seule** solution: les véhicules automatisés

## Un peu de vocabulaire

- Véhicule autonome  $\approx$  véhicule sans conducteur  $\approx$  véhicule complètement automatisé

# Niveaux d'autonomie (SAE International)

		SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION					
		SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?		You are <b>driving</b> whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are <b>not driving</b> when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
		You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?		These are driver support features			These are automated driving features		
		These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
	Example Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatic emergency braking</li> <li>• blind spot warning</li> <li>• lane departure warning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering OR</li> <li>• adaptive cruise control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering AND</li> <li>• adaptive cruise control at the same time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• traffic jam chauffeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• local driverless taxi</li> <li>• pedals/steering wheel may or may not be installed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions</li> </ul>
For a more complete description, please download a free copy of SAE J3016: <a href="https://www.sae.org/standards/content/J3016_201806/">https://www.sae.org/standards/content/J3016_201806/</a>							

Copyright © 2018 SAE International. The information in this document is proprietary of SAE International and SAE. All rights reserved. No part of this document may be reproduced without the express written permission of SAE International.



# Plan de la présentation

Introduction

**Avancement**

Conséquences et opportunités de recherche

- Les développements actuels commencent avec les “DARPA Challenges” de 2004, 2005 et 2007

- Les développements actuels commencent avec les “DARPA Challenges” de 2004, 2005 et 2007
- Google embauche l'équipe gagnante de Stanford (Sebastian Thrun) et commence des tests sur les routes de Californie en 2009 (“Google Self-Driving Car Project”)

## Où en sommes-nous?

- C'est difficile à évaluer objectivement car les développements se font chez les industriels

## Où en sommes-nous?

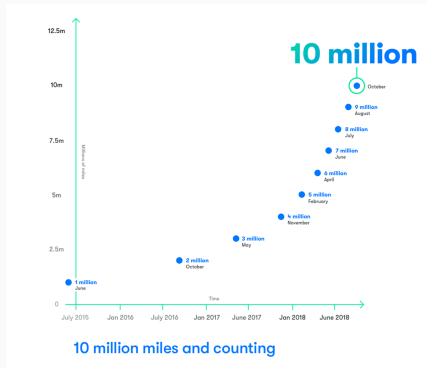
- C'est difficile à évaluer objectivement car les développements se font chez les industriels
- **Tous les constructeurs**, à la suite des nouveaux joueurs technologiques (Google, Uber, Tesla), ont annoncé et investi dans l'automatisation des véhicules

# Navettes à basse vitesse



## Qui fait la course en tête?

# Qui fait la course en tête?



(Waymo, 360)

- Waymo teste un **service de taxi sans conducteur** à Phoenix depuis **avril 2017** et cumule 5 millions de miles de test sur les routes en février 2018 et **10 millions** en octobre
- **Premier décès** dans un accident avec un véhicule automatisé (Uber) le 18 mars 2018 en Arizona



# Qui fait la course en tête?

Forbes

Billionaires

Innovation

Leadership

Money

Consumer

Indus

11,895 views | Sep 6, 2018, 11:55am

## Waymo Shifts To 'Industrializing' Self-Driving Tech As Robotaxi Launch Nears



Alan Ohnsman Forbes Staff

Transportation

*I write about technology-driven changes reshaping mobility*

f  
t  
in



Dmitri Dolgov, Waymo's CTO and vice president of engineering, says after nearly a decade of R&D work and rigorous testing the company is ready to begin its robotaxi service in Phoenix. [www.fox.com](http://www.fox.com)

It's nearly showtime for Waymo CTO Dmitri Dolgov.

## Pourquoi cela va-t-il marcher cette fois-ci?

- Pas besoin d'infrastructure particulière
- Introduction **progressive** des technologies: systèmes d'aide à la conduite

# Plan de la présentation

Introduction

Avancement

Conséquences et opportunités de recherche

# Conséquences et opportunités de recherche

1. Sécurité
2. Gains de mobilité pour les enfants et personnes en situation de handicap
3. Capacité: seulement 10-20 % de la surface d'une autoroute utilisée actuellement à "capacité"

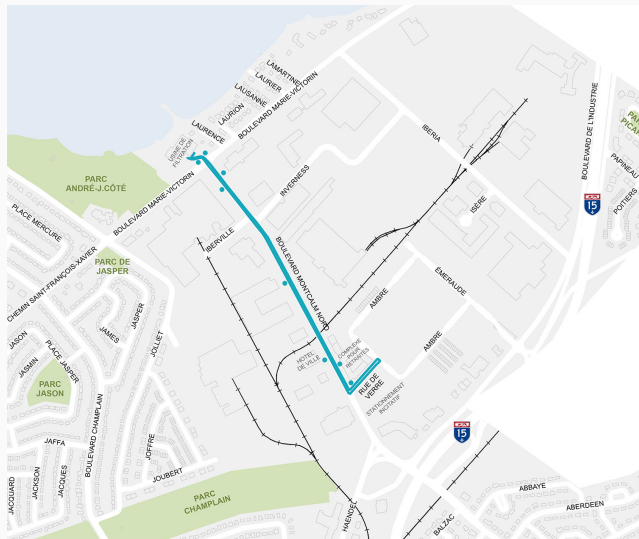
# Conséquences et opportunités de recherche

1. Sécurité
2. Gains de mobilité pour les enfants et personnes en situation de handicap
3. Capacité: seulement 10-20 % de la surface d'une autoroute utilisée actuellement à "capacité"

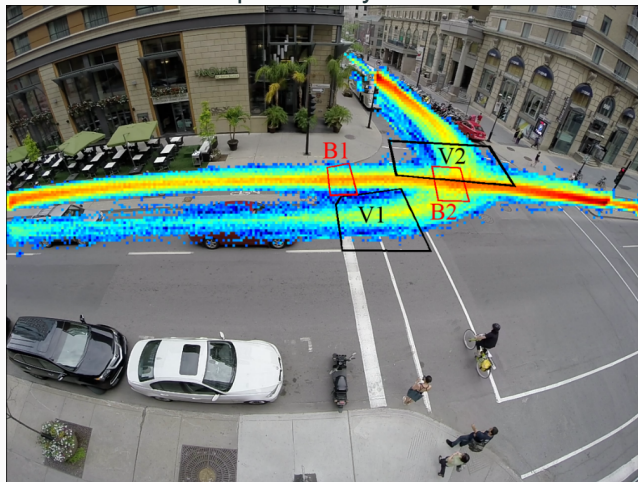
Mais

1. Période de transition avec une flotte hétérogène de véhicules plus ou moins automatisés
2. Interactions avec les modes actifs (usagers vulnérables)
3. Équité

# Projet de navette à Candiac (été 2019)



## Exemple d'analyse vidéo



# Conséquences et opportunités de recherche

1. Augmentation du nombre de déplacements et des **distances parcourues**
  - le temps de déplacement devient productif
2. Baisse et “disparition” du **stationnement**, réaménagement des **espaces urbains**
3. **Emplois**



- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)
- Scénario électrique: un peu mieux

## Scénarios de mobilité

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)
- Scénario électrique: un peu mieux
- Scénario partagé (et électrique): mobilité en tant que service

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)
- Scénario électrique: un peu mieux
- Scénario partagé (et électrique): mobilité en tant que service
  - cas d'étude de Lisbonne et Helsinki: 10 % ou 7 % de la flotte nécessaire pour servir tous les déplacements des usagers

## Scénarios de mobilité

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)
- Scénario électrique: un peu mieux
- Scénario partagé (et électrique): mobilité en tant que service
  - cas d'étude de Lisbonne et Helsinki: 10 % ou 7 % de la flotte nécessaire pour servir tous les déplacements des usagers
  - navettes de différentes tailles, intégration au transport en commun à haute capacité et service à la demande sur le dernier kilomètre

## Scénarios de mobilité

- “Business as usual”: possession personnelle des véhicules
  - ajouts de déplacement à 0 passager (véhicules zombies)
- Scénario électrique: un peu mieux
- Scénario partagé (et électrique): mobilité en tant que service
  - cas d'étude de Lisbonne et Helsinki: 10 % ou 7 % de la flotte nécessaire pour servir tous les déplacements des usagers
  - navettes de différentes tailles, intégration au transport en commun à haute capacité et service à la demande sur le dernier kilomètre
- La gestion du stationnement devient la gestion de l'accès aux bordures de chaussée (débarcadères)

## Autres défis et opportunités de recherche

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité et développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
  - véhicule **automatisé**  $\neq$  véhicule **connecté**
  - cybersécurité
  - **validation**
- Cadre légal et assurances
- **Acceptabilité** de la technologie et éthique
  - données



- Le status quo est intenable et injustifiable

- Le status quo est intenable et injustifiable
- Il faut étudier **maintenant** cette nouvelle technologie

- Le status quo est intenable et injustifiable
- Il faut étudier **maintenant** cette nouvelle technologie
  - pour répondre aux besoins de mobilité en minimisant les impacts négatifs

- Le status quo est intenable et injustifiable
- Il faut étudier **maintenant** cette nouvelle technologie
  - pour répondre aux besoins de mobilité en minimisant les impacts négatifs
  - tirer parti des opportunités pour **repenser la ville** et nos modes de vie

Eric Schmidt, PDG de Google, a dit en 2010

*“It’s amazing to me that we let humans drive cars. It’s a bug that cars were invented before computers.”*