

Le recours au véhicule autonome: choix responsable ou inévitable? Comment s'y préparer?

Forum Science et Environnement

Nicolas Saunier

nicolas.saunier@polymtl.ca

2 mai 2018



**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE

Plan de la présentation

Introduction

Science-fiction?

Conséquences et choix

Plan de la présentation

Introduction

Science-fiction?

Conséquences et choix

- 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 autonomes

Un peu de vocabulaire

- Véhicule autonome \approx véhicule sans conducteur \approx véhicule complètement automatisé
- Véhicule autonome \neq véhicule connecté

Niveaux d'autonomie (SAE)

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	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	Driver Assistance	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	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
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the dynamic driving task 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	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system 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

Plan de la présentation

Introduction

Science-fiction?

Conséquences et choix

Science-fiction?

Science-fiction?

- Des véhicules de niveau 2 et 3 (sur autoroute) **existent**: Infiniti Q50, Volvo, Tesla, Audi A8



Science-fiction?

- Des véhicules de niveau 2 et 3 (sur autoroute) **existent**: Infiniti Q50, Volvo, Tesla, Audi A8



- Annonces pour **2020**: GM, Volvo, Ford, Google Waymo, Tesla, Uber, etc.

Science-fiction?



Science-fiction?



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

Science-fiction?

Conséquences et choix

Premier changement de paradigme de transport depuis un siècle



Premier changement de paradigme de transport depuis un siècle



1. Sécurité

Conséquences

1. Sécurité
2. Gains de mobilité pour les enfants et personnes en situation de handicap

Conséquences

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"

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"
4. Augmentation du nombre de déplacements et des distances parcourues

Conséquences

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"
4. Augmentation du nombre de déplacements et des distances parcourues
 - le temps de déplacement devient productif

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"
4. Augmentation du nombre de déplacements et des distances parcourues
 - le temps de déplacement devient productif
5. Baisse et "disparition" du stationnement, réaménagement des espaces urbains

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"
4. Augmentation du nombre de déplacements et des distances parcourues
 - le temps de déplacement devient productif
5. Baisse et "disparition" du stationnement, réaménagement des espaces urbains
6. Emplois

Choix responsable ou inévitable?

- La technologie n'est pas neutre, mais reste un moyen pour atteindre des objectifs à définir

Choix responsable ou inévitable?

- La technologie n'est pas **neutre**, mais reste un moyen pour atteindre des **objectifs à définir**
- Gains **indéniables**: les **gains de sécurité routière** suffisent à eux **seuls** pour justifier la transition à cette nouvelle technologie

Choix responsable ou inévitable?

- La technologie n'est pas neutre, mais reste un moyen pour atteindre des objectifs à définir
- Gains indéniables: les gains de sécurité routière suffisent à eux seuls pour justifier la transition à cette nouvelle technologie
 - l'alternative actuelle cause 1,2 millions de morts et plus de 50 millions de blessés par an dans le monde

Choix responsable ou inévitable?

- La technologie n'est pas **neutre**, mais reste un moyen pour atteindre des **objectifs à définir**
- Gains **indéniables**: les **gains de sécurité routière** suffisent à eux **seuls** pour justifier la transition à cette nouvelle technologie
 - l'alternative actuelle cause 1,2 millions de morts et plus de 50 millions de blessés par an dans le monde
- **Risques** importants de refaire les mêmes erreurs que dans le passé

- “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

- “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

- “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
- La gestion du stationnement devient la gestion de l'accès aux bordures de la chaussée (débarcadères)

Il faut réfléchir **maintenant** pour anticiper et développer au mieux cette technologie

- répondre aux besoins de mobilité en minimisant les impacts négatifs

Il faut réfléchir **maintenant** pour anticiper et développer au mieux cette technologie

- répondre aux besoins de mobilité en minimisant les impacts négatifs
- opportunités pour **repenser la ville** et nos modes de vie

Il faut réfléchir **maintenant** pour anticiper et développer au mieux cette technologie

- répondre aux besoins de mobilité en minimisant les impacts négatifs
- opportunités pour **repenser la ville** et nos modes de vie
- phase de **transition** complexe et potentiellement chaotique

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.”

- Conditions météorologiques et climat

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - homologation

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - homologation
- Cadre légal et assurances

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - homologation
- Cadre légal et assurances
- Acceptabilité de la technologie et éthique

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - homologation
- Cadre légal et assurances
- Acceptabilité de la technologie et éthique
 - données

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - **homologation**
- Cadre légal et assurances
- **Acceptabilité** de la technologie et éthique
 - données
- Période de **transition** avec une flotte hétérogène de véhicules autonomes et non-autonomes

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - **homologation**
- Cadre légal et assurances
- **Acceptabilité** de la technologie et éthique
 - données
- Période de **transition** avec une flotte hétérogène de véhicules autonomes et non-autonomes
- Interactions avec les **modes actifs**

- Conditions météorologiques et climat
- Faisabilité du système, développement technique (coopération, communications véhicule-véhicule / véhicule-infrastructure)
 - cybersécurité
 - **homologation**
- Cadre légal et assurances
- **Acceptabilité** de la technologie et éthique
 - données
- Période de **transition** avec une flotte hétérogène de véhicules autonomes et non-autonomes
- Interactions avec les **modes actifs**
- Transports en commun et interurbain