

# Les enjeux sociétaux des véhicules autonomes et connectés



Ferdinand Monéger

Ergonome Européen (Eur. Erg.®) - APHOS ergonomie - UCA

13 juin 2019

# Enjeux et limites liés au développement des VA

## Gains probables :

- Réduction des embouteillages
- Optimisation de l'espace public
- Développement de la mobilité

## Limites probables :

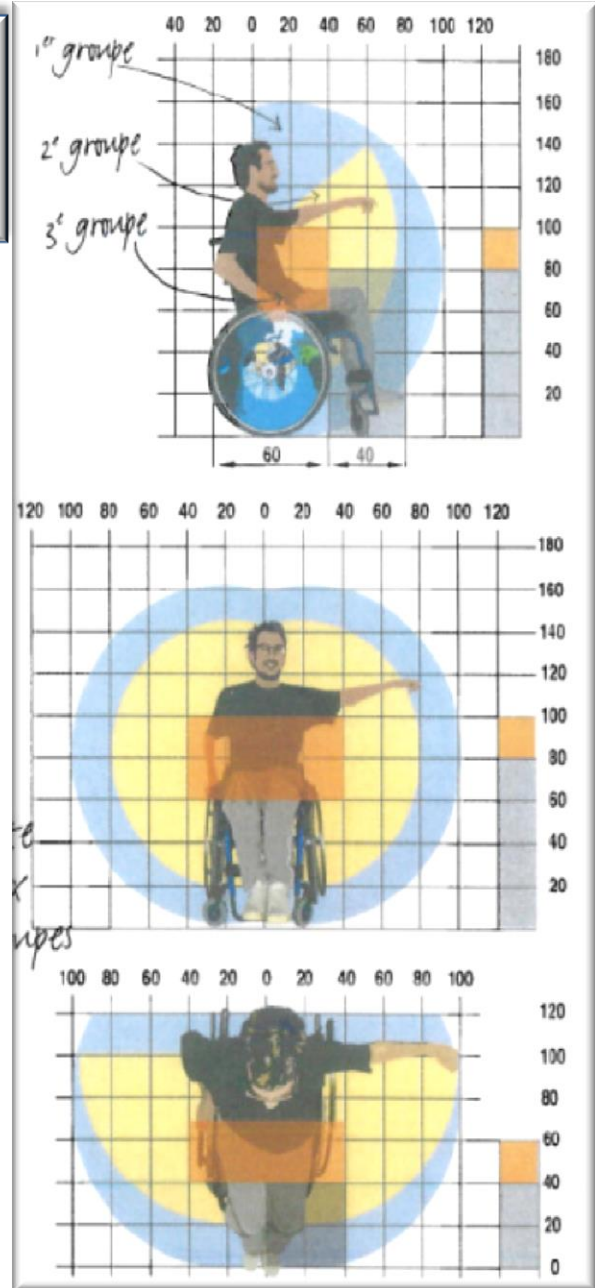
- Responsabilité juridique
- Piratage
- Sédentarité
- Pertes d'emplois

## Problématiques qui nous intéressent :

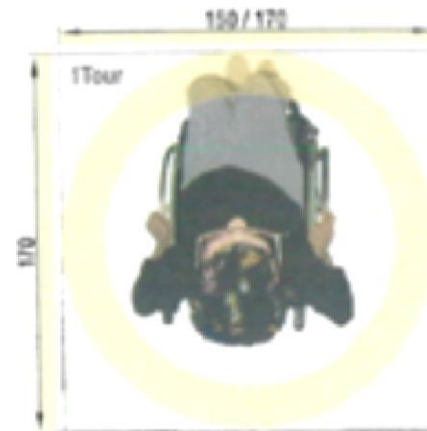
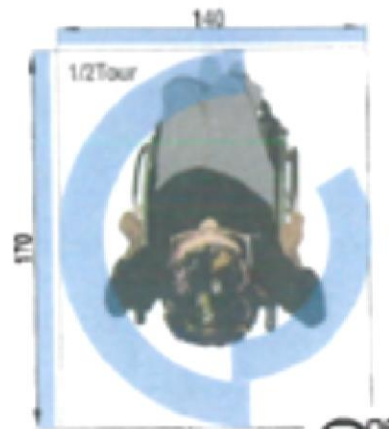
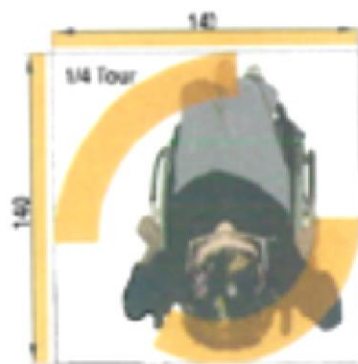
- **Acceptation**
- **Autonomisation**
- **Sécurité**



# Projet de conception de navettes autonomes et ergonomie

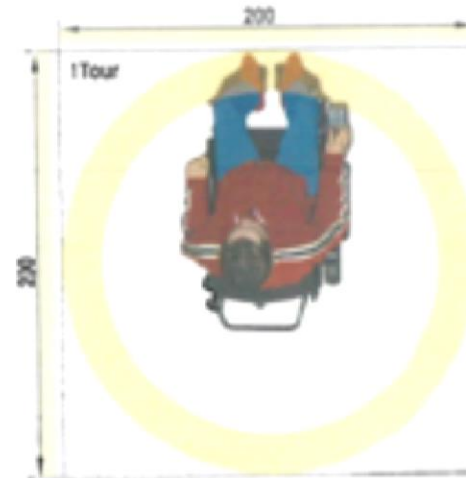
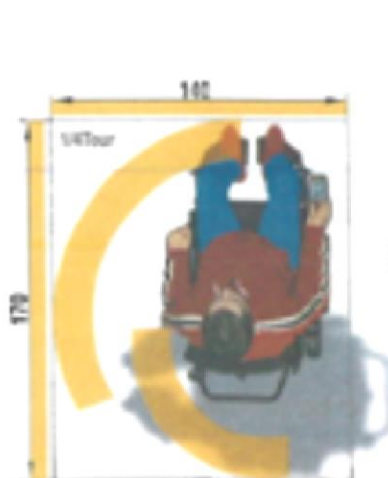


# Rotation



R<sup>06</sup>

Réglementation :  $\varnothing$  1,50 m, or espace disponible = 1,30 m sur 1,60 m (sans compter les pieds)

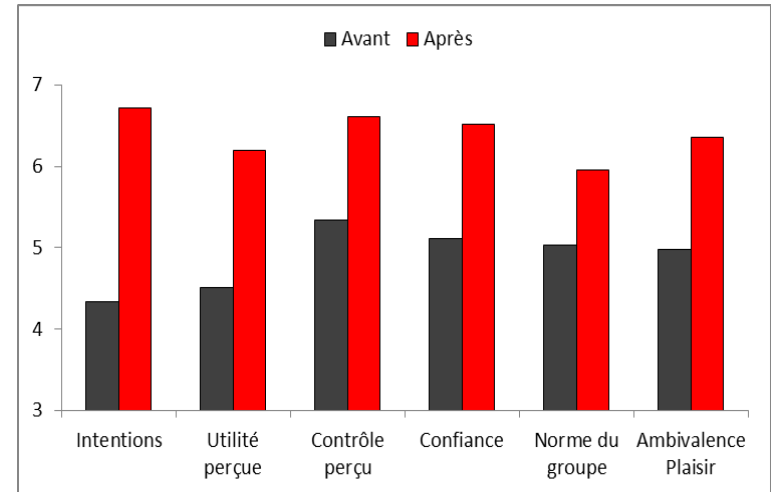




160 cm

130 cm





Malgré un grand nombre d'améliorations techniques et une acceptabilité très encourageante



### Comment expliquer cela ?

- Acceptabilité vs. acceptation
- Sécurité vs. performance globale
- Intelligence humaine vs. machine



# Acceptabilité vs. acceptation

- ❑ Prévisions vs. usages – valeurs « générales » vs. valeurs en actes – acceptabilité vs. acceptation
- ❑ Dix-neuf situations critiques obligeant à des arbitrages des accompagnants

# Situations critiques rencontrées par les accompagnants

Situations critiques	Sites sur lesquels ont été observées les situations critiques			
	Campus suisse	Centre de recherches	Congrès	Technopole
Fermeture des portes au moment où un passager potentiel arrive	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de montée/descente de la navette hors des arrêts prévus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Passager non francophone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hésitation d'un passager au moment de monter dans la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Usager du site sur la voie de circulation de la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Obstacle physique sur la trajectoire de la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Déclenchement systématique du klaxon dans certaines zones du tracé	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comportement « inapproprié » de la part d'un usager du site	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comportement « inapproprié » de la part d'un passager	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dépassement dangereux par un autre véhicule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dysfonctionnement : panne de la NA, bug informatique...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Conditions environnementales difficiles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Limitation du nombre de passagers montants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Usager demandant le délai d'arrivée de la prochaine NA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstacle potentiellement non détectable par les Lidars	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Croisement d'un autre véhicule sur un « tronçon à voie unique »	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Attente automatique devant un tronçon unique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fiabilisation de la flotte de NA lors de pics d'affluence	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Contrôle des badges de la part des hôtesses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# Acceptabilité vs. acceptation

- ❑ Prévisions vs. usages – valeurs « générales » vs. valeurs en actes – acceptabilité vs. acceptation
- ❑ Dix-neuf situations critiques obligeant à des arbitrages des accompagnants
- ❑ L'acceptation est :
  - située
  - dynamique
  - systémique
- ❑ La sécurité relève d'un compromis...

Situations critiques	Sites sur lesquels ont été observées les situations critiques			
	Campus suisse	Centre de recherches	Congrès	Technopole
Fermeture des portes au moment où un passager potentiel arrive	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de montée/descente de la navette hors des arrêts prévus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Passager non francophone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hésitation d'un passager au moment de monter dans la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Usager du site sur la voie de circulation de la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Obstacle physique sur la trajectoire de la navette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Déclenchement systématique du klaxon dans certaines zones du tracé</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comportement « inapproprié » de la part d'un usager du site	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comportement « inapproprié » de la part d'un passager	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dépassement dangereux par un autre véhicule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dysfonctionnement : panne de la NA, bug informatique...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Conditions environnementales difficiles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Limitation du nombre de passagers montants	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Usager demandant le délai d'arrivée de la prochaine NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Obstacle potentiellement non détectable par les Lidars	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Croisement d'un autre véhicule sur un « tronçon à voie unique »	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Attente automatique devant un tronçon unique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fiabilisation de la flotte de NA lors de pics d'affluence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Contrôle des badges de la part des hôtesses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Sécurité vs. performance globale

## Résultat majeur :

- Sécurité vs. autres valeurs (12 des 19 situations critiques)
- Respect des procédures vs. autres valeurs (17 des 19 situations critiques)

## Comment expliquer cela ?

- Conflits de valeurs/arbitrages vs. activités humaines
- Manque de prise en compte des variabilités (humaines/[environnementales](#)/[situationnelles](#)...) en conception
- **Sécurité totale** / « *agent d'infiabilité* » vs. sécurité acceptable / agent de **fiabilité, utilité, satisfaction...** et leviers probables **d'acceptation**
- Paradoxe [sécurité / résilience](#)

## Qu'est-ce que cela implique ?

- Les conditions d'une **sécurité acceptable** doivent être construites
- L'humain est indispensable à la **régulation** des systèmes, y compris les systèmes dits « **autonomes** ». Il faut anticiper dès aujourd'hui ses fonctions futures/[moyens](#) alloués.
- Des **précautions** en termes de développement des **IA**



**Merci de votre attention**

DRIVERLESS VEHICLE

EZ10

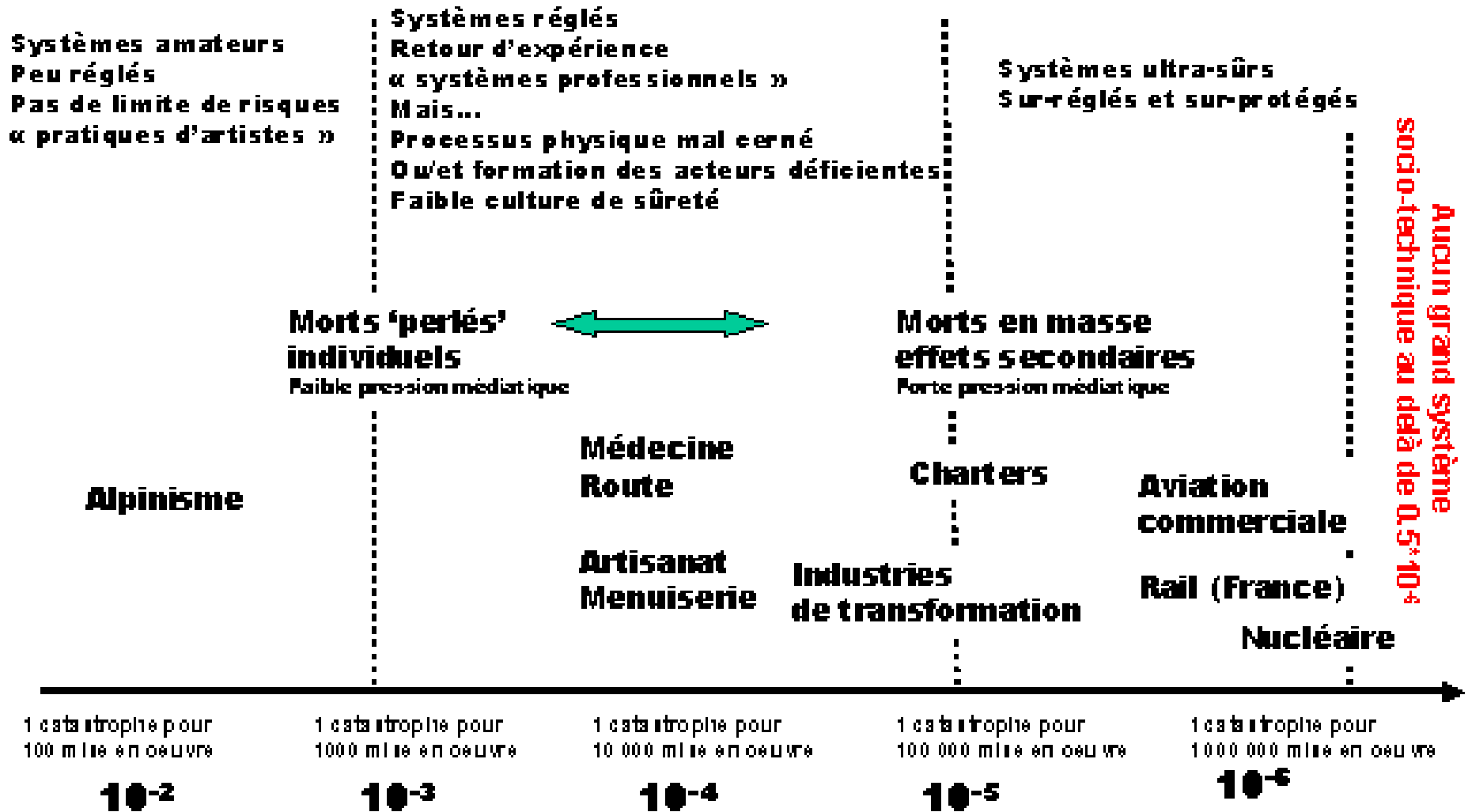
CityMobil2



LIGIER  
F&E  
robotaxi



# Notions générales sur le risque en fonction de l'activité



*Le tableau est construit à partir des unités usuelles de risque exprimées par chaque domaine technique, avec toutes les difficultés qui peuvent être liées à des comparaisons entre ces unités différentes. Les ordres de grandeur portés sur ce schéma sont donc globalement correctes, mais forcément ouvertes à commentaires.*

