

Conception de navettes de transport autonomes acceptables et sécurisées : quelques paradoxes



Ferdinand Monéger, Ergonome Européen (Eur. Erg.®), UCA
13 décembre 2018



Contexte

❖ Projet de recherche / action

❖ Les enjeux du projet :

- Réduction des embouteillages, optimisation de l'espace public, développement de la mobilité
- Responsabilité juridique, piratage
- **Acceptabilité/acceptation vs. innovation**
- **Autonomisation** (focale sur les régulateurs)
- **Sécurité**



Méthodologie

- ❖ Triangulation des méthodes
- ❖ 2,5 années de recueils de données
- ❖ 6 terrains d'expérimentation – 2 navettes



CONTEXTE

MÉTHODOLOGIE



RÉSULTATS

CONCLUSION

Deux terrains d'expérimentation des Navettes V1

CHU

(17/12/13 - 28/03/14)

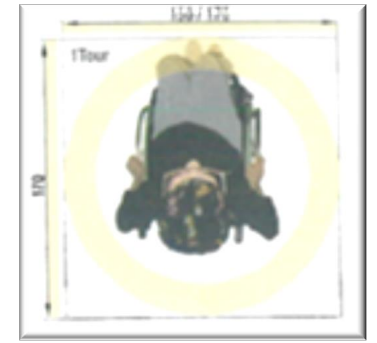
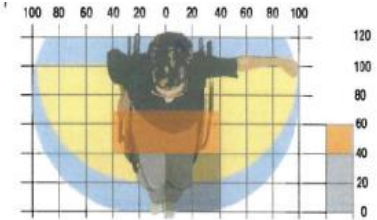
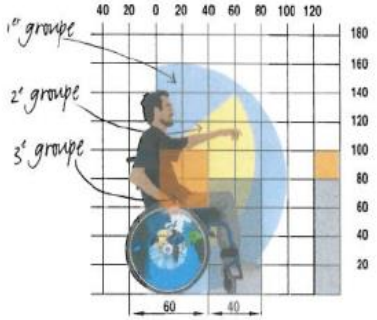


Campus universitaire auvergnat

(02/06/14 – 13/06/14)



Premiers résultats Navettes V1



Quatre terrains d'expérimentation des Navettes V2



Campus universitaire suisse
(16/04/15 – 28/08/15))



Centre de recherches
(du 07/09/15 au 02/10/15 puis du
25/01/16 au 13/05/16)



Plusieurs terrains d'expérimentation



Congrès transports intelligents
(05/10/15 – 09/10/15)



Technopole
(18/12/15 – 31/03/16)



Résultats obtenus et paradoxes soulevés

- ❖ Acceptabilité vs. acceptation
- ❖ Sécurité vs. performance globale

Acceptabilité vs. acceptation

Résultats Acceptabilité / acceptation



Comment expliquer cela ?

- Usages vs. prévisions
- Dix-neuf situations critiques générant différentes formes d'arbitrages
- 7 catégories de valeurs
- Les valeurs et l'acceptation sont : situées, dynamiques, « systémiques »
- La sécurité relève d'un compromis

Situations critiques rencontrées par les régulateurs

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				
Demande de montée/descente de la navette hors des arrêts prévus				
Passager non francophone				
Hésitation d'un passager au moment de monter dans la navette				
Usager du site sur la voie de circulation de la navette				
Obstacle physique sur la trajectoire de la navette				
Déclenchement systématique du klaxon dans certaines zones du tracé				
Comportement « inapproprié » de la part d'un usager du site				
Comportement « inapproprié » de la part d'un passager				
Dépassement dangereux par un autre véhicule				
Dysfonctionnement : panne de la NA, bug informatique...				
Conditions environnementales difficiles				
Limitation du nombre de passagers montants				
Usager demandant le délai d'arrivée de la prochaine NA				
Obstacle potentiellement non détectable par les Lidars				
Croisement d'un autre véhicule sur un « tronçon à voie unique »				
Attente automatique devant un tronçon unique				
Fiabilisation de la flotte de NA lors de pics d'affluence				
Contrôle des badges de la part des hôtesses				



Moi : quand tu enclenches ce bouton ici, c'est dans quel but ?

Acc. : bah... en fait... là j'enlève la **sécurité** de la navette pour éviter que le klaxon ne se déclenche parce que dans cette zone il **sonne à chaque fois** et ça ne sert à rien. Normalement c'est **interdit** de faire ça mais bon... ça me paraît juste **logique**, et je ne suis pas la seule à le faire.

Moi : Et tu dis que dans cette zone le klaxon se déclenche à chaque fois.

Acc. : **oui** quasiment, à cause de l'herbe, quand on passe trop près du bord et qu'elle est trop haute, comme là, ça sonne et ça fait un **bruit d'enfer**. En plus ça **ralentit** la navette. Et des fois ça se déclenche aussi à cause du vent qui fait s'envoler le sable et qui déclenche le klaxon.

Moi : Ah oui c'est vrai que le klaxon il est pas spécialement agréable ! C'est que ça te gêne toi ou...

Acc. : **déjà** moi ça me saoule mais c'est surtout **pour les gens qui sont dans la bibliothèque**. L'autre jour j'étais en train de réviser et c'est super chiant de l'entendre toutes les 5 minutes...

Moi : oui c'est sûr. Et quand la navette détecte un obstacle, en plus de déclencher le klaxon, ça s'accompagne d'un ralentissement, c'est ça ? Et toi tu essayes de l'éviter...

Acc. : Oui, c'est exactement ça. On perd du temps, déjà qu'on n'est pas bien rapides... du coup **les gens qui sont dans la navette arrivent plus tard** et ceux qui attendent **attendent plus longtemps**

Moi : oui je comprends. Du coup si je comprends bien et que je reformule avec mes mots : quand tu es dans cette situation-là, c'est-à-dire que tu arrives au niveau de la bibliothèque et que tu sais que ça va sonner... tu préfères sacrifier le respect d'une procédure pour préserver la qualité de service ?

Acc. Oui c'est ça.

Moi : Et par qualité de service, on entend : la **fiabilité**, c'est-à-dire que la navette arrive à l'heure à l'arrêt, l'utilité du service, le fait que le service ne gêne pas les autres et la satisfaction des passagers... ?

Acc. : Oui c'est exactement ça. Encore que la satisfaction c'est un peu exagéré, je ne suis pas sûr que ça change grand-chose à ce niveau là

Moi : et tu dirais que tu sacrifies aussi la **sécurité** dans cette situation ?

Acc. : En un sens oui. S'il y a une **sécurité** il y a bien une raison, même si j'ai l'impression de maîtriser le risque.

Sécurité ?

Respect des procédures ?

Contrôle ?

Satisfaction ?

Non-gêne ?

Utilité ?

Fiabilité ?

que dans cette zone il sonne à chaque fois et ça ne sert à rien. Normalement c'est interdit de faire ça mais bon... ça me paraît juste logique, et je ne suis pas la seule à le faire.

Moi : Et tu dis que dans cette zone le klaxon se déclenche à chaque fois.

Acc. : **oui** quasiment, à cause de l'herbe, quand on passe trop près du bord et qu'elle est trop haute, comme là, ça sonne et ça fait un **bruit d'enfer**. En plus ça **ralentit** la navette. Et des fois ça se déclenche aussi à cause du vent qui fait s'envoler le sable et qui déclenche le klaxon.

Moi : Ah oui c'est vrai que le klaxon il est pas spécialement agréable ! C'est que ça te gêne toi ou...

Acc. : **déjà** moi ça me saoule mais c'est surtout pour les gens qui sont dans la bibliothèque. L'autre jour j'étais en train de réviser et c'est super chiant de l'entendre toutes les 5 minutes...

Moi : oui c'est sûr. Et quand la navette détecte un obstacle, en plus de déclencher le klaxon, ça s'accompagne d'un ralentissement, c'est ça ? Et toi tu essayes de l'éviter...

Acc. : Oui, c'est exactement ça. On perd du temps, déjà qu'on n'est pas bien rapides... du coup les gens qui sont dans la navette arrivent plus tard et ceux qui attendent **attendent plus longtemps**

Moi : oui je comprends. Du coup si je comprends bien et que **je reformule avec mes mots** : quand tu es dans cette situation-là, c'est-à-dire que tu arrives au niveau de la bibliothèque et que tu sais que ça va sonner... tu préfères sacrifier le **respect d'une procédure** pour préserver la **qualité de service** ?

Acc. **Oui** c'est ça.

Moi : Et par **qualité de service**, on entend : la **fiabilité**, c'est-à-dire que la navette arrive à l'heure à l'arrêt, **l'utilité** du service, le fait que le service ne **gêne** pas les autres et la **satisfaction** des passagers... ?

Acc. : **Oui** c'est exactement ça. Encore que la **satisfaction** c'est un peu exagéré, je ne suis pas sûr que ça change grand-chose à ce niveau là

Moi : et tu dirais que tu sacrifies aussi la **sécurité** dans cette situation ?

Acc. : En un sens oui. S'il y a une **sécurité** il y a bien une raison, même si j'ai l'impression de **maîtriser le risque**.

Reformulations

Infirmité

Confirmations

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
- 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**

CONTEXTE

MÉTHODOLOGIE

RÉSULTATS

CONCLUSION

Conclusion

- Complémentarité acceptabilité/acceptation
- Intelligence humaine vs. conception technologique
- Sécurité acceptable

CONTEXTE

MÉTHODOLOGIE

RÉSULTATS

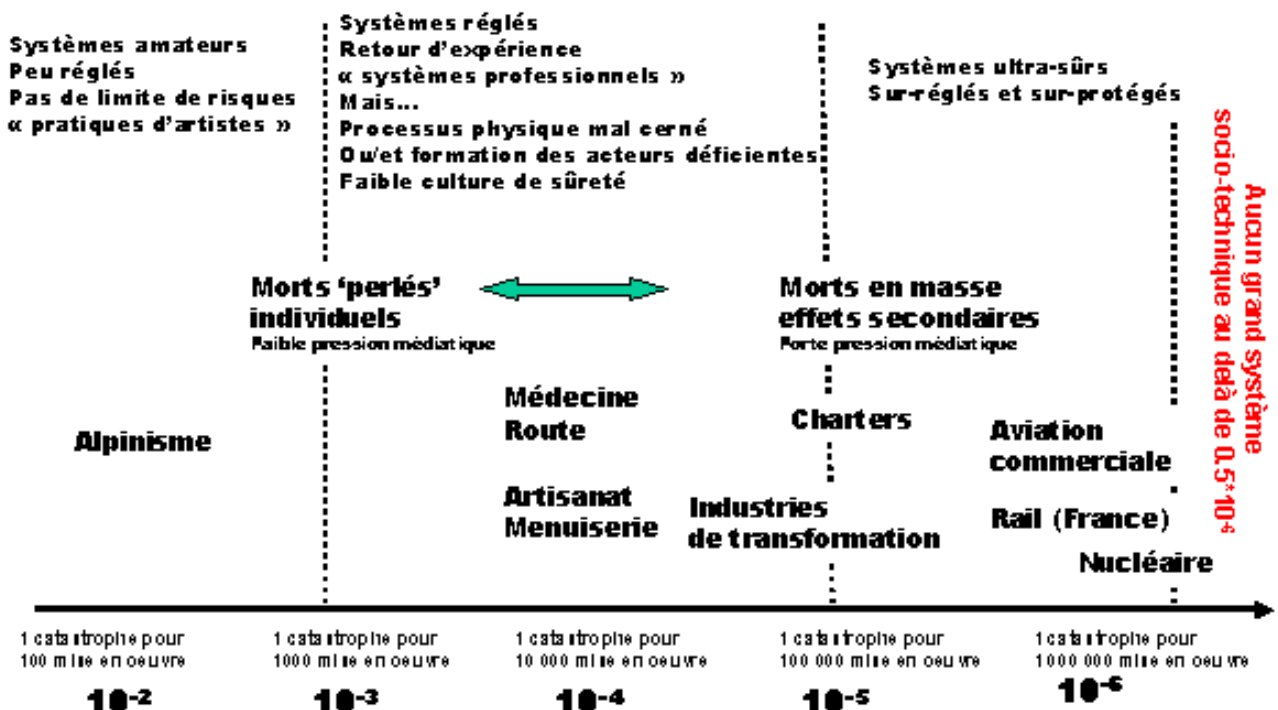
CONCLUSION



Merci de votre attention



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 fortement ouvertes à commentaires.

