

# LES DISTRACTIONS AU VOLANT

LES 27<sup>e</sup> ENTRETIENS  
DU CENTRE  
JACQUES CARTIER

QUÉBEC  
MUSÉE DE LA CIVILISATION  
7 ET 8 OCTOBRE  
2014

Partenaires de l'événement



- Ministère des Transports
- Société de l'assurance automobile



# Efficacité des systèmes d'alerte anti-collision chez le conducteur distrait

Alexandra FORT, Christophe JALLAIS &  
Mercedes BUENO

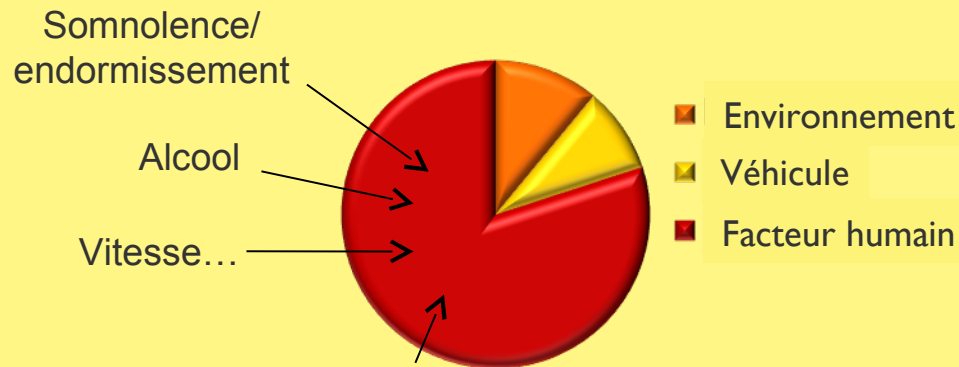
LESCOT-TS2-IFSTTAR

# Contexte

## ▪ Collisions par l'arrière

En France : env. 7% de la mortalité et 16% des blessés de la route

### Facteurs contributifs



## DISTRACTION



Systèmes d'alerte ou d'évitement des collisions

# Systemes anti-collision

- Principe de fonctionnement



Détection obstacle

Alerte (auditive, audio-visuelle)

+ éventuellement, action sur le véhicule (freinage autonome)

- Seuil de déclenchement du système

- Temps inter-véhiculaire

- Temps de réaction moyen de l'utilisateur

- Force de décélération moyenne de l'utilisateur


- Moments de déclenchement variables (selon les algorithmes)

- Limites

- Capteurs bloqués ou endommagés

- Décélération et accélérations brusques, changement de trajectoire soudain ...

# Efficacité

- Dépend de la fiabilité et de l'acceptabilité du système
  - Fiabilité objective peut différer de la fiabilité subjective
    - Si déclenchement trop précoce : fausse alerte
    - Si déclenchement trop tardif : non détection
-  Importance du moment de déclenchement
- Peut dépendre des caractéristiques propre au conducteur
    - Âge
    - Expérience de conduite
    - État attentionnel

# Systeme anti-collision et distraction

- Comparaisons conducteurs non-distracts et distracts
  - Bénéfice similaire pour conducteurs distracts et non-distracts (Lee et al. 2002; Kramer et al. 2007; Ho et Spence 2009)
  - Bénéfices uniquement pour les conducteurs distracts : Alertes évaluées négativement par les conducteurs non-distracts (haute fréquence de déclenchement) (Abe et al. 2011)
- Impact chez le conducteur distrait
  - Marges de sécurité plus larges (Maltz et Shinar 2007)
  - TR plus rapides (Chun et al. 2012)
  - Diminution du nb de collisions et de la vitesse à l'impact (Chun et al. 2012)



Distractions visuelles ou visuo-motrices

- Impact des distractions cognitives
  - Pensées distractives et responsabilité dans les accidents de la route (Galéra et al. 2012)

# Alerte auditive et distraction cognitive

## Objectif général

Etudier l'impact sur le traitement de l'information et le comportement du conducteur d'une alerte auditive signalant un risque de collision frontale (sur simulateur)

### Prise en compte de l'état attentionnel du conducteur :

- Une distraction cognitive interfère-t-elle avec l'efficacité du système et le traitement de l'information ?
- Le niveau de difficulté de la tâche distractive influe-t-il sur l'efficacité de l'alerte ?
- La fiabilité de l'alerte et son moment de déclenchement impactent-ils l'efficacité de l'alerte chez les conducteurs distraits ?

# Etude 1 : Protocole

Une distraction cognitive interfère-t-elle avec l'efficacité du système et le traitement de l'information ?

12 participants



**Tâche de conduite sur simulateur :**  
Suivre une moto qui décélérait et freinait fréquemment du fait du brouillard et lever le pied de l'accélérateur lorsque le feu arrière de la moto s'allumait

L'allumage du feu pouvait être précédé par une **alerte auditive** signalant 75% des risques de collisions

**Double Tâche (DT) :** Tâche de distraction cognitive

« Bleu ≠ Septième ≠ Arc »

Réponse

« Ciel »

4 conditions expérimentales :

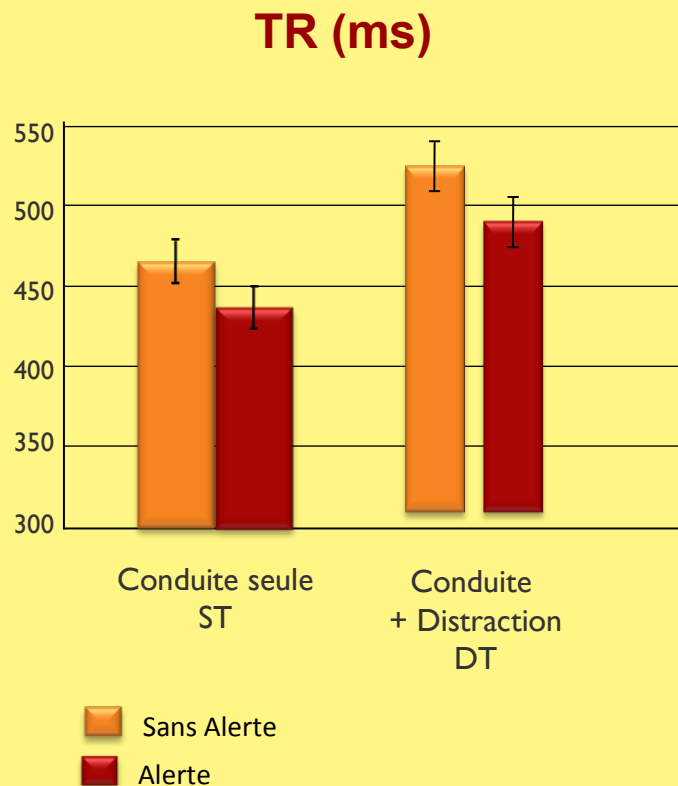
- **ST sans alerte**
- **ST avec alerte**
- **DT sans alerte**
- **DT avec alerte**

**Mesures :**

- TR au lever de pied de l'accélérateur
- Potentiels évoqués cérébraux suite à l'allumage du feu
  - Anticipation
  - Traitement sensoriel
  - Traitement cognitif



# Etude 1 : Résultats principaux



## Données comportementales

- Effet positif de l'alerte sur les TR
- Effet négatif de la distraction, avec ou sans alerte

## Données cérébrales

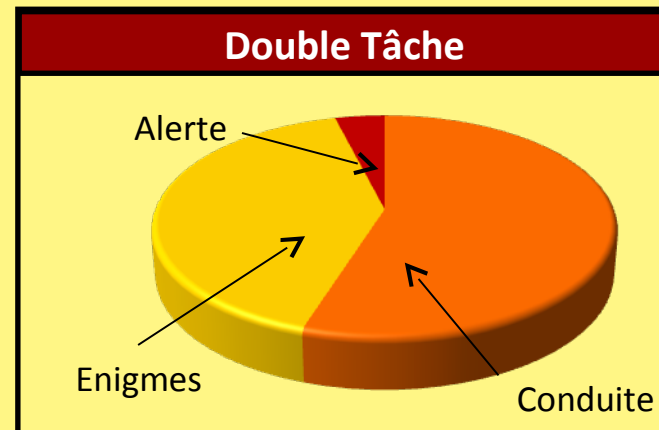
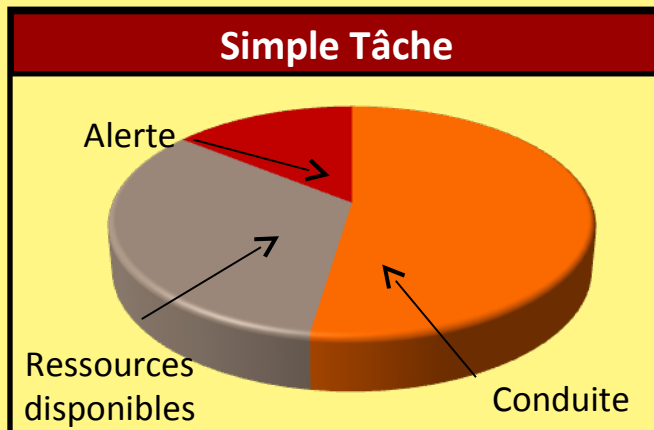
- Effet positif de l'alerte sur l'anticipation de la cible (composante CNV) et sur les processus plus cognitifs (P3)
- Effet négatif de la distraction sur l'anticipation (CNV), les processus sensoriels (NI) et plus cognitifs (P3) avec ou sans alerte

# Etude 1 : Conclusion

***L'alerte ne permet pas de compenser pleinement l'effet négatif de la distraction cognitive***



La demande cognitive de la double tâche est trop forte

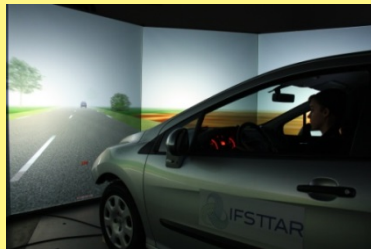


***Les alertes sont censées aider les conducteurs distraits mais sont-elles vraiment efficaces quoi que fasse le conducteur ?***

# Etude 2 : Protocole

Le niveau de difficulté de la tâche distractive influence-t-il sur l'efficacité de l'alerte ?

24 participants répartis en 2 groupes



**Tâche de conduite sur simulateur** : Suivre une voiture qui décélèrait et freinait fréquemment du fait du brouillard et éviter les potentielles collisions (décélérer/ freiner)

L'allumage du feu pouvait être précédé par une **alerte auditive** signalant 75% des risques de collisions

## **Double Tâche (DT) :**

Tâche de distraction cognitive

### **GP 1 : FACILE**

Cordon – Ciel - Marine

« *Bleu* »

### **GP 2 : DIFFICILE**

Vaisselle - Cristaux - Argent

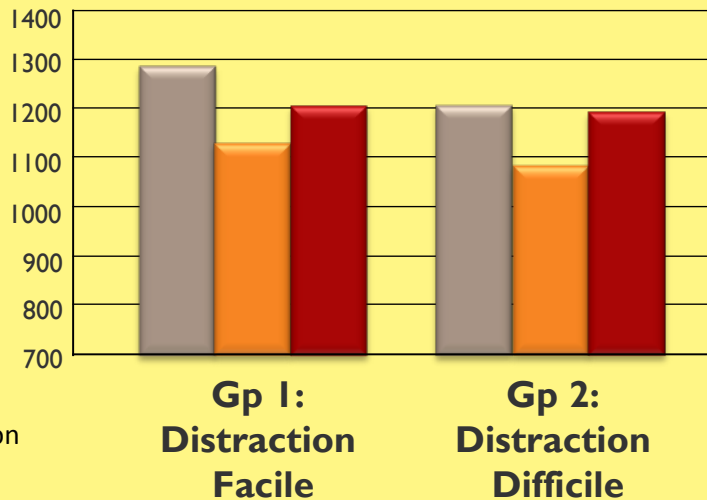
« *Liquide* »

## **Mesures :**

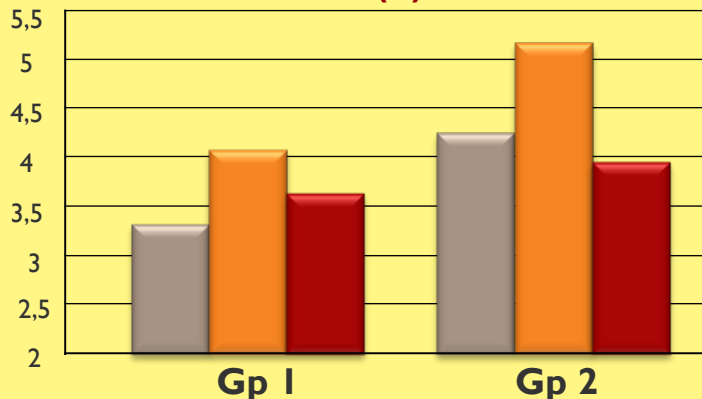
- TR au lever de pied de l'accélérateur et à l'appui sur le frein
- Vitesse
- TTC
- TIV

# Etude 2 : Résultats principaux

## TR au frein (ms)



## TTC (s)



- Effet bénéfique de l'alerte ( $< TR$  et  $> TTC$ )
- Effet délétère de la distraction ( $> TR$  et  $< TTC$ )
- L'alerte compense l'effet négatif de la DT ( $\leq TR$  et  $\geq TTC$ ) qu'elle soit facile ou difficile MAIS
- L'alerte est plus efficace lorsque la distraction est facile (Gp 1) ( $< TR$  et  $> TTC$ )

# Etude 2 : Conclusion

*Le traitement de l'alerte est modulé par les ressources attentionnelles disponibles*

Ressources attentionnelles disponibles dépendent :

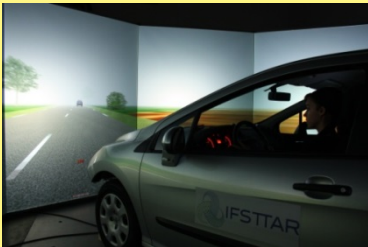
- Tâches annexes éventuelles
  - Activités distrayantes
  - Pensées distrayantes
- Situation de conduite
- Caractéristiques de l'utilisateur



# Etude 3 : Protocole

La fiabilité de l'alerte et son moment de déclenchement impactent-ils l'efficacité de l'alerte chez les conducteurs distraits ?

96 participants répartis en 8 groupes



**Tâche de conduite sur simulateur** : Suivre une voiture qui décélérât et freinait fréquemment du fait du brouillard et éviter les potentielles collisions (décélérer / freiner)

**Double Tâche (DT)** : Tâche de distraction cognitive

L'allumage du feu pouvait être précédé par une **alerte auditive** :

- signalant **75%** ou **90%** des risques de collisions
- sujet à des **FA** ou des **ND**
- pouvant être déclenchée de façon **précoce** (140ms après que la voiture précédente est commencée à décélérer), **intermédiaire** (423ms) ou **tardive** (763ms)

**Mesures** :

- TR au lever de pied de l'accélérateur et à l'appui sur le frein
- Vitesse
- TTC
- TIV

# Etude 3 : Résultats préliminaires

## Au niveau des TR

- Effet bénéfique de l'alerte signalant 75 ou 90% des risques de collisions
- Effet délétère de la tâche distractive quel que soit le taux de risques de collisions détectés par l'alerte
- Les alertes précoces et intermédiaires compensent les effets de la distraction mais pas les alertes tardives

## Au niveau des TTC/TIV

- Effet bénéfique de l'alerte signalant 75 ou 90% des risques de collisions
- Effet délétère de la tâche distractive SAUF pour l'alerte signalant 90% des risques de collisions et sujet aux FA

# Conclusion générale

L'efficacité de l'alerte est fonction :

- Des caractéristiques du système
  - Fiabilité du système
  - Moment de déclenchement
- Des ressources attentionnelles de l'utilisateur

Interactions possibles entre ces 2 facteurs

 Systèmes adaptatifs

Effets à long terme

- adaptation comportementale,
- arrêt du système ...



# Partenaires et financements



IFSTAR

A. Fort  
M. Bueno  
C. Jallais  
D. Ndiaye

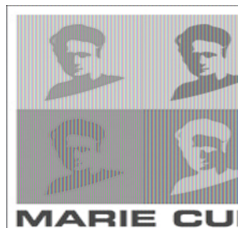


UNIVERSITÉ  
BORDEAUX  
SEGALÉN

C. Fabrigoule

UNIVERSITÉ  
LUMIÈRE  
LYON 2  
UNIVERSITÉ DE LYON

J. Navarro



Projet ACT



