

# Visibilité des deux-roues motorisés: un problème de conspécuité

Joceline Rogé



Impact des Informations Visuelles  
sur les comportements de conduite

Paris, 19 juin 2012




IFSTTAR


# Introduction



- Le pourcentage de motards blessés ou tués a augmenté (de 13% en 2006 par rapport à 1997) alors que le pourcentage de victimes diminue pour les autres modes de transport (données issues de 19 pays européens) Leitner 2008

 collision avec des VL

MAIDS 2005

 1<sup>ère</sup> cause de ces collisions: erreur humaine

**Faible “conspicuité” des deux-roues motorisés pour les automobilistes?**




# Concept de conspécuité



- **Conspécuité sensorielle**

Degré avec lequel un objet peut être distingué de son environnement, à cause de ses caractéristiques physiques (forme, luminance, couleur, taille angulaire...)

Cole, Engel, Hancock, Wulf




Processus ascendants (bottom-up)

- **Conspécuité cognitive**

L'attention serait dirigée dans l'environnement vers des endroits où l'objet devrait vraisemblablement se trouver compte-tenu des attentes, des objectifs et des connaissances de l'observateur.

Hole 1996



Processus descendants (top-down)



# Les études portant sur la conspécuité sensorielle



- Porter un **casque blanc** à la place d'un noir réduirait le risque d'accidents Wells 2004
- Un plus faible % de **casques et de motos brillantes** serait trouvé dans le groupe de motards accidentés (accidents avec une erreur de perception) par rapport au groupe de motards sans accident Comelli 2008
- Quand le fond est fragmenté, des **vêtements sombres** augmenteraient la visibilité des motards, alors que ceux qui porteraient des vêtements très colorés seraient camouflés dans le fond Hole 1996



Un **contraste** important entre la **couleur de la route** et celle **du motard** augmenterait la visibilité des motards pour les automobilistes



# Les études portant sur la conspécuité cognitive



- Une forte proportion d'automobilistes **non titulaires du permis 2RM** sont impliqués dans des collisions (cause: erreur perceptive) avec un motard Comelli 2008

- Les automobilistes possédant un permis 2RM sont reconnus **moins souvent responsables** de la collision avec un motard que les automobilistes qui n'ont pas ce permis Magazzu 2006



Les **automobilistes également motards détecteraient plus facilement les motards** que les automobilistes exclusifs

Les **automobilistes-motards** pourraient utiliser des **stratégies oculaires spécifiques**



# Méthode: Participants et équipement

## 42 participants

- 32 ans (permis VL depuis 14 ans)
- 21 automobilistes-motards (moto utilisée régulièrement, permis A depuis 9 ans)
- 21 automobilistes exclusifs

## Simulateur de conduite automobile

- Simulateur à base fixe (cabine: espace)
- 3 écrans pour la scène avant (150°X40°)
- 2 rétroviseurs (miroirs plats)
- Fréquence : 48Hz



## Oculomètre FaceLAB

- 2 caméras sur le tableau de bord
- Données enregistrées à 60 Hz



# Méthode: Tâche de conduite



- **Instructions**

Faire un appel de phares dès qu'un motard est détecté

- **Distance de visibilité**

Distance sur la route entre le participant et le 2RM quand celui-ci est détecté (m)

Plus cette distance est grande, plus le motard est visible



# Un exemple de situation

LEPSIS-IFSTTAR 2012



Dépassement sur la même route



# Méthode: Les variables

- **Contraste de couleur entre le 2RM et la route**  
niveau élevé versus niveau faible
- **Groupe d'automobiliste**  
automobilistes-motards versus automobilistes exclusifs
- **Position d'arrivée du 2RM**  
devant le participant (vue sur les écrans avant) versus derrière le participant (vue sur les rétroviseurs)



Contraste faible



Contraste élevé

# Méthode: Déroulement

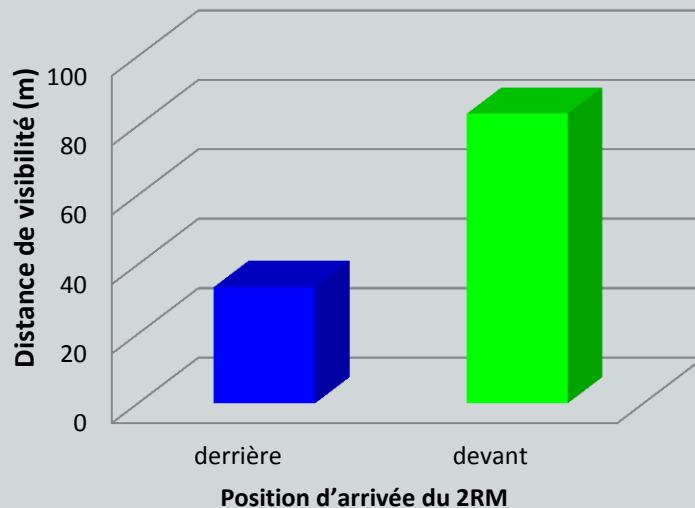


- **Prise en main du simulateur**
- **Réglage de l'oculomètre**
- **Test de conduite avec détection des 2RMs**
  - Conduite sur autoroute: suivi d'un lièvre
  - Conduite sur nationales: panneaux directionnels
  - Durée de conduite: ~ 40 mn



# Résultats: Distance de visibilité

- La position d'arrivée du 2RM ( $p < 0.0001$ )
- Interaction Position d'arrivée X Contraste de couleur ( $p < 0.05$ )



Un **contraste élevé augmente la visibilité du 2RM** mais seulement quand il arrive par devant



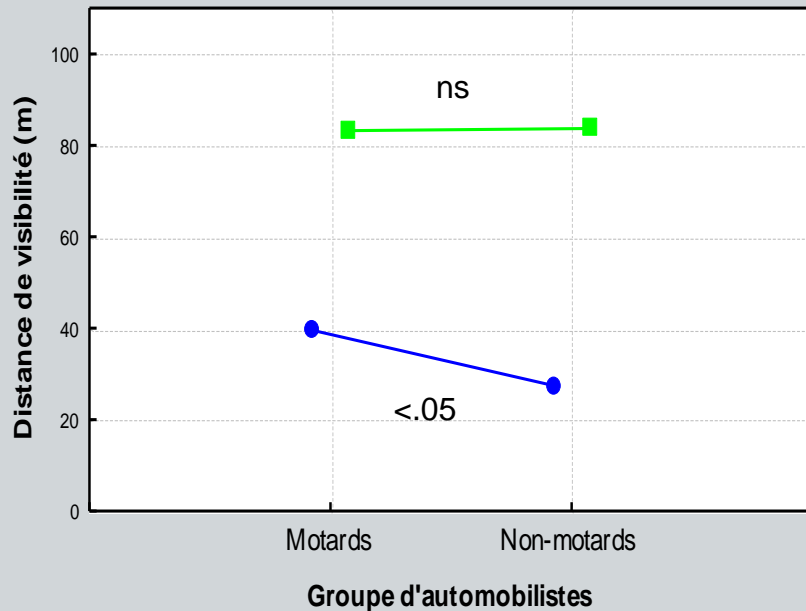
Conspicuité sensorielle des 2RMs

$S_{21} < \text{Groupe d'automobiliste}_2 > \text{Contraste de couleur}_2 * \text{Position d'arrivée}_2$



# Résultats: Distance de visibilité

- Interaction Position d'arrivée X Groupe d'automobiliste ( $p < 0.05$ )



Position d'arrivée du 2RM

● derrière

■ devant



Les **automobilistes-motards** détectent **plus facilement** les 2RMs que les automobilistes exclusifs quand le 2RM arrive par derrière

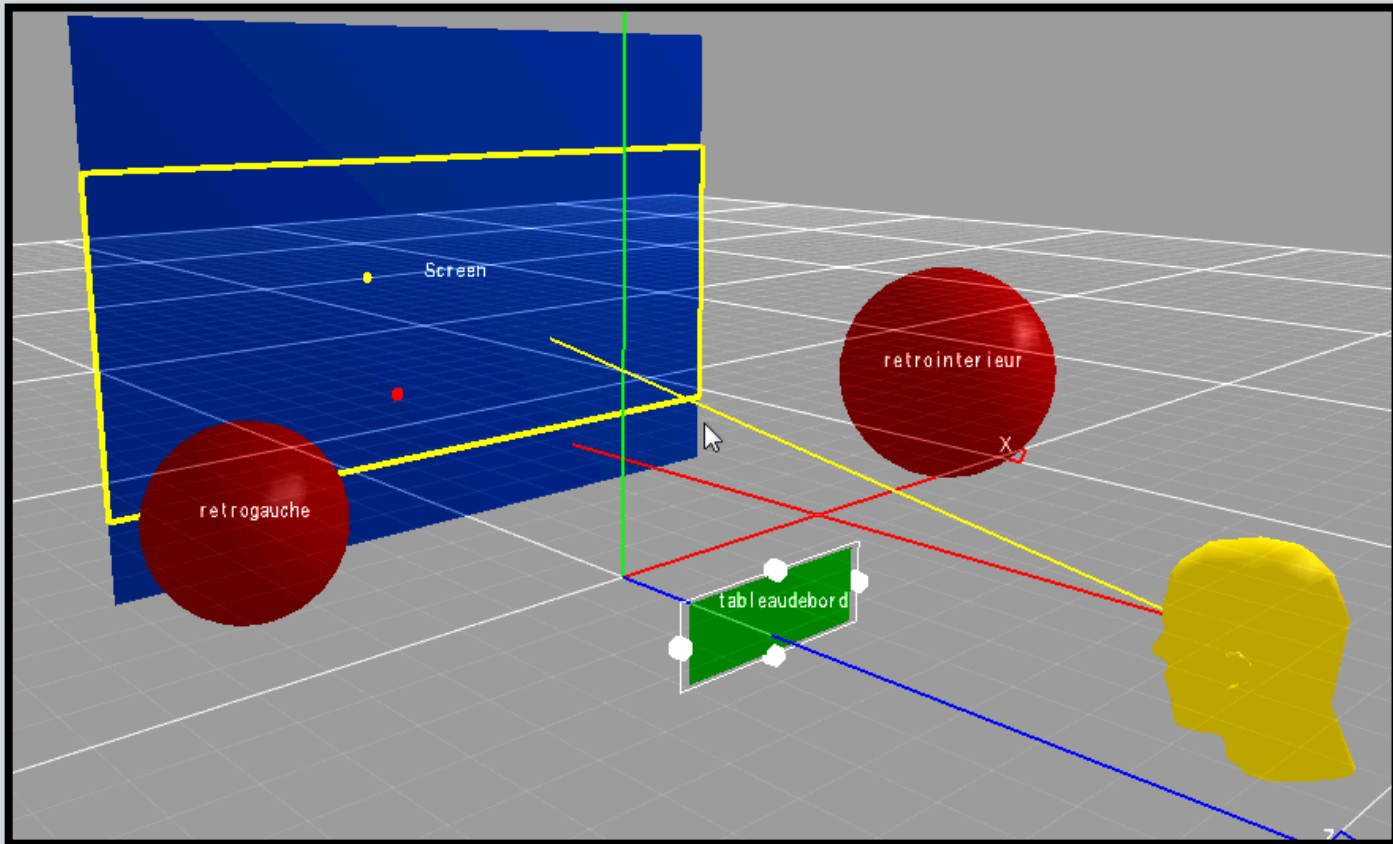


Conspicuité cognitive des 2RMs

$S_{21} < \text{Groupe d'automobiliste}_2 > \text{Contraste de couleur}_2 * \text{Position d'arrivée}_2$



# Méthode de suivi du regard dans la réalité virtuelle



# Résultats: Indices oculaires

- Automobilistes-motards font plus de saccades ( $p < 0.05$ )
- Automobilistes-motards présentent des fixations plus courtes sur la scène avant et sur le trafic ( $p < 0.05$ )
- Automobilistes-motards explorent plus brièvement leurs rétroviseurs ( $p < 0.05$ )



Stratégies oculaires spécifiques des automobilistes-motards: capture rapide de l'information et comportement oculaire plus dynamique



# Discussion: conspécuité sensorielle des 2RMs

- Les automobilistes construiront une **carte de saillance** à un niveau pré-attentif qui prendrait en compte la couleur et la forme des éléments dans la scène routière
  - Quand le **contraste de couleur est élevé**  
l'attention des automobilistes est dirigée automatiquement vers les éléments saillants = parties du 2RM
  - Quand le **contraste de couleur est faible**  
l'attention est capturée par des items saillants  $\neq$  éléments du 2RM  $\longrightarrow$  cette position est inhibée  $\longrightarrow$  l'item le plus saillant suivant ..... jusqu'à ce que la cible soit identifiée
- Ce mécanisme relève bien d'un **processus ascendant** (bottom-up)



# Discussion: conspécuité cognitive et indices oculaires



- Les calculs pour la création de la carte de saillance seraient **restreints à la fenêtre attentionnelle**. La taille de cette fenêtre serait ajustée en fonction des intentions, des attentes et des buts de l'observateur.
- Les automobilistes-motards **réduiraient leur fenêtre attentionnelle** afin d'examiner des parties spécifiques de l'environnement routier. La probabilité que des éléments saillants non pertinents capturent leur attention est donc plus faible.



- Les automobilistes-motards ont besoin de bouger plus fréquemment leurs yeux pour couvrir l'environnement routier (+ saccades)
- Information capturée + rapidement (fixations + courtes sur scène avant-traffic et sur rétroviseurs)





# Conclusion et perspectives



- **Visibilité des 2RMs pour les automobilistes**

La sélection attentionnelle d'un 2RM dans l'environnement routier dépend de processus ascendants et descendants

- **Spécificité des automobilistes-motards liées à la pratique du 2RM**

- **Techniques pour améliorer la visibilité des Usagers Vulnérables (2RMs, piétons, ...)**



# Merci pour votre attention!



IFSTTAR LESCOT

25 avenue François Mitterrand

69675 Bron, France

Tél. +33 (0)4 72 14 24 19

joceline.roge@ifsttar.fr

Projet 2Be-Safe (2-Wheeler-Behaviour-and-Safety, n° 218703)

Rogé, J, Douissembekov E., Vienne F. (2012) Low conspicuity of motorcycles for car drivers: dominant role of bottom-up control of visual attention or deficit of top-down control? *Human Factors*, 54 (1), 14-25.

