

7<sup>es</sup>

SONORE

Assises nationales de la qualité de l'environnement

14-15-16 octobre 2014 / Cité Centre de Congrès de Lyon

# Signaux d'alerte de véhicules silencieux

Etienne Parizet

Laboratoire Vibrations Acoustique

INSA-Lyon



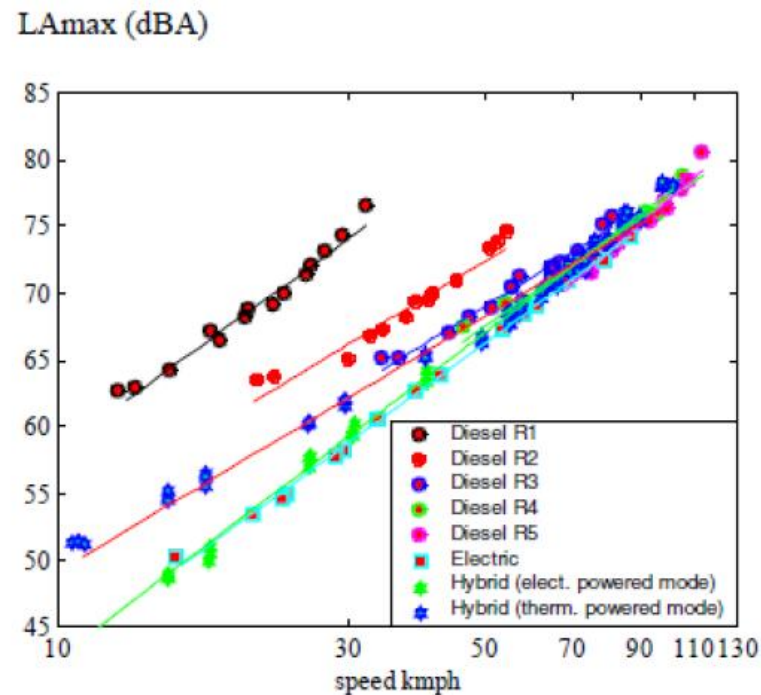
eVADER



# Problématique



- Les voitures électriques (et hybrides) sont très silencieuses à basse vitesse.



(Lelong et Michelet, Internoise 2011)

# Solution proposée



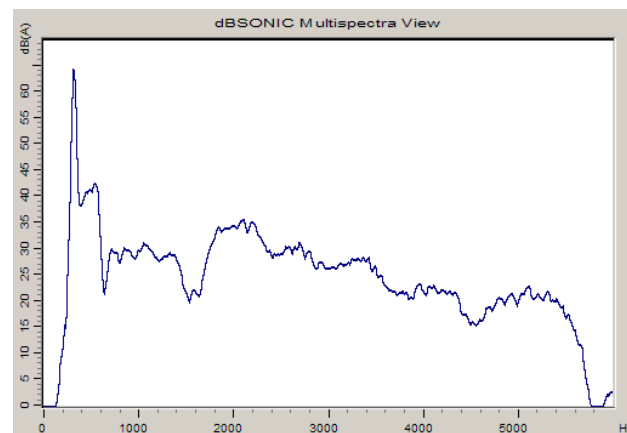
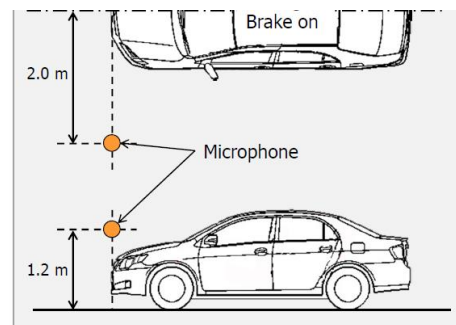
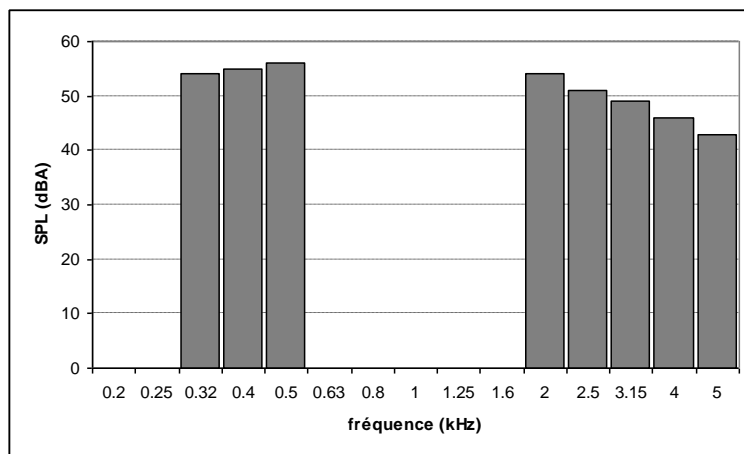
- Système sonore additionnel (AVAS : *Acoustic Vehicle Alerting System*)
- Obligatoire aux Etats-Unis à partir de septembre 2014
- Réflexion en cours en Europe.



# Solution proposée



- Réglementation aux Etats-Unis : niveaux minimum, tonalité < 400 Hz.



# Solution proposée



- Règlement du Parlement Européen :
  - le son devrait signaler clairement le comportement du véhicule et être semblable au son d'un véhicule de la même catégorie équipé d'un moteur à combustion interne
  - le niveau sonore produit par l'AVAS ne dépasse pas le niveau sonore approximatif d'un véhicule similaire.....



# Expérience



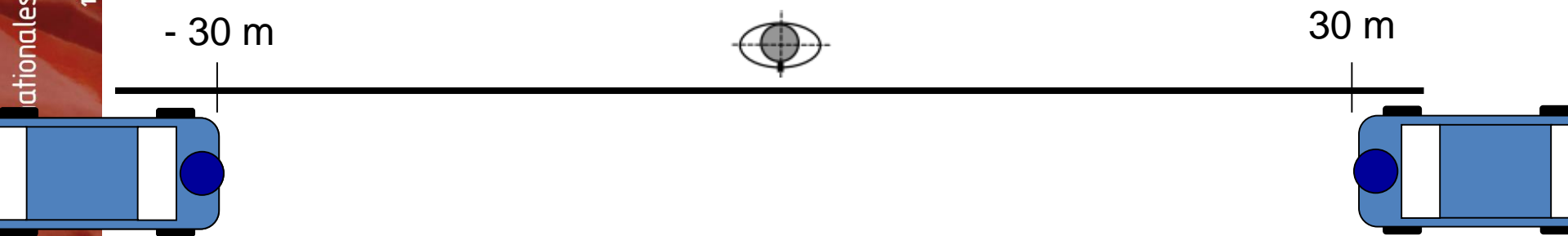
- Evaluation de l'efficacité de divers signaux d'alerte
- Enregistrement d'une voiture électrique



# Expérience



- Evaluation de l'efficacité de divers signaux d'alerte
- Enregistrement d'une voiture électrique
- Synthèse de 9 signaux (variation de paramètres du timbre) - mixage



# Expérience



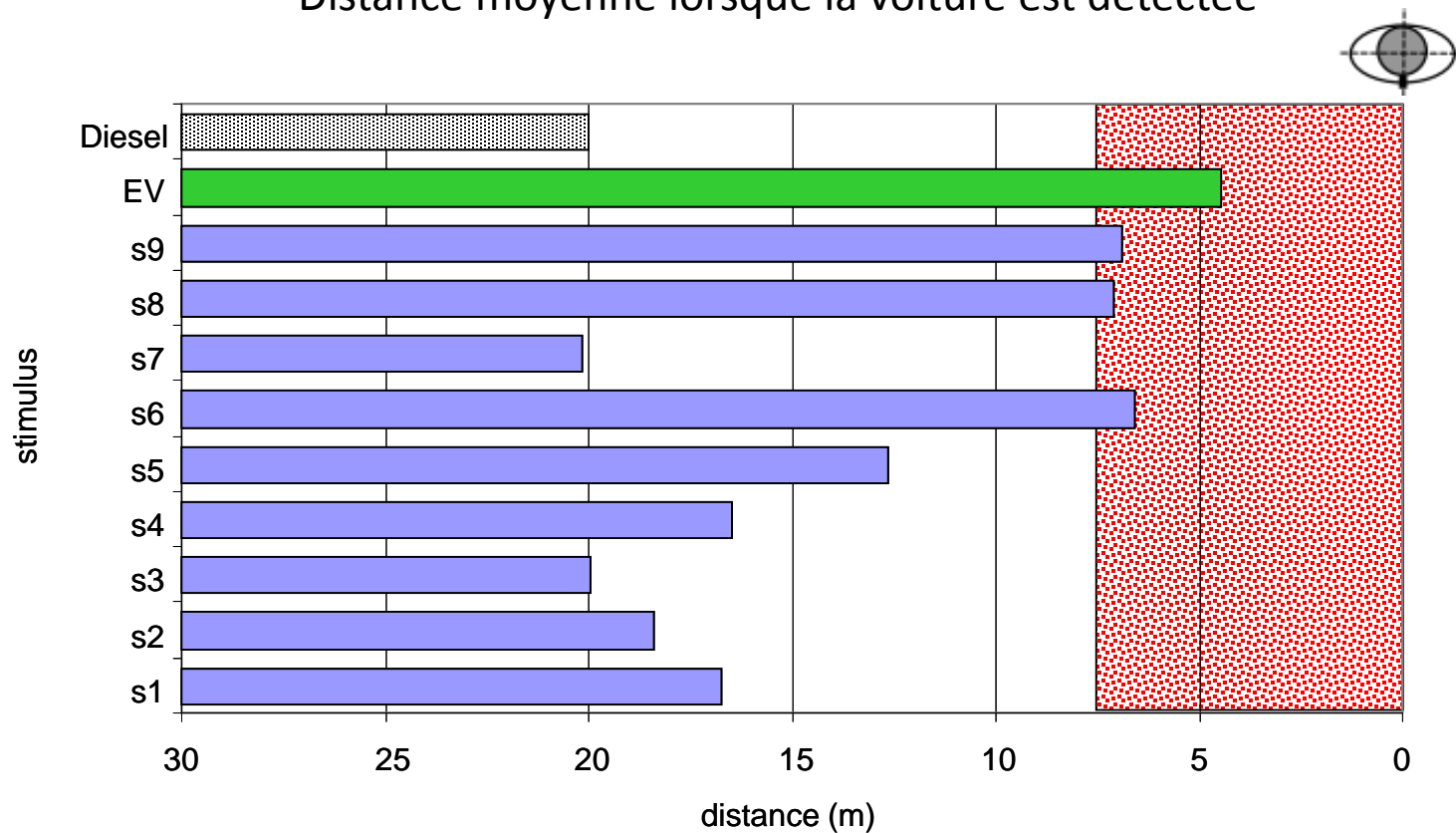
- 11 stimuli : VE, VE + signal (9 versions), Diesel.
- Présentation par casque, avec bruit de fond de trafic urbain.
- Tâche : détecter l'arrivée de la voiture.
- 153 auditeurs (dont 53 déficients visuels)



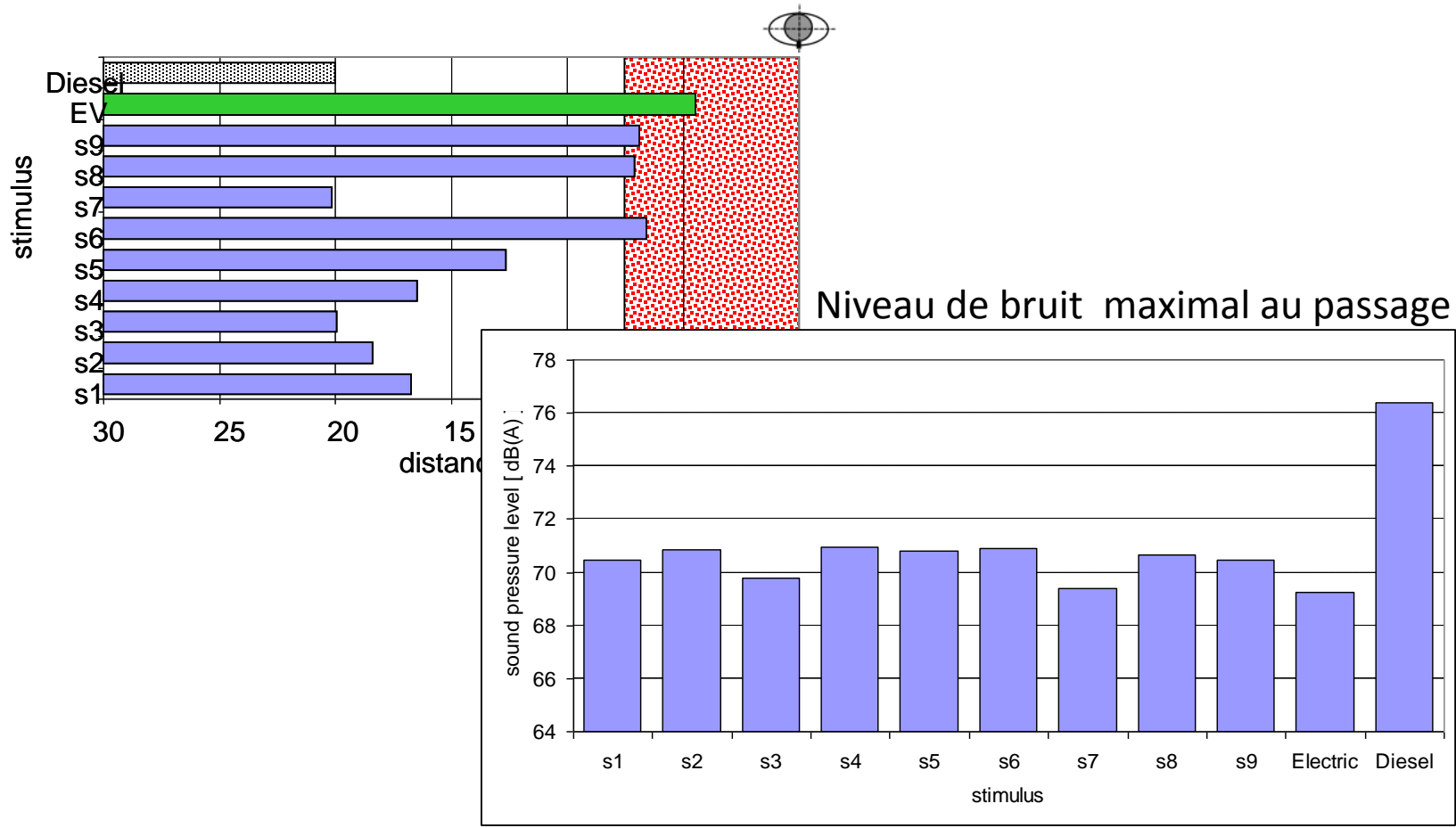
# Résultats



Distance moyenne lorsque la voiture est détectée



# Résultats



# Conclusion



- L'efficacité d'un signal d'alerte ne dépend pas uniquement du niveau sonore
- Efficacité : concentration de l'énergie du signal dans une bande de fréquence limitée (300 – 1000 Hz)
- La réglementation existante (USA) est très loin d'être optimale !