

Impact des systèmes d'information sur la conduite automobile

Marie-Pierre BRUYAS
INRETS – LESCOT



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

The french national institute for
transport and safety research

Attention ... et conduite automobile

➤ **Conduire** : une activité complexe

- **Traiter** un grand nombre d'informations
- **Sélectionner** celles qui sont pertinentes
- **Solliciter** les capacités attentionnelles du conducteur

➤ **Attention** : un concept clé

Environ **1/3 des accidents** auraient comme origine un défaut d'attention du conducteur



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Attention ... et conduite automobile

- **Modification de l'univers informatif du conducteur**
 - Nouvelles informations disponibles : augmentation du Nbre de systèmes
 - Nouveaux problèmes de sécurité :
 - Manipulations engendrées par leur utilisation
 - Augmentation de la charge attentionnelle induite
- **Nécessité de différencier les systèmes**
 - Qui améliorent la sécurité (guidage) => effets bénéfiques / distracteurs
 - Sans lien avec la conduite automobile (radio, tél. ...)
 - => Tâche secondaire qui a un impact sur la sécurité
(charge perceptive et cognitive supplémentaire)
- **Nécessité de différencier systèmes et fonctions**
 - Le téléphone = un système mais différentes fonctions
 - Conversation mais aussi numérotation, prise de ligne
 - SMS (écrire et lire)
 - Navigation, accès Internet ...



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Impact des communications vocales

Deux expérimentations réalisées à l'INRETS
sur **piste d'essais** et sur **simulateur de conduite**

- **Objectif** : hiérarchiser les effets négatifs de plusieurs tâches de communication vocale sur la conduite
- **Hypothèse** : l'importance de la perturbation va varier selon le média de communication et le contenu de l'information
- **Tâches de communication** :
 - **Ecouter la radio**
 - **Téléphoner avec un kit mains-libres**
(plusieurs niveaux de complexité évalués)
 - **Discuter avec un passager**



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Approche multi-paramétrique

- **Dégradation du traitement de l'information**
Potentiels évoqués cérébraux (sur simulateur)
- **Modification de la charge mentale**
Rythme cardiaque et évaluation subjective
- **Modification des performances de conduite**
Temps de réponse à un signal et taux de non détections



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Approche multi-paramétrique

Protocole expérimental sur simulateur

Situation de conduite :
suivi de véhicule

Tâche de détection :
allumage feu arrière rouge



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Approche multi-paramétrique

Protocole expérimental sur piste

Situation de conduite :
rouler entre 70 et 80 km/h

Tâche de détection :
allumage d'alarmes
(diodes tableau de bord)



Allumage de
diodes oranges

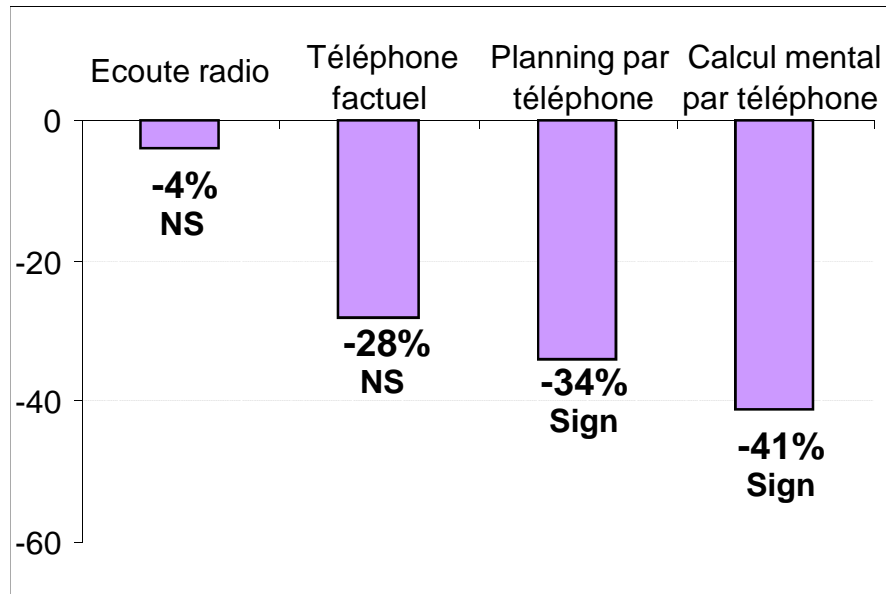


Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Principaux résultats

Effet sur le traitement de l'information

(EEG : Variations d'amplitude des potentiels évoqués [P3-N2])



[P3-N2] exprime la **charge attentionnelle** portée à la tâche de conduite

**Diminution d'amplitude
=> diminution de l'attention
allouée à la conduite**



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

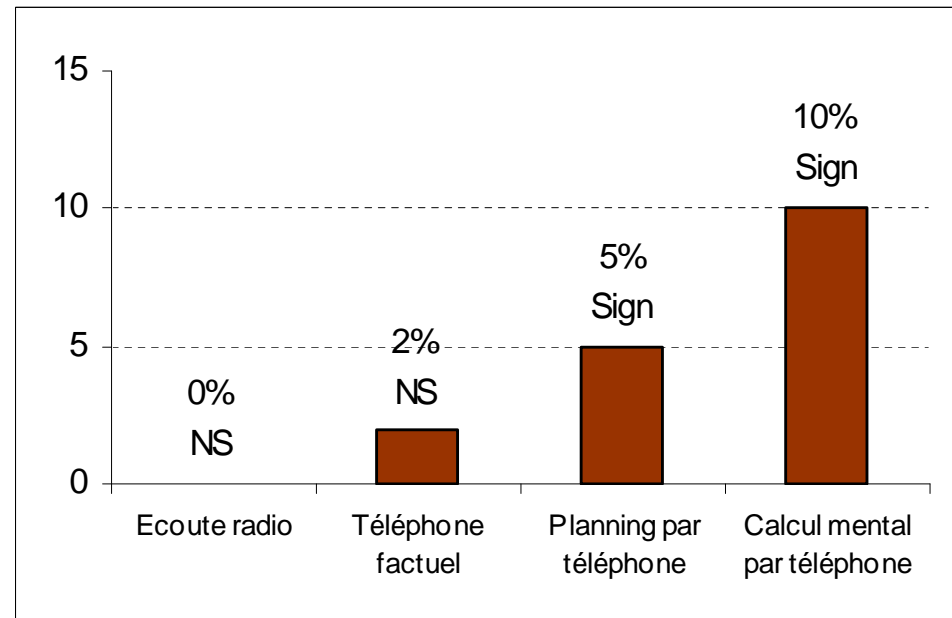
Principaux résultats

Effet sur la charge mentale

Charge mentale : travail cognitif et facteur de stress

Augmentation du rythme cardiaque

=> augmentation de la charge mentale

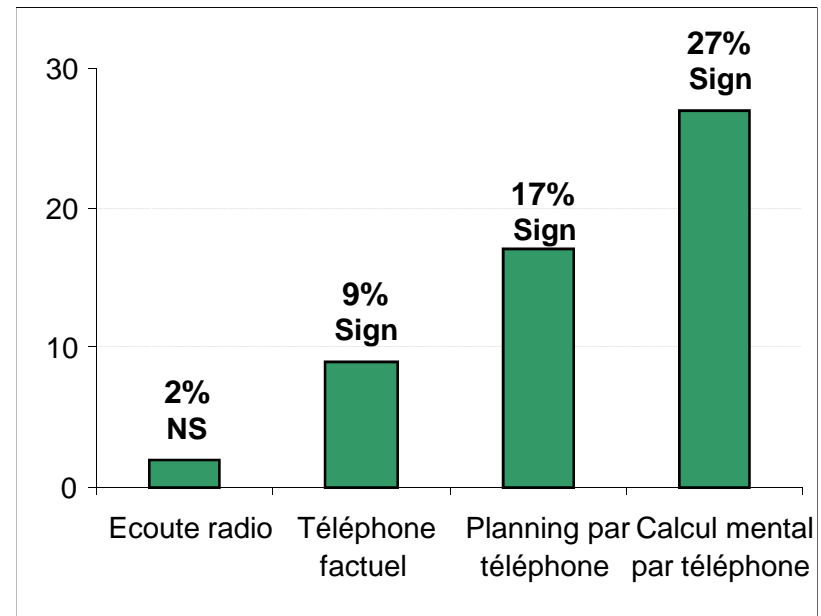


Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité

Principaux résultats

Effet sur les performances de conduite (TR)

Augmentation des
Temps de réponse
sur simulateur

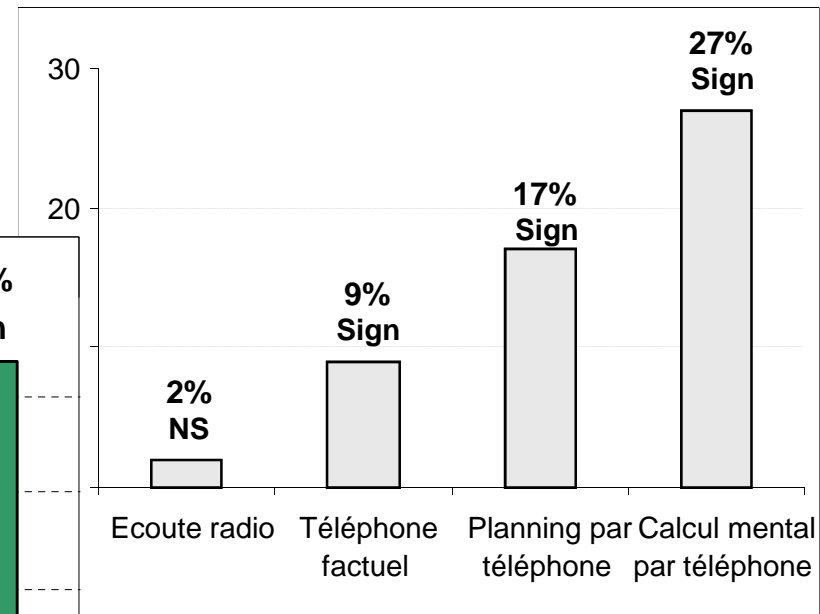
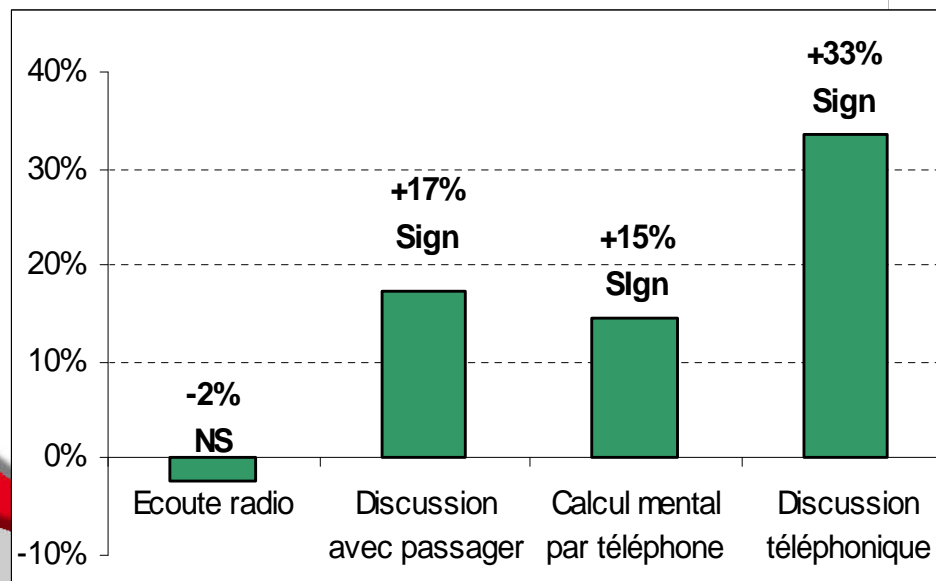


Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Principaux résultats

Effet sur les performances de conduite (TR)

Augmentation des Temps de réponse



Et sur piste



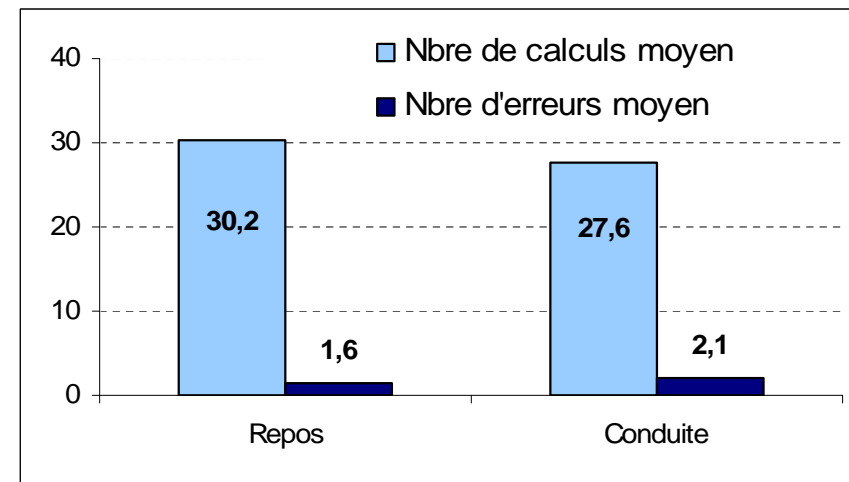
Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité

Principaux résultats

Effet sur les communications

Communication téléphonique dégradée, elle aussi

(exemple calcul mental par téléphone sur piste)



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Synthèse

Impact de l'écoute radio

- Pas d'effet perturbateur sur l'attention portée à la route (Potentiels évoqués)
- Pas d'augmentation de la charge mentale du conducteur (Fréquences cardiaques)
- Considérée comme la moins perturbatrice
- Pas d'altération des performances (Temps de réponse)
- Absence d'effet en accord avec d'autres recherches

**Ecoute non suffisant en soi (sans réel engagement)
pour générer interférence avec la conduite**



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Synthèse

Impact du Téléphone

- **Attention détournée** de la tâche de conduite (Potentiels évoqués cérébraux)
- **Augmentation de la charge mentale** (Rythme cardiaque)
- **Dégradation des performances** (TR et non détections)
degré variable selon les situations :

Facteurs qui conditionnent la perturbation :

- Interactivité de la conversation et Implication du conducteur
- Résolution de problèmes (planification et calcul)

Bruyas, M. P., Chapon, A., et col (2006). Évaluation de l'impact de communications vocales sur la conduite automobile. Recherche Transports Sécurité, 91, pp99-119



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Synthèse

Impact du Téléphone

- **Dans la littérature** : Nombreuses recherches (depuis années 90)
=> aspect négatif du téléphone sur la conduite
- **Dégradation des performances** (études expérimentales)
 - Temps de réponse et erreurs de détection augmentés
 - Contrôle du véhicule : mécanismes de compensation ? Divergences
 - Augmentation des distances inter-véhiculaires ?
 - Réduction de vitesse ? => téléphone tenu à la main et pendant numérotation
- **Comportement visuel**
 - Moins de saccades oculaires, tendance à regarder droit devant
 - Traitement de l'information dégradé (regarde sans voir)
 - Diminution de la capacité à détecter des changements
- **Risque routier** (études épidémiologiques)
 - Sur-risque réel, plus important si le téléphone est tenu à la main



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Différences Passager / Téléphone

➤ Discussion passager

- Dégradation moindre des performances
- Augmentation équivalente du rythme cardiaque
- Mais, **vécue comme moins gênante** pour la conduite (plus facile de différer sa réponse en cas de nécessité)
- D'autres travaux ont montré des différences entre les 2 situations

➤ **Hypothèse** : la différence pourrait être liée à la spécificité des communications téléphoniques

Exigence de continuité au Tel => attention plus soutenue

Absence physique de l'interlocuteur



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Mieux comprendre les différences Passager / Téléphone

- **Analyse du discours** (nouvelle expérimentation sur route)
 - **Objectif** : mieux comprendre les différences entre discussion passager et discussion au téléphone
 - **Mesure de l'altération de la qualité du discours**
 - **Résultats** : Diminution de la fluence et augmentation des hésitations, silences et répétitions
 - De l'arrêt (simple tâche) à la conduite (double tâche)
 - D'une discussion passager à une discussion téléphonique
 - D'une situation de conduite simple à une situation de conduite plus complexe (dépassement)

Tafin, M., Bruyas, M.-P. (2006). Two types of language: conversing by cell phone and conversing with a passenger in a driving situation. In J.-L. Dessalles, J. Lassègue, V. Rosenthal & Y.-M. Visetti (Eds.), *Language Culture and Mind Conference (LCM2) Integrating perspectives and methodologies in the study of language*. Paris : Entendre, p. 172-173



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Conclusion

- **Continuer les campagnes de sensibilisation**
 - Pour le téléphone
 - Mais aussi pour tous les autres systèmes susceptibles de distraire le conducteur (consultation des Emails, télévision!!!)
- **Développer des méthodologies d'évaluation des nouveaux systèmes d'information et communication**
 - Prendre en compte leur développement rapide
 - Evaluer l'ergonomie et la compatibilité avec la conduite
- **Utilisation conjointe du téléphone + système de navigation**
concurrence des informations vocales
- **Présence de régulateur/limiteur** facilite l'utilisation du téléphone => Moins d'attention dédiée à la route



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité

Merci de votre attention !

Références

- Bruyas, M.P., Chapon, A., Lelekov-Boissard, T., Letisserand, D., Duraz, M., Aillerie, I., (2006). Évaluation de l'impact de communications vocales sur la conduite automobile. Recherche Transports Sécurité, 91, pp99-119.
- Bruyas, M.P., Brusque, C., Debailleux, S., Duraz, M., Aillerie, I. (2009). Does making a conversation asynchronous reduce the negative impact of phone call on driving?, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 12(1), pp12-20.
- Bruyas, M.P., Taffin, M. Is there any difference between conversing by phone and conversing with a passenger?, First International Conference on Driver Distraction and Inattention, Gothenburg, 28-29Septembre 2009.
- Pereira M., Bruyas M.P., Simões A., (2010). Are elderly drivers more at risk when interacting with more than one in-vehicle system simultaneously? Le Travail Humain, 73(1), 53-73.



Institut national de recherche sur
les transports et leur sécurité