



MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE
ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

L'ingénierie routière pour prévenir la distraction au volant et la somnolence



Lise Fournier, ing.





Table des matières

- Contexte
- Facteurs de fatigue et de distraction liés à l'infrastructure
- Système sûr
- Principes d'intervention pour combattre la fatigue et la distraction des conducteurs
- Exemples
- Conclusion



Contexte

- Travaux du comité technique 3.2 Conception et exploitation d'infrastructures routières plus sûres, de l'Association mondiale de la route (AIPCR)
- Enjeu identifié pour le cycle 2012-2015
- Objectif de travail pour un sous-groupe du comité
- Réflexions actuelles et hypothèses de travail en vue de produire un rapport

Contexte

Hypothèse:

- L'activité de conduite automobile est la plupart du temps effectuée de manière inconsciente et par conséquent, la route doit pouvoir envoyer des signaux pour stimuler le subconscient.
- La stimulation d'un conducteur doit être maintenue à un niveau adéquat
- Comment l'ingénierie routière peut contribuer à gérer ces facteurs?

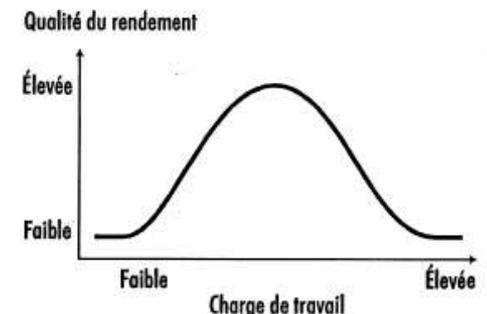
Distraction et fatigue des conducteurs

•Distraction des conducteurs

- Interne au véhicule versus **externe**
- Surcharge d'information pour le conducteur
- Illusions d'optique pouvant entraîner un mauvais choix en situation de conduite
- « Day dreaming » ou avoir l'esprit ailleurs
- Environnement naturel

•Fatigue

- Aspect généraux concernant la fatigue
- Fatigue résultant d'un fort ou trop faible engagement du conducteur

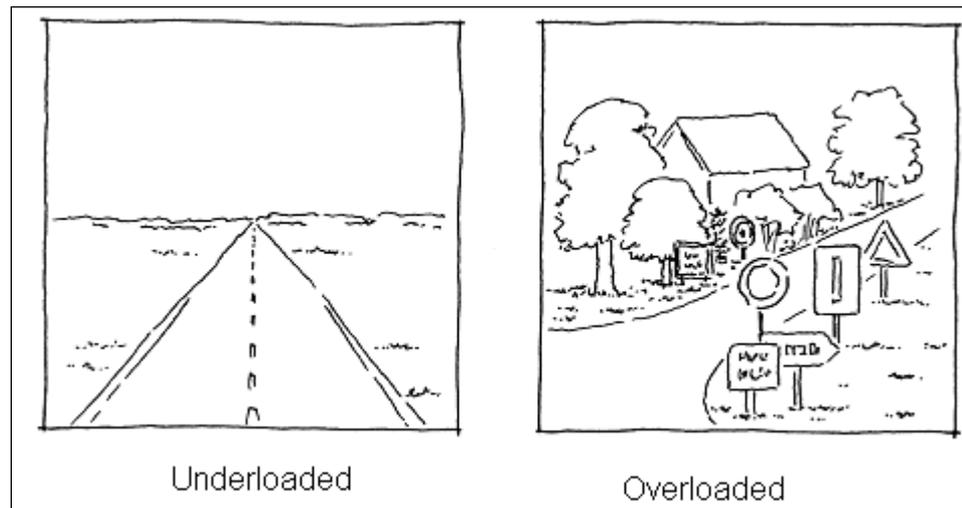


Source : Birth, 2000 selon Hacker, 1984

Loi de Yerkes-Dodson

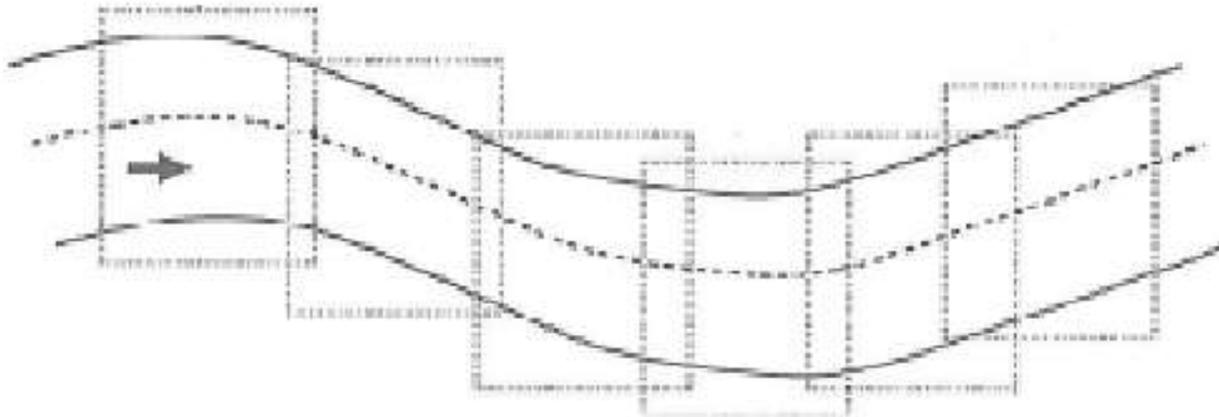
Distraction et fatigue des conducteurs

- À un faible niveau de charge de travail, le conducteur devient inattentif et tend vers des activités associées aux distractions cognitives ou à rêvasser.
- À l'inverse, une surcharge de travail survient lorsque le conducteur est confronté à plus d'information qu'il ne peut en traiter ou que la tâche de conduite dépasse les limites de capacité.



Distraction et fatigue des conducteurs

- Examen de la route selon une incrémentation régulière
- Maintien d'une charge de travail (tâches et décisions) adéquate pour l'utilisateur
- Intégration des facteurs humains



Facteurs de fatigue et de distraction liés à l'infrastructure

- Environnement complexe
- Monotonie
- Effet stroboscopique ou faible éclairage
- Illusions d'optique
-
- La planification et la conception routière doivent faire en sorte que la route n'engendre pas une trop faible ou trop grande demande pour le conducteur.
- La capacité de l'humain diminue dans des conditions de grande monotonie comme dans les situations de stress



Environnements complexes

Surplus de panneaux en compétition avec le système routier



Élément ou objet en bordure de route

Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports

Québec 

Environnement trop attrayant



Monotonie

- Un comportement associé à la fatigue peut apparaître après 20 min de conduite
- “White line fever”



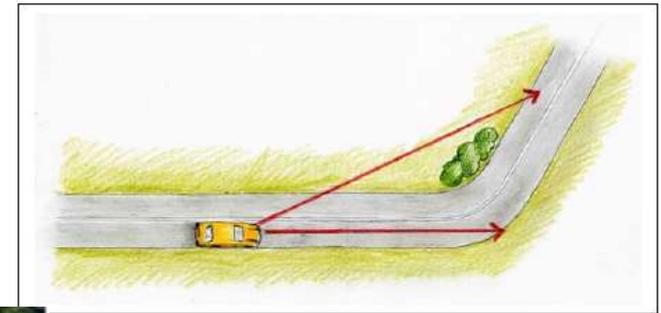
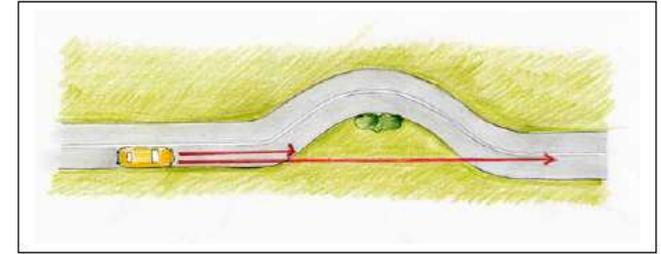
Un champ de vision monotone amène à une accélération inconsciente (augmentation de la vitesse), de la fatigue ou l'effet vision tunnel

Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports

Québec 

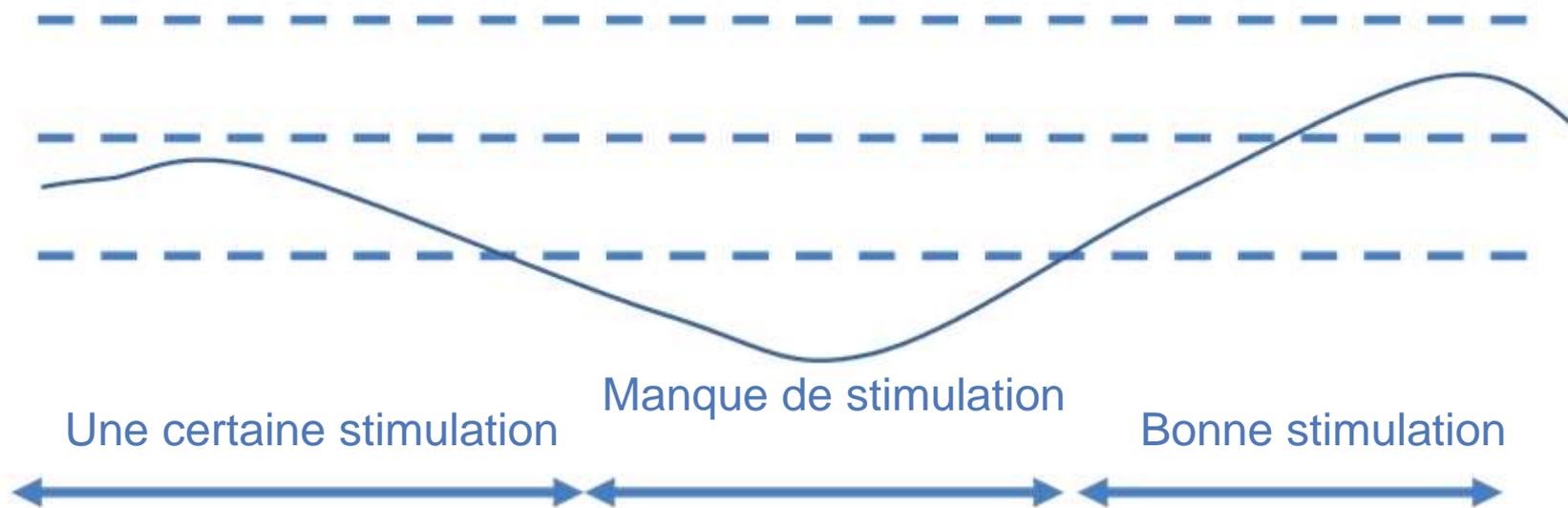
Illusions d'optique

Faible lisibilité de la route



Fatigue attribuable à la situation de conduite

- La stimulation d'un conducteur doit être maintenue à un niveau adéquat
- Comment l'ingénierie routière peut y contribuer, particulièrement à l'approche de zones à risque?

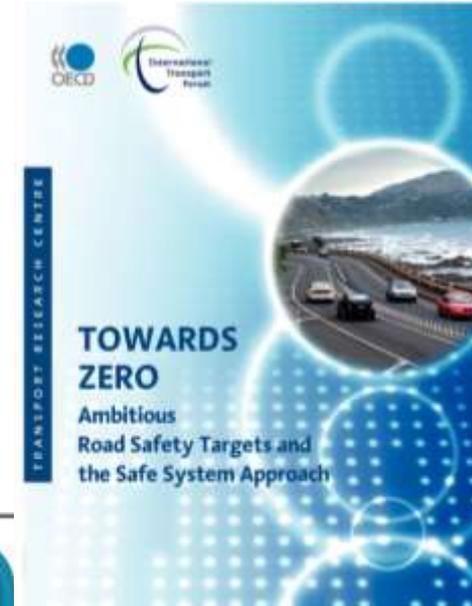


Le Système sûr-> Zéro tué sur la route

Vision selon laquelle, dans un système de transport routier, les accidents mortels ou graves sont éliminés.

L'approche priorise la prévention de conséquences graves des accidents plutôt que la réduction ou l'élimination des erreurs

Du point de vue de l'ingénierie routière: garantir, en cas d'accident, que les énergies d'impact resteront dans les limites de la tolérance humaine pour éliminer les décès et les blessés graves.



Le Système sûr

Faillibilité humaine

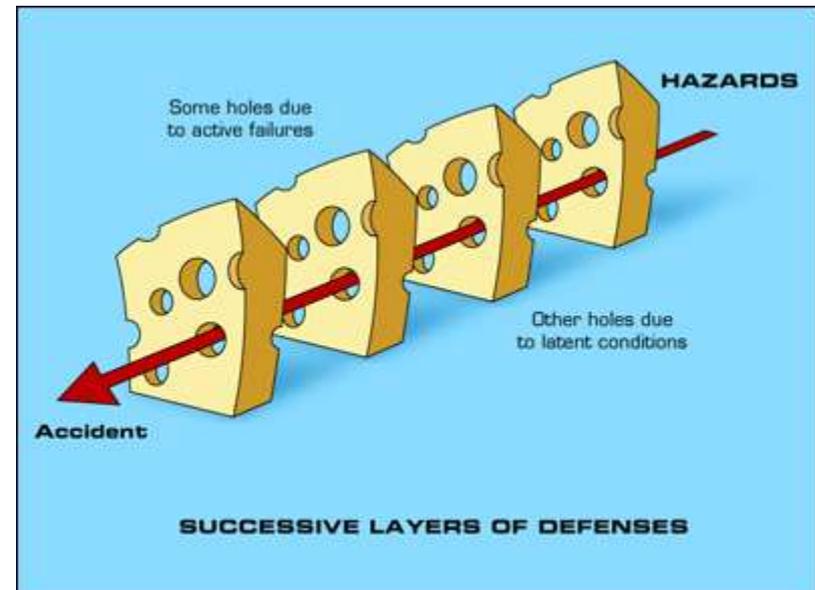
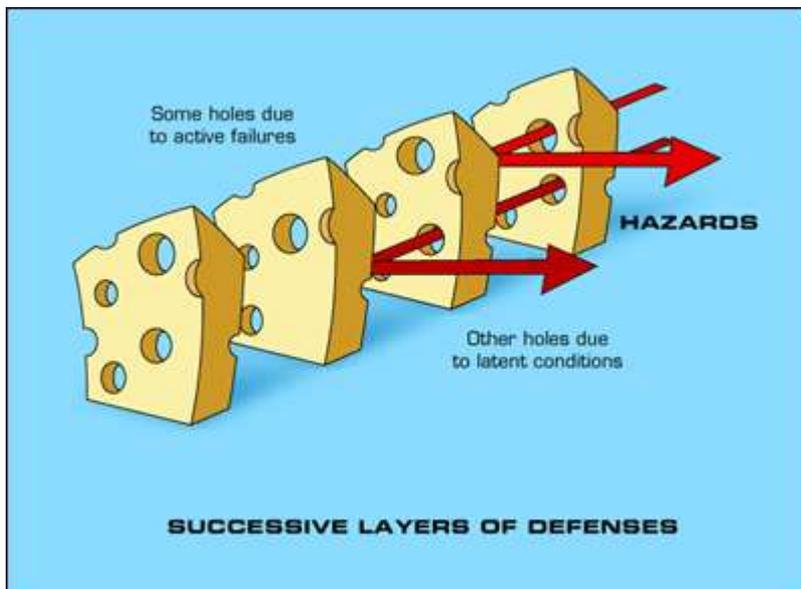
Responsabilité partagée

Piliers du système sûr:

- **Gestion de la sécurité routière**
- **Sécurité des routes et mobilité**
- **Sécurité des véhicules**
- Comportement des usagers de la route
- Soins après accident

Le Système sûr

- **Système sûr, ingénierie routière, distraction des conducteurs et fatigue**



Rôle de l'ingénierie routière

L'ingénierie de la route a un rôle à jouer pour prévenir les accidents graves découlant de la distraction et de la fatigue du conducteur.

Le concepteur a la responsabilité d'examiner l'efficacité relative de différents traitements avant de choisir la combinaison à privilégier.

Rôle de l'ingénierie routière

Au regard de l'infrastructure routière, dans un contexte routier, les solutions devraient être sélectionnées selon une hiérarchie de contrôle:

1. Réduction de l'énergie d'impact à l'intérieur des limites de la tolérance humaine pour éliminer les accidents mortels et graves
2. Concevoir de façon à ce que la route « parle » et guide l'utilisateur
3. Concevoir de façon à permettre la correction d'une erreur involontaire ou découlant d'un comportement délinquant
4. Concevoir de façon à réduire le risque d'accident

Grille de solution

- Élaborée afin d'aider les praticiens à identifier et à prioriser les traitements d'ingénierie routière contre les risques de distraction et de fatigue du conducteur, à partir du système sûr
- Solutions structurées en fonction de la hiérarchie de contrôle
- Discussion sur les aspects des solutions selon chaque catégorie de distraction des conducteurs et de la fatigue

Réduction de l'énergie d'impact à l'intérieur des limites de la tolérance humaine (1)

Barrière de sécurité



Séparation des courants
Chaussée de type 2 + 1
avec glissière médiane



Un carrefour giratoire peut être très efficace pour réduire l'énergie de la circulation au point de conflit de l'impact latéral.



Concevoir de façon à ce que la route « parle » et guide l'utilisateur (2)



Préparer les conducteurs à ralentir à l'approche d'un lotissement urbain. Cet exemple comprend une chicane de niveau 1 dans la hiérarchie, laquelle limite la vitesse des véhicules en leur imposant un déplacement latéral.



Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports

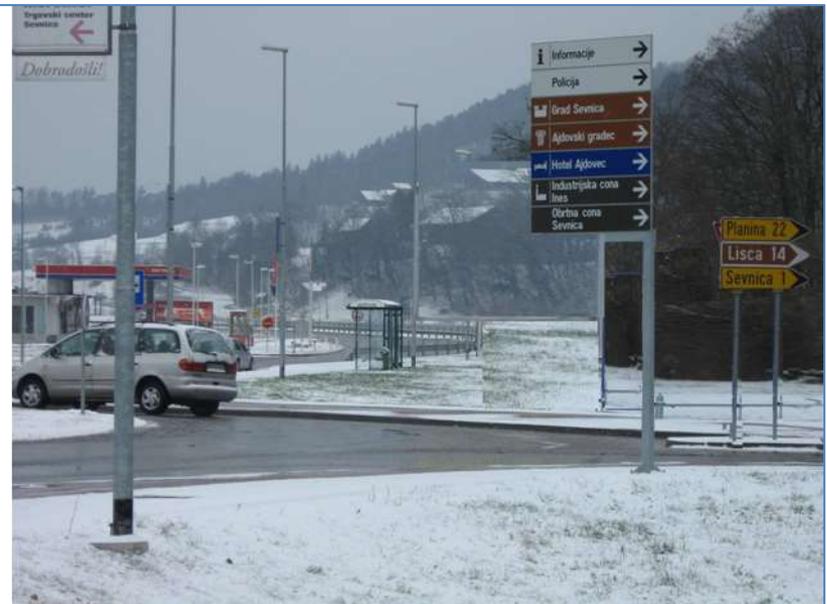
Québec



Exemple: Traitement visuel pour assurer la lisibilité de la route

- Lisibilité de la route – perception de la trajectoire et des points singuliers
- Prévient les erreurs de conduite
- Améliore le comportement des conducteurs
- Bonne insertion de la route dans le site naturel
- Respect des règles de visibilité
- Confort visuel

Exemple: Information excessive sur la route



Exemple: Lisibilité de la route pour prévenir les erreurs





Conclusion

La perception spatiale de l'environnement influe sur le conducteur et la situation doit être analysée avec toujours l'objectif de préparer un projet sûr.

Chaque détail est en lien avec les facteurs humains, qui doivent être correctement considérés.

L'ingénierie routière pourrait mieux appréhender les fonctionnements conscients et inconscients du cerveau et adapter la conception de l'environnement routier de manière à la rendre explicite aux conducteurs

L'intégration de ces facteurs ne signifie pas nécessairement une augmentation du coût de construction.

