

SOMMAIRE

LES EFFETS DE L'UTILISATION DU TÉLÉPHONE CELLULAIRE ET DU LECTEUR DE CD SUR LES CONDUCTEURS NOVICES ET EXPÉRIMENTÉS

Alison Smiley, Ph.D., CCI¹
Jeff K. Caird, Ph.D.²

Thomas Smahel, B.A.Sc.¹
D.C. Donderi, Ph.D.¹

Susan Chisholm, M.Sc.²
Julie Lockhart, B.A.²
Elise Teteris, B.A.²

Ces dernières années, on a beaucoup entendu parler des dangers que représente l'utilisation de téléphones cellulaires lorsqu'on est au volant d'un véhicule. La présente étude porte sur la façon dont l'usage d'un téléphone cellulaire influe sur le comportement des conducteurs novices, comparativement aux conducteurs expérimentés, afin de déterminer s'il serait approprié d'en interdire l'usage dans le cadre du programme de permis de conduire progressif (PCP).

Cette étude comportait deux parties : une épreuve réalisée dans un laboratoire universitaire au moyen d'un simulateur de conduite et une épreuve sur route dans les rues de Calgary. Signalons que d'autres recherches semblables menées au Canada ne portaient que sur les simulateurs ou des parcours en circuit fermé. Dans les deux étapes de l'étude, les participants devaient utiliser un téléphone cellulaire alors qu'ils circulaient sur des voies achalandées. Dans l'étape qui avait recours au simulateur, les participants devaient également utiliser le lecteur de CD pendant qu'ils conduisaient. Leurs temps de réaction, mouvements oculaires et maîtrise du véhicule étaient mesurés pour évaluer leur performance au volant.

Comme on devait s'y attendre, les résultats de l'étude ont confirmé que, dans l'ensemble, les conducteurs novices réagissent moins bien que les conducteurs expérimentés. Ce qui est toutefois surprenant est que les résultats ont aussi révélé que l'utilisation du téléphone cellulaire et du lecteur de CD *n'influe pas plus* sur le comportement des conducteurs novices que sur celui des conducteurs expérimentés. En effet, l'étude a dévoilé que le comportement des conducteurs des deux groupes est altéré par l'utilisation du téléphone cellulaire et du lecteur de CD, bien que pas toujours de la même façon. Dans certains cas, les facteurs de distraction (c.-à-d. le téléphone cellulaire et le lecteur de CD) avaient même plus d'influence sur les conducteurs expérimentés. C'est-à-dire que les conducteurs novices conduisent moins bien que leurs homologues expérimentés, qu'ils soient ou non exposés à des facteurs de distraction; tandis que les conducteurs expérimentés conduisent mieux que les débutants lorsqu'ils ne sont pas distraits, mais tout aussi mal qu'eux lorsqu'ils sont exposés aux mêmes facteurs de distraction.

L'étude a permis d'arriver à la conclusion que le téléphone cellulaire et le lecteur de CD ont des répercussions négatives sur le comportement de *tous* les conducteurs et non seulement sur celui des conducteurs novices.

¹ Human Factors North

² Université de Calgary

LES EFFETS EN RÉSUMÉ

CONDUCTEURS NOVICES par rapport aux CONDUCTEURS EXPÉRIMENTÉS	
SIMULATEUR	<ul style="list-style-type: none">Les conducteurs novices prenaient plus de temps avant de percevoir un piéton ou les dangers inhérents à l'arrivée d'un véhicule dans leur voie et, par conséquent, leur temps de perception-réaction était plus long.
SUR ROUTE	<ul style="list-style-type: none">Le moniteur d'auto-école a dû appuyer sur la deuxième pédale de frein plus souvent avec les conducteurs novices qu'avec les conducteurs expérimentés.Les conducteurs novices conduisaient à une vitesse légèrement plus élevée que les conducteurs expérimentés.

AVEC ÉLÉMENT DE DISTRACTION (cellulaire, CD) COMPARATIVEMENT À AUCUN ÉLÉMENT DE DISTRACTION	
SIMULATEUR	<p>Lorsqu'ils utilisaient le téléphone cellulaire :</p> <ul style="list-style-type: none">Les conducteurs novices, de même que les conducteurs expérimentés, étaient plus lents à réagir au danger posé par les piétons.Les conducteurs novices, de même que les conducteurs expérimentés, avaient un balayage visuel réduit.Les conducteurs expérimentés ralentissaient, contrairement aux conducteurs novices.Les conducteurs novices zigzaguaient davantage. <p>Lorsqu'ils changeaient de CD :</p> <ul style="list-style-type: none">Les conducteurs expérimentés étaient plus lents à réagir lorsque le véhicule devant eux freinait.Les conducteurs novices n'étaient pas affectés.
SUR ROUTE	<p>Lorsqu'ils utilisaient le téléphone cellulaire* :</p> <ul style="list-style-type: none">Les conducteurs novices, de même que les conducteurs expérimentés ralentissaient.Les conducteurs novices, de même que les conducteurs expérimentés, se rapprochaient du danger avant même de le détecter.Les conducteurs novices avaient tendance à utiliser la composition automatique, plutôt que la composition manuelle.Lorsqu'on compare seulement les conducteurs qui ont eu recours à la composition automatique, les conducteurs novices et les conducteurs expérimentés passaient le même temps à regarder le téléphone. <p><i>*L'épreuve sur route ne comportait pas d'activité de changement de CD.</i></p>

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE À L'AIDE DE LA SIMULATION DE CONDUITE

Objectifs :

1. Déterminer si l'utilisation du téléphone cellulaire et du lecteur de CD affecte plus le comportement des conducteurs novices que celui des conducteurs expérimentés.
2. Définir les différences de performance entre les conducteurs novices et les conducteurs expérimentés.
3. Déterminer si les conducteurs, novices et expérimentés, effectuent des manœuvres moins sécuritaires lorsqu'ils utilisent un téléphone cellulaire ou un lecteur de CD.
4. Tenir compte des résultats de l'étude dans l'élaboration de politiques concernant les programmes de permis de conduire progressif.

Participants :

Vingt conducteurs novices (c.-à-d. ayant moins de six mois d'expérience) et vingt conducteurs expérimentés (c.-à-d. ayant plus de dix ans d'expérience) ont participé à l'étude. Afin d'être admissibles, les conducteurs novices devaient ne jamais avoir eu d'accident, tandis que les conducteurs expérimentés devaient ne pas avoir eu d'accident au cours des trois dernières années. Par ailleurs, les participants des deux groupes devaient être des utilisateurs réguliers (c.-à-d. quotidiens) d'un téléphone cellulaire, posséder leur propre cellulaire et l'avoir déjà utilisé au volant de leur véhicule. Tous les participants ont été soumis à un test de balayage visuel.

Méthodologie :

Les participants étaient exposés à des situations et scénarios de conduite virtuels à l'aide du simulateur de conduite de l'Université de Calgary. Lors d'un test préliminaire de sept minutes, de quatre tests expérimentaux de dix minutes et d'un test de contrôle de sept minutes, tous les participants ont « conduit » sur des routes en milieu urbain, dans des quartiers industriels, résidentiels, de même que dans des banlieux, à une vitesse de 60 ou 80 km/hr. Ils ont dû faire face à trois types de situations : le véhicule circulant devant le leur freine subitement (« freinage du véhicule de tête »); un piéton se faufile derrière des véhicules stationnés pour surgir devant le véhicule du participant (« apparition d'un piéton »); et un véhicule provenant de la droite, vient s'insérer dans la voie du véhicule du participant, juste devant ce dernier (« introduction d'un véhicule »). Chaque type de situation obligeait le participant à réagir rapidement, c'est-à-dire en freinant ou en effectuant une manœuvre afin d'éviter un accident.

Pendant qu'ils conduisaient, les participants étaient appelés, à divers moments, à manipuler le lecteur de CD du simulateur, à placer un appel sur leur cellulaire ou à y répondre.

Mesures :

Le comportement de conduite des participants a été évalué tout au long de la simulation à l'aide des mesures suivantes :

1. **Temps de perception-réaction** : le temps, en secondes, écoulé entre le moment où le piéton ou le véhicule apparaît et le moment où le participant commence à freiner.
 - a. *Temps de perception* : le temps, en secondes, écoulé entre le moment où le piéton ou le véhicule apparaît et le moment où le participant retire son pied de l'accélérateur.
 - b. *Temps de réaction* : le temps, en secondes, écoulé entre le moment où le participant retire son pied de l'accélérateur et appuie sur le frein.
2. **Distance minimale entre le véhicule et l'obstacle** : la distance minimale, en mètres, entre le pare-choc avant du véhicule du participant et le piéton ou l'autre véhicule impliqué dans la situation d'urgence.
3. **Collisions** : les incidences où le véhicule du participant frappe un autre objet.
4. **Vitesse** : la vitesse du véhicule du participant, mesurée en mètre par seconde, puis convertie en kilomètre par seconde.
 - a. *Écart-type de vitesse* : l'écart-type de vitesse, en kilomètre par heure.
5. **Écart-type des déviations par rapport à la voie** : l'écart-type de la déviation de la position de la voiture du conducteur par rapport à la voie dans laquelle il est engagé, mesuré en mètres.
6. **Déviations du regard** : la somme de l'écart-type de déviation du regard pour chaque fixation, en centimètres, mesurée pendant une période d'une minute à partir du moment où le participant utilise son téléphone cellulaire.
 - a. *Déviations horizontales du regard*
 - b. *Déviations verticales du regard*

Conclusions :

Les conducteurs novices comparativement aux conducteurs expérimentés

L'expérience de conduite aide considérablement les conducteurs à percevoir les situations dangereuses. Les conducteurs novices prennent toujours plus de temps à reconnaître les dangers, peu importe s'ils utilisent ou non un téléphone cellulaire ou un lecteur de CD. Qu'ils utilisent leur téléphone cellulaire ou non, les conducteurs novices mettent plus de temps que leurs homologues expérimentés à réagir lorsque le véhicule qui les devance freine subitement, qu'un piéton surgit devant leur véhicule ou qu'un autre véhicule vient se faufiler devant eux.

Par conséquent, les conducteurs novices se rapprochaient davantage du danger et avaient plus de collisions que les conducteurs expérimentés. Ces résultats font écho au constat de plus en plus évident que les conducteurs novices n'ont pas l'expérience nécessaire pour détecter et reconnaître des dangers et menaces spécifiques.

Effets de l'utilisation du téléphone cellulaire

Dans l'ensemble, l'utilisation du téléphone cellulaire ne nuit pas davantage au comportement des conducteurs novices qu'à celui des conducteurs expérimentés.

Les conducteurs de ces deux groupes restreignent leur balayage visuel lorsqu'ils sont au téléphone. Bien que les conducteurs expérimentés ralentissent lorsqu'ils utilisent leur téléphone (une réaction d'adaptation qui devrait accroître leur marge de sécurité), ils n'arrivent pas toujours à neutraliser l'effet de cette distraction. En effet, le temps de perception et de réaction des conducteurs expérimentés face aux dangers que présentent les piétons diminue pour atteindre les mêmes niveaux que ceux des conducteurs novices. Qu'ils soient ou non au téléphone, les conducteurs novices maintiennent leur vitesse. Par contre, lorsqu'ils composent un numéro ou parlent au téléphone, ils ont tendance à zigzaguer davantage dans leur voie. Les conducteurs expérimentés n'ont pas démontré ce comportement.

Effets de l'utilisation du lecteur de CD

Lorsqu'ils manipulent le lecteur de CD, les conducteurs expérimentés mettent plus de temps à se rendre compte que le véhicule devant eux freine subitement et à réagir à cette situation. Les conducteurs novices n'ont pas démontré ce comportement.

Conclusion générale

Puisque les réactions des conducteurs diffèrent selon le type de danger auquel ils font face, il faut faire preuve de circonspection lorsqu'on tente de généraliser la performance des conducteurs qui utilisent leur téléphone cellulaire. Nous pouvons toutefois conclure que les conducteurs novices conduisent moins bien que les conducteurs expérimentés. Puisqu'ils ne reconnaissent pas les dangers rapidement et par conséquent les frôlent davantage, les conducteurs novices sont plus vulnérables même lorsqu'ils ne font pas usage du cellulaire ou d'un lecteur de CD.

Dans l'ensemble, l'utilisation d'un téléphone cellulaire a des répercussions négatives sur le comportement des conducteurs, tant chez les novices que chez les conducteurs expérimentés.

DEUXIÈME PARTIE : ÉPREUVE SUR ROUTE

L'objectif de cette étude consistait à comprendre si la distraction attribuable aux conversations téléphoniques et à la manipulation du téléphone cellulaire affectait plus les conducteurs novices que les conducteurs expérimentés. Des mesures de la maîtrise du véhicule et des réactions face aux événements de la circulation ont servi à déterminer si la performance d'un conducteur était compromise. Les dangers étaient bien réels et survenaient souvent dans le centre-ville d'une grande ville. Selon les auteurs, c'est la première fois qu'une étude se penche sur le temps de détection des dangers survenant naturellement (dangers réels).

Objectifs :

1. Déterminer si l'utilisation du téléphone cellulaire affecte davantage les capacités des conducteurs novices que celles des conducteurs expérimentés.
2. Définir les différences de performance entre les conducteurs novices et les conducteurs expérimentés.
3. Tenir compte des résultats de l'étude dans l'élaboration de politiques concernant les programmes de permis de conduire progressif.

Participants :

Dix-neuf conducteurs novices (c.-à-d. ayant moins de six mois d'expérience) et vingt conducteurs expérimentés (c.-à-d. ayant accumulé plus de dix ans d'expérience ou parcouru au moins 250 000 kilomètres) ont participé à l'étude. Afin d'être admissibles, les conducteurs novices devaient ne jamais avoir eu d'accident, tandis que les conducteurs expérimentés devaient ne pas avoir eu d'accident au cours des trois dernières années. Les participants des deux groupes devaient être des utilisateurs réguliers (c.-à-d. quotidiens) d'un téléphone cellulaire. Tous les participants ont été soumis à un test de balayage visuel et un test d'ivressomètre pour assurer une concentration d'alcool de 0,0.

Méthodologie :

Les participants conduisaient un véhicule muni d'un équipement spécial (c.-à-d. un ordinateur, des caméras, un système GPS, un microphone et une deuxième pédale de frein), lors d'une épreuve sur route à Calgary. Cette épreuve comportait une séance de pratique (derrière un centre commercial situé sur un campus universitaire) et trois tours d'un circuit de 20 minutes sur des routes résidentielles et urbaines à une vitesse maximale de 50 km/hr

Les participants étaient accompagnés d'un chercheur (qui prenait place sur le siège arrière) et d'un moniteur d'auto-école (assis sur le siège du passager avant). Les participants devaient nommer tous les dangers dès qu'ils en prenaient conscience. En guise de pratique, chaque conducteur parcourait un circuit de 20 minutes pour s'exercer à nommer à voix haute les dangers qui se présentaient, sans inclure l'utilisation du téléphone cellulaire. Un danger était défini comme suit : « *la présence d'un véhicule ou d'un piéton à moins de cinq secondes, ce qui nécessite l'attention et l'observation immédiates du conducteur, sans nécessairement exiger une action.* »

À divers moments durant le trajet, les participants devaient placer deux appels téléphoniques, en composant le numéro manuellement ou à l'aide de la fonction de composition abrégée, selon leur niveau d'aisance avec l'une ou l'autre des méthodes. Le chercheur qui prenait place dans le véhicule appelait le participant (à deux reprises) et surveillait l'équipement informatique. Le moniteur d'auto-école devait principalement assurer la conduite sécuritaire du véhicule et intervenir au besoin.

La performance des conducteurs était mesurée lorsqu'ils utilisaient leur téléphone cellulaire et lorsqu'ils ne l'utilisaient pas.

Mesures :

On a observé le comportement des conducteurs afin de mesurer :

1. **Le temps de détection des dangers** : mesuré à partir du moment où le conducteur identifiait le danger jusqu'au moment où le véhicule traversait le parcours probable du danger. Un temps de détection plus long signifie une meilleure performance.
2. **Proportion des dangers passés inaperçus** : le nombre de dangers identifiés par le conducteur divisé par le nombre total de dangers identifiés par le conducteur et le moniteur d'auto-école (sans duplication).
3. **Temps de réaction aux changements de feu de circulation** : le temps à partir duquel le feu tourne au vert jusqu'au moment où le conducteur met le pied sur l'accélérateur (mesuré seulement lorsque le conducteur était en position de tête lorsqu'il s'immobilisait au feu de circulation).
4. **La durée totale et moyenne des regards tournés vers le téléphone cellulaire** : le temps total (de tous les regards) et la moyenne de temps (par regard) qu'un conducteur passe à regarder son téléphone cellulaire.
5. **Dépassement des lignes** : le temps que le véhicule dépasse la ligne médiane (ou empiète sur l'autre voie) ou roule à 0,3 mètre de distance de la ligne.
6. **Mesure de vitesse et écart-type** : mesurés à l'aide d'un GPS portatif, seules les vitesses de plus de 30 km/hr ont été incluses à l'analyse.
7. **Freinages par le moniteur d'auto-école** : le nombre de fois que le moniteur d'auto-école a appuyé sur la pédale de frein installée du côté du passager.

Conclusions :

Les conducteurs novices comparativement aux conducteurs expérimentés

Les conducteurs, novices et expérimentés, qui ont utilisé la fonction de composition automatique ont passé moins de temps à regarder leur téléphone pendant qu'ils composaient, répondaient et raccrochaient. Les conducteurs novices ont été plus nombreux à utiliser la composition automatique. Parmi les conducteurs qui ont composé manuellement (principalement des conducteurs expérimentés) et ceux qui ont utilisé la composition automatique (principalement des novices), les conducteurs expérimentés ont passé plus de temps à regarder leur téléphone lorsqu'ils composaient, répondaient et raccrochaient. La durée de regard moyenne était la même dans les deux groupes, ce qui suggère que la différence entre la composition manuelle et la composition automatique réside dans le nombre de regards portés vers le téléphone et non leur durée.

Le moniteur d'auto-école a dû avoir recours au frein d'urgence plus souvent avec les conducteurs novices qu'avec les conducteurs expérimentés.

Les conducteurs novices et les conducteurs expérimentés ont mis le même temps à détecter les dangers et ont manqué de reconnaître le même nombre de dangers.

Effets de l'utilisation du téléphone cellulaire

Novices ou expérimentés, les conducteurs ralentissaient tous en moyenne de 1,27 km/hr lorsqu'ils utilisaient leur téléphone cellulaire. Mais en dépit de ce comportement d'adaptation, qui devrait normalement minimiser leurs besoins d'attention, les conducteurs des deux groupes prenaient plus de temps à détecter les dangers lorsqu'ils étaient au téléphone.

Conclusion générale

Cette épreuve sur route, dans un environnement quasi-réel, prouve que les conducteurs, qu'ils soient novices ou expérimentés, tardent davantage à détecter les dangers réels sur la route lorsqu'ils utilisent leur téléphone, malgré le fait que leur réaction d'adaptation les incite à ralentir légèrement. Puisque les conducteurs passent des heures et des heures au téléphone lorsqu'ils sont au volant, les conséquences négatives sur leur comportement, telles le retard dans le temps de détection du danger, risquent d'entraîner des situations impardonnables et de se solder par des collisions.

Comparaison entre l'utilisation du simulateur et l'épreuve sur route

Sept conducteurs novices et onze conducteurs expérimentés ont participé à l'étude effectuée à l'aide du simulateur et à l'épreuve sur route. Des remplaçants ont été recrutés pour succéder aux participants qui avaient décidé d'abandonner l'étude après le test effectué à l'aide du simulateur.

Dans l'ensemble, l'étude basée sur le simulateur a détecté des effets plus importants, dans un plus grand nombre de mesures de performance, que l'épreuve sur route.

Les études menées à l'aide de simulateurs permettent aux chercheurs de présenter des tâches de conduite dans un environnement hautement contrôlé, de sorte que tous les participants font face exactement aux mêmes conditions. Dans les épreuves sur route, les conditions de la circulation et les besoins d'intervention de la part des conducteurs ne sont pas entièrement contrôlés par les chercheurs. Les études effectuées à l'aide de simulateurs permettent aussi d'obtenir des mesures précises, fondées sur des facteurs tels la position dans la voie de conduite et le temps de perception-réaction. C'est pourquoi le comportement du conducteur risque davantage de varier lors d'une épreuve sur route que lors d'une étude menée avec l'aide d'un simulateur. Une variation accrue signifie qu'il est plus difficile de trouver des effets significatifs entre diverses conditions de conduite.

Cela dit, les résultats de l'épreuve sur route ont démontré que le temps de détection du danger augmentait lorsque les conducteurs étaient au téléphone, ce qui constitue une preuve convaincante que l'utilisation d'un téléphone cellulaire augmente le risque d'accident de la route.