

Variabilité cognitive interindividuelle et sécurité routière des conducteurs des deux à trois-roues motorisés

Interindividual cognitive variability and road safety of drivers of two- and three-wheeled motorized vehicles.

Auteur 1 : BEGGAR KAOUTAR

BEGGAR KAOUTAR (ORCID : 0000-0002-4919-5895), Professeure de psychologie
Université Ibn Tofail de Kénitra, Faculté des Science Humaines et Sociales
Département de psychologie

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : BEGGAR .K « Variabilité cognitive interindividuelle et sécurité routière des conducteurs des deux à trois-roues motorisés », African Scientific Journal « Volume 03, Num 35 » pp: 1333 – 1352.



DOI : 10.5281/zenodo.19629386

Copyright © 2026 – ASJ



Résumé

Cet article examine l'effet de la variabilité cognitive interindividuelle (VCI) sur les comportements routiers et la sécurité routière des conducteurs de deux et trois-roues motorisés (2-3RM). Il part du constat que les conducteurs présentent des profils cognitifs hétérogènes, façonnés par plusieurs facteurs tels que l'âge, l'expérience de conduite, l'état de fatigue ou encore les conditions environnementales. Cette variabilité affecte directement le niveau de la perception des risques, l'anticipation des dangers, le fonctionnement de la planification et la capacité d'adaptation face aux situations imprévues.

Dans cette perspective, le présent travail propose une revue narrative mobilisant des modèles théoriques issus de la psychologie et de l'ergonomie cognitive, afin d'identifier les principales fonctions cognitives et processus mentaux impliqués dans la conduite des 2-3RM, notamment l'attention, la perception visuelle, la prise de décision, etc. En effet, une analyse récente des travaux antérieurs permet de dévoiler les principaux déterminants de la VCI chez ces conducteurs, tels que les états physiologiques (sommeil, fatigue, alcool, stress, etc.) et les facteurs contextuels. En outre, les données examinées indiquent que ces variations peuvent entraîner des comportements routiers différenciés, parfois à risque.

Enfin, cet article met en évidence l'impact de la VCI sur la sécurité routière, en soulignant que certaines configurations cognitives peuvent accroître la probabilité d'erreurs ou d'accidents. Comme il insiste sur la nécessité d'intégrer cette variabilité dans les politiques de prévention, les dispositifs de formation et la conception des systèmes d'aide à la conduite, afin d'améliorer la sécurité des conducteurs des 2-3RM.

Mots clés : variabilité cognitive interindividuelle – conduite de véhicule - deux à trois roues motorisés (2-3RM) - Sécurité routière – ergonomie cognitive.

Abstract

This article examines the effect of interindividual cognitive variability (ICV) on road behavior and road safety among riders of two- or three-wheeled motorized vehicles (2–3WMV). It is based on the premise that riders exhibit heterogeneous cognitive profiles shaped by multiple factors, such as age, driving experience, fatigue, and environmental conditions. This variability directly affects risk perception, anticipation of dangers, planning processes, and the ability to adapt to unexpected situations.

In this perspective, this narrative review draws on theoretical models from psychology and cognitive ergonomics to identify the main cognitive functions and mental processes involved in riding 2–3 WMV, including attention, visual perception, and decision-making. Indeed, an updated analysis of previous work highlights the key determinants of ICV among these riders, such as physiological states (sleep, fatigue, driving under the influence, stress, etc.) and other contextual factors. The examined data indicate that these variations can lead to differentiated, and sometimes risky, road behaviors.

Finally, the article emphasizes the impact of ICV on road safety, showing that certain cognitive configurations may increase the likelihood of errors or accidents. It also underscores the importance of integrating this variability into prevention policies, training programs, and the design of driver assistance systems, in order to enhance the safety of 2–3 WMV riders.

Keywords: Interindividual cognitive variability – driving – two- or three-wheeled motorized vehicles (2-3 WMV) – road safety – cognitive ergonomics

Introduction

La sécurité routière constitue un domaine carrefour, situé à l'intersection de plusieurs champs disciplinaires, tels que l'ingénierie, la sociologie, la psychologie, la médecine, le droit, etc. Elle s'intéresse à l'étude et l'analyse de l'ensemble des facteurs qui augmentent le risque d'accidents routiers, qu'ils soient d'origine technique (route, véhicule, etc.), humaine (comportement de conduite, respect du code de circulation, etc.) ou environnementale (condition météorologique, contexte de conduite, etc.). Dans cette perspective, les chercheurs et les experts de la sécurité routière travaillent en collaboration dans le but de concevoir et d'améliorer un système de mobilité plus sûr, intégrant un aménagement et un entretien convenables des infrastructures routières, une conception plus fiable des véhicules, une réglementation routière réaliste et applicable, ainsi qu'une bonne maîtrise du comportement routier de l'ensemble des usagers de la route. D'ailleurs, la sécurité routière ne se limite pas à la réduction du nombre d'accidents, mais l'objectif ultime est de garantir une sécurité optimale de tous les usagers de la route, notamment les conducteurs, les voyageurs ou les passagers, les piétons et les cyclistes. La sécurité routière englobe l'amélioration des conditions de circulation dans le cadre d'une mobilité durable et sécurisée pour tous. Cela implique la mise en place de mesures préventives efficaces, telles que l'éducation précoce à la sécurité routière, la sensibilisation aux risques routiers, le renforcement des systèmes de contrôles et de sanctions, ainsi que l'innovation technologique en matière de sécurité routière (infrastructures et véhicules intelligents équipés, systèmes d'aide et d'assistance à la conduite, freinage automatique d'urgence, limiteur de vitesse intelligent, etc.).

Les accidents routiers représentent un enjeu humain, social et économique considérable (mortalité, invalidité, coûts socioéconomique, impact psychologique, etc.). Réduire la lourdeur de l'insécurité routière est donc une urgence collective. En ce sens plusieurs travaux montrent que la sécurité n'est pas juste une question de routes, de véhicules ou de lois (Faus et al., 2023 ; Wang et al., 2026), mais c'est principalement une question de comportements humains. En effet, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (2023) le facteur humain est impliqué dans la majorité des accidents routiers, c'est pour cette raison que la psychologie des comportements des usagers de la route joue de plus en plus un rôle important dans l'étude et la compréhension des aspects psychologiques (prise de risque, stress, auto-efficacité perçue, émotions, processus cognitifs, etc.) qui influencent les comportements routiers (préventifs et dangereux) afin d'adapter des interventions ciblées. En outre, la psychologie des usagers de la route apporte un éclairage essentiel sur les déterminants des comportements routiers à risque (Beggar, 2023 ; Liu et al., 2024 ; Vilchez et al., 2024 ; Kaveshgar, et al., 2025 ; Šucha et Risser, 2026) qui constituent l'output observable de multiples processus internes, tels que les mécanismes neuropsychologiques, le traitement

cognitif d'inputs, ainsi que les pressions et les normes socioculturelles, qui sont activés lorsque les individus interagissent avec les différents stimuli physiques et sociaux présents dans l'environnement routier. De ce fait, la psychologie occupe une place centrale dans le domaine de la sécurité routière, car elle permet de comprendre, prédire et contrôler les comportements humains, qui sont au cœur du problème des accidents de circulation.

Dans cette perspective, cet article analyse en profondeur l'impact des performances cognitives sur la conduite des deux à trois-roues motorisés (2-3RM) et ses implications en matière de la sécurité routière. En effet, chaque conducteur se distingue par un rendement cognitif particulier, des capacités attentionnelles, perceptives et exécutives spécifiques, qui conditionnent sa façon d'interagir avec les différents stimuli de l'environnement routier. Ce travail examine à travers une revue de littérature, comment les fonctions cognitives des conducteurs évoluent en fonction de plusieurs facteurs, notamment l'âge, qui peut influencer la vitesse de traitement de l'information, l'expérience de conduite qui améliore généralement l'anticipation des dangers, ou encore la fatigue et les problèmes de sommeil, qui sont susceptibles de diminuer la vigilance et d'altérer la capacité de prise de décision et du jugement face à des événements imprévus, comme un obstacle soudain ou une manœuvre inattendue d'un autre usager. En plus d'autres facteurs comme le stress, les conditions météorologiques ou l'état émotionnel du conducteur, etc. Finalement, notre travail souligne l'importance de mieux prendre en compte les particularités du profil cognitif et l'aptitude neuropsychologique des conducteurs des 2-3RM dans les politiques de prévention et de formation, afin d'améliorer la sécurité routière et de réduire les risques d'accidents.

1. Données statistiques relatives aux conducteurs de 2-3RM

1.1. Au niveau international

Chaque année, environ 1,19 million de personnes perdent la vie à cause des accidents routiers à l'échelle mondiale, dont 30% (soit 357 000 personnes) sont des usagers des 2-3RM (OMS, 2022, 2023), ces derniers sont considérés comme des usagers vulnérables (comme les piétons et cyclistes) qui représentent la moitié des personnes tuées sur les routes (OMS, 2023a). En France, parmi 3 260 des tués en 2025, 750 étaient des usagers des deux-roues motorisés (environ 23% des décès routiers) alors qu'ils ne représentent que 2% du trafic motorisé (ONISR, 2025). Les 2RM contribuent de manière significative à l'insécurité routière dans les pays à revenu faible et intermédiaire, où ils sont de plus en plus adoptés comme principal moyen de transport en raison de leur coût relativement abordable, de leur facilité de circulation dans les milieux urbains congestionnés, en plus du manque d'alternatives fiables en matière de transports publics en particulier en Asie-Océanie et en Afrique (ESRA, 2020 ; OMS, 2023a, 2023b ; Moronge, 2023 ; Pochet et Lesteven, 2023). Néanmoins, l'adoption massive des 2-3RM est liée à une hausse

alarmante des accidents de la route, par exemple en Asie du Sud-Est, où les usagers des 2-3RM sont très nombreux, ils peuvent représenter jusqu'à 46 % des décès liés aux accidents de la route (Pressley et al., 2025). Au Maroc, les accidents impliquant cette catégorie des usagers, ont entraîné la mort de 2060 personnes en 2025 (soit 45% de l'ensemble des décès enregistrés ; plus de deux victimes sur cinq). Ce bilan se répartit entre 1983 usagers de deux-roues motorisés et 77 usagers de trois-roues motorisés. L'évolution annuelle révèle une hausse préoccupante, avec 526 tués supplémentaires par rapport à l'année 2024, correspondant à une augmentation de 34,3% (NARSA, 2026).

La gravité des accidents routiers des 2RM est liée à la nature des blessures (fractures, luxations, entorses) touchant les membres inférieures et supérieures, la tête, le crâne, le cou et le thorax, qui mettent le pronostic vital en danger (Wade et al. 2015 ; Wu, 2018). De surcroît, l'absence de carrosserie protectrice et le manque d'équipements de protection physique exposent directement les usagers à des traumatismes graves en cas de collision ou de chute (Wu, 2018). Dans ce sens, les risques sont aggravés par plusieurs facteurs tels que des infrastructures routières détériorées, l'application limitée ou la violation du code de la route, ainsi que le non-respect du port du casque (OMS, 2022, 2023a). Par ailleurs, les résultats de l'étude ESRA (2020) indiquent que la majorité des conducteurs des 2-3RM ont une faible perception de la sécurité liée à la conduite de ce type de véhicules, néanmoins, 20 à 40 % des conducteurs interrogés admettent avoir circulé sans casque au cours des 30 derniers jours (ESRA, 2020). A cela s'ajoutent des conditions socio-économiques qui poussent une catégorie des conducteurs à adopter des comportements à risque, notamment dans le cadre d'une activité professionnelle informelle. Au regard de ces éléments, il apparaît clairement que la sécurité des conducteurs des 2-3RM constitue désormais un enjeu majeur de santé publique à l'échelle mondiale.

1.2. Au niveau national

Sur le plan national, la vulnérabilité des usagers des 2-3RM ressort de manière particulièrement marquée dans les statistiques récentes. En 2022, sur les 3499 personnes décédées à cause d'accidents de la circulation, 1321 étaient des usagers des 2-3RM, soit environ 38 % du total (NARSA, 2023). Par ailleurs, cette catégorie est impliquée dans 9% des décès et 8% des blessés graves parmi les enfants victimes d'accidents de la route au Maroc (NARSA, 2023). Les données indiquent également que la grande majorité des personnes mortes à cause des 2-3RM au Maroc sont des hommes (95%), et qu'une part importante (34%) concerne des jeunes conducteurs âgés de 20 à 29ans. En outre, la saison estivale apparaît comme la période la plus meurtrière de l'année pour ces usagers. La conduite nocturne et les conditions climatiques défavorables constituent des facteurs aggravants majeurs, augmentant significativement le risque et la gravité des accidents

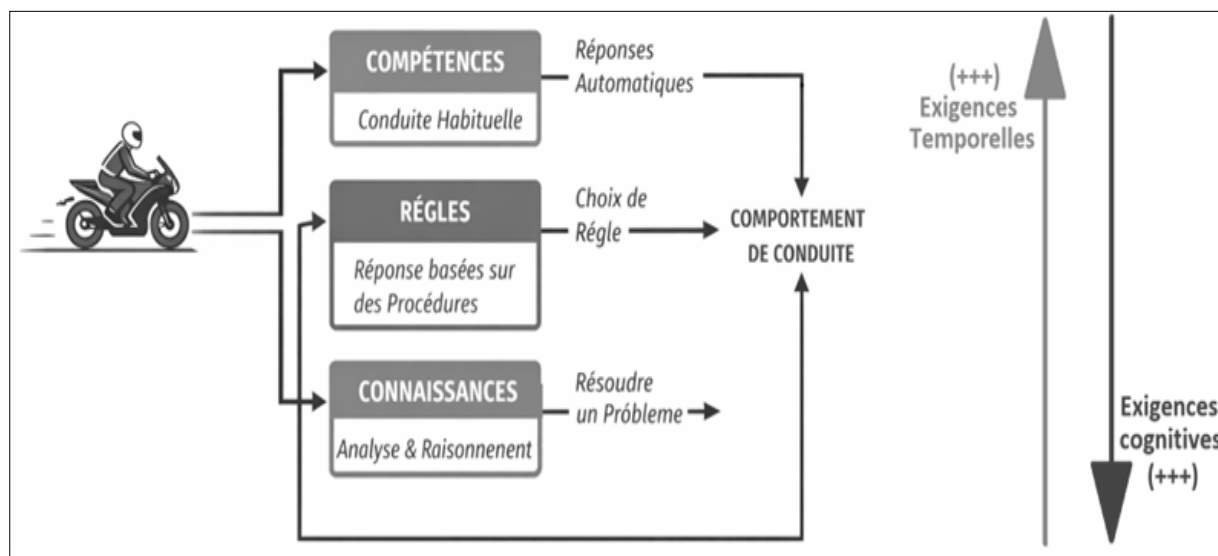
(NARSA, 2023). La note relative aux statistiques provisoires de l'année 2025, publiée par la NARSA en Février 2026, met en évidence une aggravation notable de l'insécurité routière liée aux 2-3RM. En effet, les accidents impliquant cette catégorie ont entraîné la mort de 2060 personnes en 2025 (soit 45% de l'ensemble des décès enregistrés ; plus de deux victimes sur cinq). Ce bilan se répartit entre 1983 usagers de deux-roues motorisés et 77 usagers de trois-roues motorisés. L'évolution annuelle révèle une hausse préoccupante, avec 526 tués supplémentaires par rapport à l'année 2024, correspondant à une augmentation de 34,3% (NARSA, 2026). Ces chiffres traduisent une dégradation significative de la sécurité des usagers des 2-3RM au Maroc.

2. Modèles cognitifs appliqués à la conduite des 2-3RM

2.1 Le modèle SRK de Rasmussen

Les fonctions cognitives qui interviennent lors de l'activité de la conduite ont suscité un intérêt important dans nombreuses études (Miller et al., 2016 ; Broadbent et al., 2023 ; Beggar, 2023) visant à décrire la complexité des processus mentaux qui influencent les performances des conducteurs dans ce contexte dynamique. En ce sens, parmi les modèles théoriques les plus influents figure le modèle SRK (Skills-Rules-Knowledge) de Rasmussen (1980), qui offre une explication des différents niveaux hiérarchiques du traitement cognitif qui sous-tend la réalisation de l'activité de conduite (Figure N°1), qui correspondent à des degrés croissants de mobilisation des ressources cognitives en fonction des contraintes de la situation (pression du temps, complexité, danger, etc.), allant des mécanismes automatisés permettant l'exécution rapide des comportements routiniers largement automatisés par l'expérience (maintenir une trajectoire, ajuster la vitesse, etc.), aux processus conscients et contrôlés sollicités dans des situations problèmes nouvelles complexes, pour lesquelles l'opérateur ne possède aucune règle préétablie qu'il peut directement appliquer (route inconnu, circulation inhabituelle, danger inattendu, etc.). Ce modèle met l'accent sur la nature adaptative de l'activité de conduite qui repose trois niveaux hiérarchiques de la gestion et du contrôle mentale de l'activité, qui opèrent en fonction du niveau des exigences cognitives et temporelles de la situation ; **le premier niveau des compétences** automatisés qui permet au conducteur de conduire dans les situations routinières sans effort cognitif, **le deuxième niveau des règles** qui permet le choix des procédures d'action les plus adaptés parmi les règles disponibles lors des situations de conduite liés à des problèmes basiques (comme un virage), ce niveau mobilise un coût cognitif intermédiaire. **Le troisième niveau des connaissances** qui permettent au conducteur de traiter des situations plus complexes nécessitant un raisonnement conscient, une planification, une prise de décision et une analyse contrôlée mobilisant des ressources cognitives et attentionnelles plus élevées (Rasmussen, 1983).

Figure N°1 : Modèle SRK appliqué à l'activité de conduite

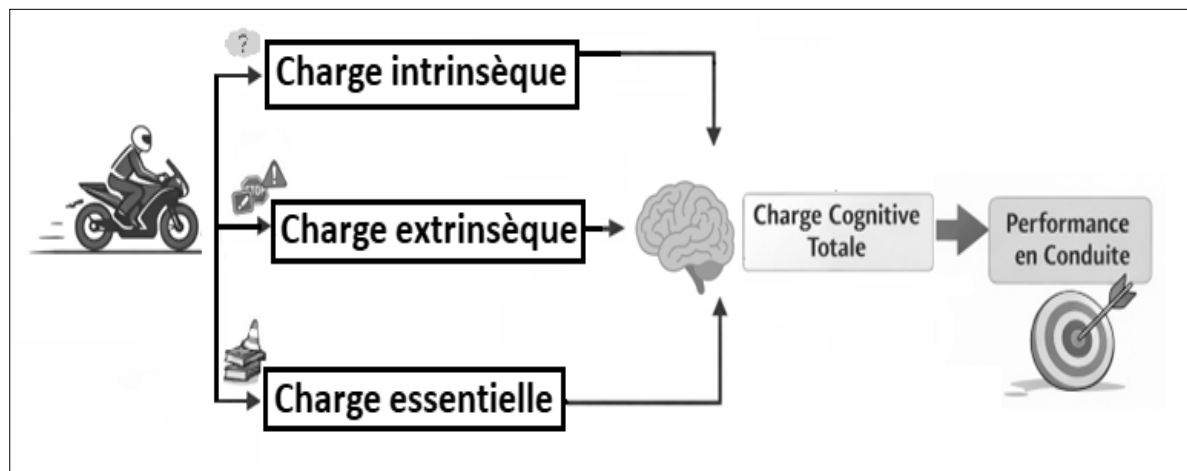


Source: Adaptée de “Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models” par J. Rasmussen, 1983, *IEEE Transactions on Systems, Man, & Cybernetics*, SMC-13(3), p. 257–266.

2.2 La théorie de la charge cognitive de John Sweller (1988)

La théorie de la charge cognitive qui a été développée par John Sweller (1988) souligne les limites des capacités mentales dans le traitement des informations diverses, surtout dans le cadre d’une interaction dynamique entre différents types de stimuli issus de l’environnement routier. Ce qui complexe entraîne des erreurs de prise de décision et de conduite lorsqu’une charge cognitive excessive est imposée (signaux visuels, imprévus, bruits et stimuli sonores, etc.). Autrement dit, cette théorie permet de comprendre l’effet de la surcharge cognitive sur les performances durant la conduite, suite à l’accumulation de plusieurs types de charges cognitives (Figure N°2) qui s’additionnent dans l’espace de traitement en mémoire de travail ; la charge intrinsèque, la charge extrinsèque et la charge cognitive essentielle (Sweller, 1988), quand le cumul de ces charges dépasse les capacités de la MDT, la surcharge cognitive survient et altère le rendement cognitif de l’opérateur.

Figure N°2 : Théorie de la charge cognitive appliquée à l'activité de la conduite



Source: Adaptée de “Cognitive load during problem solving: Effects on learning” par J. Sweller, 1988, *Cognitive Science*, 12(2), p. 257-285.

Ce modèle suggère que la charge cognitive totale se compose de trois dimensions. D'une part, **la charge intrinsèque**, qui dépend de la complexité de la situation de conduite, et du niveau de l'expertise du conducteur, cette charge est particulièrement élevée chez le conducteur novice quand il interagit avec une situation complexe non routinière. D'autre part, **la charge extrinsèque**, qui renvoie aux distracteurs contextuels (bruits, téléphone, surcharge visuelle, etc.) et aux éléments qui ne sont pas pertinents pour la tâche comme l'excès de panneaux ou une signalisation confuse, qui entravent inutilement le traitement mental. Enfin, **la charge cognitive essentielle ou germane**, qui désigne l'effort cognitif directement exploité dans le traitement des informations pertinentes permettant la compréhension de la situation, l'estimation du risque et la prise de décision qui conditionnent la réussite de la tâche. Ainsi, la surcharge due à la distraction durant la conduite peut compromettre les capacités attentionnelles, les performances cognitives et la sécurité du conducteur (Sweller, 1988).

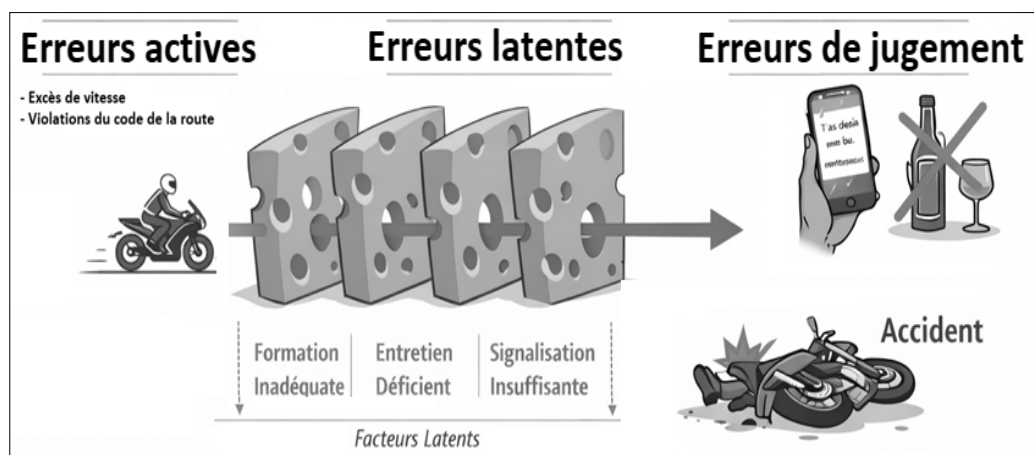
Dans le prolongement de ce modèle, Wickens et al. (2004) proposent un modèle des ressources cognitives qui apporte un éclairage complémentaire sur la manière dont les ressources mentales sont gérées lors du traitement simultané des informations sensorielles multimodales. Ce qui permet de mieux comprendre que la charge cognitive ne dépend pas seulement de la quantité d'information à traiter, mais aussi de la manière dont la charge cognitive est gérée, et de la façon de distribution des informations entre les différentes modalités de traitement, ainsi les tâches qui sollicitent le même canal simultanément (par exemple surveiller la route et lire un message sur le téléphone) entrent en compétition, et génèrent des interférences importantes, par rapport à des tâches réparties sur des modalités de traitement différentes (par exemple conduire et écouter de la musique) (Wickens et al., 2004 ; Wickens et Carswell, 2021), ce qui permet de mieux comprendre

les situations de surcharge cognitive en présence de distractions multimodales durant la conduite, et leurs effets délétères sur la sécurité routière.

2.3 Le modèle des types des erreurs de Reason (1990)

Le modèle « fromage suisse » de James Reason (1990) constitue un cadre théorique essentiel pour comprendre les différents types des erreurs qui augmentent le risque d'accident routier, à savoir ; les erreurs actives, les erreurs latentes et les erreurs de jugement (Figure N°3).

Figure N°3 : Modèle de fromage suisse appliqué à l'activité de conduite



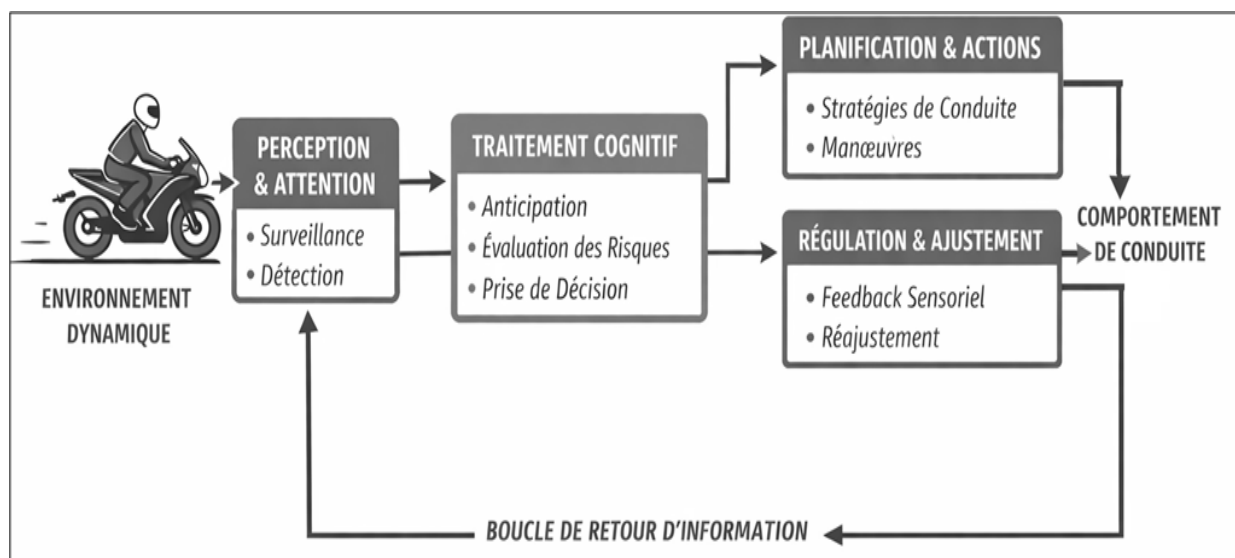
Source : Adapté de "Human error" par Reason, J., 1990, Cambridge University Press.

Ce modèle postule que les accidents de la circulation ne sont pas causés par un seul facteur, mais résultent de l'accumulation des erreurs multiples issues de l'interaction entre l'humain et les conditions de la conduite, et distingue d'une part, **les erreurs actives**, qui désignent les fautes commises par le conducteur comme la conduite sous influence (DUI) ou l'excès de vitesse, ce type des erreurs interviennent directement dans l'insécurité routière. D'autre part, **les erreurs latentes**, qui comprennent les défaillances structurelles du système du transport et de l'environnement routier, comme l'état du véhicule et de l'infrastructure routière, ces anomalies latentes contribuent dans les accidents routiers à long terme. Finalement, **les erreurs de jugement**, qui sont liées à une sous-estimation du risque due à une distraction (surcharge cognitive, fatigue, utilisation du téléphone, etc.), ces erreurs dépendent des processus cognitifs du conducteur et sa capacité d'anticipation des dangers (Reason, 1990).

2.4 Le modèle du contrôle cognitif de Hoc et Amalberti (2007)

Le modèle du contrôle cognitif dans les situations dynamiques (Figure N°4) de Michel Hoc et René Amalberti (2007) illustre comment le conducteur traite les stimulus issus de l'espace routier qui constitue un environnement dynamique nécessitant la mise en œuvre des processus cognitifs complexe de planification, de régulation et d'ajustement (Hoc et Amalberti, 2007).

Figure N°4 : modèle du contrôle cognitif appliqué à l'activité de conduite



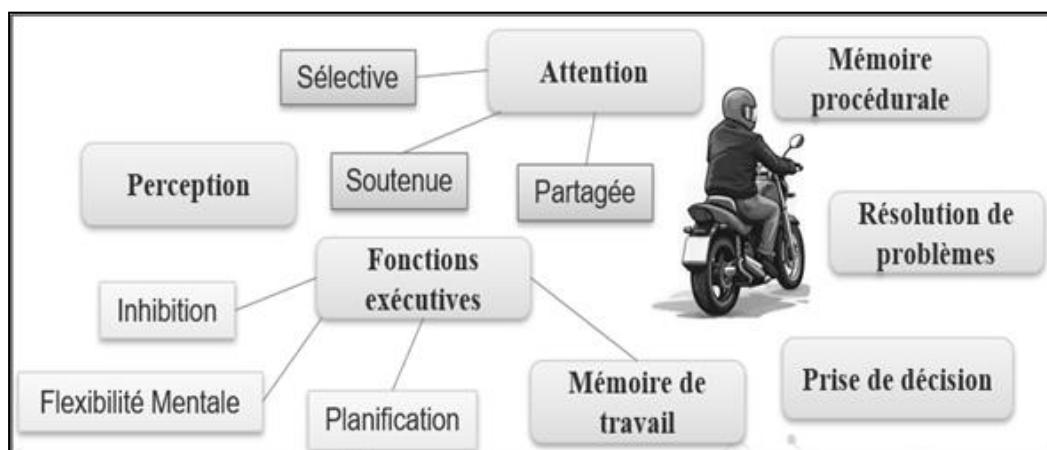
Source: Adapté de “Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations” par Hoc, M. & Amalberti, R., 2007, *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, vol. 1, n°1, p. 22–55.

Ce modèle explique la dynamique des processus du contrôle cognitif qui permettent au conducteur de maintenir un niveau de fonctionnement acceptable (satisficing) dans un environnement incertain, évolutif et complexe. Il suppose que le traitement cognitif repose sur plusieurs modes de contrôle qui diffèrent en fonction de la source d'information et du niveau d'abstraction (Hoc & Amalberti, 2007).

2.5 Les fonctions cognitives impliqués dans l'activité de la conduite des 2-3RM

La conduite des 2-3RM constitue une activité complexe qui ne se limite pas à l'exécution d'automatismes praxiques. Elle mobilise un ensemble intégré de fonctions cognitives interdépendantes (Figure N°5), à savoir ;

Figure N°5 : Schéma des processus mentaux impliqués dans l'activité de la conduite



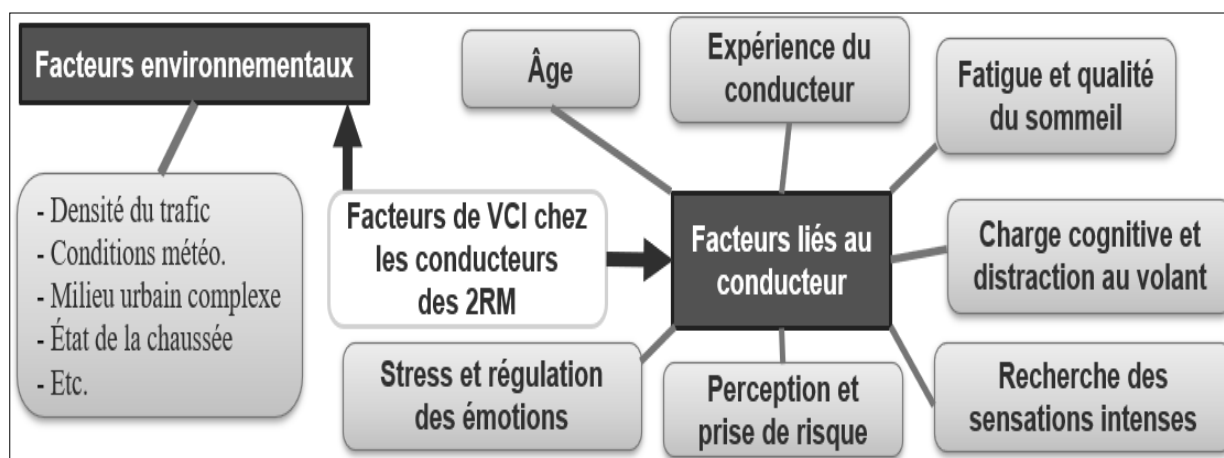
- **La perception** qui joue un rôle fondamental en assurant l'intégration mentale et l'interprétation des informations sensorielles issues de l'environnement routier. Elle permet notamment l'identification rapide des éléments pertinents pour l'action.
- **L'attention**, dans ses différentes composantes ; sélective qui intervient dans la sélection des stimuli pertinents, soutenue qui maintient un niveau adéquat de concentration et de vigilance sur la durée, et partagée qui est responsable de la gestion des doubles tâches, caractéristique fréquente de la conduite.
- **La mémoire procédurale** qui est sollicitée pour le stockage et l'activation des règles opérationnelles et des procédures de réalisation liées à l'activité de la conduite. En parallèle, **la mémoire de travail** assure une fonction d'interface mental dynamique en permettant le maintien et la manipulation temporaire des informations utiles au traitement en cours.
- **La résolution de problèmes** qui permet au conducteur de s'adapter aux situations inédites ou complexes, soit par le recours à des heuristiques rapides (associées à un traitement intuitif), soit par l'activation de processus analytiques plus élaborés reposant sur un raisonnement contrôlé et structuré.
- Enfin, **la prise de décision et les fonctions exécutives** qui assurent le contrôle et l'orientation du traitement cognitif et du comportement, notamment dans les situations non routinières. Elles impliquent des processus tels que l'inhibition des réponses inappropriées, la flexibilité mentale et la planification.

Ainsi, la conduite des 2-3 RM apparaît comme une activité hautement exigeante sur le plan cognitif, nécessitant la coordination efficace de multiples systèmes fonctionnels.

3. Les facteurs de la variabilité cognitive interindividuelle chez les conducteurs des deux à trois-roues motorisés

La variabilité cognitive interindividuelle (VCI) désigne les différences des performances cognitives entre les conducteurs, certains semblent avoir un traitement cognitif meilleur par rapport aux autres dans des tâches similaires, de cette VCI impacte directement ou indirectement les comportements routiers de ces conducteurs. Les travaux actuels sur la VCI chez les conducteurs des 2RM mettent l'accent sur différents facteurs impactant les capacités de prise de décision, la perception du risque et le traitement des informations en situation de conduite (Figure N°6).

Figure N°6 : Schéma des facteurs de la VCI chez les conducteurs de 2-3RM



3.1. L'âge et l'expérience du conducteur

L'effet de *l'âge* sur la conduite des 2-3 RM a été examiné à travers une étude quantitative portant sur les comportements de jeunes motocyclistes. Cette étude a été menée auprès 300 conducteurs vietnamiens, répartis de manière équitable selon le sexe et âgés de 15 à 23 ans. L'échantillon a été subdivisé en deux groupes d'âge : 15 à 18 ans (37,7%) et 19 à 23 ans (62,3%). La collecte a été réalisée à l'aide de questionnaires sur la perception du risque, les comportements routiers et les attitudes à l'égard de la sécurité routière. Les résultats indiquent que les conducteurs âgés de 19 à 23 adoptent des comportements de conduite significativement plus sûrs que ceux âgés de 15 à 18 ans dans l'ensemble des dimensions comportementales évaluées (Luu & al. 2021). Quant à *l'expérience du conducteur*, une étude expérimentale menée en Australie, a comparé la prise de décision chez 23 conducteurs (sans expérience en moto) à celle mesurée chez 20 conducteurs ayant de l'expérience (en voiture et en moto), durant la conduite sur des simulateurs. Les résultats de cette étude soutiennent que l'expérience de conduite de moto permet une prise de décision plus efficace (Les conducteurs-moto ayant de l'expérience adoptent des stratégies de virage proactives et efficaces, en particulier pendant la phase décisionnelle du virage) (Mitsopoulos-Rubens et al., 2012).

3.2. La fatigue et la somnolence

En ce qui concerne *la fatigue*, une étude transversale d'Ahanhanzo et al. (2023) effectuée auprès de 885 conducteurs de 2-3RM, victimes d'accidents de la route admis vivants dans cinq hôpitaux de référence au Bénin entre juillet 2019 et janvier 2020, avait pour objectif d'estimer la prévalence de la fatigue au moment de l'accident ainsi que les facteurs qui y sont associés. Les résultats indiquent que 12,2% des participants ont déclaré être en état de fatigue au moment de l'accident (intervalle de confiance à 95%). En plus, plusieurs facteurs ont été identifiés comme étant associés à un risque accru de fatigue, notamment ; le sexe masculin, les trajets à visée professionnelle, l'absence de port du casque, la consommation de stimulants et la présence de maladies chroniques. Ainsi, ces résultats mettent en évidence le rôle de facteurs individuels et contextuels dans la survenue de la fatigue chez les conducteurs de 2-3RM (Ahanhanzo et al., 2023). Relativement à *l'insomnie*, une autre étude menée en France a exploré l'effet de la somnolence sur les performances attentionnelles des conducteurs de 2-3RM, en examinant l'influence de la privation de sommeil sur des mesures psychométriques (temps de réaction, perception des dangers et coordination motrice) effectués dans des situations simulées en laboratoire. Les résultats de cette étude montrent que la privation de sommeil a un effet délétère sur l'attention des conducteurs de 2-3RM (le temps de réaction diminue et le temps de freinage augmente significativement). D'ailleurs, après 36 heures sans sommeil, les participants à cette étude n'étaient pas capables de passer leur test de conduite (Bougard et al., 2015).

3.3. La charge cognitive, la distraction au volant et la conduite sous influence

A propos de *la charge cognitive*, une étude de Di Stasi et al. (2009), réalisée en Espagne a examiné l'impact de la charge cognitive sur les performances de conduite en s'appuyant sur des mesures comportementales, physiologiques et, auprès un échantillon composé de 60 étudiants universitaires, âgés de 18 à 32 ans, ne disposant d'aucune expérience préalable de conduite de moto. Les participants ont été évalués à l'aide d'un simulateur de conduite (Honda Riding Trainer). La charge cognitive a été mesurée au moyen d'un indice de charge mentale, complété par des données issues de l'eye-tracking, permettant d'analyser les stratégies visuelles mobilisées lors de la tâche. Les résultats de cette recherche indiquent que les conducteurs présentant une propension à adopter des comportements à risque semblent s'appuyer sur un traitement cognitif plus superficiel de la tâche de conduite, comme ils rapportent une charge mentale plus élevée dans des certaines dimensions du test de charge mentale, notamment la demande perceptive/centrale et la demande liée à la réponse. Ces résultats suggèrent une relation entre styles de traitement cognitif, charge mentale et comportements à risque en situation de conduite simulée (Di Stasi et al., 2009). Quant à *la distraction* et *la conduite sous influence d'alcool*, une autre menée en Australie explore

l'impact de la consommation d'alcool et de la distraction cognitive sur les capacités de maintien de l'équilibre et de réalisation de tâches secondaires chez 40 conducteurs de 2-3RM (20 expérimentés et 20 novices) qui ont consommé des doses d'alcool allant de 0 à 0.05% BAC. Dans cette recherche, les participants ont effectué des tests d'équilibre statique tout en accomplissant une tâche cognitive (calcul mental) ou visuelle (recherche d'objets sur un écran). Les mesures incluaient l'oscillation corporelle et la performance sur les tâches secondaires. Les résultats obtenus soutiennent que l'alcool (à partir de 0,05% BAC) altère significativement la capacité des conducteurs à maintenir leur équilibre, en particulier lors de l'exécution de doubles tâches. En outre, les conducteurs novices sont plus vulnérables aux effets négatifs de l'alcool sur les performances cognitives et l'équilibre (Rudin-Brown et al., 2013).

Dans le même sens, une troisième étude réalisée en Grèce analysant les données du second sondage de l'ESRA (E-Survey of Road Users Attitudes), un projet international qui a recueilli des données auprès de 5 958 conducteurs de 2RM de 32 pays (y compris le Maroc), Indique l'effet négatif de *la distraction au volant* sur les performances des conducteurs (surtout l'utilisation du téléphone portable durant la conduite). De surcroît, cette étude souligne une forte corrélation entre les attitudes envers l'alcool et les comportements de distraction. En d'autres termes, un conducteur qui conduit sous emprise d'alcool est plus susceptible d'utiliser son téléphone durant la conduite, ce qui impacte directement ses capacités attentionnelles et de prise de décision lors de la conduite (Ziakopoulos et al., 2021).

3.4. Les traits de personnalité et le stress

L'impact *des traits de personnalité* a été mis en évidence par une étude menée en Italie, qui a examiné le rôle de la recherche de sensations, de la perception du risque et des normes sociales chez un échantillon de 1028 adolescents âgés de 14 à 15 ans, conducteurs novices de deux-roues motorisés légers (cyclomoteurs). Les résultats montrent que certains traits de personnalité, notamment la recherche de sensation (sensation-seeking) et l'absence d'adhésion aux normes sociales (normlessness), abaissent le seuil de perception des risques et influencent les capacités de prise de décision, ce qui conduit les adolescents à s'engager plus fréquemment dans des conduites dangereuses. Ainsi, la perception du risque apparaît comme une variable médiatrice essentielle entre les traits de personnalité et les conduites dangereuses (Falco et al., 2013). Dans la même perspective, une autre étude réalisée en Angleterre s'est intéressée à l'effet du *stress* sur les performances des conducteurs de 2-3RM, ainsi qu'à l'impact de la réduction du stress et des symptômes associés (par une TCC) sur les comportements routiers chez les conducteurs des 2-3RM. Les résultats de cette étude suggèrent une tendance générale vers une réduction du stress après l'intervention, notamment en ce qui concerne l'agressivité, la recherche de sensations et le

désagrément lié à la conduite. De la même façon, les scores des participants ont montré un niveau de vigilance plus élevé et une amélioration significative des comportements routiers, se traduisant par une réduction des violations et des erreurs de conduite (Fernandez-Medina & Reed, 2016).

3.5. Les facteurs environnementaux

Par rapport aux facteurs environnementaux, une étude menée en Serbie (Markovic et al., 2016) a analysé les conditions et les facteurs environnementaux (lieu de l'accident, type de surface de la route, conditions météorologiques, etc.) impliqués dans 139 accidents touchant les conducteurs de 2RM. Les résultats obtenus indiquent que l'emplacement de l'accident (urbaine vs rurale), l'état de la route (glissante vs sèche) ont un impact significatif sur l'accidentalité et la gravité des blessures chez les conducteurs des 2-3RM. De la même façon, une étude expérimentale menée en Colombie par Jimenez-Vaca (2020) a étudié l'effet du stress associé aux trajets urbains sur le contrôle inhibiteur des conducteurs. Le niveau de stress a été évalué à partir de la concentration du cortisol salivaire, tandis que l'inhibition a été mesurée à l'aide du test de Stroop. Les résultats montrent que certaines conditions environnementales (trafic dense, taille de l'agglomération, les zones urbaines de circulation, en encore les conditions météorologiques), sont susceptibles d'altérer les capacités cognitives des conducteurs, en particulier leur contrôle inhibiteur.

Conclusion

Au regard des études examinées, il apparaît que la VCI est liée à une combinaison de facteurs internes (liés au conducteur) et externes (associés au véhicule, à la route et à l'environnement), qui interfèrent avec la qualité du traitement cognitif, en particulier dans les situations de menace ou d'urgence. Ces facteurs de VCI ont une influence significative sur la sécurité routière des conducteurs des 2-3RM. A cet égard, les conducteurs jeunes et novices se distinguent comme étant « un profil à haut risque », en raison d'une expérience de conduite limitée et de capacités exécutives et émotionnelles encore en développement, notamment dans la gestion des situations complexes. Par ailleurs, bien que les facteurs environnementaux jouent un rôle déterminant dans la modulation des performances cognitives des conducteurs, les données des études empiriques indiquent une forte hétérogénéité dans les capacités cognitives mobilisées pour gérer les exigences contextuelles et les contraintes liés à la route et au véhicule. Ces constats soulignent la nécessité de poursuivre les recherches dans ce domaine, en particulier à travers des approches psychométriques, afin d'identifier et de mieux comprendre les déterminants cognitifs de la sécurité routière des conducteurs de 2-3RM.

BIBLIOGRAPHIE

Ahanhanzo YG, Kpozèhouen A, Salami L, Gaffan N, Dos Santos BH, Leveque A. (2023). Prevalence of fatigue while driving among two-wheeled vehicle drivers and associated factors: Exploratory approach from secondary analysis based on hospital data, Benin. *J Public Health Afr.* 2023 Dec 1;14(12):2601. doi: 10.4081/jphia.2023.2601. PMID: 38204813; PMCID: PMC10774848.

Beggar., K. (2023). Fonctions exécutives et comportements routiers des conducteurs professionnels au Maroc, thèse de doctorat en psychologie, Université Hassan II de Casablanca.

Bougard, C., Davenne, D., Espie, S., Moussay, S. & Léger, D. (2015). Sleepiness, attention and risk of accidents in powered two-wheelers. *Sleep Medicine Reviews*, S1087079215000180–. doi:10.1016/j.smr.2015.01.006

Broadbent, D. P., D'Innocenzo, G., Ellmers, T. J., Parsler, J., Szameitat, A. J., & Bishop, D. T. (2023). Cognitive load, working memory capacity and driving performance: A preliminary fNIRS and eye tracking study. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 92, p.121-132.

Di Stasi, & al. (2009). Risk behaviour and mental workload: Multimodal assessment techniques applied to motorbike riding simulation. *12(5)*, 0–370. doi:10.1016/j.trf.2009.02.004

Falco, A., Piccirelli, A., Girardi, D., Dal Corso, L. & De Carlo, N. A. . (2013). Risky riding behavior on two wheels: The role of cognitive, social, and personality variables among young adolescents. *Journal of Safety Research*, 46(), 47–57. doi:10.1016/j.jsr.2013.03.002

Faus, M., Alonso, F., Egido, A., & Rezapour, M. (2023). Human factors in transport and road safety. *Frontiers in psychology*, 14, 1175488.

Fernández-Medina, K., & Reed, N. (2016). Exploring the Use of Cognitive Behavioural Therapy (CBT) for Reducing Rider Stress and Stress-Related Anxiety, Anger, and Worry. *Safety*, 2(4), 22. <https://doi.org/10.3390/safety2040022>

Hoc, J. M. & Amalberti, R. (2007). « Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations ». *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, vol. 1, n°1, p. 22–55. <https://doi.org/10.1177/155534340700100102>.

Jimenez-Vaca, A. L., Guatibonza-Garcia, V., Mendivil, C. O., Cardona, P. B. G., & Rodriguez-Valencia, A. (2020). Effect of urban trips on stress and cognitive performance, a study in Bogotá, Colombia. *Journal of Transport & Health*, 16, 100822.

Kaveshgar, M., Shah, F., & Biswas, U. N. (2025). Responsible and Risky Behaviour on the Road: Understanding Perspectives of University Students. In *Building a Resilient and Responsible*

World: Psychological Perspectives from India (pp. 421-444). Singapore: Springer Nature Singapore.

Larouzeé, J., Guarnieri, F., Besnard, D. (2014). Le modèle de l'erreur humaine de James Reason. Research Report CRC_WP_2014_24, MINES ParisTech. 2014, 44 p. fahal-01102402f

Liu, J., Yang, N., Lee, Y., Huang, W., Du, Y., Li, T., & Zhang, P. (2024). FedDAF: Federated deep attention fusion for dangerous driving behavior detection. *Information Fusion*, 112, 102584.

Luu, L. V. , Minh, C.C. & Long, N. X. (2021). The development of safe riding guidelines for young riders— a case study of phu yen, Vietnam, *IATSS Res.*, vol. 45, no. 2, pp. 226–233, doi: 10.1016/j.iatssr.2020.11.001.

Marković, N., Pešić, D. R., Antić, B., & Vujanić, M. (2016). The analysis of influence of individual and environmental factors on 2-wheeled users' injuries. *Traffic Injury Prevention*, 17(6), 610–617. <https://doi.org/10.1080/15389588.2015.1132314>

Miller, S. M., Taylor-Piliae, R. E., & Insel, K. C. (2016). The association of physical activity, cognitive processes and automobile driving ability in older adults: A review of the literature. *Geriatric nursing*, 37(4), 313-320.

Mitsopoulos-Rubens E. & Lené, G. M. (2012). Issues in motorcycle sensory and cognitive conspicuity: The impact of motorcycle low-beam headlights and riding experience on drivers' decisions to turn across the path of a motorcycle. *Accident Analysis & Prevention*, 49(), 86–95. doi:10.1016/j.aap.2012.05.028

Morongé, J. (2024). Transition to Carbon-Neutral Freight Transport: A Case of Electric Boda Boda in Nairobi, *Revue Routes/Roads*, N° 402, 3ème trimestre 2024, reference PIARC: RR402-041.

NARSA (2023). Rapport de la sécurité routière, bilan de l'année 2023, version numérique consulté sur www.narsa.ma le 31\03\2026.

NARSA (2026). Note sur les données statistiques provisoires des accidents corporels de la circulation routière de l'année 2025, version numérique consulté sur www.narsa.ma le 31\03\2026.

ONISR (2026). Données relatives aux accidents corporels enregistrés par les forces de l'ordre, en France métropolitaine, et estimations d'après la modélisation ONISR-Université Gustave Eiffel (Registre du Rhône) SDES – Enquête Mobilités, bilan provisoire au titre de l'année 2025, publié le 30 janvier 2026 (consulté le 30\03\2026).

Organisation Mondiale de la Santé (2022). Powered two-and three-wheeler safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners, 2nd edition. ISBN: 978-92-4-006056-2.

Organisation Mondiale de la Santé (2023a). Rapport de situation sur la sécurité routière au titre de l'année 2023. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> consulté la 19\03\2026.

Organisation Mondiale de la Santé (2023b). The Global status report on road safety 2023. ISBN 978-92-4-008645-6

Pochet, P. & Lesteven, G. (2023). La moto personnelle dans les villes d'Afrique subsaharienne : diffusion, usages et utilisateurs. Géotransports, p.41-54. [\(halshs-03714783\)](#)

Pressley, J.C., Aziz, Z., Pawlowski, E., Hines, L., Roberts, A., Guzman, J., Bauer, M. (2025). Using a Safe System Framework to Examine the Roadway Mortality Increase Pre-COVID-19 and in the COVID-19 Era in New York State. Int. J. Environ. Res. Public Health 2025, 22, 61. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010061>.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. IEEE Transactions on Systems, Man, & Cybernetics, SMC-13(3), 257–266. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1983.6313160>

Reason, J. (1990). Human Error. Cambridge University Press.

Rudin-Brown, C.M., Filtness, A. J., Allen, A. R. & Mulvihill, C. M. . (2013). Performance of a cognitive, but not visual, secondary task interacts with alcohol-induced balance impairment in novice and experienced motorcycle riders. Accident Analysis & Prevention, 50, 895–904. doi:10.1016/j.aap.2012.07.018

Šucha, M., & Risser, R. (2026). Aim and scope of traffic psychology. In The Psychology of Traffic, p. 13-21. Routledge.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Vilchez, J. L., Guaranda, M. E. R., Polo, M. F. M., Martínez, M. C. Á., Castro, C. I. C., Andrade, M. S. M., ... & Valarezo, W. L. M. (2024). Cognitive psychology in traffic safety. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 25(4), p. 474-494.

Wade, T.M., B.A., P.A., Niane, M.M., N'diaye, M.C., Konaté, I. & Touré, C.T. (2015). Les accidents de cyclomoteurs : mécanismes lésionnels et aspects anatomo-cliniques. Moped accidents : injury mechanisms and clinicopathological aspects. Pan Afr Med J. 2015 Aug 31;21:332. French. doi: 10.11604/pamj.2015.21.332.6651. PMID: 26668689; PMCID: PMC4674631.

Walker, G.H., Stanton, N.A., Salmon, P.M. (2011). Cognitive compatibility of motorcyclists and car drivers. Accid Anal Prev. 2011 May;43(3):878-88. doi: 10.1016/j.aap.2010.11.008. Epub 2010 Dec 9. PMID: 21376879.

Wang, Y., Guo, M., Ye, L., Shi, J., & Song, K. (2026). Human factors configurations of driver maladaptation in urban rail accidents: An fsQCA-based analysis. *Journal of Transportation Safety & Security*, 1-25.

Wickens, C. D., & Carswell, C. M. (2021). Information processing. *Handbook of human factors and ergonomics*, 114-158.

Wickens, C. D., Gordon, S. E., Liu, Y., & Lee, J. (2004). An introduction to human factors engineering (Vol. 2, p. 587). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Wu, D. (2018). Quantification des causes des accidents de deux / trois-roues motorisés et de leurs conséquences corporelle (approche épidémiologiques). Thèse de doctorat en Sciences de santé. Université de Lyon, 2018. (NNT: 2018LYSE1175).

Yang, H. & al., (2025). The Determinants of Two-Wheeled Vehicle Riders' Riding Behavior and Their Consequences: A Literature Review, Conceptual E-TPB Model, and Research Agenda. *IEEE Access*, 13, 126183-126201.

Ziakopoulos, A., Nikolaou, D. & Yannis, George (2021). Correlations of multiple rider behaviors with self-reported attitudes, perspectives on traffic rule strictness and social desirability. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, – . doi:10.1016/j.trf.2021.05.011.