



Groupe technique sur les systèmes de retenue
et autres moyens de protection secondaire
dans la prévention des accidents de la route

Meknès, Maroc, 26-28 juin 1979

ICP/ADR 010/6
30 avril 1979

ORIGINAL : ANGLAIS

PROTECTION DES DEUX-ROUES

par le

Dr B. Aldman
Professeur de sécurité routière
Université technologique Chalmers, Göteborg, Suède



Introduction

Les véhicules à deux roues sont un moyen de transport bon marché en même temps qu'une forme de sport et de loisir attrayante. C'est probablement pour ces raisons que leur nombre s'est accru dans bien des pays durant ces dix à vingt dernières années. Vu la situation énergétique actuelle, il est probable que cette tendance ne fera que se poursuivre dans les années à venir. En comparaison avec les automobiles, les véhicules à deux roues sont intrinsèquement instables et offrent peu de protection à leur conducteur en cas d'accident. Ils demandent donc une attention spéciale du point de vue de la protection physique du conducteur. Ce point de vue est confirmé par les statistiques sur les accidents.

On a constaté ces dernières années dans plusieurs parties du monde une augmentation des accidents des deux-roues. Dans certains pays, à l'heure actuelle, plus d'un tiers de tous les décès dus à la circulation frappent les deux-roues, avec une forte proportion de décès de cyclistes et de cyclomotoristes.

Chez les cyclistes, 30 à 50% des accidents mortels ont lieu en dessous de 20 ans et 20 à 30% entre 10 et 14 ans. Les personnes plus âgées sont aussi largement représentées parmi les morts de cyclistes. On constate la même distribution pour les vélomoteurs. En ce qui concerne les motocyclettes, les accidents mortels des conducteurs ou des passagers surviennent le plus fréquemment dans les groupes d'âge les plus jeunes, avec 50 à 70% entre 15 et 25 ans.

Législation

La législation sur les deux-roues varie considérablement d'un pays à l'autre. En général, aucun permis n'est exigé des cyclistes bien que certains pays aient fixé un âge limite inférieur pour l'utilisation de la bicyclette sur les voies publiques. Dans certains pays, l'autorisation de transporter des passagers dépend de l'âge du conducteur mais, dans la plupart des pays, il est permis de transporter des enfants, sous réserve éventuellement que le véhicule soit équipé spécialement à cet usage.

Pour les motocyclettes, un permis est exigé dans la plupart des pays. Le port du casque est obligatoire pour le conducteur et les passagers dans beaucoup de pays. En dehors d'un tan-sad et de repose-pieds, il semble qu'il existe peu de restrictions concernant le transport de passagers. Les motocyclettes sont en général astreintes aux mêmes limites de vitesse et aux mêmes règles de priorité que les automobiles.

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the World Health Organization Regional Office for Europe. Authors alone are responsible for views expressed in signed articles.

Dieses Dokument erscheint nicht als formelle Veröffentlichung. Es darf nur mit Genehmigung des Regionalbüros für Europa der Weltgesundheitsorganisation besprochen, in Kurzfassung gebracht oder zitiert werden. Beiträge, die mit Namensunterschrift erscheinen, geben ausschließlich die Meinung des Autors wieder.

Ce document ne constitue par une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation du Bureau régional de l'Europe de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les opinions exprimées dans les articles signés n'engagent que leurs auteurs.

Настоящий документ не является официальной публикацией. Не разрешается рецензировать, аннотировать или цитировать этот документ без согласия Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения. Вся ответственность за взгляды, выраженные в подписанных авторами статьях, несут сами авторы.

Les vélomoteurs constituent, par bien des aspects, un groupe intermédiaire entre la bicyclette et la motocyclette et la définition du vélo varie considérablement d'un pays à l'autre. C'est normalement un véhicule à deux roues équipé d'un moteur qui, de par sa construction, ne peut pas dépasser une vitesse donnée. Cette vitesse toutefois varie fortement. Dans certains pays, les vélomoteurs doivent être dotés de pédales pour la propulsion. Un permis de conduire est exigé dans certains pays mais il n'est alors valide que pour les vélomoteurs. L'âge inférieur autorisé varie de 14 à 16 ans. Un passager peut, en général, être transporté à condition que l'engin soit équipé d'une selle de passager et de repose-pieds. Dans certains pays, conducteur et passager doivent porter un casque.

Chaque catégorie de deux-roues couvre un vaste éventail de véhicules qui diffèrent par la taille des roues, la conception du cadre, la cylindrée du moteur, le nombre de vitesses, etc. Il existe en outre certaines catégories d'engins motorisés qui ne cadrent pas avec ce schéma général.

Caractères généraux des accidents de deux-roues

Le problème des risques d'accidents matériels et corporels des deux-roues est difficile à décrire dans une perspective globale, principalement par manque de données sur les risques encourus. Il semble toutefois que le risque de traumatismes dans un accident soit nettement plus élevé pour les vélomoteurs et les motocyclettes que pour les automobiles. Le risque pour les bicyclettes est peut-être légèrement moindre mais il reste supérieur à celui des automobiles.

Les caractéristiques des accidents de deux-roues ont été décrites dans un certain nombre d'études donnant une analyse détaillée des statistiques d'accidents de deux-roues. Des études en profondeur ont aussi été réalisées dans certains pays. Il est difficile de comparer les résultats car la structure de la circulation et du transport est très différente d'un pays à l'autre. On peut toutefois en tirer des renseignements utiles sur les mouvements de véhicules que l'on rencontre le plus fréquemment dans les genres d'accidents de deux-roues les plus usuels dans les pays étudiés :

- le deux-roues et l'autre véhicule poursuivent une trajectoire rectiligne mais non parallèle;
- un véhicule tourne à gauche tandis que l'autre arrive dans le sens contraire;
- un véhicule tourne à gauche tandis que l'autre arrive de la gauche;
- sur le côté droit d'une route toute droite, un deux-roues a un accident qui n'implique pas d'autres véhicules.

Le plus grand nombre des accidents de deux-roues semblent avoir lieu dans les agglomérations où la densité de la circulation est beaucoup plus dense, la vitesse nettement inférieure et le type de circulation beaucoup plus complexe que sur route. Les accidents survenant aux carrefours sont beaucoup plus graves comparativement que les accidents survenant dans un tronçon de rue. La densité de la circulation et le manque de place pour une manœuvre d'évitement sont quelques-uns des facteurs qui peuvent influencer sur ces accidents.

Les véhicules à deux roues semblent être particulièrement sensibles au mauvais état des routes (gravillons, nids de poule, clous des passages cloutés, signalisation horizontale, et plaques d'égouts, etc.). Toutefois, il semble que dans la grande majorité des accidents les deux-roues ait été dans une position stable au moment du choc. Dans les régions rurales, le nombre d'accidents est relativement moindre, impliquant en général une voiture ou un camion et leur gravité est relativement plus grande que celle des accidents survenant en agglomération.

Caractères généraux des traumatismes

Les dommages corporels sont, dans l'ensemble, similaires pour les trois grandes catégories de deux-roues. Ceci s'explique probablement par le fait que la majorité des accidents ont lieu à une vitesse relativement faible et impliquent souvent une collision avec un autre véhicule. Les parties du corps les plus fréquemment atteintes sont donc généralement les extrémités et la tête. Les conducteurs des véhicules les plus lents, bicyclettes et vélomoteurs, présentent en général une fréquence légèrement plus élevée de blessures aux membres supérieurs que les conducteurs de motocyclettes. Les membres inférieurs sont les plus fréquemment atteints dans les deux groupes. La fréquence élevée de blessures aux membres inférieurs est probablement due au fait que la jambe se trouve souvent coincée entre le deux-roues et l'autre véhicule ou bien entre l'engin et le sol. Ces blessures peuvent être très graves mais sont rarement mortelles. Les principales blessures mortelles dans les accidents de deux-roues sont les suivantes : chez les cyclistes, les blessures à la tête et chez les motocyclistes les blessures à la tête et à la poitrine. On rencontre aussi quelquefois des blessures abdominales graves chez les enfants à bicyclette, lorsque l'enfant tombe sur l'extrémité du guidon.

D'autres blessures des tissus mous peuvent également survenir dans des accidents de deux-roues, provoquées par des parties saillantes de la motocyclette, de l'autre véhicule ou du sol même.

Les blessures les plus graves se rencontrent, en général, dans les accidents qui impliquent la plus grande modification de vitesse du conducteur. Sur route, la plupart des accidents appartiennent à cette catégorie. En agglomération, les accidents les plus graves sont ceux qui impliquent une modification significative de la trajectoire du conducteur. C'est le cas lorsque le deux-roues entre dans un autre véhicule ou bien dans un obstacle stationnaire de dimensions suffisamment vastes pour modifier la trajectoire du conducteur. Si par contre l'objet est suffisamment bas pour permettre au conducteur de passer par-dessus, la trajectoire n'est pas modifiée de façon significative mais le conducteur continue en général dans la direction initiale jusqu'à ce qu'il heurte le sol ou quelque autre obstacle à quelque distance du lieu de la collision. Cette distance est déterminée principalement par sa vitesse initiale et est plus grande pour les motocyclistes que pour les cyclomotoristes et les cyclistes. Pendant son trajet dans l'air, le corps peut rouler sur lui-même et il n'est donc pas possible de prédire dans quelle position il heurtera le sol.

Protection contre les traumatismes

Par rapport aux occupants des autres véhicules, les conducteurs ou passagers de véhicules à deux roues n'ont pour ainsi dire aucune protection en cas d'accident. Dans les efforts qui sont faits pour réduire les risques de traumatismes chez cette catégorie d'usagers de la route, les bicyclettes et vélomoteurs restent un problème à part car les modifications que l'on peut concevoir dans le dessin du véhicule pour assurer une certaine protection du conducteur ont tendance à porter le poids de l'engin à des niveaux inacceptables. Pour les vélomoteurs et les motocyclettes, cette restriction n'est pas si évidente et des études ont été faites sur la possibilité de réduire le risque de traumatismes en cas d'accidents par une modification de la conception du véhicule. L'élimination des parties saillantes qui peuvent provoquer des blessures et la mise au point de dispositifs de protection latérale plus efficaces sont les tentatives les plus intéressantes dans ce sens. Pour les trois catégories de véhicules, la mise au point de vêtements de protection plus perfectionnés pourrait aussi aider à réduire le nombre et la gravité des blessures.

Port du casque

Le casque est indubitablement le dispositif le plus efficace pour réduire la gravité des accidents de deux-roues. Jusqu'à présent, le port du casque n'a été sérieusement envisagé que pour les motocyclettes et les vélomoteurs. Toutefois, des travaux ont été consacrés à la mise au point d'un casque de cycliste. Il est certain que le cycliste a besoin de la même sorte de protection que le motocycliste car les situations d'impact au niveau de la tête sont tout à fait semblables.

Plusieurs études ont été consacrées à l'efficacité du casque. Elles sont difficiles à comparer, non seulement à cause des différences dans les données sur les risques mais aussi parce que la conception des casques a évolué au cours des années. Avec les premiers casques, seul le sommet de la tête était protégé par une calotte rigide. Par la suite, la calotte s'est étendue de chaque côté de la tête et des bourrelets antichocs ont été introduits. Le casque intégral est maintenant de plus en plus répandu. Il assure une meilleure protection, couvrant une surface de plus en plus grande de la tête et de la figure, en même temps qu'il représente une amélioration dans le sens de la capacité d'absorption des chocs.

Des articles consacrés à ce sujet, on peut conclure que le port du casque réduit d'environ 30% le risque d'être blessé à la tête et peut réduire de 40% le risque d'être tué. L'introduction du casque a modifié les caractéristiques des blessures graves à la tête provoquées par les accidents de deux-roues. Il n'était pas rare, avant, de voir une fracture ouverte linéaire ou dépressive du front avec le cuir chevelu gravement lacéré et souvent souillé de la poussière de la route et avec des lésions assez localisées du cerveau. Aujourd'hui les fractures sont plus souvent localisées à la base du crâne, les lésions cérébrales plus diffuses et les lacérations du cuir chevelu moins fréquentes.

On peut penser raisonnablement que les casques préviennent en grande partie la lacération du cuir chevelu. Ils peuvent aussi éviter les fractures du crâne et les lésions cérébrales dans un certain nombre de situations de choc. Dans les cas d'accidents les plus graves, les casques sont probablement moins efficaces et il serait souhaitable d'apporter une attention particulière aux chocs latéraux qui sont fréquents dans les collisions aux carrefours. Les données recueillies dans certaines études indiquent que si les blessures dans l'ensemble sont plus fréquentes dans les collisions frontales, les blessures très graves dominent dans les situations de choc latéral. Les chocs à l'arrière ou au sommet du casque semblent être tout à fait rares.

On s'interroge aussi, depuis peu, sur ce qui se passe, en fait en cas de choc à la tête. On a admis pendant longtemps que la tête heurtait normalement l'autre véhicule ou le sol perpendiculairement

et était donc soumise à une accélération linéaire. Des méthodes expérimentales normalisées, utilisées dans les épreuves de réception, simulent cette situation et les conditions requises s'appliquent également à ce genre de choc. La grande fréquence des collisions aux croisements et le fait que le conducteur est souvent projeté à quelque distance avant de heurter le sol indiquent que bon nombre de chocs à la tête peuvent bien être obliques plutôt que perpendiculaires et peuvent donc soumettre la tête à des accélérations angulaires aussi bien que linéaires. Les recherches dans cette direction progressent dans certains pays. En cas d'accélérations angulaires de la tête, on s'attendrait à une rupture des veines transversales et à des lésions cervicales plus diffuses.

L'extension de la protection offerte par le casque aux côtés de la tête, comme dans le casque de type pilote, semble désirable de même que l'extension de la protection à tout le visage comme dans le casque intégral. Il y a toutefois certains effets secondaires qui doivent être pris en considération, notamment l'augmentation de poids, la diminution d'audition lorsque les oreilles sont couvertes et l'accumulation possible d'acide carbonique à l'intérieur d'un casque intégral. Toutefois, si on compare ces inconvénients aux avantages que représente la réduction de la gravité des blessures, les effets secondaires possibles sont minimes et un certain nombre d'études cherchent déjà à résoudre ces problèmes et à augmenter l'efficacité des casques.

Le port de vêtements de cuir peut de toute évidence réduire l'importance des traumatismes des tissus mous superficiels qui peuvent parfois être étendus. Les vêtements de cuir semblent aussi réduire la tendance du corps à rouler sur lui-même et à lui donner un mouvement plus coulissant lorsqu'il glisse à la surface de la route en cas d'accident. Le port de bottes en cuir peut jusqu'à un certain point protéger le bas de la jambe et les pieds et doit donc être encouragé.

Conclusions finales

Les données sur les risques et sur les accidents de deux-roues sont en général insuffisantes. Les renseignements fournis par les hôpitaux sur le siège des blessures et leur gravité et ceux fournis par les rapports d'accidents sur la trajectoire des véhicules et de leurs passages sont nécessaires pour mieux comprendre la biomécanique de ces accidents.

Pour éviter les accidents, il faut parvenir à une amélioration du comportement et de la visibilité du conducteur.

Les modifications de l'extérieur des véhicules automobiles devraient permettre à la longue de diminuer la gravité des blessures, notamment de celles atteignant les membres inférieurs des passagers ou conducteurs de deux-roues.

L'élément primordial de prévention des blessures reste sans aucun doute le casque. Le port de vêtements en cuir et de bottes solides permet également de réduire la gravité générale des blessures.