
Projet ANR Predit "2RM" 2006-2008

Accidentologie, Usage et Représentation des Deux-Roues Motorisés

Responsable Scientifique : Pierre Van Elslande (INRETS)

Partenaires : INRETS-MA, LAB-GIE PSA/Renault



Fiche de synthèse du projet "2RM"

Le deux-roues motorisé (DRM) constitue un moyen de déplacement de plus en plus prisé, notamment pour les possibilités qu'il offre d'esquiver les engorgements de trafic. Mais le DRM reste encore à ce jour, malgré une baisse générale de l'accidentalité, un mode de transport particulièrement dangereux et ses utilisateurs des usagers très vulnérables. Le nombre de conducteurs de DRM victimes d'accidents représente en France plus de 23% du total des tués (15% pour l'ensemble de l'Europe) et 31% du total des blessés, alors même que l'on estime à 1.5% la part de ces véhicules dans le trafic total, en termes de kilométrages parcourus (ONISR, 2006). Le risque d'être tué est ainsi de 14 pour 100 millions de personnes-kilomètres, soit 20 fois plus qu'en voiture. Et quelles que soient les mesures prises ces dernières années, elles ne sont pas parvenues à faire décroître significativement ces taux.

Ce constat atteste d'un réel besoin de recherche sur les fondements de cette insécurité dans la perspective de définition de mesures qui s'adressent aux spécificités et répondent aux besoins de chacun des participants du système de conduite. Au-delà du constat de la vulnérabilité inhérente à ce mode de déplacement, il faut prendre en compte le fait que les DRM ont un comportement dynamique spécifique qui va engendrer parfois de plus grandes difficultés de contrôle. Il faut prendre en compte également le fait qu'ils ont une place à part au sein du trafic, avec un gabarit et des performances qui peuvent susciter des difficultés particulières d'interaction avec les autres usagers de l'espace routier.

Le projet ANR-Predit "2RM" a été mis en œuvre durant près de 3 ans dans l'objectif d'apporter une connaissance en profondeur des différents mécanismes en jeu dans cette accidentalité. Cette connaissance est considérée comme une condition nécessaire à la définition d'actions plus ciblées, et donc plus adaptées. En s'appuyant sur des données d'accidentologie qualitatives et quantitatives, mais également sur des observations en situation réelle et des enquêtes sociologiques, ce projet considère la sécurité des deux-roues du point de vue du DRM, du point de vue de l'automobiliste, du point de vue de l'infrastructure routière, et surtout du point de vue des nombreuses interactions qu'ils entretiennent.

L'analyse au cas par cas de 400 études détaillées d'accidents et de 1 000 Procès Verbaux, s'appuyant sur des modèles théoriques et méthodologiques de la cinématique accidentelle et du fonctionnement humain, est riche d'enseignements.

De façon générale, on constate que les défaillances auxquelles sont sujets les conducteurs de DRM accidentés diffèrent de celles des autres conducteurs, révélant par là des difficultés qui leur sont bien particulières. Ces usagers tendent à commettre plus d'erreurs de pronostic, c'est-à-dire qu'ils sont plus souvent confrontés à des situations où leurs anticipations sont mises en défaut par l'évolution réelle des situations qu'ils rencontrent. Ils commettent également plus d'erreurs au niveau de la décision d'engager certaines manœuvres, en particulier de dépassement, à un moment et dans des conditions où ces manœuvres ne peuvent s'engager sans une certaine prise de risque. Ils commettent enfin plus de défaillances liées au contrôle de leur véhicule, notamment lorsqu'ils doivent faire face à des difficultés relatives au tracé de la route ou à diverses perturbations externes. Les principaux éléments explicatifs de toutes ces défaillances sont, pour les variables endogènes : le manque d'expérience, le choix d'une vitesse trop élevée, l'adoption d'un style de conduite risqué ; pour les variables exogènes : la manœuvre atypique et inattendue d'un autre usager, les difficultés d'infrastructure.

Mais les accidents constituent, dès lors qu'on les étudie de manière scientifique, des phénomènes souvent plus complexes et diversifiés qu'il n'y paraît. Ils réclament une analyse en compréhension des différentes catégories de problèmes qu'ils recouvrent et des facteurs qui en sont les moteurs. Ceci est d'autant plus vrai pour les DRM qui regroupent une grande diversité de véhicules, d'usages et d'usagers. Il s'agit donc de regarder au plus près les différentes facettes des processus accidentels qui les concernent sans se limiter à accabler tel ou tel composant du système et sans confondre les causes et les conséquences -notamment les erreurs et leurs facteurs- dans l'analyse des dysfonctionnements identifiés. Même dans une vision d'ensemble, il est au minimum nécessaire de différencier les cyclomotoristes et les motards, comme il faut distinguer les accidents en perte de contrôle et les accidents d'interaction avec le trafic.

Les accidents issus d'une perte de contrôle du véhicule suggèrent une différenciation marquée des défaillances chez les usagers de DRM par rapport aux conducteurs de véhicules à 4 roues, avec une plus forte proportion d'erreurs d'exécution (mauvaise gestion de l'interaction véhicule/route) et de diagnostic (évaluation de la difficulté relative à l'infrastructure). En contrepartie, il commettent très peu de défaillances dites globales : défaillances généralisées des capacités de conduite liées par exemple à la consommation d'alcool, à un endormissement, un malaise.

Motards et cyclomotoristes se différencient légèrement du point de vue des éléments qui sont à l'origine de leur perte de contrôle. Leurs accidents ont en commun des facteurs tels que la prise de risque et/ou l'adoption d'une vitesse inappropriée, une faible expérience de la conduite, la rencontre d'un tracé difficile. Mais certaines variables comme l'influence de l'aménagement et la rencontre de perturbation environnementales (vent, etc.) vont plus agir sur la perte de contrôle des motards. Les cyclomotoristes sont, quant à eux, plus fragilisés par leurs défauts d'attention, les dégradations de chaussée, les problèmes de visibilité et l'influence du cannabis. On verra plus loin que les accidents mortels présentent quelques particularités dans les paramètres mis en cause.

<i>Eléments explicatifs des défaillances des DRM</i>	<i>Motos</i>	<i>Cyclos</i>
Vitesse inadaptée à la situation	38.1%	55.8%
Vitesse supérieure à la législation	17.2%	3.7%
Prise de risque	25.8%	27.7%
Faible expérience de la conduite	25.8%	21.8%
Défaut d'attention (surexpérience du trajet)	15.5%	28.1%
Tracé difficile (virage serré, etc.)	25.8%	22.9%
Aménagements favorisant la prise de vitesse	12%	0%
Défauts des aménagements (atypiques, peu lisibles, etc.)	8.6%	0%
Perturbations environnementales	5.2%	0%
Consommation de cannabis	0%	7.4%
Visibilité limitée par l'infrastructure	2%	9.6%
Chaussée dégradée	6.9%	18.5%

Tableau 1 : Eléments explicatifs des défaillances des DRM en perte de contrôle

C'est dans les **accidents en interaction avec autrui** que les différences entre motocyclistes et cyclomotoristes apparaissent le plus. Les problèmes des motocyclistes sont clairement liés à une trop forte confiance dans leurs capacités de pronostic sur l'évolution de la situation d'interaction (39.4%) qui les amène à ne pas envisager d'autres éventualités et les met en situation de fragilité lorsque leurs attentes sont contredites. Pour les cyclomotoristes, le problème le plus flagrant correspond à des prises de décision d'engagement d'une manœuvre contraire aux codes de comportement socialement partagés (23%).

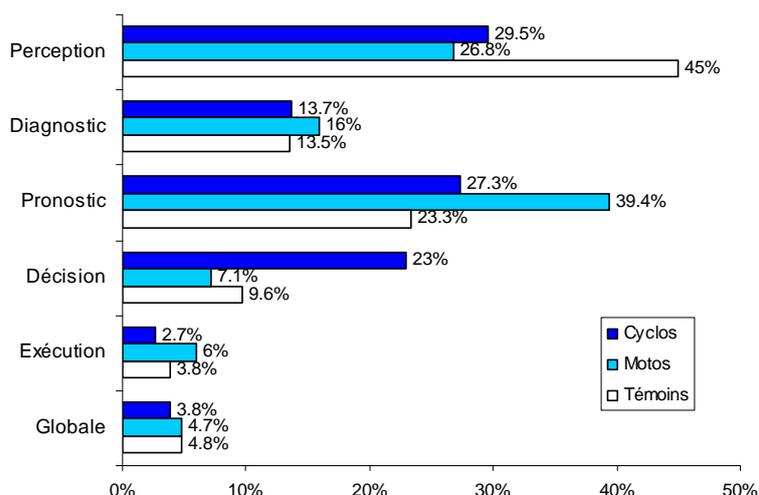


Figure 1 : Catégories de défaillances des Cyclomotoristes et des Motocyclistes en comparaison au groupe Témoin des automobilistes non confrontés à un DRM

Notons que dans la majorité (67.1%) des accidents à plusieurs véhicules, les motocyclistes ne sont pas à l'origine de la perturbation accidentogène, mais contribuent néanmoins à la dégradation de la situation par le mode de conduite adopté ou en ne mettant pas en œuvre les régulations nécessaires (48.2% des cas). En revanche, les

cyclomotoristes sont dans plus d'un cas sur deux (53.6%) à l'origine de la perturbation qui va mener à l'accident et y contribuent plus indirectement dans 28.7% des cas.

Regardons maintenant ce qu'il en est des **automobilistes confrontés à un DRM**. On constate qu'ils commettent significativement plus de défaillances perceptives que les automobilistes impliqués dans des accidents ne faisant pas intervenir de DRM (60% contre 45%). Un tel résultat démontre le caractère radical du problème de la détectabilité du DRM.

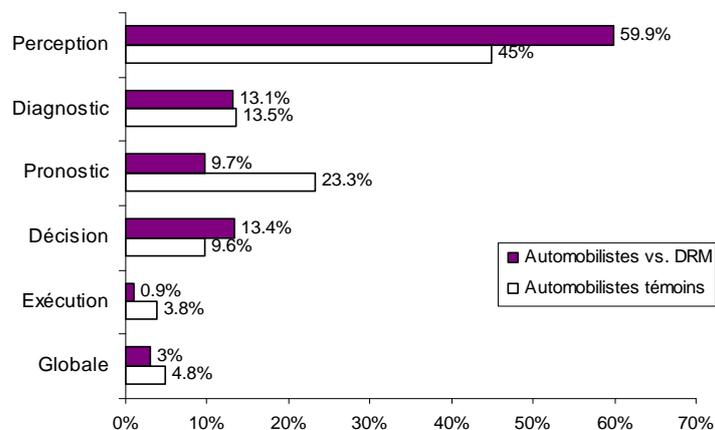


Figure 2 : Catégories de défaillances des automobilistes confrontés à un DRM par rapport au groupe Témoin des automobilistes non confrontés à un DRM

Mais on note, là encore, une différence selon que ces automobilistes sont confrontés à des motos ou à des cyclomoteurs : vis-à-vis des motocyclistes les défaillances des automobilistes sont plus liées à des prises d'informations trop rapides et trop sommaires ; s'agissant des cyclomoteurs, les défaillances de détection des automobilistes correspondent plus à la rencontre d'événements inopinés (un DRM qui surgit d'une zone sans visibilité, qui déboîte brusquement, qui déborde par la droite, etc.).

Les éléments explicatifs de ces défaillances des automobilistes diffèrent également selon le type de deux-roues à moteur auquel ils sont confrontés. Les automobilistes confrontés à des cyclomoteurs seront plus fréquemment mis en défaut par des problèmes de visibilité. Pour les automobilistes confrontés à des motocyclistes, il s'agit davantage d'éléments endogènes tels que l'influence de défauts attentionnels liés à une sur-expérience du trajet ou de la manœuvre, ou à l'inverse à la faible connaissance des lieux, ou encore à une contrainte situationnelle (densité des flux de trafic).

L'analyse des **niveaux de vitesse pratiqués**, tels que relevés dans les dossiers d'étude détaillée d'accidents (50 cas analysés en reconstruction cinématique), montre que dans les accidents de perte de contrôle, les conducteurs de motocyclettes (cylindrée supérieure à 125cc) dépassaient la vitesse réglementaire, au moment du basculement dans la situation d'accident, d'environ 15 km/h. Dans les accidents urbains impliquant plusieurs véhicules, la vitesse moyenne des cyclomoteurs au moment de la situation d'accident était d'environ 43 km/h. Elle s'élevait à 48 km/h pour les motocyclettes légères, à 64 km/h pour les motocyclettes et à 28 km/h pour les autres véhicules. Hors agglomération, la vitesse moyenne des motocyclettes accidentées s'élevait à 81 km/h. La reconstruction des paramètres dynamiques est beaucoup plus complexe dès lors qu'il s'agit d'un DRM, et des approfondissements sont donc à réaliser sur cette activité. D'autant que l'analyse des 1 000 PV nous apprend que dans plus de 45% des cas d'accidents mortels, la vitesse du DRM a été considérée comme une variable déterminante, alors que ce chiffre est inférieur à 25% pour les accidents non mortels. **L'observation des situations de trafic** vient par ailleurs confirmer le rôle de la vitesse parmi les paramètres qui vont transformer une situation conflictuelle en situation d'accident.

Il ressort de l'analyse des procès verbaux d'accidents mortels et non mortels que les conducteurs de DRM ayant une **alcoolémie** positive (taux d'alcool > à 0.5 g/l) sont plus présents dans les accidents mortels que non mortels (respectivement 21.8% et 4.1%). Ce facteur est fortement impliqué dans les pertes de contrôle, pertes de contrôle qui sont par ailleurs plus représentatives des cas mortels (40% des accidents mortels contre 13% pour les accidents non mortels).

L'analyse approfondie des **situations d'urgence**, qu'il s'agisse d'accidents liés à une perte de contrôle du deux-roues ou d'accidents liés à une interaction avec un autre usager, montre que pour 38% de ces accidents un système de freinage antibloquant (ABS) sur les deux-roues motorisés aurait pu, a priori, jouer un rôle favorable, si ce n'est éviter l'accident. Un tel résultat demande à être consolidé par l'analyse d'échantillons plus vastes.

L'analyse des PV nous apprend également que les motocyclistes portaient a priori correctement leur **casque** dans la grande majorité des cas : 100% dans les accidents non mortels, et 92% dans les accidents mortels. En revanche une absence ou un mauvais port du casque est observé dans près de 40% des accidents mortels de cyclomoteurs.

Du point de vue des **méthodes**, l'analyse des bases de données existantes sur les accidents de deux-roues motorisés souligne le manque de certains types de données pour progresser dans notre connaissance de l'insécurité de cette catégorie d'usagers. Les travaux réalisés dans le cadre du projet "2RM" suggèrent notamment la nécessité d'engager des actions de recherche plus approfondies sur les facteurs d'exposition au risque d'accident de DRM et sur les méthodes de reconstitution cinématique des accidents de ces DRM dont le comportement dynamique varie fortement d'un véhicule à l'autre (cyclomoteur, motocyclette, routière, sportive, scooter, etc.). Ces travaux soulignent également l'intérêt d'une prise en compte plus large des paramètres de dysfonctionnement du système de conduite (par une approche psychosociologique notamment), et de ne pas se limiter aux seuls facteurs qui interagissent dans les quelques secondes du déroulement accidentel.

On soulignera en conclusion que l'accident est un processus éminemment complexe qui ne peut se résumer à l'intervention d'un seul facteur. Pour amener des résultats opérationnels, son analyse ne doit pas se cantonner à l'identification des "responsables" mais prendre en compte la participation de l'ensemble des acteurs, ce qui permet de trouver des solutions pour chacun d'entre eux. On insistera ainsi sur la nécessité d'appréhender les problèmes dans leur complexité et leur subtilité, sans rester sur un raisonnement d'opposition entre un groupe d'usagers et un autre, mais en oeuvrant pour une harmonisation des interactions. Dans cette orientation, les résultats issus des différentes tâches du projet 2RM permettent une avancée significative dans la connaissance des mécanismes à l'oeuvre dans l'insécurité spécifique à laquelle sont confrontés les DRM dans le système de circulation. L'analyse approfondie à grande échelle des mécanismes d'accidents réalisée s'inscrit dans la continuité des travaux accidentologiques qui ont marqué des étapes importantes dans la connaissance de l'insécurité des deux-roues motorisés (Hurt *et al.*, 1981 ; MAIDS, 2004), et en constitue sous certains aspects une mise à jour. On y insiste ainsi sur la mise en évidence des différentes facettes qui caractérise l'accidentalité, sur la nécessité de bien distinguer les défaillances des usagers et les facteurs (endogènes comme exogènes) qui produisent ces défaillances, sur la prédominance des phénomènes d'interaction, etc. Autant de conditions nécessaires pour définir des solutions adaptées à l'ensemble des participants et qui prennent en compte l'ensemble des paramètres en jeu. De telles actions doivent ainsi s'appuyer sur des résultats de recherches. Les mesures prises (tels les aménagement routiers, les programmes de formation à la conduite, la généralisation prochaine de l'allumage systématique des feux de jour à tous les véhicules, etc.) doivent également faire l'objet d'une procédure d'évaluation permettant d'en vérifier les réels effets.

Les résultats dégagés par l'ensemble de travaux réalisés dans le cadre de ce projet ne doivent pas être considérés comme un aboutissement en soi, mais plutôt comme une base pour un renouvellement de travaux de recherches, adressés aux questions, tant fondamentales qu'appliquées, soulevées par l'insécurité des DRM, recherches qui doivent s'attacher à dépasser les acquis déjà établis pour définir à la fois des approfondissements méthodologiques et des élargissements thématiques.

Livrables du projet 2RM :

- R0.1 - Rapport Introductif : "Accidentologie des deux-roues motorisés, vers une meilleure prise en compte de leur diversité" (Van Elslande *et al.*, 2008).
- R0.2 - "Les accidents de 2 roues motorisés : Les enjeux" (Hermitte, 2008).
- R1 - Rapport scientifique Tâche 1: "Les défaillances d'interaction dans les accidents impliquant un deux-roues motorisé" (Van Elslande *et al.*, 2008).
- R2 - Rapport scientifique Tâche 2: "La dynamique des accidents : Comportement du couple conducteur-DRM en situation d'urgence" (Perrin *et al.*, 2008).
- R3 - Rapport scientifique Tâche 3: "Analyse comparative de procédures d'accidents mortels et non mortels" (Van Elslande *et al.*, 2008).
- R4 - Rapport scientifique Tâche 4: "EDA et prospective" (Hermitte *et al.*, 2008).
- R5 - Rapport scientifique Tâche 5: "Observation des situations de trafic (Page *et al.*, 2008).
- R6 - Rapport scientifique Tâche 6: "Contribution Sociologique : Les représentations croisées entre DRM et automobilistes" (Engel et Krishnakumar, 2008)
- R7 - Rapport de synthèse final du projet 2RM : "Accidentologie, Usage et Représentations des Deux-Roues Motorisés " (Van Elslande *et al.*, 2008).

Références :

- Hurt, H. H. Jr., Ouellet, J.V., Thom, D.R. (1981). Motorcycle accident cause factors and identification of countermeasures, Volume 1: Technical report HS-5-01160, Washington DC: US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration).
- MAIDS (Motorcycle Accident In-Depth Study) (2004). In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers. Final Report. <http://maids.acembike.org>
- ONISR (2006). La sécurité routière en France : Bilan de l'année 2005. Paris, La Documentation Française.