



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE  
L'INTÉRIEUR



## Equipements de protection individuelle des utilisateurs de deux-roues motorisés

*Rapport au Ministre de l'Intérieur*



Novembre 2012



# **Equipements de protection individuelle des utilisateurs de deux-roues motorisés**

*Rapport au Ministre de l'Intérieur*

**Novembre 2012**

**CEN**

Comité Européen de Normalisation

**CGDD**

Commissariat Général au Développement Durable

**CNAMTS**

Caisse Nationale d'Assurance Maladie  
des Travailleurs Salariés

**DGCIS**

Direction Générale de la Compétitivité,  
de l'Industrie et des Services

**DGT**

Direction Générale du Travail

**DGT**

Dirección General de Tráfico

**DSCR**

Direction de la Sécurité  
et de la Circulation Routières

**EPI**

Equipement de Protection Individuelle

**EPI-SL**

Equipement de Protection Individuelle « Sports et Loisirs »

**FFMC**

Fédération Française  
des Motards en Colère

**GEMA**

Groupement des Entreprises Mutuelles d'Assurance

**HIC**

High Injury Criteria

**IFSTTAR**

Institut Français  
des Sciences et Technologies des Transports,  
de l'Aménagement et des Réseaux

**ONISR**

Observatoire National Interministériel  
de Sécurité Routière

**SAAQ**

Société de l'Assurance Automobile Québec

**SCD PME**

Service de la Compétitivité et du Développement des PME

**SQUALPI**

Sous-direction de la QUALité, de la normalisation,  
de la métrologie et de la Propriété Industrielle

**UMRESTTE**

Unité Mixte de Recherche Epidémiologique  
et de Surveillance Transport Travail Environnement

## Rappel de quelques définitions

Un accident corporel (mortel ou non mortel) de la circulation routière est un accident qui :

- provoque au moins une victime, c'est-à-dire un usager ayant nécessité des soins médicaux ;
- survient sur une voie ouverte à la circulation publique ;
- implique au moins un véhicule.

Parmi les usagers pouvant être impliqués dans un tel accident on distingue :

- les indemnes : impliqués non décédés et dont l'état ne nécessite aucun soin médical ;
- les victimes : impliqués non indemnes.

Parmi les victimes, on distingue :

- les tués : toute personne qui décède sur le coup ou dans les trente jours qui suivent l'accident ;
- les blessés : victimes non tuées.

Parmi les blessés, on distingue :

- les blessés hospitalisés : victimes admises comme patients dans un hôpital plus de 24 heures ;
- les blessés légers : victimes ayant fait l'objet de soins médicaux mais n'ayant pas été admises comme patients à l'hôpital plus de 24 heures.

## Echelle d'intensité utilisée dans le présent rapport

|     |          |   |                 |       |          |               |                   |   |
|-----|----------|---|-----------------|-------|----------|---------------|-------------------|---|
| Nul | Résiduel | Peu important / très faible / peu grave | Faible / mineur | Moyen | Sensible | Fort / majeur | Important / grave | Très important / très fort / très grave |
|-----|----------|---|-----------------|-------|----------|---------------|-------------------|---|



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,  
DE L'OUTRE-MER, DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET DE L'IMMIGRATION

*Le ministre*  
N° 1013

Paris, le - 6 JAN. 2012

Monsieur le Préfet,

L'accidentalité des usagers de deux-roues motorisés est toujours en 2011 un sujet particulièrement préoccupant pour la sécurité routière. La concertation nationale pour la sécurité de l'usage des deux-roues motorisés, engagée en 2009 par la Délégation à la sécurité et à la circulation routières (DSCR), sur la base des propositions contenues dans votre rapport « gisements de sécurité routière, les deux-roues motorisés », a permis de dégager de nombreuses pistes de travail et a inspiré plusieurs décisions tenant notamment au véhicule, à l'infrastructure, à la formation des conducteurs, au comportement des usagers, à l'amélioration des connaissances en termes d'accidentalité ou encore d'orientation des messages de communication.

Par ailleurs, à la suite de la mission parlementaire sur l'analyse des causes des accidents de la route, de nombreuses mesures sont en cours d'expertise au sein des services de l'Etat. Parmi ces sujets, deux ont retenu mon attention.

Le premier consiste en la pratique, actuellement observée dans les grandes métropoles, de circulation inter-files dans un secteur de circulation congestionnée.

Le second sujet est celui du port d'équipements de sécurité (gants, blouson, bottes et pantalon adapté à l'usage d'un conducteur de deux-roues motorisé).

M. Régis GUYOT

Préfet

Conseil Supérieur de l'Administration Territoriale de l'Etat

Ministère de l'Intérieur, de l'Outre Mer, des Collectivités Territoriales et de l'Immigration

Place Beauvau

75008 Paris Cedex

A ce propos, les autorités du royaume de Belgique viennent, par arrêté royal entré en vigueur le 1<sup>er</sup> septembre dernier :

- d'autoriser sous certaines conditions la circulation inter-files des deux-roues motorisés ;
- d'obliger les usagers de deux-roues motorisés à porter des vêtements de protection, précisés par l'arrêté.

Il me paraît nécessaire de procéder à une analyse circonstanciée des pratiques observées en Belgique depuis l'entrée en application de cette décision.

Compte tenu de votre connaissance de la question de la sécurité routière des deux roues motorisés, je souhaite que vous puissiez animer un groupe de travail qui portera un éclairage sur ces deux sujets au vu de la modification de la réglementation belge et des conséquences de sa mise en œuvre.

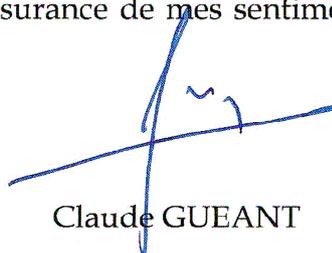
Vous associerez à votre démarche les différents usagers de la route, des représentants des forces de Police et de Gendarmerie, de l'ONISR, des gestionnaires de voiries notamment autoroutières. Ce groupe devra conserver un caractère limité en nombre, pour assurer la qualité des échanges.

La DSCR assurera le secrétariat de ce groupe de travail.

Je vous invite à travailler de concert avec les autorités belges qui ont bien volontiers accepté de travailler avec nous et d'accueillir une délégation française pour recueillir toutes informations utiles.

Vous produirez un rapport détaillé contenant vos conclusions sur ces deux sujets au plus tard fin juin 2012.

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, à l'assurance de mes sentiments les meilleurs.



Claude GUEANT



## Groupe de travail interministériel « deux-roues motorisés » :

### circulation inter-files

#### équipements de protection individuelle

#### Responsable

**Régis GUYOT**

Préfet

#### Secrétaire de Séance

**Pascal DUNIKOWSKI**

DSCR, Chargé de mission 2RM national

#### Lieutenant-Colonel Philippe BARTOLO

UCLIR, Adjoint au Chef de l'Unité

#### Marc BERTRAND

FFMC, Chargé de mission sécurité routière

#### Colonel Thierry CAER

UCLIR, Directeur

#### Sandrine CAREL

GEMA, Représentant AMDM

#### Vincent CRESPEL

CITY BIRD Taxi-moto Paris – Île-de-France -  
Marseille

#### Ludivine DANIEL

FFSA, Responsable d'études prévention automobile

#### Hélène DE SOLERE

CERTU, Chargée d'études  
« Accidentologie, études de sécurité  
et prise en compte des deux-roues motorisés  
en milieu urbain »

#### Christian DUC

ASF, Président

#### Jean-François DURAND

CETE IF,  
Responsable « Sécurité des Déplacements  
et Partage de la Voirie »

#### Stéphane ESPIE

IFSTTAR,  
Directeur de recherche

#### Louis FERNIQUE

DSCR, Secrétaire Général de l'ONISR

#### Julien FLAGEUL

Mairie de PARIS, Chargé de mission 2RM

#### Secrétaire de Rédaction

**Cédric LOESCHER**

Chef de Cabinet du Préfet GUYOT

#### Capitaine Alexandre FOUCHARD

Préfecture de Police de PARIS - DOPC,  
Officier Technique

#### Laurent HECQUET

Association 40 millions d'automobilistes,  
Délégué général

#### Christian MACHU

DSCR, Secrétaire Général Adjoint de l'ONISR

#### Antoine MADAMET

Association 40 millions d'automobilistes,  
Chargée de mission

#### Eric MARROT

AMDM, Responsable Classification des Véhicules

#### Cyril MASSON

CITY BIRD Taxi-moto Paris – Île-de-France -  
Marseille, Président et Fondateur

#### Alexis MERCKLING

FFSA, Responsable du Département Automobile,  
Particuliers ACPS

#### Christophe MEUNIER

GEMA, Représentant GMF

#### Emmanuel RENARD

Association La Prévention Routière

#### Eric THIOLLIER

FFMC, Délégué général

#### Joël VALMAIN

DSCR, Conseiller technique  
« affaires européennes et internationales »

#### Philippe VASSARD

Association VIGI2ROUES  
(Formation sécurité routière en entreprises)

#### David ZAMBON

DRIEA IF - DIRIF, Adjoint au Directeur des Routes,  
Chef du SEER

**Caroline DECK**

Université de Strasbourg, IMFS  
Chargée de recherche

**Lionel GAUDILLERE**

Laboratoire de certification CTC,  
Directeur du marketing et de la certification

**Hervé GICQUEL**

Club 14, Directeur Général

**Joaquin HIDALGO**

La Poste,  
Direction Prévention Santé Sécurité au Travail,  
Ingénieur Sécurité

**Patricia LE FRIOUS**

DGT, Ergonome - Chargée d'études EPI

**Eric LEMAIRE**

AXA France, Directeur de la Communication  
et de la Responsabilité d'Entreprise,  
Président d'AXA Prévention

**Yannick LEVERD**

Moto Magazine,  
Responsable rubrique « équipement »

**Lieutenant-Colonel Jean-Marc CHAMBON**

DCI – Ambassade de France  
en République Fédérale d'Allemagne,  
Attaché de sécurité intérieure adjoint

**Commandant Vito D'ANDREANO**

DCI – Ambassade de France en Italie,  
Attaché de sécurité intérieure adjoint

**Thierry FASSENOT**

CNAMTS,  
Chargé de la prévention des risques routiers

**Bernard LAUMON**

IFSTTAR, UMRESTTE  
Directeur de recherche en épidémiologie,  
Responsable du RVAC

**Maxime MOUTREUIL**

CEESAR, Accidentologue

**Arnaud LAFONT**

DGCIS – SCD – SQUALPI, Chef du bureau  
de la normalisation et de l'accréditation

**Personnes auditionnées****Philippe MONNERET**

Club 14, Vice-Président

**Serge MORELLI**

Club 14, Président

**Docteur Alexis SCHNITZLER**

Hôpital Raymond POINCARE (Garches),  
Service médecine physique et réadaptation  
Praticien hospitalier

**Thierry SERRE**

IFSTTAR, Unité de recherche  
« Mécanismes d'accidents », Chargé de recherche

**Florent SOVIGNET**

DGCIS, Adjoint au Chef du Bureau  
de la Libre Circulation des Produits

**Philippe THIEBAUT**

FFM, Directeur Technique National

**Capitaine Thierry VERDET**

BSPP, Président du Club des Casques d'Argent

**Personnes interrogées****Robert PICCOLI**

DSCR, Conseiller technique "Travail" auprès  
du Délégué Interministériel à la Sécurité Routière

**Christian ROY**

DSCR, Chargé d'études "accidentologie" à l'ONISR

**Pierre VAN ELSLANDE**

IFSTTAR,  
Unité de recherche « Mécanismes d'accidents »  
Directeur de recherche  
Responsable du GERI : deux-roues motorisé

**Professeur Rémy WILLINGER**

Université de Strasbourg, IMFS,  
Responsable de l'équipe de biomécanique

**Didier WIOLAND**

DCI – Ambassade de France en Autriche,  
Attaché de sécurité intérieure

**Personnes sollicitées****Capitaine Eric SEIGNERET**

DGGN, Bureau des matériels,  
Section Habillement et Effets Spécialisés

|                           |  |            |
|---------------------------|--|------------|
| <b>Introduction</b>       |  | <b>13</b>  |
| <b>Chapitre 1.</b>        | <b>Survivre à l'hécatombe</b>                | <b>15</b>  |
| <b>Chapitre 2.</b>        | <b>Pouvoir choisir</b>                       | <b>39</b>  |
| <b>Chapitre 3.</b>        | <b>Responsabiliser et se responsabiliser</b> | <b>73</b>  |
| <b>Conclusion</b>         |  | <b>88</b>  |
| <b>Annexes</b>            |  | <b>91</b>  |
| <b>Table des matières</b> |  | <b>105</b> |



## Introduction

### Régis GUYOT, Préfet

Le souci de développer la protection passive des conducteurs et passagers de véhicules légers a inspiré les constructeurs depuis plusieurs dizaines d'années et est à la source d'une partie substantielle de la baisse du nombre de morts sur nos routes.

Les conducteurs et passagers de deux-roues motorisés, motards et cyclomotoristes mais aussi scooteristes, n'ont pu bénéficier de tels progrès, alors qu'ils sont les plus vulnérables des utilisateurs de véhicules à moteur. Leur risque d'être tués sur la route est, pour les motards, quinze fois, pour les cyclomotoristes, treize fois supérieur, à celui encouru par les automobilistes.

Sans carrosserie pour les protéger, leur corps est en effet directement et gravement exposé en cas de choc. Les lésions qu'ils subissent alors sont plus graves en moyenne que celles des automobilistes accidentés. Au-delà de la qualité de leur conduite et des dispositifs modernes de freinage, seuls des équipements de protection individuelle directement portés sur eux sont donc susceptibles, sinon de leur sauver souvent la vie, du moins d'atténuer les conséquences corporelles, y compris à long terme, de leurs accidents.

Dans ces conditions, on pourrait s'attendre à ce que les conducteurs et passagers de deux-roues motorisés soient systématiquement et bien équipés. Or la réalité est bien différente. Hormis les motards, dont le rapport à leur véhicule et sa connaissance, l'usage qu'ils en font, les vitesses qu'ils peuvent atteindre, les ont conduits très majoritairement à s'équiper de mieux en mieux, les autres usagers, en particulier scooteristes et motards urbains, paraissent - à part le casque, obligatoire - peu ou pas équipés. Que faire pour corriger cet état de fait ?

Faut-il suivre l'exemple de la Belgique, qui a rendu obligatoire l'an dernier, pour les conducteurs de motos et leurs passagers, le port d'un équipement intégral moto ? Mais, outre qu'elle n'a fixé aucune norme qualitative pour cette protection, elle ne s'est pas plus préoccupée que la France de l'armée des scooteristes et cyclomotoristes.

Ne part-on pas un peu vite de l'idée simpliste qu'ils circulent majoritairement en paysage urbain et en principe à vitesse relativement réduite ? Qu'ils sont donc peu exposés. N'oublie-t-on pas que les scooters circulent beaucoup aussi sur les voies rapides autour des agglomérations et peuvent atteindre, avec les modèles présents sur le marché, des vitesses élevées ? Ou que le cyclomoteur est parfois le seul moyen de transport interurbain pour nombre de stagiaires, apprentis et salariés en milieu rural, ainsi exposés à la vitesse supérieure des autres véhicules ?

L'absence pendant longtemps de statistiques spécifiques sur les accidents des scooteristes illustre parfaitement leur faible prise en compte. Ceux-ci sont largement mêlés aux accidents des motos, alors que les véhicules et leur usage comme les comportements des conducteurs se différencient au regard de la circulation et de la sécurité routières et que le nombre et la variété des scooters en circulation ont beaucoup augmenté.

Ces constats, pour sommaires qu'ils soient, ne révèlent-ils pas tout simplement que l'on a jusqu'ici peu ou pas distingué les besoins des motards, largement satisfaits par les fabricants même s'il reste des marges de progrès, de ceux des autres catégories de deux-roues motorisés ? On est tenté de se demander si, entre le « harnachement » du motard et l'absence de protection (en dehors du casque), il y a quelque chose.

Dès lors, l'ambition du groupe a consisté à examiner les besoins de protection des uns et des autres au regard des accidents et de leurs conséquences, à essayer de préciser les types de protection nécessaires, à interroger l'offre pour vérifier son adaptation aux uns et aux autres, à appréhender les critères de choix des consommateurs dans leur diversité et vérifier s'ils sont suffisamment informés pour effectuer des choix adaptés à leurs besoins, tout particulièrement celui de protection.

Partant de l'accidentalité des cyclomotoristes et des motards, le groupe a tout d'abord cherché à faire ressortir les tendances de fond et les évolutions, notamment en ce qui concerne les scootéristes pour lesquels les premières données sont disponibles depuis peu. Sur cette base, il a fait une évaluation sommaire du coût pour la Nation des blessures des utilisateurs de deux-roues motorisés, et souligné l'importance de cette question. Il a enfin étudié les configurations de chocs particulières auxquelles peuvent être confrontés cyclomotoristes, scootéristes et motards afin de préciser les parties du corps les plus gravement exposées ainsi que la nature et la gravité des lésions subies (chapitre 1).

Puis il a analysé l'offre disponible en matière d'équipements de protection individuelle et les dernières avancées techniques, pour vérifier si une protection intégrale du corps est possible. Il a cherché à connaître les taux de port de ces équipements et à mieux appréhender les mobiles qui déterminent les conducteurs dans leur choix de porter ou non des équipements de protection individuelle. Il a vérifié si la réglementation applicable à ces derniers favorise la conception de produits adaptés aux différentes catégories d'utilisateurs (chapitre 3).

A partir des constats effectués, le groupe a cherché à dégager une voie de progrès qui favorise un choix responsable en matière d'équipements de protection individuelle pour les utilisateurs de deux-roues motorisés. Il a considéré que sur la base des données disponibles sur les fonctions protectrices avérées de ces derniers, il fallait s'efforcer de définir un ordre de priorité, entre les équipements, en fonction de la protection relative qu'ils sont, chacun, susceptibles d'apporter. Ce n'est qu'à l'issue de ces analyses qu'il s'est jugé suffisamment éclairé pour se demander comment élever le niveau de port de leurs équipements, depuis la sensibilisation aux conséquences des accidents et à la nécessité de se protéger, qui fait appel à la responsabilité individuelle, jusqu'à l'obligation réglementaire, immédiate ou progressive, en passant par l'incitation (chapitre 3).

Tout au long de ses travaux, il s'est efforcé de prendre en compte spécifiquement chacune des trois grandes catégories d'utilisateurs de deux-roues motorisés -motards, scootéristes et cyclomotoristes-, car les caractéristiques de leurs véhicules et l'usage qu'ils en font, donc leurs besoins objectifs de protection, mais aussi leurs psychologies et leurs critères de choix, diffèrent sensiblement et qu'il faut leur offrir des équipements aux caractéristiques différentes si l'on veut favoriser le port d'équipements adaptés à leurs besoins.

## Chapitre 1. Survivre à l'hécatombe

Si tous les usagers de la route encourent un risque sur la voie publique, plus ou moins fort selon le temps -et donc les distances parcourues- consacré à leurs déplacements, les cyclomotoristes, scootéristes et motards sont, avec les piétons et les cyclistes, les usagers les plus vulnérables.

A la différence toutefois des piétons -qui ne sont vulnérables qu'à l'occasion de la traversée des voies ouvertes à la circulation- et par rapport aux cyclistes -qui peuvent parfois circuler sur des voies dédiées plus ou moins protégées les isolant des autres usagers-, les utilisateurs de deux-roues motorisés (cyclomotoristes, scootéristes et motards) sont les seuls usagers vulnérables en interaction permanente avec tous les autres usagers.

Que révèle leur accidentalité ? Quelles conséquences humaines, économiques et sociales entraîne-t-elle ? Comment l'accidentologie permet-elle d'expliquer ces conséquences ?

### Un sur-risque d'accident important

En 2011, les 65 024 accidents corporels recensés en métropole -dont 3 647 mortels-, impliquant 110 532 véhicules, ont généré 3 963 tués, 29 679 blessés hospitalisés et 51 572 blessés légers.

Les utilisateurs de deux-roues motorisés présentent la particularité d'être surreprésentés dans ce bilan au regard de leur part dans le trafic : l'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (O.N.I.S.R.) l'évaluait en 2011 à 2,5 % (dont cyclomotoristes : 0,6 % et motards 1,9 %), après l'avoir largement sous-estimée, l'année d'avant encore (1,7 % seulement).

#### ***Deux-roues motorisés : la question de leur part dans le trafic***

*L'O.N.I.S.R., en partenariat avec le Commissariat Général au Développement Durable (S.O.E.S.), et après validation du Conseil National de l'Information Statistique, a engagé au printemps 2012 un processus de consolidation de ces données, qui impliquera d'actualiser l'analyse de l'accidentalité des deux-roues motorisés, sur la base, notamment, de kilométrages annuels plus fiables.*



## Un quart des tués sur la route

### Un nombre de morts en baisse ...

La baisse du nombre d'utilisateurs de deux-roues motorisés tués en métropole entre 2005 et 2011 [Tableau 1] est largement due à celle du nombre de tués sur des véhicules de moins de 50 cm<sup>3</sup> (- 173, soit - 44 %). Le nombre de ceux tués sur des véhicules de plus de 50 cm<sup>3</sup> a en effet diminué dans des proportions bien moindres (- 153, soit - 17 %).

**[1] - Répartition des utilisateurs de deux-roues motorisés tués dans un accident de la circulation routière en métropole entre 2005 et 2011**

|  | 2005         | 2006         | 2007                  | 2008         | 2009         | 2010       | 2011       |
|--|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|------------|------------|
| <b>Utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> (dont :)</b> | <b>393</b>   | <b>317</b>   | <b>325</b>            | <b>291</b>   | <b>299</b>   | <b>248</b> | <b>220</b> |
| <b>    Scootéristes</b>  | -            | <b>84</b>    | <b>125</b>            | <b>137</b>   | <b>139</b>   | <b>131</b> | <b>119</b> |
| <b>    Cyclomotoristes</b>   | -            | <b>233</b>   | <b>200</b>            | <b>154</b>   | <b>160</b>   | <b>117</b> | <b>101</b> |
| <b>Utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup> (dont :)</b>  | <b>913</b>   | <b>769</b>   | <b>830 (809 +21*)</b> | <b>795</b>   | <b>888</b>   | <b>704</b> | <b>760</b> |
| <b>Utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup> (dont :)</b>    | -            | -            | <b>132</b>            | <b>152</b>   | <b>146</b>   | <b>113</b> | <b>109</b> |
| <b>    Scootéristes</b>  | -            | -            | <b>40</b>             | <b>49</b>    | <b>34</b>    | <b>33</b>  | <b>39</b>  |
| <b>    Motards</b>   | -            | -            | <b>92</b>             | <b>103</b>   | <b>112</b>   | <b>80</b>  | <b>70</b>  |
| <b>Utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup> (dont :)</b> | -            | -            | <b>677</b>            | <b>643</b>   | <b>742</b>   | <b>591</b> | <b>651</b> |
| <b>    Scootéristes</b>  | -            | -            | <b>23</b>             | <b>12</b>    | <b>27</b>    | <b>21</b>  | <b>21</b>  |
| <b>    Motards</b>   | -            | -            | <b>654</b>            | <b>631</b>   | <b>715</b>   | <b>570</b> | <b>630</b> |
| <b>Ensemble des utilisateurs de deux-roues motorisés</b>                           | <b>1 306</b> | <b>1 086</b> | <b>1 155</b>          | <b>1 086</b> | <b>1 187</b> | <b>952</b> | <b>980</b> |

Note : (\*) la cylindrée et le type de véhicule n'a pas pu être établie en 2007 pour 21 véhicules.

Source : LOESCHER d'après ONISR

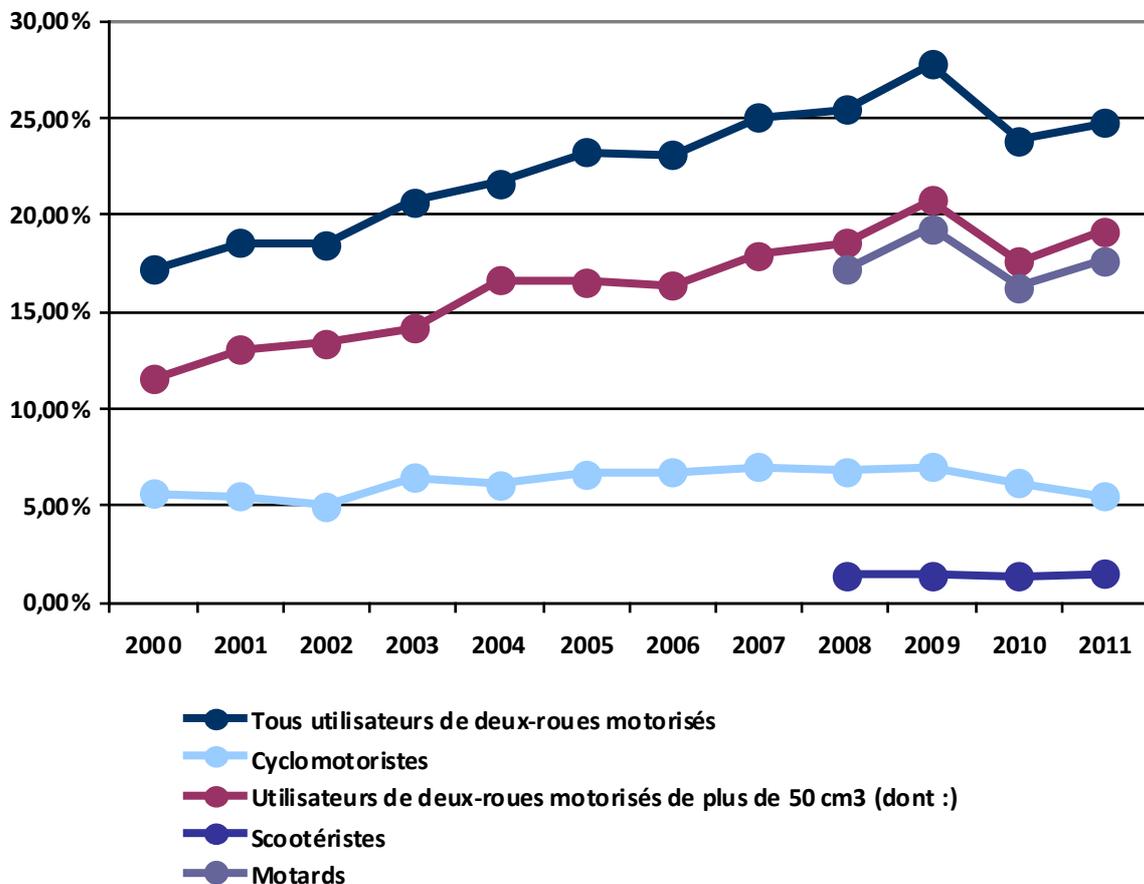
### ... mais une part en croissance continue

En 2011, les utilisateurs de deux-roues motorisés ont représenté 24,7 % des 3 963 personnes décédées dans un accident corporels en métropole.

En intégrant l'accidentalité des départements d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique), cette part atteint encore 23,8 % (pour 4 111 tués).

La part des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> est restée stable ces dernières années, autour de 6 %, tout comme celle des scootéristes, distinguée depuis 2007. Celle des utilisateurs de véhicules de plus de 50 cm<sup>3</sup> n'a, en revanche, cessé de progresser, avec une pointe en 2009 (20,78 %) - (graphique 2).

**[2] - Evolution de la part des utilisateurs de deux-roues motorisés tués parmi l'ensemble des tués en métropole entre 2000 et 2011, avec distinction à partir de 2008 entre scootéristes et motards parmi les utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup>**



Cette évolution défavorable en part de l'accidentalité trouve son explication dans l'évolution des vitesses moyennes pratiquées par chacune des catégories de véhicules motorisés depuis l'annonce mi 2002 du déploiement des radars, engagé concrètement fin 2003.

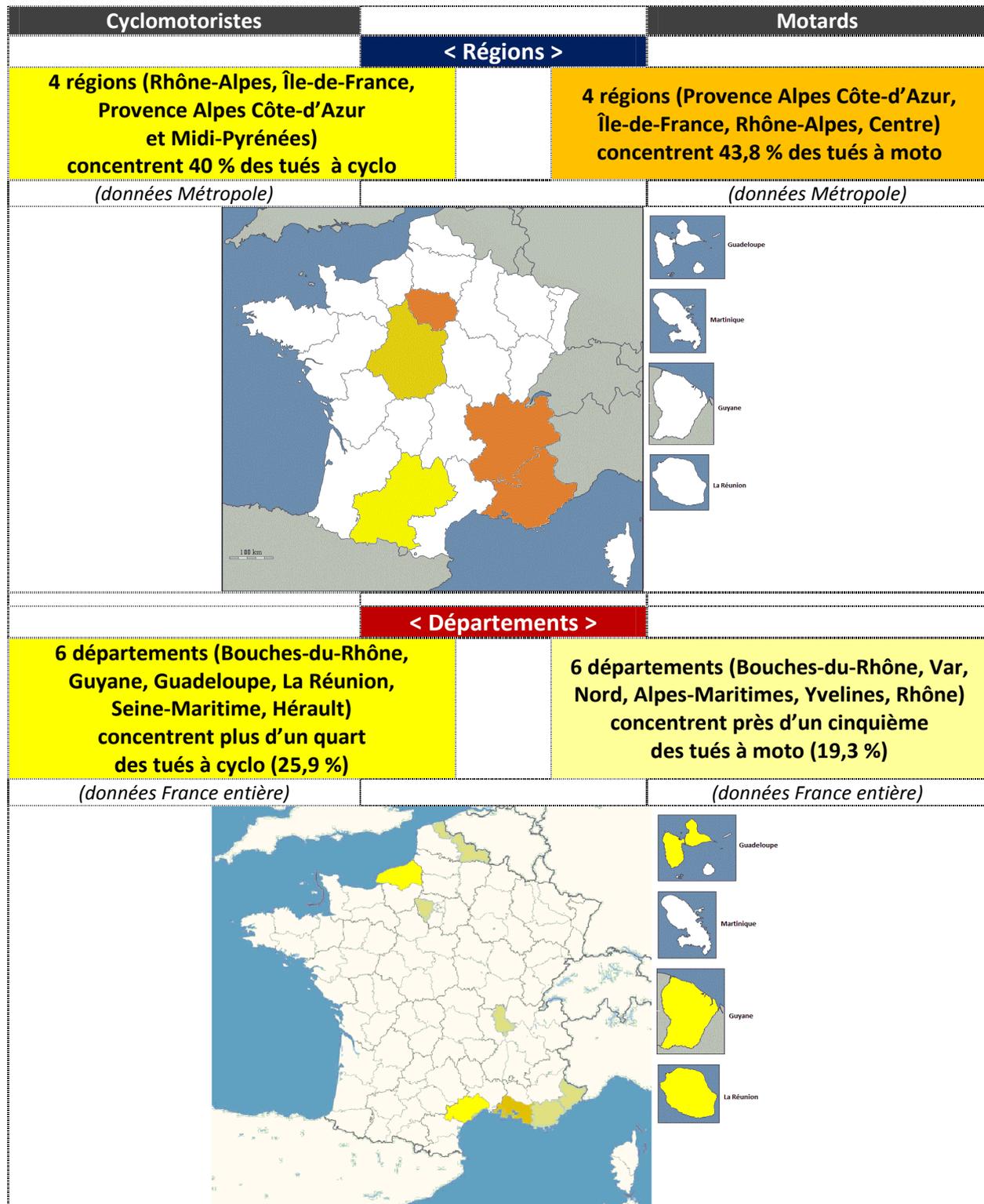
La stabilité de la part des tués à deux-roues motorisé de moins de 50 cm<sup>3</sup> fait ressortir que l'abaissement global des vitesses moyennes des automobilistes a mécaniquement eu des répercussions sur leur accidentalité, leur part dans le trafic étant stable et leurs véhicules limités en termes de vitesse (45 km/h). Impliqués dans des accidents où les chocs subis surviennent à des vitesses en baisse constante, ces usagers ont profité de l'évolution positive de l'accidentalité automobile.

A contrario, si la vitesse moyenne des utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup> a baissé en valeur absolue à compter de cette période, elle restait encore supérieure à celle des automobilistes en 2011, même si l'écart, qui dépassait les 10 km/h en 2002, paraît s'être réduit, une réalité discutée par l'O.N.I.S.R. (voir annexe 1).

Une partie de cet écart tient à la capacité des utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup> d'échapper largement à l'effet dissuasif des radars. Leur surreprésentation dans les conducteurs infractionnistes (taux de dépassement des vitesses maximales autorisées de plus de 10 ou 30 km/h) le démontre. Surtout, leur vitesse moyenne reste disproportionnée par rapport à leur faible niveau de protection passive. Tout le contraire des automobilistes, dont la vitesse moyenne continue à baisser, alors que le niveau de protection passive et active que leur procure leur véhicule n'a cessé de s'élever.

Spécifique au regard de la mortalité, l'accidentalité des utilisateurs de deux-roues motorisés l'est également au plan géographique.

**[3] - Géographie de la mortalité des cyclomotoristes et motards en 2011 (régions et départements)**



Source : LOESCHER d'après [ONISR, 2012]

Comme l'illustrent les cartes 3a et 3b, elle est très concentrée dans des régions et départements très urbanisés et/ou avec des climats plus favorables à la pratique du deux-roues motorisé.

## Des jeunes certes, mais une part croissante de 45-64 ans

Contrairement à une idée reçue, la mortalité des utilisateurs de deux-roues motorisés en métropole en 2011 ne touche pas seulement les jeunes mais aussi une part croissante de moins jeunes :

- certes 62,3 % des cyclomotoristes tués avaient entre 15 et 29 ans (dont 28,2 % entre 15 et 17 ans) et 37,9 % des motards tués entre 18 et 29 ans ;
- mais dans le même temps 27,3 % des cyclomotoristes tués avaient entre 29 et 59 ans ; 56,6 % des motards tués de 29 à 59 ans. Surtout, exception notable, parmi l'ensemble des utilisateurs de deux-roues motorisés, la mortalité des motards de 45 à 64 ans a augmenté d'un tiers en dix ans (2000-2010), jusqu'à représenter près du quart des tués à moto.

Des données plus spécifiques de l'ONISR de 2007, confirmées par celles d'observatoires locaux de sécurité routière, révèlent enfin qu'un deux-roues motorisé accidenté sur cinq a moins d'un an, signe à la fois d'une inexpérience des récents conducteurs et du délai nécessaire pour maîtriser ces véhicules (par exemple, phénomène des quarantenaires venant ou revenant au deux-roues motorisé).

## Un enjeu « blessés » sous-estimé

On s'est naturellement penché depuis plusieurs années sur la mortalité des utilisateurs de deux-roues motorisés, en particulier parce que leur part dans les tués sur la route n'a cessé d'augmenter. **Mais l'enjeu « mortalité » a fait perdre de vue l'enjeu « blessures »**, c'est-à-dire la cohorte des blessés, des plus légers aux plus graves, qui s'allonge d'année en année et représente **un enjeu de santé publique majeur qui n'est pas encore traité comme tel.**



## Pour 1 tué : 1,75 handicapé lourd, 10 blessés hospitalisés

Le rapport entre le nombre des morts et celui des blessés hospitalisés fait apparaître l'importance de cet enjeu [Tableau 4].

**[4] - Victimes d'accidents de la circulation routière en métropole entre 2005 et 2011  
(avec distinction des automobilistes et des utilisateurs de deux-roues motorisés)  
et rapports « blessés (hospitalisés et légers) pour 1 tué » pour l'ensemble des usagers,  
les utilisateurs de deux-roues motorisés et les automobilistes**

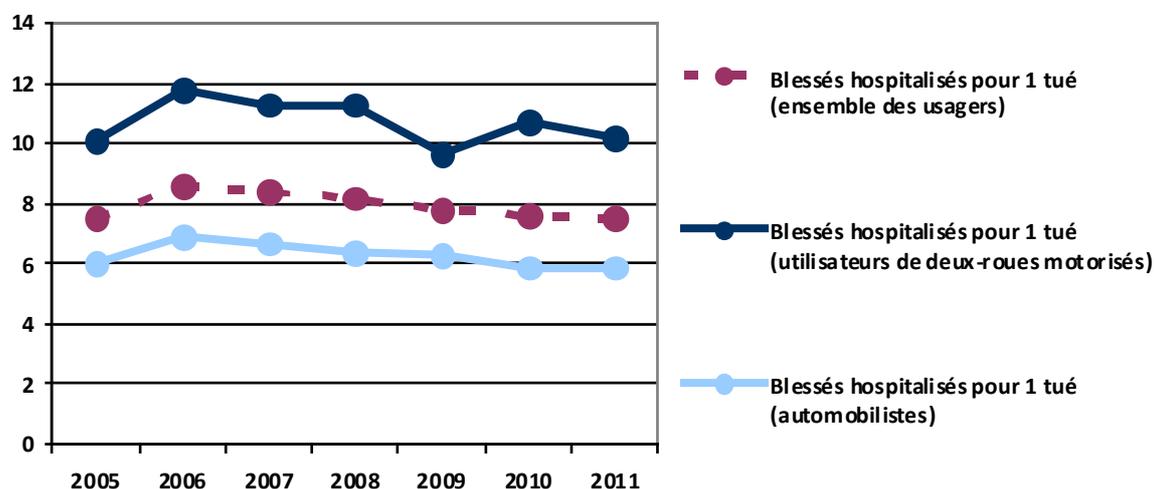
|  |                                 | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   |
|--|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ensemble des usagers (A)   | Tués                            | 5 318  | 4 709  | 4 620  | 4 275  | 4 273  | 3 992  | 3 963  |
|  | Blessés hospitalisés            | 39 811 | 40 622 | 38 615 | 34 965 | 33 323 | 30 393 | 29 679 |
|  | Blessés légers                  | 68 265 | 61 463 | 64 586 | 58 833 | 57 611 | 54 068 | 51 572 |
| Utilisateurs de deux-roues motorisés (B)                                 | Tués                            | 1 306  | 1 086  | 1 155  | 1 086  | 1 187  | 952    | 980    |
|  | Blessés hospitalisés            | 13 196 | 12 816 | 13 101 | 12 264 | 11 571 | 10 223 | 9 989  |
|  | Blessés légers                  | 20 076 | 18 642 | 20 340 | 19 041 | 18 277 | 16 521 | 15 908 |
| Automobilistes (C)   | Tués                            | 3 065  | 2 626  | 2 464  | 2 205  | 2 160  | 2 117  | 2 062  |
|  | Blessés hospitalisés            | 18 298 | 18 084 | 16 486 | 14 127 | 13 594 | 12 454 | 12 136 |
|  | Blessés légers                  | 35 478 | 29 135 | 29 845 | 26 173 | 25 867 | 24 656 | 22 837 |
| Rapports « ensemble des usagers » blessés pour 1 tué (A)                 | Blessés hospitalisés pour 1 tué | 7,5    | 8,6    | 8,4    | 8,2    | 7,8    | 7,6    | 7,5    |
|  | Blessés légers pour 1 tué       | 12,8   | 13,1   | 14,0   | 13,8   | 13,5   | 13,5   | 13,0   |
| Rapports « utilisateurs de deux-roues motorisés » blessés pour 1 tué (B) | Blessés hospitalisés pour 1 tué | 10,1   | 11,8   | 11,3   | 11,3   | 9,7    | 10,7   | 10,2   |
|  | Blessés légers pour 1 tué       | 15,4   | 17,2   | 17,6   | 17,5   | 15,4   | 17,4   | 16,2   |
| Rapports « automobilistes » blessés pour 1 tué (C)                       | Blessés hospitalisés pour 1 tué | 6,0    | 6,9    | 6,7    | 6,4    | 6,3    | 5,9    | 5,9    |
|  | Blessés légers pour 1 tué       | 11,6   | 11,1   | 12,1   | 11,9   | 12,0   | 11,6   | 11,1   |

Source : LOESCHER d'après O.N.I.S.R.

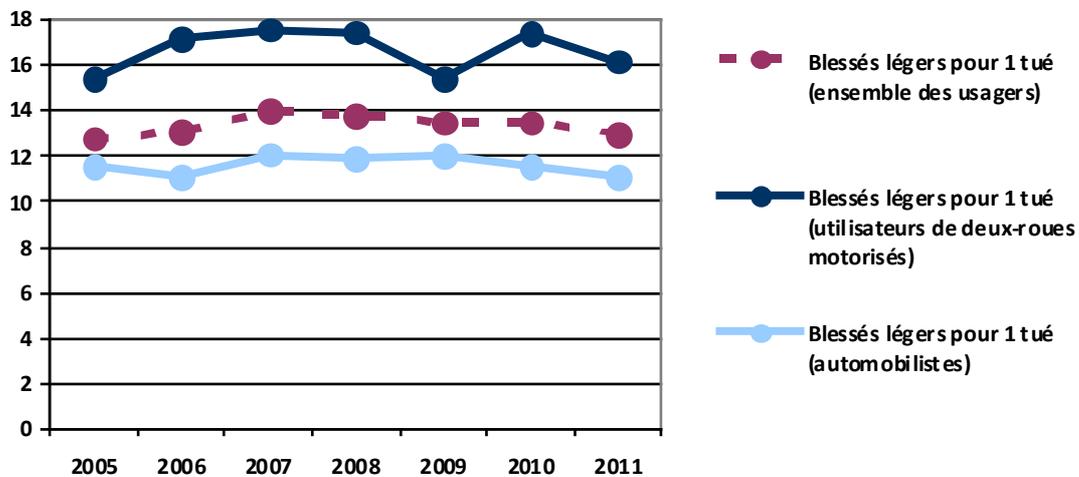
1° En 2011, pour 1 tué automobiliste, on déplorait 5,9 blessés hospitalisés et 11,1 blessés légers.

Pour 1 tué à deux-roues motorisé, ces rapports atteignaient 10,2 et 16,2. Ils étaient supérieurs de près de 73 % et 46 % respectivement. S'ils ont légèrement baissé pour les automobilistes entre 2005 et 2011, ils ont légèrement augmenté, à l'inverse, pour les utilisateurs de deux-roues motorisés, [Graphiques 5 et 6].

**[5] - Rapports « blessés hospitalisés pour 1 tué » pour l'ensemble des usagers, les utilisateurs de deux-roues motorisés et les automobilistes victimes d'accidents de la circulation routière en métropole entre 2005 et 2011**



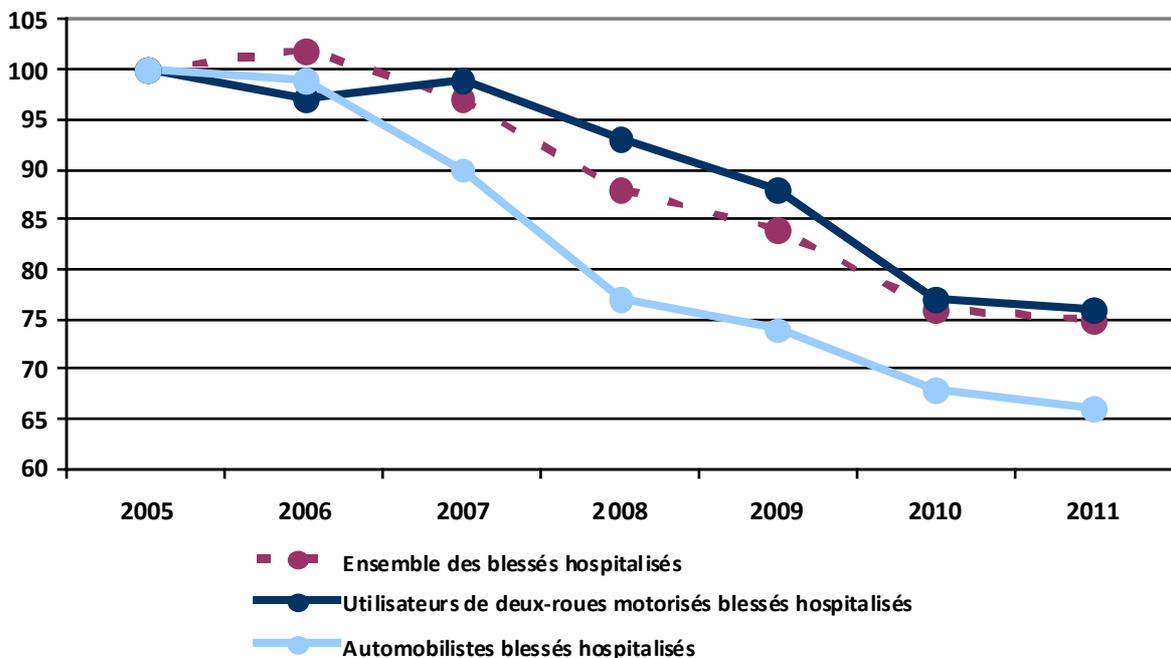
**[6] - Rapports « blessés légers pour 1 tué » pour l'ensemble des usagers, les utilisateurs de deux-roues motorisés et les automobilistes victimes d'accidents de la circulation routière en métropole entre 2005 et 2011**



2° L'évolution du nombre des blessés hospitalisés et blessés légers va dans le même sens, puisqu'en sept ans (2005 à 2011 inclus) :

- le nombre des blessés hospitalisés automobilistes a baissé de près d'un tiers (de 18 298 à 12 136), celui des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins d'un quart (de 13 196 à 9 989) [Graphique 7] ;

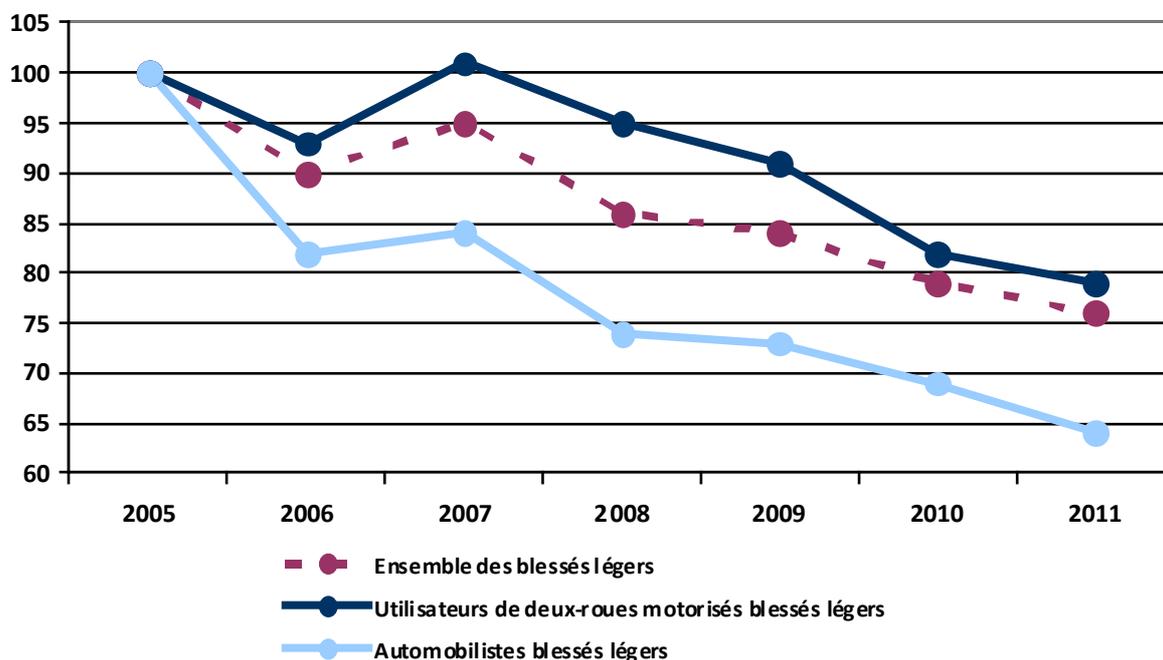
**[7] - Evolution indiciaire du nombre d'utilisateurs de deux-roues motorisés blessés hospitalisés comparée à celle du nombre d'automobilistes blessés hospitalisés et à celui de l'ensemble des blessés hospitalisés en métropole entre 2005 et 2011**



Note : base 100 = 2007 ; échelle des ordonnées coupée à 60 pour une meilleure lecture des courbes.

- de même, le nombre des blessés légers a reflué de plus d'un tiers (de 35 478 à 22 837) pour les automobilistes, d'un peu plus d'un cinquième (de 20 076 à 15 908) pour les utilisateurs de deux-roues motorisés [Graphique 8].

**[8] - Evolution indiciaire du nombre d'utilisateurs de deux-roues motorisés blessés légers comparée à celle du nombre d'automobilistes blessés légers et à celui de l'ensemble des blessés légers en métropole entre 2005 et 2011**



Note : base 100 = 2007 ; échelle des ordonnées coupée à 60 pour une meilleure lecture des courbes.

3° Les parts respectives des utilisateurs de deux-roues motorisés blessés (hospitalisés et légers) dans l'ensemble des blessés (hospitalisés et légers) en métropole n'ont pas baissé entre 2005 et 2011, au point qu'aucune année postérieure à 2005 n'a permis d'observer une part inférieure à celle constatée cette année-là [Tableau 9].

**[9] - Part des utilisateurs de deux-roues motorisés blessés hospitalisés et blessés légers rapportés à l'ensemble des blessés hospitalisés et blessés légers en métropole entre 2005 et 2011**

|                      | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Blessés hospitalisés | 33,15 | 31,55 | 33,93 | 35,08 | 34,72 | 33,64 | 33,66 |
| Blessés légers       | 29,41 | 30,33 | 31,49 | 32,36 | 31,72 | 30,56 | 30,85 |

Source : LOESCHER d'après O.N.I.S.R.

4° Ces derniers éléments sont à rapprocher des résultats des travaux de l'IFSTTAR (UMRESTTE) [IFSTTAR, 2009] conduits à partir du Registre des Victimes corporelles d'Accidents de la Circulation routière dans le département du Rhône (RVAC) par l'équipe du Docteur LAUMON. La communauté scientifique et les acteurs de la sécurité routière n'ignorent plus depuis 2008 [GUYOT, 2008] deux tendances lourdes de conséquences :

- depuis 2003, le nombre de blessés graves (au sens médical du terme : indicateur NISS 3+), parmi les utilisateurs de deux-roues motorisés, dépasse celui des automobilistes et représente près de 40 % de ces victimes ; compte tenu des évolutions constatées depuis, il est vraisemblable que l'écart continue à croître ;
- parallèlement, sur la base du suivi épidémiologique effectué entre 1996 et 2004, on sait que si on déplore 1 handicapé lourd pour 1 tué toutes catégories d'usagers confondus, ce rapport est de 1,75 pour 1 tué parmi les seuls accidentés à deux-roues motorisé.

## Cyclomotoristes et motards : des évolutions positives mais différenciées

L'évolution du nombre des utilisateurs de deux-roues motorisés blessés fait ressortir des constats, et donc des enjeux, différenciés entre les trois catégories d'usagers : cyclomotoristes, motards et scootéristes.

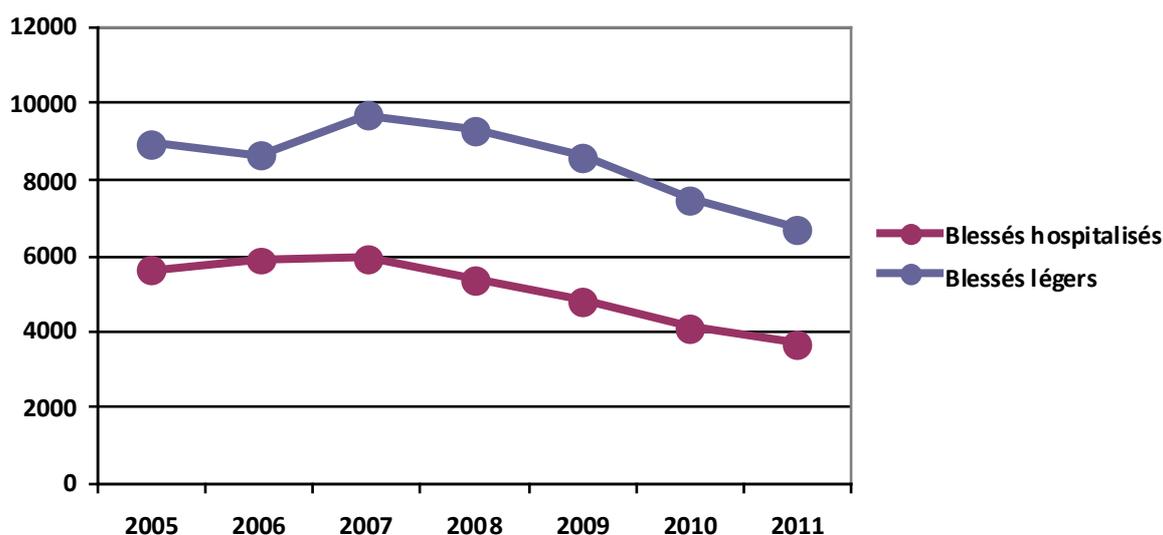
1° Pour les cyclomotoristes (dont une part de scootéristes) [Tableau 10], l'évolution est favorable : la baisse de la vitesse moyenne de la circulation routière a eu des répercussions positives sur le nombre des blessés :

- celui des blessés hospitalisés a baissé de 33,8 % entre 2005 et 2011 (de 5 609 à 3 710) ;
- celui des blessés légers n'a reculé que de 25 % (de 8 964 à 6 719) ; c'est un enjeu évident en matière d'équipements de protection individuelle.

**[10] - Cyclomotoristes blessés hospitalisés et blessés légers en métropole entre 2005 et 2011**

|                      | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Blessés hospitalisés | 5609 | 5888 | 5930 | 5391 | 4829 | 4100 | 3710 |
| Blessés légers       | 8964 | 8661 | 9703 | 9317 | 8605 | 7485 | 6719 |

Source : LOESCHER d'après ONISR



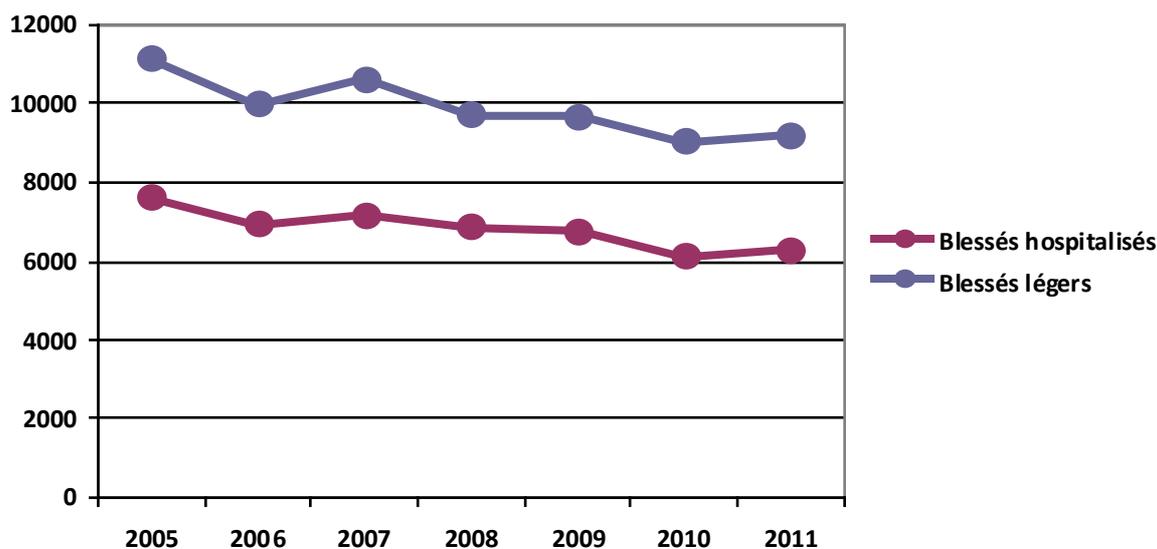
2° Pour les motards (y compris les scootéristes) [Tableau 11], l'évolution positive a été plus relative : le nombre des blessés hospitalisés (de 7 587 à 6 279) et celui des blessés légers (de 11 112 à 9 189) n'ont baissé que d'environ 17 % chacun.

L'enjeu le plus important pour eux reste celui de la gravité des blessures, liée à la vitesse et à la vulnérabilité.

**[11] - Motards blessés hospitalisés et blessés légers en métropole entre 2005 et 2011**

|                      | 2005  | 2006 | 2007  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| Blessés hospitalisés | 7587  | 6928 | 7171  | 6873 | 6742 | 6123 | 6279 |
| Blessés légers       | 11112 | 9981 | 10637 | 9724 | 9672 | 9036 | 9189 |

Source : LOESCHER d'après ONISR



Pour les scootéristes, distingués pour la première fois, l'évolution est à l'inverse défavorable.

### Les scootéristes : une évolution très préoccupante masquée jusque là

Les données relatives aux scootéristes n'étaient jusque là pas distinguées de celles relatives aux cyclomotoristes (pour les utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup>) ou aux motards (pour les utilisateurs des deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup>, et ceux de plus de 125 cm<sup>3</sup>).

Depuis 2007, ces données font l'objet d'une récapitulation spécifique, enfin disponible [Tableau 12]. Elles font apparaître une évolution très préoccupante, alors que le marché des scooters représente aujourd'hui 40 % des ventes avec une forte progression des scooters les plus puissants.

**1°** Pour la catégorie des utilisateurs de scooters de moins de 50 cm<sup>3</sup>, le nombre des blessés a évolué comme suit :

- pour les blessés hospitalisés, une baisse de 17 % (de 2 377 à 1971) ;
- pour les blessés légers, une quasi stabilité (de 3 963 à 3 957), après un pic de 4 637 en 2008.

**2°** Dans le même temps, le nombre des utilisateurs de scooters de plus de 50 à 125 cm<sup>3</sup> blessés a connu l'évolution suivante :

- pour les blessés hospitalisés, pas de baisse (de 762 à 767) sauf en 2010, pour la première fois sous les 700 (697) ;
- pour les blessés légers, une augmentation de plus de 9 % (de 2 014 à 2 236).

**3°** C'est pour les utilisateurs de scooters de plus de 125 cm<sup>3</sup> qu'on constate l'évolution la plus défavorable :

- le nombre des blessés hospitalisés a crû de 44 %, passant de 266 à 384 ;
- celui des blessés légers a explosé de 70 %, passant de 527 à 896.



**[12] - Répartition des utilisateurs de deux-roues motorisés  
victimes d'accidents de la circulation routière en métropole entre 2007 et 2011**

|   |                      | 2007* | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
|---|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Utilisateurs de deux-roues motorisés<br>de moins de 50 cm <sup>3</sup>          | Blessés hospitalisés | 5930  | 5391  | 4829  | 4100  | 3710  |
|   | Blessés légers       | 9703  | 9317  | 8605  | 7485  | 6719  |
| Scootéristes  | Blessés hospitalisés | 2377  | 2649  | 2411  | 2063  | 1971  |
|   | Blessés légers       | 3963  | 4637  | 4444  | 4116  | 3853  |
| Cylomoteuristes   | Blessés hospitalisés | 3553  | 2742  | 2418  | 2037  | 1739  |
|   | Blessés légers       | 5740  | 4680  | 4161  | 3369  | 2866  |
| Utilisateurs de deux-roues motorisés<br>de 50 à 125 cm <sup>3</sup> (dont :)    | Blessés hospitalisés | 2008  | 2068  | 1782  | 1716  | 1711  |
|   | Blessés légers       | 3686  | 4219  | 4117  | 3745  | 3641  |
| Scootéristes  | Blessés hospitalisés | 762   | 776   | 705   | 697   | 767   |
|   | Blessés légers       | 2014  | 2529  | 2413  | 2302  | 2236  |
| Motards   | Blessés hospitalisés | 1246  | 1292  | 1077  | 1019  | 944   |
|   | Blessés légers       | 1672  | 1690  | 1704  | 1443  | 1405  |
| Utilisateurs de deux-roues motorisés<br>de plus de 125 cm <sup>3</sup> (dont :) | Blessés hospitalisés | 4888  | 4805  | 4960  | 4407  | 4568  |
|   | Blessés légers       | 5282  | 5505  | 5555  | 5291  | 5548  |
| Scootéristes  | Blessés hospitalisés | 266   | 315   | 323   | 300   | 384   |
|   | Blessés légers       | 527   | 658   | 729   | 808   | 896   |
| Motards   | Blessés hospitalisés | 4622  | 4490  | 4637  | 4107  | 4184  |
|   | Blessés légers       | 4755  | 4847  | 4826  | 4483  | 4652  |
| Tous utilisateurs de<br>deux-roues motorisés de plus de 50 cm <sup>3</sup>      | Blessés hospitalisés | 7171  | 6873  | 6742  | 6123  | 6279  |
|   | Blessés légers       | 10637 | 9724  | 9672  | 9036  | 9189  |
| Tous utilisateurs<br>de deux-roues motorisés                                    | Blessés hospitalisés | 13101 | 12264 | 11571 | 10223 | 9989  |
|   | Blessés légers       | 20340 | 19041 | 18277 | 16521 | 15908 |

Note : (\*) pour l'année 2007, le renseignement des B.A.A.C. n'a pas permis de déterminer la cylindrée et le type de deux-roues motorisé pour 275 des blessés hospitalisés et 1 669 des blessés légers, inclus dans le total des blessés, mais non ventilés entre les sous-catégories d'utilisateurs de deux-roues motorisés.

Source : LOESCHER d'après ONISR

Apparaît ainsi un enjeu particulièrement important et méconnu [Graphiques 14], alors que, parallèlement, le nombre des tués parmi ces usagers est stable et peu élevé, comme pour ceux conduisant un scooter de 50 à 125 cm<sup>3</sup> [Graphique 13].

**[13] - Répartition des scootéristes  
tués dans un accident de la circulation routière en métropole entre 2007 et 2011**

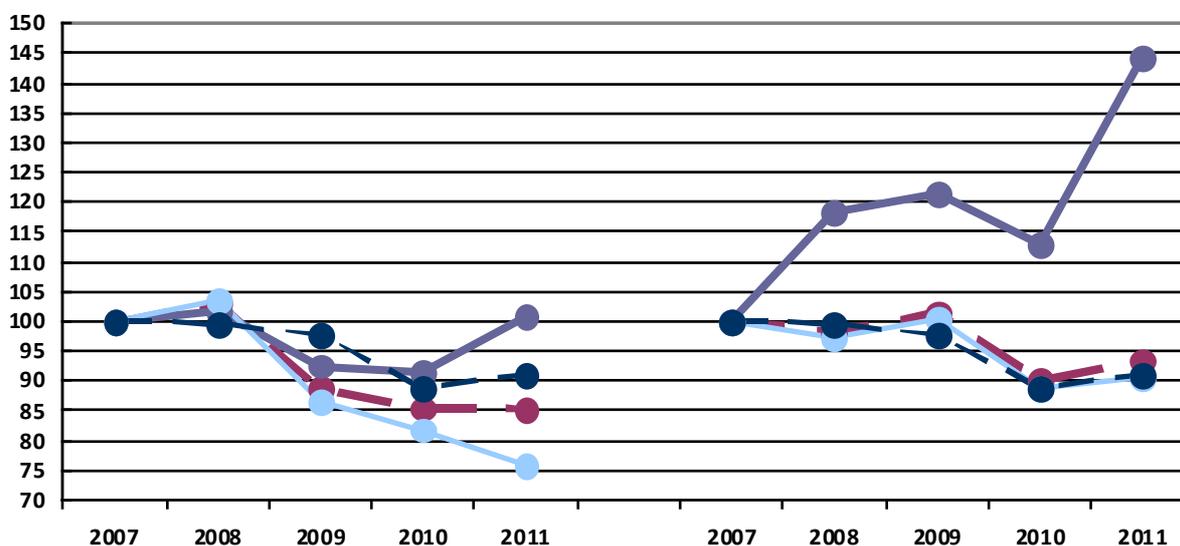
|   | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|------|------|------|------|------|
| Scootéristes conducteurs<br>de deux-roues motorisés de moins de 50 cm <sup>3</sup>      | 125  | 137  | 139  | 131  | 119  |
| Scootéristes conducteurs<br>de deux-roues motorisés de plus de 50 à 125 cm <sup>3</sup> | 40   | 49   | 34   | 33   | 39   |
| Scootéristes conducteurs<br>de deux-roues motorisés de plus de 125 cm <sup>3</sup>      | 23   | 12   | 27   | 21   | 21   |
| Ensemble des scootéristes   | 188  | 198  | 200  | 185  | 179  |

Note : le nombre élevé de scootéristes conducteurs d'un véhicule de moins de 50 cm<sup>3</sup> s'explique par la forte proportion de scooters, par rapport aux cyclomoteurs, au sein de cette catégorie de puissance.

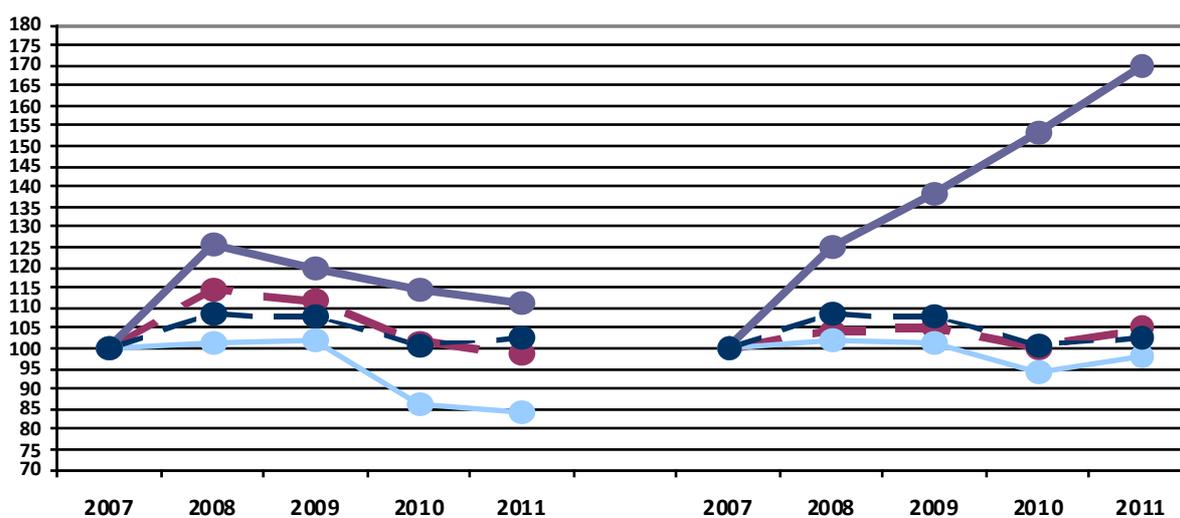
Source : LOESCHER d'après ONISR

**[14] - Evolution indiciaire des utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 cm<sup>3</sup> à 125 cm<sup>3</sup> (à gauche) et de plus de 125 cm<sup>3</sup> (à droite) blessés en métropole entre 2007 et 2011 avec distinction entre scootéristes et motards**

**Blessés hospitalisés (14a)**



**Blessés légers (14b)**



- Utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 cm<sup>3</sup> à 125 cm<sup>3</sup> à gauche (dont : de plus de 125 cm<sup>3</sup> à droite (dont :)
- Scootéristes
- Motards
- Tous utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup>

Note : base 100 = 2007 ; échelle des ordonnées coupée à 70 pour une meilleure lecture des courbes.

Cette « explosion » des scootéristes blessés est confirmée par les praticiens hospitaliers : au Centre Hospitalier Raymond POINCARE de Garches, reconnu au niveau national comme le site pionnier en matière de traitement des accidentés graves de la route, parmi les 90 % de victimes, accidentées sur la voie publique cérébro-lésées, 90 % sont des scootéristes ; étant précisé qu'existe un biais de « sélection », puisque Garches reçoit les patients les plus gravement atteints, trois semaines après leur sortie des services de réanimation.

Enfin, le rapprochement des données de l'accidentalité avec celles concernant la localisation des accidents des scootéristes est instructif car il traduit bien l'utilisation massive du scooter en milieu urbain [Tableau 15].

**[15] - Répartition des deux-roues motorisés impliqués selon leur type et la localisation de leur accident en métropole en 2010**

|  | Milieu urbain |              | Rase campagne |              | Tous réseaux  |              |
|--|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|  | Nombre        | Répartition  | Nombre        | Répartition  | Nombre        | Répartition  |
| Cyclos (moins de 50 cm <sup>3</sup> )                | 4 684         | 21,72 %      | 707           | 12,08 %      | 5 391         | 19,66 %      |
| Scooters (moins de 50 cm <sup>3</sup> )              | 5 491         | 25,46 %      | 717           | 12,26 %      | 6 208         | 22,65 %      |
| Motos (50 à 125 cm <sup>3</sup> )                    | 1 982         | 9,19 %       | 585           | 10,00 %      | 2 567         | 9,36 %       |
| Scooters (50 cm <sup>3</sup> à 125 cm <sup>3</sup> ) | 2 864         | 13,28 %      | 270           | 4,62 %       | 3 134         | 11,43 %      |
| Motos (plus de 125 cm <sup>3</sup> )                 | 5 516         | 25,58 %      | 3 397         | 58,07 %      | 8 913         | 32,51 %      |
| Scooters (plus de 125 cm <sup>3</sup> )              | 1 027         | 4,76 %       | 174           | 2,97 %       | 1 201         | 4,38 %       |
| <b>Ensemble des deux-roues motorisés</b>             | <b>21 564</b> | <b>100 %</b> | <b>5 850</b>  | <b>100 %</b> | <b>27 414</b> | <b>100 %</b> |

Source : LOESCHER d'après [ONISR, 2011]

On peut tirer pour les scootéristes deux conclusions de ce qui précède :

- des études spécifiques doivent être conduites pour mieux connaître l'accidentalité et les comportements de ces usagers ;
- l'enjeu de leur équipement est à l'évidence très important.

Les données relatives à l'accidentalité des utilisateurs de deux-roues motorisés, en particulier celles relatives aux blessés hospitalisés et légers, font ressortir l'importance de la seule protection passive qui vaille pour ces usagers de la route : les équipements de protection individuelle.

Le traitement de cette question doit permettre d'inverser certaines tendances négatives, en particulier s'agissant des scootéristes -quelle que soit la cylindrée de leur véhicule-, et de réduire la gravité des lésions subies pour que des tués potentiels ne soient plus que des blessés hospitalisés, des blessés hospitalisés des blessés légers, et des blessés légers soient indemnes. Au-delà des souffrances et des handicaps souvent durables dus aux accidents de deux-roues motorisés, le coût économique et social pour la Nation de cette accidentalité spécifique est en effet important.



Source : DSCR (campagne 2007)

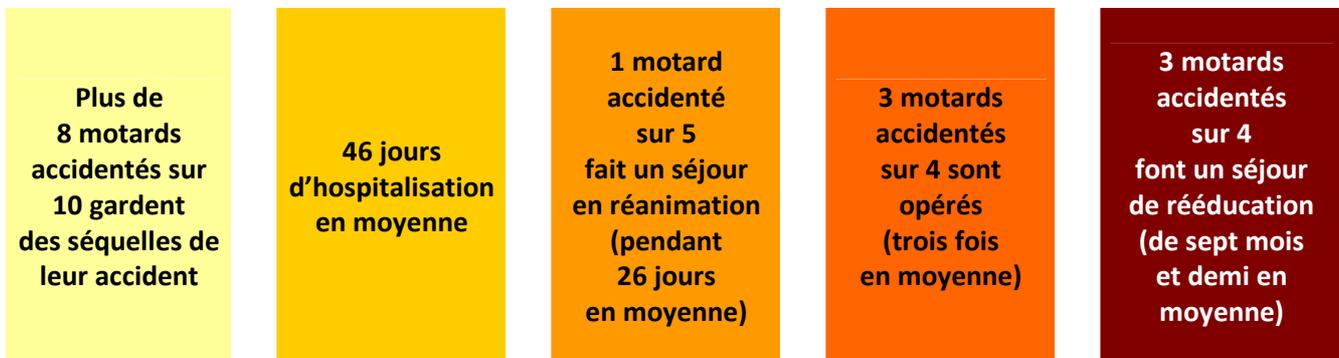
## Un surcoût humain durable et sous-estimé

A l'occasion de l'actualisation du coût des victimes de l'insécurité routière en 2000, le Commissariat Général du Plan avait estimé le coût individuel moyen d'un blessé grave (coûts marchands directs, dont les coûts médicaux et sociaux + coûts marchands indirects -pertes de production future, temporaire ou potentielle-, + coûts non marchands -préjudices moral, esthétique, ...) à 150 000 Euros en moyenne.

L'O.N.I.S.R. a recalculé cette estimation en 2005 afin de tenir compte de la nouvelle classification des victimes d'accidents de la route (passage de la notion de « blessés graves » à celle de « blessés hospitalisés »). Il a évalué le coût individuel moyen d'un blessé hospitalisé à 124 987 Euros, celui d'un blessé léger à 5 000 Euros. En actualisant ces coûts en fonction de l'inflation, l'O.N.I.S.R. les estime pour 2011 à 132 367 et 5 295 Euros respectivement [ONISR, 2011].

Les coûts estimés par l'O.N.I.S.R. s'appliquant à tout usager de la route, une analyse plus fine du coût individuel moyen d'un utilisateur de deux-roues motorisé blessé hospitalisé ou blessé léger mériterait d'être initiée. Ce coût est inévitablement supérieur au coût individuel moyen, compte tenu de la sur-vulnérabilité de ces usagers rappelée précédemment.

A défaut d'étude globale les concernant, on est parti d'une étude de l'Observatoire Régional de Sécurité Routière de Franche-Comté de 2003 portant sur des entretiens avec 57 motards accidentés pris en charge par des centres hospitaliers franc-comtois entre 1995 et 2002. Elle fait apparaître que plus de 84 % des motards accidentés gardent des séquelles de leur accident, que les lésions subies donnent lieu à des hospitalisations longues (46 jours en moyenne), avec une fois sur cinq un séjour en réanimation (26 jours en moyenne), trois fois sur quatre des opérations (trois en moyenne) et des séjours de rééducation (de sept mois et demi en moyenne, peut-être surestimés).



Source : ORSR Franche-Comté

Bien évidemment, ces données mériteraient d'être calculées sur un échantillon plus large. Elles ont cependant le mérite de mettre en évidence le surcoût humain considérable de l'accidentalité des deux-roues motorisés.

On a toutefois tenté une estimation du seul coût « médical » de l'accidentalité pour les 6 279 scooteristes et motards utilisant un deux-roues motorisé de plus de 50 cm<sup>3</sup> blessés hospitalisés en 2011 [Tableau 16]. Pour ce faire, on est parti des montants moyens suivants, déterminés à partir des données publiques de plusieurs centres hospitaliers (Aix-en-Provence, Bordeaux, Le Havre, Lyon, Rennes, et Besançon) sur le coût des interventions suivantes :

- 2 000 Euros pour un transport routier médicalisé aller-retour d'une durée moyenne de deux heures (à raison de 500 Euros la demi-heure), temps d'immobilisation sur lieu de l'accident inclus ;

- 900 Euros pour un transport aérien médicalisé aller minutes (à raison de 30 Euros la minute), temps inclus ;
- 2 000 Euros pour une journée hospitalisation en soins intensifs / réanimation ;
- 1 200 Euros pour un passage au bloc opératoire ;
- 800 Euros pour une journée d'hospitalisation ;
- 750 Euros pour une journée de rééducation fonctionnelle.



Le rapprochement de ces montants avec les données -anciennes- de l'O.R.S.R. de Franche-Comté appelle cependant trois précisions :

- l'amélioration des techniques médicales depuis la fin des années 1990 a assurément eu un impact sur les coûts (positif ou négatif) et la durée d'hospitalisation, des passages au bloc opératoire ou encore des séjours de rééducation ;
- les montants moyens avancés ci-dessus ne constituent qu'une estimation approchée, les variations d'un centre hospitalier à l'autre étant importantes ;
- l'exhaustivité des variables retenues ne peut être formellement garantie et justifie des études plus approfondies sur le sujet.

**[16] - Estimation du coût « médical » total des utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup> blessés hospitalisés en métropole en 2011 de leur prise en charge à leur rééducation**

| Utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 50 cm <sup>3</sup> blessés hospitalisés                   | [A]   | 6 279<br>(pour mémoire :<br>21,15 % de l'ensemble<br>des blessés hospitalisés) |
|---|---|--|
|   | Calculs   | Montants   |
| Coût des transports routiers médicalisés  | [A * 2000]  | 12 558 000 Euros   |
| Coût des transports aériens médicalisés<br>(hypothèse d'un dixième<br>des blessés hospitalisés concernés) | [(A * 1/10) * 900]  | 565 110 Euros  |
| Coût des journées d'hospitalisation<br>en soins intensifs / réanimation                                   | [(A * 1/5) * (2 000 * 26)]                                      | 65 301 600 Euros   |
| Coût des passages au bloc opératoire  | [(A * 75/100) * (1 200 * 3)]                                    | 16 953 300 Euros   |
| Coût des journées d'hospitalisation   | [(A * 80/100) * (46 * 800)<br>+ (A * 20/100) * (46 - 26 * 800)] | 204 946 560 Euros  |
| Coût des journées de rééducation  | [(A * 75/100) * (750 * 225)]                                    | 794 685 937,5 Euros  |
| <b>Coût « médical » total</b>   |   | <b>1 095 010 507,5 Euros</b>   |

Par comparaison avec le coût individuel moyen avancé par l'O.N.I.S.R. pour un usager de la route blessé hospitalisé (132 367 Euros), **le coût individuel médical d'un utilisateur de deux-roues motorisé de plus de 50 cm<sup>3</sup> blessé hospitalisé** estimé ci-dessus **représente un peu plus de 174 392,5 Euros**, soit quelque 42 000 Euros de plus.

Par rapport aux autres usagers, il n'est pas impossible que la présente hypothèse soit proche de la réalité, ces usagers étant de loin les plus vulnérables en raison de chocs subis à des vitesses plus élevées et « sans carrosserie ». Mais seule une étude mixte « économie de la sécurité routière / économie de la santé » pourrait le confirmer scientifiquement.

L'application de cette méthode pour estimer le coût « médical » total des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> est plus délicate : du fait que les chocs subis surviennent à des vitesses moindres (cf limitation de la vitesse à la construction à 45 km/h), leurs conducteurs subissent des lésions moins graves. Le parti a été de pris de fixer grossièrement une « marge d'atténuation » de 20 %. Le tableau 17 présente les résultats obtenus pour ces usagers.

**[17] - Estimation du coût individuel « médical » total  
des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> blessés hospitalisés  
en métropole en 2011 de leur prise en charge à leur rééducation**

| Utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm <sup>3</sup> blessés hospitalisés                    | [A]   | 3 710<br>(pour mémoire :<br>7,19 % de l'ensemble<br>des blessés hospitalisés) |
|---|---|---|
|   | Calculs   | Montants  |
| Coût des transports routiers médicalisés  | [A * 2000]  | 7 420 000 Euros   |
| Coût des transports aériens médicalisés<br>(hypothèse d'un vingtième<br>des blessés hospitalisés concernés) | [(A * 1/20) * 900]  | 166 950 Euros   |
| Coût des journées d'hospitalisation<br>en soins intensifs / réanimation                                     | [(A * 1/5) * (2 000 * 26)] * 80/100   | 30 867 200 Euros  |
| Coût des passages au bloc opératoire  | [(A * 75/100) * (1 200 * 3)] * 80/100                                       | 8 013 600 Euros   |
| Coût des journées d'hospitalisation   | [(A * 80/100) * (46 * 800)<br>+ (A * 20/100) * (46 - 26 * 800)]<br>* 80/100 | 96 875 520 Euros  |
| Coût des journées de rééducation  | [(A * 75/100) * (750 * 225)]<br>* 80/100                                    | 375 637 500 Euros   |
| <b>Coût médical total</b>   |   | <b>518 980 770 Euros</b>  |

Par comparaison avec le coût individuel moyen avancé par l'O.N.I.S.R. pour un usager de la route blessé hospitalisé (132 367 Euros), **le coût individuel médical d'un utilisateur de deux-roues motorisé de moins de 50 cm<sup>3</sup> blessé hospitalisé** estimé ci-dessus **représente 139 887 Euros**, soit quelque 7 500 Euros de plus.

Afin d'estimer le coût médical total pour la Nation de l'accidentalité des utilisateurs de deux-roues motorisés, les résultats obtenus ci-dessus pour les blessés hospitalisés ont été ajoutés à ceux pour les blessés légers (6 719 « cyclomotoristes » et 9 189 « motards »), sur la base du coût individuel moyen de l'O.N.I.S.R. (5 295 Euros pour un individu).

Compte tenu des développements précédents, l'estimation :

- pour les utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup>, a été minorée sur la base de la « marge d'atténuation » de 20 % (5 295 \* 80/100) ;
- pour les utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 51 cm<sup>3</sup> a été majorée (5 295 \* 1,32) sur la base du rapport entre le coût médical estimé ci-dessus pour les blessés hospitalisés et celui de l'O.N.I.S.R. (174 392,5 / 132 367 = 1,32).

Au total, on obtient une estimation de 92 687 281 d'Euros, à raison de 28 461 684 Euros pour les premiers et 64 225 597 Euros pour les seconds.

**Dès lors, le seul coût médical de cette accidentalité représente très vraisemblablement pour la Nation un coût d'au moins 1,7 Mds d'Euros pour les blessés d'une année.**

Cette accidentalité générant de nombreux handicapés lourds (1,75 personne lourdement handicapée pour 1 tué, contre 1 pour 0,75 chez les automobilistes), son coût total pour la Nation est encore plus élevé compte tenu des mécanismes de compensation créés par le Législateur avec la loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Celle-ci a ainsi posé, à l'article L. 114-1-1 du code de l'action sociale et des familles, le principe que : « *La personne handicapée a droit à la compensation des conséquences de son handicap quels que soient l'origine et la nature de sa déficience, son âge ou son mode de vie.* »

Cette compensation consiste à répondre aux besoins de la personne (scolarité, réinsertion professionnelle, aménagements du domicile ou du cadre de travail, accompagnement de l'entourage, ...) « *exprimés dans son projet de vie* » et repris dans un « *plan* » personnalisé.

Or, la « vie post-accident » est souvent dégradée durablement, voire affectée d'une réduction de l'espérance de vie de la personne. Les coûts de la prise en charge sont donc évolutifs et importants, nécessitant un suivi personnalisé adapté [voir encadré].

En outre, les victimes d'accidents de deux-roues motorisés étant essentiellement des jeunes, d'autres coûts économiques directs et indirects sont à prendre en considération, notamment les pertes de « potentiels » pour les employeurs, ce qui renvoie aussi à leur part de responsabilité dans la prévention du risque routier.

**On n'insistera jamais assez sur l'importance des répercussions, pour la victime, d'un accident grave en cas de survie : santé dégradée (traitements lourds, rééducation, ...), vie sociale bouleversée (accessibilité, désinsertion professionnelle, ...), entourage impacté (éloignement, non-acceptation de l'accident, séparations, ...). L'enjeu pour la société est d'éviter des décès mais aussi le maximum d'handicapés lourds : de l'ordre de 1 715 cyclomotoristes, scootéristes et motards en 2011 ; en moyenne, presque 5 chaque jour, qui viennent allonger la cohorte des « emmurés vivants ».**

#### **Expertise ergothérapique situationnelle et consolidation situationnelle**

Compte tenu du caractère souvent « invisible » de certaines lésions, notamment à la tête, deux nouvelles méthodologies d'évaluation des dommages corporels subis ont émergé ces dernières années :

- l'expertise ergothérapique situationnelle (autrement dit une évaluation des capacités et aptitudes de l'individu à commander des mouvements, réaliser des actions de la vie quotidienne, ...) est susceptible de démontrer certaines difficultés rencontrées par l'individu dans sa vie « *post-accident* » ; relevant d'une logique médicale, elle reste toutefois encore peu utilisée ;
- la consolidation situationnelle (autrement dit une procédure de révision perpétuelle des indemnités versées à l'individu) vise à adapter l'indemnisation au projet de vie de l'individu, susceptible d'évoluer dans le temps ; poursuivant une logique financière, elle comporte toutefois en elle un paradoxe, puisque si une personne présentant un handicap peut ne pas être « *consolidée situationnellement* », il en va de même d'une personne valide confrontée à un licenciement, un divorce, un décès, ....

Reste qu'aucune de ces deux méthodes n'intègre l'évaluation d'autres difficultés, en particulier l'accessibilité à diverses activités après l'accident.

Les concepts « d'aggravation physiologique » mais également « d'aggravation sociologique » sont d'ailleurs validés par la jurisprudence de la Cour de Cassation dans le cadre des procédures de révision de situations complexes prévues par la loi.

## Une sur-vulnérabilité permanente du corps

Après l'accidentalité, une analyse accidentologique et épidémiologique est nécessaire pour préciser les enjeux corporels de la sur-vulnérabilité des utilisateurs de deux-roues motorisés.

## Des configurations de choc spécifiques

La sur-vulnérabilité des cyclomotoristes, scootéristes et motards s'exprime plus particulièrement dans trois configurations de choc spécifiques, avec des conséquences lésionnelles récurrentes, lors d'un accident : l'éjection ; le choc frontal ; le choc latéral.

Ces types d'impacts étant les plus rencontrés, les mécanismes lésionnels correspondants (cérébraux, et médullaires), internes ou externes, sont aussi les mieux connus :

- **Lors d'une éjection (après un choc ou une glissade)**, le conducteur se désolidarise de son deux-roues motorisé avant que sa tête, ses bras, son thorax, son abdomen ou ses jambes ne viennent heurter le sol, un élément d'infrastructure ou un véhicule, entraînant des lésions sur ces parties du corps au point d'impact mais également dans tout le corps en raison de l'intensité de la dispersion d'énergie cinétique.
- Dans un choc frontal (avec ou sans éjection), la roue avant du cyclo, du scooter ou de la moto est généralement bloquée brutalement au point d'impact (le côté ou l'arrière d'un autre véhicule, un élément d'infrastructure, ...). Dans un effet de bascule, le deux-roues motorisé pivote autour de l'axe de la roue avant et son conducteur heurte le guidon avec la tête, le thorax, l'abdomen ou le bassin, ce qui provoque autant de lésions potentielles, sans compter des fractures possibles en raison de l'absorption de l'énergie cinétique au niveau des deux fémurs et des pieds si ceux-ci restent bloqués dans les cale-pieds (motard) ou viennent heurter le tablier protégeant la fourche (scootériste).
- **Dans un choc latéral (avec ou sans éjection)**, le conducteur est écrasé entre son deux-roues motorisé et le véhicule ou l'élément d'infrastructure heurté ; il subit des lésions des membres inférieurs et supérieurs situés du côté du point d'impact et de l'abdomen en raison de l'intensité de la dispersion d'énergie cinétique à l'intérieur du corps.

La cinétique de chaque type de deux-roues motorisés est toutefois différente (notamment en raison de gabarits, de poids et de vitesses de déplacement différentes) et mériterait une analyse particulière, notamment pour les cyclomotoristes et les scootéristes.

## Les parties du corps surexposées

Les travaux d'épidémiologie initiés par l'IFSTTAR depuis les années 1990, en particulier le Registre des Victimes corporelles d'Accidents de la Circulation routière du Rhône (RVAC), ont permis de préciser la localisation et la typologie des lésions subies par les utilisateurs de deux-roues motorisés casqués ayant survécu à un accident.

A partir d'indicateurs médicaux reconnus au niveau international (voir annexe 2), il est ainsi possible de déterminer les parties du corps les plus souvent atteintes par des lésions (indicateur IIS 3+) et la gravité de ces dernières (indicateur AIS 3+ pour les blessures graves non susceptibles d'engager le pronostic vital de la victime et indicateur AIS 4+ pour les blessures les plus graves susceptibles d'engager le pronostic vital de la victime).

Le tableau 18 met en perspective deux périodes pour lesquelles ces données sont disponibles : 1996-2005 (pour un ensemble de 19 599 victimes) et 2007-2010 (pour un ensemble de 8 712 victimes). L'évolution de ces données entre les deux périodes, positive ou négative, est signalée dans les paragraphes ci-dessous pour chacune des quatre principales parties du corps : tête, buste, membres supérieurs et inférieurs.

**[18] - Comparaison des indicateurs médicaux « IIS 3+ », « AIS 3+ » et « AIS 4+ » entre les périodes 1996-2005 (N = 19 599) et 2007-2010 (N = 8 712)**

| 1996-2005 |        |        |                           | 2007-2010 |        |        |
|-----------|--------|--------|---------------------------|-----------|--------|--------|
| IIS 3+    | AIS 3+ | AIS 4+ |                           | IIS 3+    | AIS 3+ | AIS 4+ |
|           |        |        | <b>Tête</b>               |           |        |        |
| 11 %      | 13,4 % | 39,3 % | Crâne                     | 12 %      | 11,4 % | 30,3 % |
| 6 %       | 0,6 %  | 2,0 %  | Face                      | 7 %       | 0,8 %  | 1,3 %  |
| 4%        | 0,2 %  | 0,5 %  | Cou                       | 4%        | 0,2 %  | 0 %    |
|           |        |        | <b>Buste</b>              |           |        |        |
| 10 %      | 16,7 % | 38,2 % | Thorax                    | 11 %      | 22,8 % | 44 %   |
| 5 %       | 4,4 %  | 9,8 %  | Abdomen                   | 6 %       | 6,4 %  | 14,7 % |
| 10 %      | 3,2 %  | 7,2 %  | Colonne                   | 12 %      | 3,4 %  | 6,2 %  |
| 45 %      | 21,2 % | 0 %    | <b>Membres supérieurs</b> | 43 %      | 20,3 % | 0 %    |
| 63 %      | 40,3 % | 3,0 %  | <b>Membres inférieurs</b> | 61 %      | 34,6 % | 3,6 %  |

Source : IFSTAR (RVAC)

On précisera que les lésions observées chez les cyclomotoristes, les scootéristes et les motards sont relativement similaires avec cependant des différences de gravité.

## La tête

La tête comporte trois parties principales : le crâne, la face et le cou, qui constituent un élément osseux en tant que tel, comme le crâne, ou sont liées à des éléments osseux : orbites, os malaïres, arcades zygomatiques et os maxillaires pour la face et vertèbres cervicales pour le cou.

La tête centralise autour du cerveau le premier des deux principaux groupes d'organes du corps humain : yeux, oreilles, nez, appareil maxillaire, tronc cérébral. A lui seul, le cerveau commande la quasi totalité des fonctions vitales : perception des sensations provenant du corps ; planification et coordination des mouvements ; contrôle des muscles, de la parole ; détection et interprétation des signaux visuels et auditifs ; élaboration de la pensée ; mémoire.

Les données épidémiologiques confirment sa vulnérabilité. La tête voit en effet se localiser au niveau du crâne, de la face et du cou, respectivement 12 % (+ 1 point), 7 % (+ 1 point) et 4 % (=) des lésions les plus fréquentes et est le siège de 12,4 % des lésions graves (- 1,8 point) et 31,6 % des lésions les plus graves (- 9,9 points) -jusqu'à plus de 78 % pour les victimes non casquées- c'est encourageant.

Générées par cinq grandes catégories de mouvements particulièrement brutaux :

- hyper-extension (extension vers l'arrière) ;
- hyper-flexion latérale (sur un côté) ;
- hyper-flexion (vers l'avant) ;
- pression axiale (simultanément entre deux points opposés) ;
- hyper-translation (translation vers l'arrière),



les lésions sur cette partie du corps peuvent avoir des conséquences fatales (traumatisme crânien) ou irréversibles (sectionnement de la moelle épinière suite à une dislocation du rachis cervical) sur des fonctions vitales. Autant dire que la protection de la tête des utilisateurs de deux-roues motorisés constitue un premier enjeu fort de santé publique.

Dans le cas, très fréquent, d'un traumatisme crânien, celui-ci survient après un double impact, externe (choc de la tête contre un élément externe : sol, véhicule, obstacle, ...) et interne (choc du cerveau contre la boîte crânienne), entraînant une décélération et une dispersion de l'énergie cinétique brutales et intenses. Les lésions sont plus ou moins diffuses et nombreuses, causant troubles moteurs et/ou cognitifs.

En cas de survie, les lésions au cerveau peuvent être très variées et se traduire rapidement ou plus longtemps après (syndrome de stress post-traumatique) par des troubles de la mémoire, de l'attention, de la concentration, des fonctions décisionnelles (« absence d'envie »), de la résistance physiologique (« fatigue persistante ») ou, plus grave encore, inhibitifs (« comportements déviants »). Le rétablissement optimum de ces fonctions après un accident est donc particulièrement complexe comparativement aux possibilités offertes par la rééducation pour les parties médullaires.

Les neurosciences sont moins avancées et le droit civil a bien du mal à cet égard pour indemniser les dommages subis. Maître Emeric GUILLERMOU, Président de l'Union Nationale des Associations de Familles de Traumatisés Crâniens et Cérébraux-Lésés, intervenant à l'occasion d'un colloque consacré en mai dernier à la Loi BADINTER de 1985 l'a souligné : « *l'évaluation du traumatisme crânien a toujours posé problème parce que l'habitude était de quantifier la lésion et non d'analyser de manière exhaustive les conséquences de celle-ci dans la vie quotidienne* » [GUILLERMOU, 2012].

## Le buste

Le buste comporte cinq parties principales : les épaules, le thorax, l'abdomen et la ceinture pelvienne, le dos. L'abdomen, situé sous le thorax, présente la spécificité d'être constitué uniquement d'éléments mous (tissus, nerfs, muscles, viscères, organes). Les quatre autres parties sont liées à des éléments osseux, respectivement : les clavicules et omoplates pour les épaules, l'avant de la cage thoracique pour le thorax, les os iliaques, le bassin, le sacrum et le coccyx pour la ceinture pelvienne, la colonne vertébrale et l'arrière de la cage thoracique pour le dos.

Le buste rassemble, après les organes de la tête, le second des deux principaux groupes d'organes du corps humain (cœur, poumon, appareil digestif, appareil urinaire,...), vitaux pour tout individu.

L'épidémiologie confirme sa vulnérabilité, le buste voyant se localiser au niveau du thorax, de l'abdomen et de la colonne vertébrale, respectivement 11 % (+ 1 point), 6 % (+ 1 point) et 12 % (+ 2 points) des lésions les plus fréquentes. Constat plus préoccupant, ces parties sont le siège de 32,6 % des lésions graves (+ 8,3 points), et plus encore de 44 % (+ 5,8 points), 14,7 (+ 4,9 points) et 6,2 % des lésions les plus graves (- 1 point).

La protection du buste des utilisateurs de deux-roues motorisés constitue donc un deuxième enjeu fort de santé, car les lésions de cette partie du corps peuvent avoir des conséquences fatales (rupture de l'aorte), irréversibles (écrasement, perforation ou compression des poumons) ou graves (fractures claviculaires, contusions pulmonaires, fractures du bassin dites « en livre ouvert » en raison de la projection et du glissement du bassin contre le réservoir pour les motos).



L'abdomen a toutefois une limite physiologique du fait du positionnement du conducteur sur son deux-roues motorisé. Plus ou moins plié selon le type de véhicule (« en deux » sur un scooter ou un custom par exemple, « en trois » sur une sportive), il constitue une partie souple qui doit rester souple, ce qui rend sa protection complexe.



Il faut enfin relever que la colonne vertébrale présente la particularité de pouvoir être impactée lors d'un choc par la compression, entre elle et un véhicule ou un élément d'infrastructure, des objets durs ou contondants contenus dans le sac à dos porté par le conducteur ou le passager d'un deux-roues motorisé.

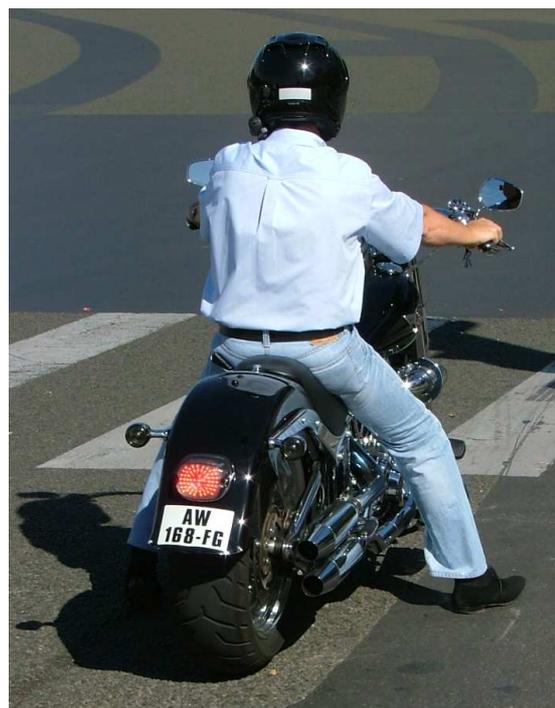
Sans protection dorsale, la colonne vertébrale est dans ce cas très directement exposée.

## Les membres supérieurs

Les membres supérieurs comportent trois parties principales : les bras, les avant-bras et les mains, respectivement reliées au buste par l'épaule, et entre elles par les coudes et les poignets. Ces trois parties sont liées à des éléments osseux, notamment : la clavicle et l'omoplate pour la liaison entre les bras et le buste, les deux humérus pour les bras, les deux cubitus et radius pour les avant-bras, les carpes, métacarpes et phalanges pour les mains.

A la différence de la tête et du buste, si les membres supérieurs ne comportent pas d'organes vitaux du corps humain, ils sont indispensables à l'individu dans toutes ses activités quotidiennes.

Là encore, l'épidémiologie rappelle la vulnérabilité des membres supérieurs puisque s'y localisent 43 % (- 2 points) des lésions les plus fréquentes. Ces parties, siège de 20,3 % des lésions graves (-0,9 point), ne sont néanmoins le siège d'aucune des lésions les plus graves (constat inchangé par rapport aux connaissances antérieures).



La protection des membres supérieurs n'en constitue pas moins un enjeu de santé, tant les lésions de ces parties du corps peuvent avoir des conséquences légères (contusions, écorchures, coupures, ...), graves (foulures, lacérations, distensions ligamentaire, sections tendineuses, fractures, ...) ou irréversibles (amputations, paralysies) dans la vie « post-accident » des individus, lorsque ces derniers ont survécu à leur accident.

## Les membres inférieurs

Les membres inférieurs comportent trois parties principales : les cuisses, les jambes et les pieds, respectivement reliés par les hanches à la ceinture pelvienne pour les cuisses et par deux articulations : les genoux et les chevilles (qui intègrent la malléole). Ces trois parties sont liées à des éléments osseux, respectivement : les deux fémurs pour les cuisses, les deux péronés et tibias pour les jambes, les tarses, métatarses et phalanges pour les pieds.

Les données épidémiologiques de l'IFSTTAR confirment la vulnérabilité des membres inférieurs : 61 % (- 2 points) des lésions les plus fréquentes s'y localisent. Néanmoins, ces parties, sièges de 34,6 % des lésions graves (- 5,7 points), ne sont le siège que de 3,6 % des lésions les plus graves (+ 0,6 point).

Si les membres inférieurs ne comportent pas d'organes vitaux du corps humain, ils sont essentiels à la mobilité de l'individu. Leur protection constitue donc également un enjeu fort de santé, tant des lésions de ces parties du corps, souvent les premières impactées lors d'un choc, peuvent avoir des conséquences irréversibles (amputations, paraplégie) dans la vie « post-accident » des individus, lorsque ces derniers ont survécu à leur accident.



\*

**La sur-vulnérabilité permanente de leur corps doit inciter les utilisateurs de deux-roues motorisés à prendre conscience de leur fragilité et de la nécessité de porter des équipements de protection individuelle.**

**Les utilisateurs de deux-roues motorisés sont victimes d'une véritable hécatombe aux répercussions humaines, économiques et sociétales considérables mais largement sous-estimées. Des champs restent à approfondir : accidentalité, accidentologie et épidémiologie des cyclomotoristes et scootéristes. Compte tenu de la croissance rapide de leur part dans le parc des deux-roues motorisés, comme de l'élévation de leur puissance, les scooters devraient faire l'objet d'une étude spécifique, d'autant que les comportements de leurs utilisateurs sur la route se distinguent de ceux des motards.**

**Au-delà d'évolutions comportementales toujours lentes à intervenir, le port d'équipements de protection individuelle adaptés constitue un vrai gisement de sécurité routière pour les utilisateurs de deux-roues motorisés, les scootéristes et cyclomotoristes tout particulièrement, dont le niveau d'équipement est très faible.**

**1° Affiner la connaissance des utilisateurs de deux-roues motorisés.** L'ensemble des données concernant l'accidentalité et la circulation des deux-roues motorisés doivent être affinées et distinguer systématiquement, y compris localement, les scootéristes des cyclomotoristes et des motards. Des études approfondies sur le parc roulant et le trafic des deux-roues motorisés dans les principales aires urbaines doivent être menées.

**2° Approfondir la connaissance des scootéristes.** Compte tenu de la part importante des scooters dans le parc des deux-roues motorisés, de l'augmentation constante de la puissance des véhicules mis sur le marché et des spécificités de leurs utilisateurs, des recherches croisées accidentologie - sociologie - psychologie - épidémiologie, sont indispensables pour permettre aux pouvoirs publics de mieux prendre en compte dans la politique de sécurité routière ces usagers bien mal connus mais de plus en plus nombreux.

**3° Accroître le nombre des analyses épidémiologiques des accidents corporels de deux-roues motorisés.** Il serait utile d'étendre le champ géographique du Registre des Victimes corporelles d'Accidents de la Circulation routière dans le département du Rhône à un ou plusieurs autres département(s), afin d'accroître le nombre de données et de permettre une analyse épidémiologique plus complète (problème de la taille des séries statistiques).

**4° Créer un baromètre médical trimestriel de l'insécurité routière.** A côté du suivi statistique et administratif de l'insécurité routière (tués, blessés hospitalisés, blessés légers), l'intérêt d'une estimation de la gravité des accidents exprimée en termes médicaux est évident. Elle permettra à l'opinion publique -donc à tous les usagers de la route- de prendre conscience du coût humain de l'insécurité routière. L'estimation de la gravité immédiate des blessures (via l'indicateur « AIS 3+ ») et de leur impact dans le temps -ou potentialité séquentielle- (via l'indicateur « IIS 3+ »), développée par l'IFSTAR (UMRESTTE), est reconnue depuis suffisamment longtemps pour qu'une communication trimestrielle soit opérée par la Sécurité Routière. La création de deux indicateurs médicaux synthétiques permettrait de quantifier l'importance des blessures et des séquelles au niveau national selon les catégories d'usagers, de cerner plus précisément les enjeux de politique sanitaire liés à l'insécurité routière, et d'évaluer l'ensemble des coûts. Compte tenu de l'importance que constitue l'enjeu « blessés » pour les utilisateurs de deux-roues motorisés, le recours à ces indicateurs apporterait une contribution décisive au port des équipements de protection individuelle.

**5° Initier une recherche mixte accidentologie / épidémiologie sur les possibilités de protection de l'abdomen des utilisateurs de deux-roues motorisés.** Compte tenu du développement des avancées en matière de recherche-développement, il serait utile de s'intéresser aux différentes possibilités techniques permettant d'optimiser la protection de l'abdomen des usagers.

**6° Recalculer le coût humain, sociétal et économique de l'accidentalité des utilisateurs de deux-roues motorisés.** Il serait utile de conduire une recherche mixte « économie de la sécurité routière / économie de la santé publique » pour calculer les différents coûts (notamment médicaux) des accidents de deux-roues motorisés, non par une simple actualisation statistique, mais en se fondant sur les données physiques, économiques et financières, les plus récentes.

## Bibliographie

[GUYOT, 2008] Régis GUYOT (dir.), Gisements de sécurité routière : les deux-roues motorisés, Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, DSCR, La Documentation Française (ed.), Paris, 2008.

[IFSTTAR, 2009] Aurélie MOSKAL, Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat de l'Université Claude BERNARD – Lyon 1 – Mention : Sciences et Santé – Option : Epidémiologie et Santé Publique – (arrêté du 7 août 2006), présentée et soutenue publiquement le 7 avril 2009 – numéro d'ordre : 044-2009 (sous la direction de Bernard LAUMON), « Epidémiologie du traumatisme routier chez les deux-roues motorisés », Lyon, avril 2009.

[ONISR, 2012] Observatoire national interministériel de sécurité routière, La sécurité routière en France – Bilan de l'année 2011, La Documentation Française, Paris, novembre 2012.

[ORSR et OSR, 2003] Docteur Anne-Sophie WORONOFF et al. « Les motards accidentés – Etude des conséquences physiques, psychiques et sociales des accidents à moto en Franche-Comté », Observatoire Régional de la Sécurité Routière et Observatoire Régional de la Santé, Besançon, septembre 2003.

## Chapitre 2. Pouvoir choisir

La conscience de la nécessité de se protéger d'une atteinte potentielle à son intégrité physique n'est pas uniforme au sein d'un groupe social, d'une population, bien au contraire.

Dans certaines disciplines sportives (football, rugby, ...), professionnels comme amateurs ressentent naturellement le besoin de se protéger et portent divers équipements (protège-tibia, protège-dents,...). Le recours à des équipements de protection individuelle est plus répandue dans les disciplines (cyclisme, « BMX », rollers, ski, hockey-sur-glace, canoë, kitesurf,...) où la notion de vitesse est en jeu et implique le port d'un casque, de protections articulaires, ....

Comme beaucoup de deux-roues motorisés peuvent atteindre des vitesses élevées, et qu'à la différence des automobilistes, leurs conducteurs ne sont pas protégés par un habitacle fermé -disposant de systèmes de sécurité passive et active- mais directement exposés en cas d'accident, on serait donc tenté de penser que leur souci de se protéger des conséquences d'un choc va de soi et constitue un réflexe naturel.

La réalité, est assez différente et renvoie à plusieurs questions.

Les utilisateurs de deux-roues motorisés peuvent-ils protéger l'intégralité de leur corps ? Qu'est-ce qui les détermine à porter ou non des équipements ? Peuvent-ils trouver des équipements adaptés à leur mode de déplacement et à leur style de vie ?



### ***Les équipements de protection individuelle dans le langage courant***

Que ce soit dans la presse (spécialisée ou non), sur les sites Internet (spécialisés ou non), dans les magasins (spécialisés ou non), les termes « d'équipements de protection individuelle » ne sont pas les plus utilisés, compte tenu de leur connotation « professionnelle » (usage professionnel des équipements de protection individuelle).

Les termes « d'équipements moto » sont parfois préférés à ceux « d'équipements de protection individuelle », mais les font passer à tort pour destinés aux seuls motards.

Une distinction doit enfin être opérée entre les équipements « légers » (en cuir ou fibres légers) -différents des « vêtements légers » (en tissus non protecteurs) ou des « chaussures de ville »- et les équipements « épais » (en cuir épais), protecteurs.

## Des équipements permettant une protection intégrale du corps

Si le casque est le seul équipement dont le port est obligatoire pour tous les utilisateurs de deux-roues motorisés, il n'est pas le seul équipement à disposition des cyclomotoristes, scootéristes et motards motorisés qui, à première vue, paraissent disposer d'une gamme complète :

- casque « moto » ;
- protections cervicales ;
- protections dorso-lombaires ;
- protections thoraciques ;
- blousons, vestes et gilets « moto » ;
- gants « moto » ;
- protections articulaires ;
- combinaisons « moto » ;
- pantalons « moto » ;
- chaussures « moto ».

Grâce à des avancées générales et spécifiques, ces équipements permettent théoriquement d'offrir aux utilisateurs de deux-roues motorisés une protection intégrale de leur corps.

## Les avancées générales

Si les cuirs, grâce à leur très haute résistance à l'abrasion, restent les matières les plus utilisées pour la confection des gants, vêtements et chaussures « moto », les dix dernières années ont été marquées par un foisonnement d'innovations concernant les matériaux (textiles et fibres synthétiques) et procédés utilisés dans la fabrication des équipements de protection individuelle [Tableau 19].

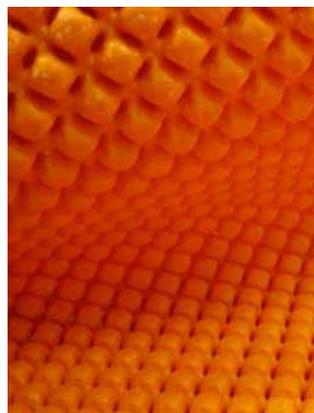
Aramide



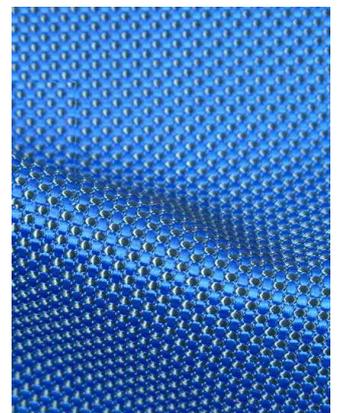
Cordura®



D3o™



Schoeller®Keprotect®



[19] - Aperçu des principaux matériaux et procédés innovants développés ces dernières années par les fabricants d'équipements de protection individuelle

| Matériau ou procédé                                 | Composition   | Propriétés   |  | Spécificités   |
|---|---|--|--|--|
|   |   | Résistance à l'abrasion  | Résistance au déchirement                |  |
| <b>ABS</b><br>(« Acrylonitrile butadiène styrène ») | Terpolymère thermoplastique.  | Très forte.  | -  | Résine utilisée pour la production des casques (capacité d'absorption de l'énergie et souplesse).  |
| <b>Airdura</b>                                      | Tissu en polyamide  | Très forte   | Très forte                               | Structure aérée et souple.   |
| <b>Aramide</b>                                      | Fibre synthétique.  | Très forte.  | Très forte.                              | Fond seulement à partir de 450°C   |
| <b>Armacor (technologie « Gore »)</b>               | Textile synthétique (treillis de fibres en Kevlar).   | Très forte.  | Très forte.                              | -  |
| <b>Armalith®</b>                                    | Tissu monocouche en coton et fibres de renforcement.  | Très forte.  | Très forte (plus résistant que le cuir). | Offre l'apparence du denim des jeans.  |
| <b>Chamude</b>                                      | Microfibre synthétique.   | Très forte (plus résistant que le cuir).                           | -  | Offre l'apparence et les propriétés du cuir.   |
| <b>Cordura®</b>                                     | Polyamide texturé à l'air chaud.  | Très forte (4 fois plus que le nylon ; 20 fois plus que le coton). | Très forte.                              | Structure aérée.<br>Fond seulement à partir de 210°C   |
| <b>D3o™</b>   | Molécules intelligentes et indépendantes.   | -  | -  | Comportement mécanique évoluant en fonction de son niveau de sollicitation (souple en usage courant et devenant très rigide si soumis à un choc brutal). |
| <b>Dyneema®</b>                                     | Fibre synthétique.  | Très forte (6 fois plus que le nylon).                             | Très forte.                              | Capacité d'absorption de l'énergie.  |
| <b>Fibreglass</b>                                   | Fibres laminées à la main cuites.   | Très forte.  | -  | Meilleure capacité d'absorption de l'énergie de l'ABS  |
| <b>Keprotect®</b>                                   | Fibres aramides et Lycra®   | Très forte.  | Très forte.                              | Elasticité.  |
| <b>Kevlar</b>                                       | Fibre synthétique aramide légère.   | Très forte.  | Très forte.                              | Rigidité.  |
| <b>Nylon mesh</b>                                   | Nylon   | Plus forte que celle du polyester                                  | Forte                                    | -  |
| <b>Polypropylène</b>                                | Fibre synthétique.  | Très forte   | Forte                                    | -  |
| <b>Ripstop</b>                                      | Tissu synthétique micro-armaturé (comportant des fils d'épaisseurs différentes empêchant la propagation de la déchirure). | -  | Très forte.                              | -  |

En recourant à ces nouveaux matériaux et procédés, les fabricants cherchent à proposer des équipements alliant souplesse à l'usage et résistance en situation dégradée, qui soient à la fois aérés (pour un port confortable en cas de températures élevées) et imperméables.

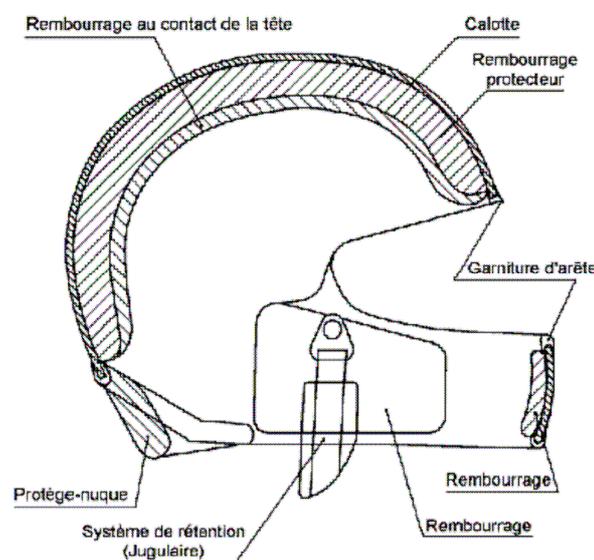
## Les avancées spécifiques

La dernière décennie a été marquée tant par des avancées concernant les équipements « classiques » (casques, gants, vêtements et chaussures) que par l'apparition de nouveaux équipements (protections amovibles) ou composants (renforts intégrés, coussins gonflables,...).

Quelles que soit l'importance de ces avancées spécifiques, il ne faut pas oublier que l'efficacité de ces équipements varie selon l'intensité du choc et ses angles d'impact.

## Le casque « moto »

Le casque « moto » intégral ou offrant une protection équivalente de la tête reste un équipement indispensable pour préserver l'intégrité physique des utilisateurs de deux-roues motorisés et, si possible, éviter une lésion mortelle ou atténuer la gravité d'une lésion non mortelle.



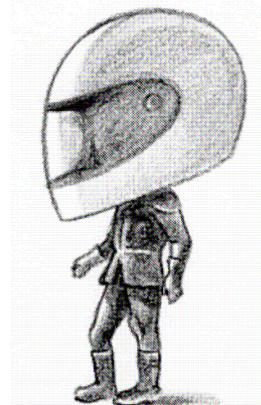
Source : ONU

La tâche principale de protection est assurée par une coque extérieure (« calotte ») en matériau synthétique ou composite et un rembourrage protecteur (« calotin intérieur ») moins rigide en polystyrène expansé, qui constituent la zone d'absorption de l'énergie. La protection est complétée par un système de rétention (« jugulaire ») qui doit maintenir le casque en place dans n'importe quelle circonstance.

Les rembourrages (« garnitures intérieures ») au contact du cuir chevelu, de la face et du menton, les aérations, les écrans font davantage partie des exigences secondaires mais revêtent également un aspect sécurité lié au confort de conduite, notamment lors de longs trajets.

Ayant considérablement évolué ces trente dernières années, le casque moto est toutefois confronté à une limite technique majeure liée à son ergonomie car au-delà d'une vitesse de choc supérieure à 65 km/h, sa taille devrait être beaucoup plus importante pour absorber les chocs (voir illustration).

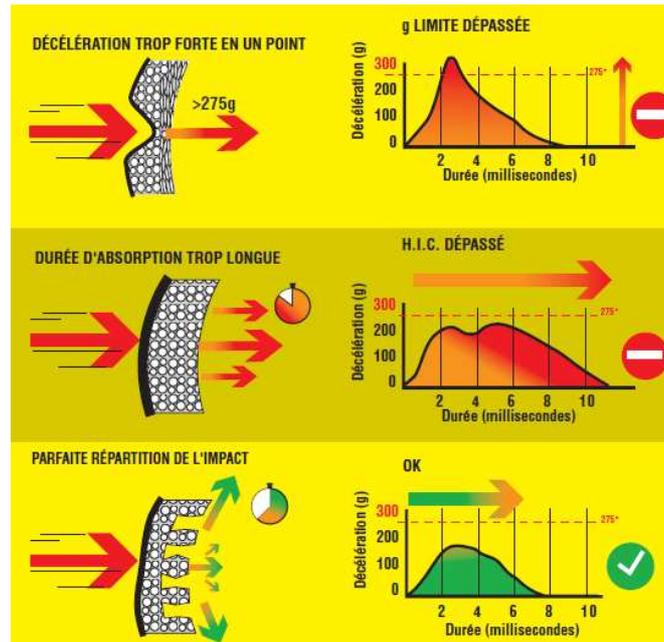
Certains fabricants sont parvenus à une amélioration en substituant aux amortisseurs monoblocs pleins, voire aux amortisseurs multi-densités, des amortisseurs qui, durant l'impact, obéissent à une déformation contrôlée et absorbent ainsi mieux l'énergie dissipée.



Source : [GUYOT, 2008]

L'efficacité du casque s'appréciera dans sa capacité, au moment du choc, à :

- empêcher toute décélération trop forte en un point précis, la décélération étant exprimée en « g » (1 g équivalent à plus ou moins 9,8 mètre par seconde au carré) ;
- absorber rapidement tout impact afin de limiter la durée de décélération qui, trop longue, provoque une blessure cérébrale (dépassement du High Injury Criteria « HIC ») ;
- diffuser l'énergie d'impact sur la surface la plus grande possible grâce à l'élasticité de la coque extérieure afin d'éviter aux éléments internes de la boîte crânienne de subir une trop forte décélération, et résister à l'abrasion.



Source : SHARK

Reste que l'efficacité du casque intégral ou offrant une protection équivalente n'est réelle, comme le démontrent les analyses accidentologiques et l'accidentalité, que s'il est porté correctement.

**Un casque mal porté équivaut à un casque non porté...**

Des avancées peuvent être attendues de l'optimisation de cette protection intégrale. Poursuivant cet objectif, une petite entreprise innovante du sud de la France a développé le premier casque intégral 100 % modulable, susceptible d'intéresser nombre d'utilisateurs de deux-roues motorisés, urbains notamment.



Source : ROOF « Casque DESMO RO31 »

De même, le casque, s'il comporte des écrans spécifiques, protège les yeux, moins par rapport à d'éventuelles lésions que par rapport à des irritations susceptibles d'être causées par des corps étrangers (poussières, insectes, ...). Des lunettes spécifiques, bien adaptables au casque utilisé, offrent une protection identique. Le niveau de protection apporté par des lunettes souples -tant au niveau de la monture que des verres- n'est pas négligeable en cas d'impact au niveau du casque. Les porteurs de lunettes rigides risquent d'être plus gravement blessés à la face et aux yeux.



### Et les enfants ?

Concernant les enfants de 6 ans et moins, la protection offerte par les casques actuellement sur le marché n'est pas vérifiée dans le cadre des normes en vigueur. En effet, les petites tailles (A et C) ne font pas l'objet de test d'impact.

De plus, compte tenu des caractéristiques physiologiques propres d'un crâne d'enfant qui, en phase de croissance (jusqu'à 20 ans), reste très flexible, ces casques devraient être soumis à des tests spécifiques avec des critères adéquats. Par ailleurs, le cou et les vertèbres cervicales d'un enfant n'ont pas les mêmes caractéristiques de maintien que ceux d'un adulte. Or, en circulation et selon les mouvements du deux-roues motorisé, le poids d'un casque enfant (environ 1 kg) peut générer ou accentuer, les contraintes dynamiques s'exerçant sur sa colonne cervicale.



Il est donc essentiel, à la fois de tester les caractéristiques de protection de ces produits et de minimiser leur poids.

Concernant les enfants de 10 à 12 ans, ils relèvent en biomécanique des ordres de grandeurs géométriques et mécaniques de la « petite femme ». Mais les casques pour ces enfants (ou ces femmes) (taille E) sont soumis aux tests de choc avec des critères qui prennent peu en compte les caractéristiques biomécaniques d'une tête humaine ... exactement comme les autres tailles.



Cependant, vu la spécificité de ces petites têtes et de ces colonnes cervicales plus fragiles, il serait possible de réduire la dimension extérieure et le poids du casque pour une protection équivalente de la tête et un risque moindre pour la colonne cervicale.

Cette situation n'a jamais fait l'objet d'une information grand public. Cette lacune pourrait être comblée rapidement (cf annexe 3). Rappelons qu'en métropole en 2010 et 2011, l'accidentalité des enfants de moins de 12 ans passagers d'un deux-roues motorisés est la suivante :

|        | Accidents de cyclomoteurs |                      |                | Accidents de motos |                      |                |
|--------|---------------------------|----------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------|
|        | Tués                      | Blessés hospitalisés | Blessés légers | Tués               | Blessés hospitalisés | Blessés légers |
| 2010 > | 0                         | 20                   | 48             | 2                  | 19                   | 64             |
| < 2011 | 0                         | 15                   | 47             | 0                  | 23                   | 54             |

Source : ONISR

## Les protections cervicales

Les protections cervicales (ou « colliers de nuque ») ont été développées à partir de 2003-2004 par un britannique, le Docteur Chris LEATT.

Originellement destinées à compenser les secousses « verticales » provoquées par la réception au sol des moto-cross après un saut, elles sont commercialisées depuis quelques mois par sa société pour un usage quotidien sur route ouverte.



Comme la plupart des autres équipements, elles sont conçues pour assurer la dispersion la plus large possible de l'énergie générée par une secousse (en usage normal) ou par un choc (en mode dégradé), notamment au niveau du buste et des omoplates, afin de protéger au mieux les vertèbres cervicales sur lesquelles les forces exercées seraient réduites de 30 %, selon les informations données par le concepteur. En cas de choc intense, elles peuvent même se déformer pour absorber le maximum d'énergie dissipée.

En usage normal, tout en préservant la mobilité de la tête, les protections cervicales offrent au cou une protection qu'un casque intégral ou équivalent ne garantit pas à ce dernier. Elles empêchent en effet les mouvements brusques de la tête vers l'avant ou sur les côtés (hyper-flexion), l'arrière (hyper-extension), le bas (tassements et enfoncements).

Adaptables aux blousons, vestes, gilets et combinaisons moto, les premiers modèles sont disponibles aux environs de 250 à 500 Euros.

Il reste toutefois à évaluer par une étude scientifique indépendante l'apport de ces équipements -qui ne sont soumis à aucune norme- en termes de protection du cou et des vertèbres cervicales, pour un usage quotidien sur route ouverte. Leur poids moyen -800 g- constitue sans doute un frein à leur diffusion.

## Les protections dorso-lombaires

Les protections dorso-lombaires, apparues en compétition à la fin des années soixante-dix, ont progressivement été adoptées ces dix dernières années par des motards pour leurs déplacements quotidiens.

On distingue les « plaques » -intégrées ou insérables dans un blouson, une veste, un gilet « moto »- des « coques », amovibles et ajustables sous un blouson, un veste ou un gilet.



Du fait de leur légèreté (autour de 500 à 600 g), les secondes sont aujourd'hui préférées aux premières :

- fixées autour du buste de leur porteur par un double système de serrage au niveau du sternum et des vertèbres lombaires (« ceinture abdominale »), elles ne sont pas susceptibles, à l'inverse des plaques, de bouger dans le blouson, la veste ou le gilet lors d'une chute en raison de l'impact ou du frottement avec le sol, ce qui réduirait d'autant leur efficacité ;
- protégeant des vertèbres cervicales au coccyx, voire jusqu'aux omoplates, elles offrent une couverture plus large que les plaques qui ne protègent que la colonne vertébrale.

Compte tenu des exigences réglementaires auxquelles les protections dorso-lombaires doivent répondre (voir annexe 3), elles peuvent atténuer les lésions les plus légères, contusions ou froissements au niveau des vertèbres. Mais elles ne protègent pas contre les forces axiales au niveau de la tête, générées par des chocs contre cette dernière, ou contre les forces de flexion et de torsion au niveau du dos, générées notamment par des chocs aux épaules ou aux hanches, causes de lésions traumatologiques ou neurologiques graves à la colonne vertébrale.

Depuis peu, les fabricants proposent des protections dorso-lombaires réalisés en D3o™ (\*). Tout en ayant une meilleure efficacité en cas de choc, elles assurent un port confortable. Ces équipements sont aujourd'hui disponibles pour les femmes et les enfants.

### Protection dorso-lombaire pour femme



Source : HELD « Recia »

### Protection dorso-lombaire pour enfant



Source : IXS « Pro Back VII »

Vendus à des prix raisonnables (entre 30 à 175 Euros en moyenne), ces équipements protégés des intempéries ne sont pas susceptibles d'usure. Leur acquisition constitue donc un investissement rentable puisqu'ils ne devront être remplacés qu'en cas de choc important.

## Les protections thoraciques

Les protections thoraciques complètent la gamme des nouveaux équipements amovibles, les premiers modèles disponibles pour hommes combinant ces protections avec une protection dorsale intégrées dans un gilet. Les premiers modèles destinés aux femmes sont commercialisés depuis quelques mois (avec ou sans bretelles).

### Protections thoraciques pour hommes intégrées à un gilet avec protection dorsale



Source : DAINESE

### Protection thoracique pour femmes



Source : DAINESE

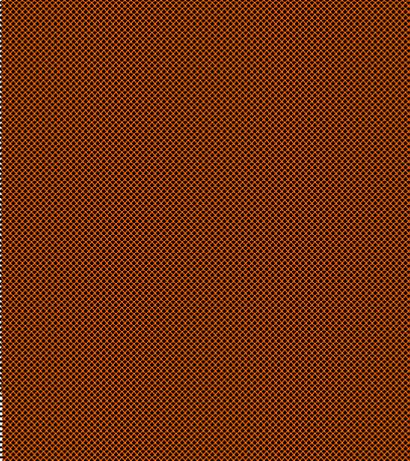
Commercialisés à des prix abordables (entre 70 et 200 Euros en moyenne), ces équipements illustrent toutefois parfaitement la difficulté rencontrée par les fabricants pour proposer une protection intégrale du buste, du thorax à l'abdomen.

## Les blousons, vestes, gilets et combinaisons « moto »

### Les « classiques »

Les nouveaux matériaux, à la fois souples à l'usage et résistants en mode dégradé, tendent aujourd'hui à remplacer le cuir dans la conception des blousons, vestes, gilets et combinaisons « moto ».

Les fabricants sont arrivés à un compromis entre l'utilisation de ces nouveaux matériaux ou tissus souples et résistant à l'abrasion (en plus d'être aérés et imperméables), d'une part, et l'utilisation de renforts intégrés au niveau des articulations (épaules et coudes) et du dos (plaque dorsale intégrée ou amovible) d'autre part.

| Blousons « moto »   | Gilets « moto »  | Vestes « moto »   |
|---|--|---|
| <b>Modèles pour hommes</b>  |  |   |
|   |    |   |
| Source : BERING   | Source : RACER « Pro Top Gilet » avec dorsale amovible en D30                        | Source : ALPINESTARS  |
| <b>Modèles pour femmes</b>  |  |   |
|  |  |  |
| Source : BERING   |  | Source : IXON « Karma » avec renforts épaules et coudes                               |

Disponibles à des tarifs comparables à ceux des vêtements de ville (entre 100 à 300 Euros en moyenne), la gamme de ces équipements destinés à tous les publics conducteurs ou passagers de deux-roues motorisés est très étoffée (couleurs, design, ...).

### Les « gonflables »

Malgré de multiples avancées technologiques, la capacité des équipements « classiques » à protéger l'abdomen reste faible. Pour tenter de résoudre cette problématique les fabricants développent depuis quelques années des blousons, vestes et gilets « moto » avec coussin gonflable.

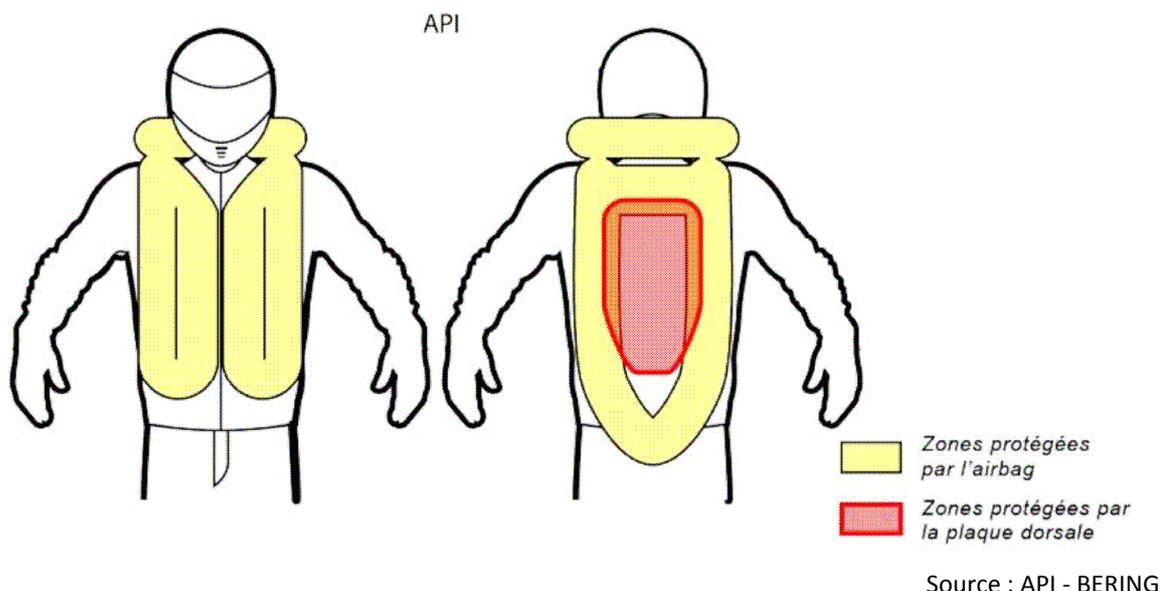
On distingue ceux à système filaire de ceux à système électronique :

- les premiers fonctionnent selon un principe mécanique : l'équipement porté par le conducteur est relié à son véhicule via un câble qui doit être branché et débranché au départ et à l'arrivée ; un déclenchement inopiné du système est toutefois improbable, la tension nécessaire à son activation devant être très intense ;
- les seconds fonctionnent selon un principe électronique : le système combine deux capteurs de détection (accéléromètres) -l'un des chocs et l'autre des chutes- installés sur le véhicule, en interface avec un boîtier situé sous la bulle de la moto qui communique par ondes radio avec un boîtier inséré dans l'équipement.

Quel que soit leur principe de fonctionnement, ils sont composés d'une cartouche de CO<sup>2</sup> ou d'un générateur de gaz froid et d'un coussin gonflable dont le volume peut recevoir entre 12 et 60 litres d'air selon les modèles.



Le fonctionnement d'un équipement à système filaire est plus assuré en cas de chute, suivie d'une éjection, qu'en cas de choc. Dans le premier cas, la rupture du câble d'activation est instantanée, dans le second elle est plus lente. De leur côté, les équipements à système électronique, plus sensibles, offrent de multiples possibilités de protection du cou, des épaules ou du buste.



Quels qu'ils soient, leur réaction en cas d'accident peut se décomposer en trois séquences :

- la détection de la situation d'accident ;
- l'activation du système de gonflage ;
- le gonflage du coussin de protection.

Les trois séquences renvoient les fabricants à une série de questions sur la conjonction optimale des paramètres :

- longueur du câble, fiabilité de la liaison (filaire ou radio) entre les capteurs et la cartouche ;
- énergie minimale d'activation (systèmes « filaires »), temps d'activation du système de gonflage (une activation trop précoce ou trop tardive pouvant être source de risque, 100 ms paraissant être le temps optimal), positionnement de la cartouche de CO<sup>2</sup>, niveau de la pression d'air introduit dans le coussin de protection ;
- temps de gonflage du coussin de protection, volume d'air contenu dans ce dernier, surface corporelle minimale recouverte par le coussin de protection ;

Les équipements proposés sont toutefois de plus en plus fiables. L'approfondissement des méthodes d'évaluation (critères retenus, types de chocs, ...) et l'exploitation des retours d'expériences leur permettront de progresser encore.

Des simulations numériques réalisées par l'IFSTTAR ont d'ores et déjà démontré l'efficacité de ces équipements pour tout choc à une vitesse d'impact inférieure à 40 km/h, puisqu'aucune lésion n'a été relevée. De manière générale, ils limitent les accélérations subies par la tête et protègent celle-ci du mouvement de fouet observé lors des simulations de chocs sans équipement gonflable.

En cas de choc avec une cornière, destinée à simuler un impact avec un élément d'infrastructure anguleux (bordure, trottoir, muret, ...), il a par ailleurs été relevé qu'un équipement gonflé à une pression de 1,3 bar et d'une épaisseur de 11 cm, réduit considérablement l'impact lésionnel (passage de l'indicateur AIS 5, le plus élevé, à l'indicateur AIS 2, correspondant à deux ou trois fractures de côtes). Ces simulations ont aussi permis de préciser la pression minimale d'air à injecter, et l'épaisseur que doit avoir le coussin une fois gonflé.

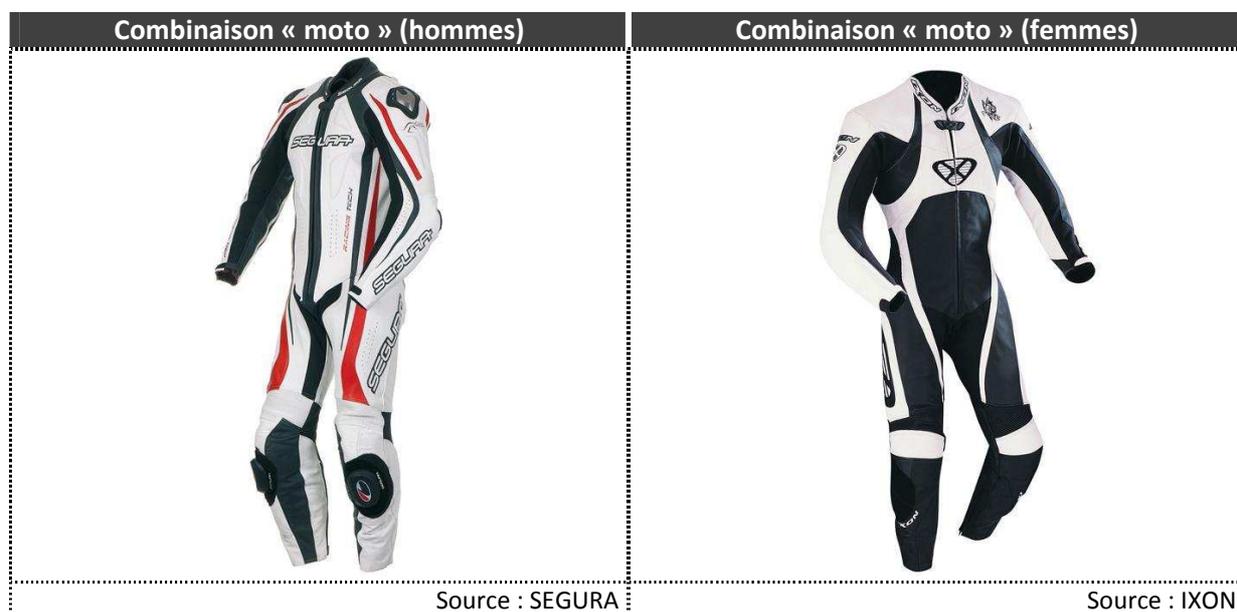
Disponibles à des tarifs encore élevés (entre 300 à 2 000 Euros en moyenne), l'intérêt de ces équipements est cependant de plus en plus reconnu par les motards soucieux d'accroître leur niveau de protection.

### ***Un retour d'expérience ...***

Le témoignage qui suit, recueilli auprès d'un membre du peloton autoroutier de la gendarmerie nationale, accidenté le 26 mars dernier, est évocateur sur la nouvelle tenue de protection intégrale (incluant un airbag) dont sont désormais dotés ces personnels. Après avoir roulé sur une trainée de gazole, il perd le contrôle de sa moto, qui se couche et l'entraîne dans une glissade d'environ 50 mètres sans heurt, pour, au final, quelques contusions et égratignures au niveau du genou, du bras et d'un pouce. L'intéressé précise : « *Tout au long de la roulade, et après de multiples rebonds sur le sol, je peux affirmer que le système gonflable « airbag » offre un niveau de protection excellent. Le ressenti était comparable à une chute sur un tapis en mousse ou un matelas. De plus, il a permis un verrouillage du casque et donc limité au minimum les lésions cervicales. Le tissu a également offert une bonne résistance à l'abrasion en m'évitant de multiples égratignures et brûlures. (...)* » [CIVIQUE, 2012]

## Les combinaisons

Les combinaisons « moto » font très directement référence à l'univers des courses motocyclistes.



Elles offrent une protection intégrale contre l'abrasion ainsi qu'une protection contre les impacts sur les articulations grâce à de nombreux renforts au niveau des épaules, des coudes, des hanches, des genoux et des tibias.

Leurs prix élevés (entre 600 à 1 000 Euros en moyenne) les destinent essentiellement à des motards passionnés, propriétaires de motos sportives ou grand tourisme.

## Les gants « moto »

Les gants moto en cuir épais ou en kevlar offrent une protection contre l'abrasion, plus que contre les fractures. Pour autant, leur efficacité, démontrée par l'accidentologie, n'est pas négligeable à des vitesses élevées, a fortiori s'ils sont renforcés au niveau des articulations.



Par souci d'esthétique et afin de proposer des équipements « tous usages », les fabricants travaillent à concevoir des gants légers ou dont les renforts au niveau des articulations sont recouverts par une couche de tissu ou de cuir.

Leurs tarifs très abordables (entre 30 à 100 Euros en moyenne) devraient favoriser leur diffusion.

## Les protections scapulaires et articulaires

Les protections articulaires sont apparues en compétition à la fin des années quatre-vingt et ont progressivement été adoptées ces dix dernières années par des motards pour leurs déplacements quotidiens.

On distingue les protections rigides des protections souples. Intégrées ou insérables dans un blouson, une veste, un gilet, un pantalon ou une combinaison « moto », elles peuvent aussi être amovibles et ajustables sur un blouson, veste, gilet, (ou sous) un pantalon de ville.

| Protections rigides   |   | Protections souples  |   |
|---|---|--|---|
| Intégrées ou insérables (épaules, coudes, genoux)                                 | Amovibles et ajustables (genoux)  | Intégrées ou insérables (hanches)  | Amovibles et ajustables (genoux « enfants »)  |
|  |  |  |  |
| Source : BERING   | Source : KENNY  | Source : BERING  | Source : FOX  |

Leurs tarifs très abordables (entre 20 à 100 Euros en moyenne) favoriseront leur diffusion.

## Le pantalon « moto »

Le pantalon « moto » offre essentiellement une protection contre les risques d'abrasion extrême ou d'arrachement de la peau, avec une efficacité non négligeable à des vitesses élevées, améliorée selon le matériau (cuir épais, kevlar, ...).

Dans une moindre mesure, il protège les membres inférieurs contre les chocs, avec une efficacité toutefois plus relative à des vitesses élevées, en raison de la dynamique des chocs, sauf s'il est coqué au niveau des genoux ou renforcé au niveau des hanches.

| Pantalon « moto » en cuir   | Pantalon « moto » en fibres synthétiques  |   |
|---|---|---|
|   | Modèle « hommes »   | Modèle « femmes »   |
|  |  |  |
| Source : ALPINESTARS  | Source : IXON   | Source : IXON   |

Ils sont largement proposés : on en trouve en fibres synthétiques, avec des protections amovibles normées (« CE »), pour les genoux, ceci à des tarifs raisonnables et comparables, pour certains d'entre eux, à des pantalons de ville (entre 75 à 400 Euros en moyenne).

Parallèlement au développement de nouveaux pantalons esthétiquement proches des pantalons de ville, les fabricants commencent à proposer de nouveaux équipements que l'on peut qualifier de caleçons protecteurs.

### Les chaussures « moto »

Les chaussures « moto », qui englobent les chaussures semi-montantes ou montantes, les bottines et bottes moto, protègent les membres inférieurs contre les chocs et offrent une protection contre les abrasions. Par rapport à des chaussures de ville ou de sport, leur efficacité est indéniable, même à des vitesses élevées. Elles réduisent les risques de fractures, grâce aux coques renforcées sur la pointe et les renforts au niveau de la partie censée protéger la malléole.

Au nombre des récents progrès observés dans la conception des chaussures montantes ou semi-montantes figure le renfort des parties protégeant la malléole par application de gels.

| Baskets (hommes)   | Chaussures semi-montantes (hommes)   | Chaussures montantes (hommes)  | Bottines (femmes)   | Bottes (hommes)  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| Source : BERING  | Source : STYLMARTIN  | Source : ICON  | Source : ICON   | Source : ALPINESTARS   |

Disponibles à des tarifs se rapprochant de ceux des chaussures de ville (entre 50 à 250 Euros en moyenne), ces équipements font l'objet de gammes très étoffées (couleurs, design), destinées à tous les publics conducteurs ou passagers de deux-roues motorisés.

**En quelques années, grâce à des avancées spectaculaires, les fabricants sont parvenus à proposer une gamme très complète d'équipements dont les caractéristiques techniques permettent une protection de l'ensemble du corps.**

**Reste à savoir si ces équipements sont portés, répondent aux besoins des différentes catégories d'utilisateurs de deux-roues motorisés et sont conformes à la réglementation en vigueur.**

## Entre port et non port des équipements

### Des niveaux de port inégaux

La réalité observée en matière de port et de non port des équipements de protection individuelle est très hétérogène. Quelques études ont cherché à approfondir les connaissances. Faisant autorité, les études RIDER et MAIDS ont vu leurs conclusions recoupées par des études de terrain [Tableau 20].

[20] - Taux de port des principaux équipements de protection individuelle observés dans quatre études

|                           | RIDER<br>(2005)                       | ORSR<br>Franche-Comté (2003)   | MAIDS (2009) <sup>(1)</sup>                   | CETE<br>Normandie-Centre<br>(2010)            |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---|---|
| <b>Population étudiée</b> | 360 accidents de deux-roues motorisés | 57 motards accidentés pris en charge par des centres hospitaliers franc-comtois entre 1995 et 2002 | 921 accidents de deux-roues motorisés         | 1 200 utilisateurs de deux-roues motorisés    |
| <b>Méthodologie</b>       | Analyses détaillées d'accidents       | Entretiens réalisés entre juillet 2002 et mars 2003  | Analyses détaillées d'accidents               | Observations visuelles entre mai et août 2010 |
| <b>Casque moto</b>        | 97 %                                  | 98 %   | 91,6 % <sup>(2)</sup> / 76,4 % <sup>(2)</sup> | 99,8 %  |
| <b>Blouson moto</b>       | 54 %                                  | 67 %   | 42,9 % <sup>(3)</sup> / 31,1 % <sup>(3)</sup> | 45,6 %  |
| <b>Gants moto</b>         | 70 %                                  | Plus de 80 %   | 57,6 % <sup>(4)</sup> / 24,2 % <sup>(4)</sup> | 64,8 %  |
| <b>Pantalon moto</b>      | 18 %                                  | Non évalué   | 34,7 % <sup>(5)</sup> / 31,1 % <sup>(5)</sup> | Non évalué                                    |
| <b>Combinaison moto</b>   | Non évalué                            | 9 %  | Non évalué                                    | Non évalué                                    |
| <b>Chaussures moto</b>    | 38 %                                  | Non évalué   | 23,5 % <sup>(6)</sup> / 19,3 % <sup>(6)</sup> | Non évalué                                    |
| <b>Bottes moto</b>        | Non évalué                            | Moins de 50 %  | 20,2 % <sup>(6)</sup> / 8,8 % <sup>(6)</sup>  | 11,2 %  |
| <b>Bottines moto</b>      | Non évalué                            | Non évalué   |   | 19,3 %  |

Notes : (1) pour l'étude MAIDS, sont donnés les pourcentages conducteurs (921) et passagers (79) ; (2) pourcentages pour 866 cas conducteurs et 72 cas passagers connus ; (3) pourcentages pour 815 cas conducteurs et 62 cas passagers connus devant légèrement sous-estimer la réalité car englobant uniquement les blousons « heavy » (Kevlar ou imitation cuir) et « cuir », et excluant les blousons « medium » (denim, nylon,...) -le nylon n'étant pas protecteur à la différence du denim encore peu répandu ; (4) pourcentages pour 786 cas conducteurs et 62 cas passagers connus englobant les gants « medium » (denim, cuir léger, nylon), « heavy » (Kevlar ou imitation cuir) et « renforcé » (cuir épais ou Kevlar) ; (5) pourcentages pour 813 cas conducteurs et 61 cas passagers connus devant légèrement sous-estimer la réalité car englobant uniquement les pantalons « heavy » (Kevlar ou imitation cuir) et « cuir », et excluant les pantalons « medium » (denim, nylon, ...) ; (6) pourcentages pour 792 cas conducteurs et 57 cas passagers connus.

Ces études font toutes apparaître un port inégal des différents équipements de protection individuelle. L'étude franc-comtoise, malgré un échantillon limité, révèle un taux d'équipement des motards supérieur à celui des autres utilisateurs de deux-roues motorisés, ce qui rejoint le simple constat visuel.

En l'état actuel des connaissances, il est toutefois difficile de préciser le taux d'utilisateurs de deux-roues motorisés portant systématiquement et simultanément plusieurs équipements de protection individuelle. L'étude de l'ORSR de Franche-Comté de 2003 avance un taux de 27 %, mais ses résultats ont près de dix ans.

Concernant le casque, le suivi de son taux de port correct devrait faire l'objet d'une vigilance particulière.

En effet, une étude détaillée de l'IFSTTAR portant sur 500 accidents mortels impliquant un deux-roues motorisé (volet « EDA » du projet 2RM), a révélé que dans 41,9 % des accidents impliquant un cyclo, le conducteur ne portait pas, ou mal, son casque, et que c'était aussi le cas des motards, dans 20 % des accidents impliquant une moto légère et 8 % des accidents impliquant une moto lourde. Des résultats qui recourent ceux, plus anciens, de l'étude RIDER qui avait montré que 50 % des cyclomotoristes ne portent pas correctement (ou du tout) leur casque et que 70 % des casques mal fixés sont éjectés en cas de choc.

Au niveau européen, le second rapport MAIDS [ACEM, 2009], établi sur l'analyse de 921 accidents, a mis en évidence les taux suivants de non port ou de port d'équipements dont le niveau de protection est quasi nul (coton léger) [Tableau 21].

**[21] - Taux de non port ou port de gants et vêtements (en coton léger) ou de chaussures « de ville » par les utilisateurs de deux-roues motorisés**

|                   | Conducteurs           |                       | Passagers             |                       |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                   | Non port              | Port                  | Non port              | Port                  |
| <b>Casque</b>     | 9,5 % <sup>(1)</sup>  | -                     | 23,6 % <sup>(1)</sup> | -                     |
| <b>Blouson</b>    | 0 % <sup>(2)</sup>    | 16,1 % <sup>(2)</sup> | 0 % <sup>(2)</sup>    | 27,4 % <sup>(2)</sup> |
| <b>Gants</b>      | 39,3 % <sup>(3)</sup> | 3,1 % <sup>(3)</sup>  | 74,2 % <sup>(3)</sup> | 1,6 % <sup>(3)</sup>  |
| <b>Pantalon</b>   | 0 % <sup>(4)</sup>    | 8 % <sup>(4)</sup>    | 0 % <sup>(4)</sup>    | 9,8 % <sup>(4)</sup>  |
| <b>Chaussures</b> | 0,1 % <sup>(5)</sup>  | 56,2 % <sup>(5)</sup> | 0 % <sup>(5)</sup>    | 71,9 % <sup>(5)</sup> |

Notes : (1) pourcentages pour 866 cas conducteurs et 72 cas passagers connus ; (2) pourcentages pour 815 cas conducteurs et 62 cas passagers connus devant sous-estimer la réalité car englobant uniquement les blousons « légers » (coton léger) et excluant les blousons « medium » (denim, nylon,...) –alors que le nylon n'est pas protecteur à la différence du denim encore peu répandu ; (3) pourcentages pour 786 cas conducteurs et 62 cas passagers connus devant sous-estimer la réalité car englobant uniquement les gants « légers » (coton léger) et excluant les gants « medium » (denim, cuir léger, nylon,...) ; (4) pourcentages pour 813 cas conducteurs et 61 cas passagers connus devant sous-estimer la réalité car englobant uniquement les pantalons « légers » (coton léger) et excluant les pantalons « medium » (denim, nylon,...) ; (5) pourcentages pour 792 cas conducteurs et 57 cas passagers connus englobant les sandales légères, les chaussures de ville légères et les chaussures de sports dont le niveau de protection est nul.

Source : ACEM [ACEM, 2009]

Les gants constituent le vêtement banal le moins porté. Le taux de port de blousons en coton léger reste très important et celui de chaussures de ville très largement majoritaire (leur taux de port confirmant celui de l'étude normande évoquée ci-dessus : 67,8 %). Ainsi vêtus, les usagers sont peu et mal protégés. Les passagers sont encore plus mal protégés.

**Malgré l'absence d'étude spécifique approfondie sur les taux de port des différents équipements de protection individuelle, le rapprochement des données concernant respectivement les « utilisateurs de deux-roues motorisés » et les seuls « motards », fait ressortir que si ces derniers sont incontestablement les plus et les mieux équipés, les cyclomotoristes et scootéristes le sont peu ou mal.**

**Compte tenu du port insuffisant de ces équipements, cette problématique constitue un véritable gisement de sécurité routière. Le fait qu'il soit difficile de quantifier les gains à attendre d'un port systématique en termes de lésions évitées ou atténuées pour les trois catégories d'utilisateurs de deux-roues motorisés, ne doit pas empêcher de s'y attaquer.**

## Des choix individuels compliqués

Le taux élevé de port du casque « moto » pourrait donner à penser que l'obligation réglementaire du port d'un équipement de protection individuelle constitue le facteur déterminant.

Mais, les taux élevés de port de gants « moto » et d'un blouson « moto », non obligatoires, démontrent que d'autres éléments sont pris en considération par les usagers dans leur choix de porter ou non un équipement.

Cinq critères paraissent entrer en ligne de compte :

- l'utilité ressentie ;
- la fonctionnalité ;
- l'esthétique ;
- la visibilité ;
- le coût.



## L'utilité ressentie

Il n'est pas nécessaire de recourir à une analyse scientifique pour cerner la problématique de l'usage des équipements de protection individuelle. Si un équipement, non obligatoire, est porté par des utilisateurs de deux-roues motorisés, c'est dû d'abord à son utilité ressentie.



Si environ deux tiers des utilisateurs de deux-roues motorisés portent des gants « moto », c'est bien qu'ils les considèrent comme protecteurs et/ou utiles à la conduite. Effectivement : le maniement du guidon d'un deux-roues motorisé avec des gants motos renforce la maniabilité de ce dernier par une sensibilité accrue, la conduite à mains nues étant rendue plus délicate du fait de la transpiration induite par l'action sur les poignées.



Si le blouson « moto », les chaussures « moto » et le pantalon « moto » sont portés dans des proportions moindres que les gants, c'est peut-être qu'ils sont considérés comme moins utiles, notamment par les cyclomotoristes et scootéristes, sans même parler de l'influence des températures extérieures en été.



### ***Une utilité enseignée dès la formation ?***

Avec l'entrée en vigueur à compter du 19 janvier 2013 des dispositions de l'arrêté du 23 avril 2012 fixant les modalités pratiques de l'examen du permis de conduire des catégories A1, A2 et A, le port intégral d'équipements de protection individuelle (casque de type homologué, gants possédant le marquage NF ou CE, blouson ou veste manches longues munis d'équipements rétro-réfléchissants conformément à l'article R. 431-1-2 du code de la route, pantalon ou combinaison et bottes ou de chaussures montantes) sera obligatoire lors des épreuves hors et en circulation. L'arrêté précise que « les bottes en caoutchouc et les coupevents ne sont pas autorisés ». L'examen ne pourra avoir lieu « en cas de non présentation d'un tel équipement avant le début des épreuves » et le passager participant « au test de déplacement à allure réduite lors de l'épreuve hors circulation devra porter un équipement aux caractéristiques identiques ».



Ces nouvelles dispositions devraient inciter les futurs utilisateurs de deux-roues motorisés à utiliser plus systématiquement, dès leur formation, un équipement complet.

Cette évolution réglementaire devrait pousser à terme, par souci d'équité, à étudier la faisabilité d'une application aux cyclomotoristes lors du passage de l'épreuve pratique B.S.R. et aux scootéristes et motards débutants suivant la formation « 7 h ».

## La fonctionnalité

Si les gants « moto » sont les équipements de protection individuelle non obligatoires les plus portés, car considérés comme utiles, cela tient sans doute aussi à leur fonctionnalité.

Des gants « moto » s'enfilent, se retirent et se rangent facilement (dessous de selle, top case, sac).

La fonctionnalité des autres équipements est plus variable :

- un blouson, une veste, un gilet « moto » s'enfilent et se retirent facilement même s'ils se portent sur d'autres vêtements (chemise, tee-shirt, ...) qu'ils peuvent froisser ; mais à destination, ils ne peuvent être rangés dans le véhicule et doivent être gardés sur soi ou portés à la main, ce qui n'est pas pratique ;
- le pantalon « moto » s'enfile et se retire facilement sur des jambes nues mais, porté sur un autre pantalon, son port comme son retrait sont moins aisés ; à destination, il ne peut être rangé facilement et doit être gardé sur soi ou retiré dans un local (vestiaire, bureau) ; son interversion avec un pantalon de ville est nettement moins pratique.
- des chaussures moto s'enfilent et se retirent facilement ; une fois à destination, elles peuvent se ranger dans le véhicule (top-case) ou être conservées aux pieds, mais pour les utilisations urbaines, l'intervention avec des chaussures de ville est nécessaire ce qui est nettement moins pratique ;
- des protections amovibles (cervicales, scapulaires, dorso-lombaires, thoraciques ou articulaires), portées sur des vêtements de ville, s'ajustent et se retirent facilement et rapidement ; sur le lieu d'arrivée, pour peu que l'utilisateur recoure à plusieurs d'entre elles simultanément, elles ne peuvent être rangées dans le véhicule et doivent être gardées sur soi ou rangées dans un sac à dos avec une capacité plus ou moins importante, ce qui est peu pratique.

Au regard de leurs taux de port, et compte tenu des contraintes pratiques liées à leur utilisation, la fonctionnalité des équipements de protection individuelle paraît déterminante dans la décision de les porter ou non, notamment pour les cyclomotoristes ou les scootéristes urbains qui, très majoritairement, utilisent leur scooter comme ils emprunteraient les transports en commun, sans une conscience très nette de leur vulnérabilité.

Pour les motards, la fonctionnalité de leurs équipements s'apprécie aussi par rapport à certaines caractéristiques de leurs véhicules. Leurs chaussures, par exemple, doivent disposer de semelles ni trop souples, ni trop rigides, pour garantir un bon niveau de sensibilité sur la pédale du frein arrière et permettre un usage progressif de cette dernière sans risquer une manœuvre trop brutale risquant d'entraîner le blocage des roues.



## L'esthétique

Il y a aussi l'esthétique des équipements, notamment pour les utilisateurs urbains, les jeunes et les femmes : cet élément pèse lourd dans les comportements de port ou non port.

En raison des niveaux d'exigence réglementaires auxquels doivent répondre les équipements de protection individuelle, ainsi que de la population visée historiquement -les motards-, la plupart des gants, vêtements et chaussures conçus par les fabricants font la part belle aux cuirs épais, matériaux parmi les plus résistants à l'abrasion.

Complétés notamment par des renforts aux niveaux des articulations, ces équipements présentent une esthétique « motarde » répondant mal aux goûts des cyclomotoristes, des scootéristes ou de certains motards ayant un usage « utilitaire et urbain » de leur véhicule.



Sur la base de référentiels techniques (« dire d'expert ») établissant des niveaux d'exigence inférieurs à ceux exigés par les normes (avant tout destinées aux usages professionnels), les fabricants ont engagé depuis une dizaine d'année un gros effort pour concevoir des équipements à la fois esthétiques et protecteurs.

## La visibilité

Autre critère important de choix, en lien direct avec leur esthétique, la couleur des équipements n'est pas anodine pour la sécurité routière. Elle contribue, en effet, grandement, à améliorer ou dégrader la détectabilité du cyclomotoriste, du scootériste ou du motard, de jour comme de nuit.

Des recherches internationales [WELLS et al., 2004] ont en effet démontré que les équipements de protection individuelle clairs ou de couleurs vives favorisent considérablement la détectabilité des deux-roues motorisés (risque réduit de 37 % en cas de port de vêtements réfléchifs ou fluorescents par rapport à des vêtements sombres et de 24 % pour des casques blancs par rapport à des casques sombres). Des campagnes de communication commencent à être initiées sur ce sujet majeur pour la sécurité des utilisateurs de deux-roues motorisés.



### *L'exemple de la campagne « Go High Viz » (Minnesota, Etats-Unis)*

Développée entre 2008 et 2010 par le « Minnesota Motorcycle Safety Center » (Centre de Sécurité Moto du Minnesota), structure dépendant du Département de la Sécurité Publique du Minnesota, dans le cadre de son programme de sécurité moto, cette campagne grand public est originale dans son approche pédagogique : afin de trouver des solutions au problème de la détectabilité des deux-roues motorisés, et d'inciter leurs utilisateurs à se rendre plus visibles, la campagne joue sur la différence des réflexes visuels. Sur la même photo figurent un motard doté d'un équipement sombre et un autre portant un équipement fluorescent.

**1° Situation simple (deux motos côte-à-côte) :**



**2° Situation simple (milieu extra-urbain)**



**3° Situation simple (milieu urbain)**



**4° Situation complexe (forte densité de véhicules)**



Source : MMSC

Ces comparaisons font apparaître que l'utilisateur de deux-roues motorisés doté d'équipements sombres est très difficilement repérable « à l'œil nu ». Les scootéristes urbains vêtus de leur simple costume sombre comprendront aisément pourquoi, dans un environnement urbain « gris », au milieu de véhicules souvent « gris », et sur des chaussées « grises »,... ils sont mal détectés par les autres usagers motorisés et la nécessité de s'équiper pour être plus visibles.

Malgré la prédominance des couleurs sombres, caractéristiques des « cuirs », les gammes d'équipements se diversifient progressivement.

A l'instar des évolutions constatées pour les équipements destinés aux professionnels, un compromis raisonnable doit pouvoir être trouvé entre esthétique et détectabilité pour les équipements destinés aux particuliers.

Certains fabricants ayant déjà anticipé le mouvement, le plus important est de les inciter à intégrer des composants améliorant la sécurité (pastilles, coutures, liserés ou bandes rétro-réfléchifs selon les familles d'équipements) et à jouer avec les couleurs claires et vives (blanc, jaune, orange, rouge, ...).



Il faut éviter les solutions inopérantes (type « brassards rétro-réfléchissants » obligatoires) qui entretiennent la confusion par rapport à la double problématique à traiter - détectabilité et visibilité, de jour, comme de nuit- à laquelle seuls des équipements de protection individuelle conformes à la réglementation peuvent répondre (voir encadré).

### **Quid du port des équipements rétro-réfléchissants ?**

Devant entrer en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2013, un arrêté du 03 janvier 2012 impose à tous les conducteurs ou passagers d'une moto d'une cylindrée supérieure à 125 cm<sup>3</sup> ou d'un véhicule de la catégorie L5e d'une puissance supérieure à 15 kW le port d'un « *vêtement muni d'un équipement rétro-réfléchissant, correspondant soit aux normes françaises ou à d'autres normes garantissant un niveau de sécurité équivalent* ». Il précise que « *cet équipement, en une seule ou plusieurs parties* » devra être « *d'une surface totale au moins égale à 150 cm<sup>2</sup>* » et que s'il « *n'est pas dès l'origine intégré au vêtement, il lui [sera] superposé par tout moyen* ». Cette alternative se traduit concrètement par le recours à des brassards rétro-réfléchissants.

L'arrêté prévoit enfin que cet équipement devra être porté « *sur le haut du corps, à l'exception du casque, à partir de la ceinture à la ligne des épaules, de manière à être visible des autres usagers de la route* ».

Cette mesure est en réalité inopérante. Aucune étude ni expérimentation n'a démontré que de tels équipements, portés selon de telles modalités, assurent une bonne visibilité à leurs utilisateurs. Mieux vaudrait travailler avec les fabricants :

- à une évolution des normes concernant les équipements de protection individuelle pour motocyclistes, de telle sorte, par exemple, que la liste des couleurs retenues comme présentant un haut niveau de visibilité (jaune, orange, rouge, ...) dans les normes EN 471 et EN 1150 soit exhaustive (extension au blanc, ...);
- à concevoir, au sein des gammes existantes, des équipements combinant harmonieusement des performances en termes de protection (contre le risque mécanique) et de visibilité (haute). La norme EN 1150 (particuliers) est suffisamment souple pour permettre de trouver un tel compromis.

Dans cette logique, l'extension aux utilisateurs de deux-roues motorisés de l'obligation de détention d'un gilet haute visibilité pour un usage conforme aux dispositions de l'article R. 416-19 du code de la route, comme c'est le cas pour les automobilistes, paraît autrement plus pertinente et utile pour leur sécurité en cas d'accident ou de panne, de jour, comme de nuit.



Source : MOTOMAG (Juin 2012)

## Le coût

Reste le coût des équipements, dernier élément du choix des consommateurs. Les progrès réalisés ces dernières années par les équipementiers sont tels que toutes les catégories d'équipements comportent des gammes diverses et accessibles à tous les prix.

Pour des utilisateurs urbains, par exemple, et hors casque, des ensembles (gants en cuir renforcés, blouson renforcé avec inserts réfléchissants, pantalon renforcé et chaussures semi-montantes moto) sont désormais proposés pour un montant total avoisinant les 500 Euros.

Rapporté au coût d'achat du véhicule et à la durée d'utilisation de ces équipements (cinq ans en moyenne), cela représente un investissement de l'ordre de 8 à 9 euros par mois. C'est un prix peu élevé pour la sécurité des utilisateurs de deux-roues motorisés les moins équipés que sont aujourd'hui les scootéristes urbains, par exemple.

Concernant les équipements de protection individuelle des plus jeunes, le coût d'équipements de qualité (environ 85 Euros pour un casque, 25 Euros pour des gants ; 80 Euros pour un blouson ; 60 Euros pour des chaussures montantes) n'incite pas les parents à investir pour la sécurité de leurs enfants (d'autant que les trajets effectués sont souvent courts) ou les amène même à acquérir des équipements de la taille supérieure pour faire durer cet équipement plus longtemps malgré la croissance de leur enfant et rentabiliser ainsi leur investissement. La question de l'équipement des adolescents cyclomotoristes se pose dans des termes relativement similaires, avec un coût d'équipement plus élevé.



**Au-delà de la disponibilité d'équipements protecteurs efficaces, la décision des utilisateurs de deux-roues motorisés de s'équiper ou non est fondée sur des critères variés et contradictoires, parmi lesquels le souci de la sécurité n'est pas toujours prédominant.**

**La sensibilité à la sécurité est en effet très différente selon les catégories de conducteurs et les logiques de déplacement.**

**La conscience de la nécessité de se protéger des cyclomotoristes et scootéristes est beaucoup moins aiguës que celle des motards, alors que les scootéristes utilisent des véhicules de plus en plus puissants.**

**En outre, cyclomotoristes et scootéristes sont confrontés à une offre qui leur semble inadaptée à leurs profils (véhicule, fonctionnalité, usage et style de vie).**

## Entre offre et demande : quelle adéquation ?

Entre une gamme d'équipements permettant une protection intégrale du corps et des choix déterminés par plusieurs autres critères, l'offre des fabricants répond-elle à la demande de tous les utilisateurs-consommateurs ?

Ce que le niveau de port inégal des équipements cache en réalité, en dehors du fait que les uns et les autres ne ressentent pas la même utilité à porter tel ou tel équipement, c'est **une inadéquation de l'offre par rapport à la demande**. En dépit des progrès importants réalisés par les fabricants, les équipements de protection individuelle restent essentiellement des équipements « moto », davantage portés par les motards que par les scootéristes ou les cyclomotoristes.

L'inadaptation de l'offre à la très grande masse des autres utilisateurs de deux-roues motorisés, cyclomotoristes et scootéristes, à leurs véhicules et à leurs usages, est à rechercher dans la réglementation applicable aux équipements de protection individuelle.

Les exigences correspondantes concernent la capacité de résistance des équipements au choc, à l'impact, à l'abrasion, ..., mais sans hiérarchisation en fonction des véhicules et des usages.

C'est ce cadre réglementaire, peu compréhensible, peu connu, encore moins expliqué, qui entretient depuis plusieurs années une confusion dans l'esprit des consommateurs, et qu'il convient d'interroger à la lumière des conclusions qui précèdent sur l'offre disponible, la demande exprimée, les pratiques constatées.

## Une réglementation peu compréhensible et souvent inadaptée

Parmi ces équipements, une distinction est faite entre :

- les casques et visières destinés aux utilisateurs de deux/trois-roues motorisés, soumis exclusivement à des exigences internationales (série d'amendements 04 et 05 au règlement n°22 ECE, dit règlement de GENEVE du 20 mars 1958) ;
- les vêtements (gants, blousons, vestes, gilets, combinaisons et pantalons), chaussures et protections amovibles, soumis à des exigences européennes (directive 89/686/CEE du 21 décembre 1989) qui fixent les conditions de libre circulation de ces équipements sur le marché intérieur (vingt-sept Etats de l'Union Européenne).

Au regard des définitions de la directive, les vêtements, chaussures et protections amovibles des utilisateurs de deux-roues motorisés ne sont :

- ni des équipements dits de « catégorie 1 » : équipements de conception simple dont le fabricant présume que l'utilisateur peut juger par lui-même l'efficacité contre des risques minimes, et dont les effets, lorsqu'ils sont graduels, peuvent être perçus en temps opportun et sans danger par ce dernier (gants de jardinage, ...) ;
- ni des équipements dits de « catégorie 3 » : équipements de conception complexe destinés à protéger contre des dangers mortels ou qui peuvent nuire gravement et de façon irréversible à la santé, et dont le fabricant présume que l'utilisateur ne peut déceler à temps les effets immédiats (appareils de protection respiratoire filtrants protégeant contre les gaz irritants, ...) ;
- mais comme des équipements, dits de « catégorie 2 » : équipements qui, ne relevant pas des deux catégories précédentes, sont destinés à protéger leurs utilisateurs dans le cadre d'autres pratiques, comme la conduite d'un deux-roues motorisé.

Une seconde distinction doit être opérée au niveau français où cohabitent deux séries de dispositions réglementaires qui concernent les équipements de protection individuelle (hors casques et visières) et transposent la directive de 1989 :

- **la réglementation « travail »**, suivie par le Ministère en charge du travail (DGT) ;
- **la réglementation « sport et loisirs »**, suivie par le Ministère en charge de l'industrie (DGCIS).

**1° La réglementation « travail »**. Les articles L. 4311-1 et suivants du code du travail précisent que les « *moyens de protection* » -entre autres, les équipements de protection individuelle- « *destinés à être exposés, mis en vente, vendus, importés, loués, mis à disposition ou cédés à quelque titre que ce soit* » sont « **conçus et fabriqués de manière à protéger les personnes, dans des conditions d'utilisation et de maintenance conformes à leur destination, contre les risques pour lesquels ils sont prévus** ».

Bien que posée originellement dans le code du travail (articles 12 et suivants de la loi n°91-1414 du 31 décembre 1991 transposant la directive 89/686/CE du 21 décembre 1989 et le décret d'application n°92-767 du 29 juillet 1992), **cette obligation légale de conception et de fabrication ne s'impose pas seulement à des équipements de protection individuelle utilisés par des personnes au titre de leur travail, mais bien à toute personne, autrement dit, à tout utilisateur de deux-roues motorisés.**

Pour l'application de cette loi, les dispositions réglementaires du code du travail (articles R. 4311 et s.), ont précisé la notion « *d'équipement de protection individuelle* », en rappelant qu'il s'agit de « *dispositifs ou moyens destinés à être portés ou tenus par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ou sa sécurité* ».

On notera que les « *vêtements et brassards de signalisation visuelle* » relèvent aussi de ces dispositions réglementaires.

**2° La réglementation « sports et loisirs »**. A côté de la réglementation « travail », dite souvent « de droit commun », il existe une réglementation particulière « sports et loisirs ».

Celle-ci découle des dispositions du code de la consommation (article L. 221-3) qui prévoient que des décrets en Conseil d'Etat, pris après avis de la commission de la sécurité des consommateurs, « *fixent, en tant que de besoin, par produits ou catégories de produits, les conditions dans lesquelles la fabrication, l'importation, l'exportation, l'offre, la vente, la distribution à titre gratuit, la détention, l'étiquetage, le conditionnement, la circulation des produits ou le mode d'utilisation de ces produits sont interdits ou réglementés* ».

Pour l'application de cette obligation légale, le décret n°94-689 du 5 août 1994 (visant la directive 89/686/CE du 21 décembre 1989), a précisé la liste des équipements de protection individuelle pour la pratique sportive ou de loisirs soumis à celle-ci.

Restée longtemps indépendante, cette réglementation a fait l'objet en 2007 d'une codification dans la partie réglementaire du code du sport (articles R. 322-27 et suivants), modifiée par la suite par le décret n°2009-890 du 22 juillet 2009, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2010.

Ce décret, qui étend la notion de « *pratique d'une activité de sports ou de loisirs* » introduite par le décret de 1994 à « *l'encadrement d'une telle activité* », a fixé la liste des équipements de protection individuelle, dits « EPI-SL », destinés à être utilisés dans ce cadre élargi [voir annexe 4].

Ces deux réglementations ont la même définition « des équipements de protection individuelle » :

- un ensemble constitué par plusieurs dispositifs ou moyens, associés de façon solidaire en vue de protéger une personne contre un ou plusieurs risques susceptibles d'être encourus simultanément ;
- un dispositif ou moyen protecteur solidaire, de façon dissociable ou non, d'un équipement individuel non protecteur porté ou tenu par une personne en vue de déployer une activité ;
- tout composant interchangeable d'un équipement de protection individuelle, indispensable à son bon fonctionnement et utilisé exclusivement pour cet équipement ;
- les systèmes de liaison permettant de raccorder ces équipements à un dispositif extérieur complémentaire, même lorsque ces systèmes de liaison ne sont pas destinés à être portés ou tenus en permanence par l'utilisateur pendant la durée d'exposition aux risques, considérés comme faisant partie intégrante de ces équipements.

La réglementation « sports et loisirs » impose simplement que les « EPI-SL » soient utilisés « *lors d'une pratique/activité sportive ou de loisirs* » ou « *de l'encadrement d'une telle activité* ».

Appliqué aux équipements « deux-roues motorisés » susceptibles d'être utilisés quotidiennement sur la voie publique, cela correspond, respectivement, aux exemples suivants :

- les blousons, vestes, gilets, combinaisons, pantalons moto intégrant des renforts ;
- les protections amovibles ;
- les cartouches de gaz des blousons, vestes et gilets airbag ;
- les blousons, vestes ou gilets airbag intégrant un câble d'activation du coussin gonflable.

Reste à préciser selon quelles procédures les fabricants peuvent obtenir le droit de mettre sur le marché des équipements répondant à ces obligations légales et réglementaires.

## **La conformité des équipements à la réglementation**

Pour être commercialisés dans l'un des vingt-sept Etat membres de l'Union Européenne, les équipements de protection individuelle dits de « catégorie 2 », comme ceux des utilisateurs de deux-roues motorisés, doivent satisfaire :

- aux exigences essentielles de santé et de sécurité applicables en vue de préserver la santé et d'assurer la sécurité des utilisateurs (voir annexe 5) ;
- aux procédures d'évaluation de leur conformité permettant leur introduction sur le marché intérieur (Union Européenne).

Les fabricants sont ainsi tenus d'obtenir d'organismes indépendants (dits « organismes notifiés ») une attestation de conformité, dite attestation d'examen « CE de type », à la réglementation européenne rappelée ci-avant. A cette fin, fabricants (pour la conception, la fabrication, ...) et organismes indépendants (pour l'évaluation de la conformité) peuvent se baser :

- soit sur une norme harmonisée (dont les références sont publiées au Journal Officiel de l'Union Européenne) qui, le cas échéant, est « incontournable » et confère à l'équipement une présomption de conformité aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive de 1989 ;
- soit, en l'absence de norme harmonisée, sur un référentiel technique (ou « dire d'expert »).

L'une et l'autre fixent les exigences essentielles de santé et de sécurité auxquelles doivent répondre les équipements, sur la base de méthodologies d'essai précises destinées à évaluer leur conformité à ces exigences. Le tableau 22 ci-après présente le panorama actuel des normes ou référentiels techniques applicables aux principaux équipements de protection individuelle « deux-roues motorisés ».

**[22] – Normes ou référentiels techniques applicables aux principaux équipements de protection individuelle « deux-roues motorisés »**

| Parties du corps                      | Equipements de protection individuelle        |                              | Documents de base  |  | Niveau d'élaboration                                  | Entrée en vigueur  |              |
|---------------------------------------|---|------------------------------|--|--|---|--|--------------|
|                                       |   |                              | Normes   | Référentiels technique   |   |  |              |
| Tête<br>(Crâne – face – cou)          | Casque moto                                   |                              | ECE 22-04 et ECE 22-05 P (intégraux) ou ECE 22-05 NP (modulables) ECE 22-05 J (autres)*                | Sans objet   | Commission Economique pour l'Europe des Nations-Unies | 16 octobre 1995 (ECE 22-04)<br>-<br>26 juillet 2012 (ECE 22-05)      |              |
|                                       | Protections cervicales                        |                              | -  |  |   | -  |              |
| Buste<br>(Colonne – abdomen – thorax) | Protections scapulaires                       |                              | NF EN 1621-1   |  | Sans objet  | Union Européenne (Comité Européen de Normalisation)                  | 05 mars 1998 |
|                                       | Protections dorsales et lombaires             |                              | NF EN 1621-1 et 2  |  |   |  | 05 mai 2004  |
|                                       | Protections thoraciques                       |                              | NF EN 1621-3 (projet)  |  |   |  | -            |
|                                       | Blousons, vestes et gilets moto avec airbag   |                              | NF EN 1621-4 (projet)  |  |   |  | 2013         |
| Membres supérieurs                    | Blousons, vestes, gilets et combinaisons moto |                              | NF EN 13595-1<br>NF EN 13595-2<br>NF EN 13595-3<br>NF EN 13595-4 (pour motocyclistes professionnels)** | Protocole de 2011 pour l'évaluation de la conformité à la directive 89/686/CEE des vêtements de protection pour motocyclistes non professionnels | -   | 05 juillet 2003<br>20 mai 2003<br>05 octobre 2002<br>05 octobre 2002 |              |
|                                       | Gants moto                                    |                              | NF EN 13594*** (pour motocyclistes professionnels)   |  |   | 05 juillet 2003  |              |
| Membres inférieurs                    | Protections articulaires                      | Coudes<br>Hanches,<br>Genoux | NF EN 1621-1   | Sans objet   | Directive 89/686/CEE                                  | 05 mars 1998   |              |
|                                       | Pantalons moto                                |                              | NF EN 13595-1<br>NF EN 13595-2<br>NF EN 13595-3<br>NF EN 13595-4 (pour motocyclistes professionnels)** | Protocole de 2011 pour l'évaluation de la conformité à la directive 89/686/CEE des vêtements de protection pour motocyclistes non professionnels |   | 05 juillet 2003<br>20 mai 2003<br>05 octobre 2002<br>05 octobre 2002 |              |
|                                       | Chaussures moto                               |                              | NF EN 13634  | Sans objet   |   | 09 mars 2011   |              |

Nota – (\*): en vertu des dispositions de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 21 novembre 1975 fixant les normes des casques utilisés par les conducteurs et les passagers des véhicules (modifié par l'arrêté du 14 avril 1995), « les casques conformes à des réglementations, normes ou spécifications techniques des Etats membres de l'Union européenne ou d'un Etat partie à l'accord sur l'Espace économique européen, équivalentes du point de vue des performances techniques assurant la protection des utilisateurs, des procédures de contrôle de la qualité et de la signification du marquage apposé sur les casques peuvent être acceptés » ; certains casques peuvent par ailleurs être encore considérés comme homologués s'ils sont conformes aux prescriptions de la norme française NF S72-305 ; (\*\*): la norme EN 13595 vise deux niveaux d'équipements : les équipements destinés à assurer un certain niveau de protection et dont le poids et les défauts d'ergonomie associés à leur usage sont les plus réduits possibles (niveau 1) et les équipements destinés à assurer un niveau de protection supérieur à celui exigé par le niveau 1, avec toutefois l'inconvénient de leur poids et des systèmes de maintien (niveau 2) ; (\*\*\*) l'indication « CE 89-686 » parfois apposée sur des gants moto n'est pas un marquage réglementaire (seul le marquage « CE » atteste de la conformité d'un équipement de protection individuelle à la réglementation européenne).

Aux termes de l'article 1<sup>er</sup> du décret n°2009-697 du 16 Juin 2009, la normalisation, activité d'intérêt général, « a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits (...) ». Elle « vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable ».

**Les normes ne constituent pas un cadre réglementaire (le terme de « normes » est différent de celui utilisé en droit), mais un moyen technique privilégié par les fabricants pour prouver la conformité de leurs équipements à la réglementation.**

Les premières normes internationales, qui concernaient les casques moto, sont apparues au début des années 1960. Elles ont été intégrées au droit interne par un arrêté du 25 janvier 1961 puis un arrêté du 21 novembre 1975 exigeant la conformité des casques moto à la norme française « NF S 72-301 » à compter du 1<sup>er</sup> mars 1976.

Dès la fin des années 1990, dans le prolongement de la publication de la directive européenne précitée de 1989, un renforcement des normes techniques applicables aux équipements de protection individuelle (hors casques moto) a été initié par le Comité Européen de Normalisation (CEN). Ce n'est toutefois qu'au début des années 2000 que les équipements de protection individuelle « deux-roues motorisés » ont commencé à être pris en compte dans ce processus qualitatif, souvent étayé par les enseignements de l'accidentologie.

Comme le rappelle l'article 17 du décret n°2009-697 du 16 Juin 2009 relatif à la normalisation, « les normes sont d'application volontaire ». Elles peuvent toutefois être rendues « d'application obligatoire par arrêté signé du ministre chargé de l'industrie et du ou des ministres intéressés ».

**S'agissant des équipements de protection individuelle « deux-roues motorisés », il n'existe aucune norme d'application obligatoire**, pas même pour un usage professionnel (coursiers, conducteurs de motos-taxis, policiers et gendarmes, conducteurs de motos d'assistance ou d'aide médicale d'urgence, ...). La confusion reste doublement entretenue par l'arrêté interministériel du 11 mars 2008, toujours en vigueur, et par les normes « EN-13594 et EN-13595 » auxquelles il renvoie, qui fixent des exigences et méthodes d'essai pour les seuls gants et vêtements motocyclistes à usage professionnel.

Cette confusion a cependant pu être dissipée pour les chaussures de protection moto. Compte tenu d'un décalage dans le processus de normalisation spécifique à ces équipements par rapport aux autres équipements de protection individuelle, la récente norme « EN 13634 » a supprimé la notion « d'usage professionnel ». Elle est la première à s'appliquer à des équipements quelle que soit leur destination.

Au sein du CEN, le groupe de travail « TC162 WG9 » travaille actuellement à la finalisation de la norme EN 1621-4 (protection du torse par coussin gonflable) et à la révision des normes suivantes : partie 2 de la norme EN 1621-2 pour les protections dorso-lombaires ; partie 3 de la norme EN 1621-3 pour les protections thoraciques ; normes EN 13594 et EN 13595-1.

## Les référentiels techniques

Compte tenu de l'évolution du processus de normalisation des équipements de protection individuelle, des enjeux en termes d'accidentalité et des avancées en matière de recherche-développement, fabricants et organismes indépendants ont toutefois été confrontés à une difficulté concernant les gants et vêtements de protection pour motards.

En effet, les normes « EN 13594 » (gants) et « EN 13595 » (vêtements) en vigueur ne concernent que les équipements destinés à un usage professionnel et sont donc particulièrement exigeantes.

Souhaitant concevoir, produire et commercialiser des gants et vêtements de protection à destination du grand public pour un usage quotidien sur la voie publique, fabricants et organismes indépendants ne disposaient d'aucune norme adaptée. Afin de ne pas freiner l'innovation dans ces secteurs, ils ont élaboré entre eux, et porté à la connaissance du Ministère en charge de l'industrie (DGCIS/SQUALPI), des protocoles fixant des exigences communes et des méthodologies d'essai adaptées.

Applicables « jusqu'à la publication » des normes « EN 13594 » et « EN 13595 » révisées, ces protocoles prévoient des essais de nature similaire à ceux définis pour les normes « EPI professionnels » harmonisées, avec des niveaux d'exigence adaptés à la pratique sportive ou de loisirs. En l'état actuel des discussions, les normes en cours de révision -sur la base des protocoles applicables à ces équipements- devraient fixer des exigences générales, tout en précisant les niveaux de protection attendus selon la nature des usages.

## Résistance attendue des équipements

### Essais généraux

Quels qu'ils soient, qu'ils soient soumis à une norme ou à un référentiel technique, tous les équipements de protection individuelle moto subissent en l'état de la réglementation des tests de résistance sur la base d'une série de protocoles techniques destinés à vérifier une ou plusieurs des six qualité(s) essentielles qu'ils doivent posséder :

- **résistance à l'impact** (capacité à résister à une pression intense exercée par une force extérieure sur une partie donnée de l'équipement, entraînant sa compression) : l'équipement est posé sur un socle, un poids -dont la forme peut s'approcher d'une forme réelle correspondant par exemple à un élément d'infrastructure routière- est lâché sur lui d'une hauteur prédéterminée, un capteur situé dans le socle permet de mesurer l'énergie résiduelle dégagée par le poids au point d'impact ;
- **résistance à la perforation** (capacité à résister à une pression intense exercée par une force extérieure sur un point donné de l'équipement pratiquant un trou dans ce dernier) : l'équipement est posé sur un socle, une lame est lâchée sur lui d'une hauteur prédéterminée, un capteur situé sous le socle mesure la profondeur de la perforation ;
- **résistance à l'abrasion** (capacité à résister au frottement avec un matériau s'usant au contact de l'équipement, comme le bitume) : l'équipement (ou un composant) est fixé sur un bras mécanique qui est mis en contact avec une bande défilante de papier abrasif dont la vitesse de tournage est constante, un capteur fixé à l'équipement se déclenche lorsque l'équipement ou le composant testé est intégralement abrasé ;
- **résistance à la coupure** (capacité à résister à une tension intense exercée par une force extérieure appliquée sur un point donné de l'équipement) : l'équipement est posé sur un socle rectangulaire ouvert, une lame fixée sur un poids d'une masse fixe est lâché d'une hauteur prédéterminée au centre du rectangle, un capteur situé sous le socle mesure la profondeur de pénétration de la lame ;

- **résistance au déchirement** (capacité à résister à une tension intense diffuse provoquée par une force extérieure sur plusieurs parties de l'équipement et entraînant sa rupture progressive) : l'équipement (ou un composant) est maintenu entre deux pinces progressivement écartées l'une de l'autre, jusqu'à ce qu'il se déchire, un capteur mesure la force nécessaire pour parvenir au déchirement ;
- **résistance à l'éclatement** (capacité à résister à une pression intense exercée par une force extérieure sur une (ou plusieurs) partie(s) de l'équipement et entraînant sa rupture brutale) : l'équipement (ou un composant) est fixé à une poche gonflable progressivement remplie d'eau jusqu'à ce qu'il éclate sous la pression exercée par l'eau, un capteur mesure la pression nécessaire à l'éclatement.

Les matériaux et composants constituant les équipements ne doivent en outre pas être nuisibles intrinsèquement à leurs utilisateurs ni leur faire courir un quelconque risque : c'est le principe de l'innocuité des produits.

Du reste, malgré la haute technicité des différents essais, ceux-ci sont réalisés successivement sur des échantillons d'équipements distincts. Hormis les essais réalisés sur des équipements « portés » par des corps légués à la science, les essais visant à établir la conformité d'équipements de protection individuelle ne testent pas simultanément toutes les qualités de résistance.

## Essais spécifiques

Pour chaque équipement, des essais mettent généralement en jeu sur un gabarit (élément de matériau composant l'équipement) une force exercée sous diverses formes sur ce dernier.

Ils sont principalement destinés à évaluer, à deux niveaux de mesure, le seuil de résistance du matériau composant l'équipement, exprimé par l'énergie résiduelle moyenne (en kilos Newton) et, pour certains d'entre eux, également à deux niveaux, la distribution de cette énergie résiduelle.

Ces essais sont réalisés selon des méthodologies précises (températures et conditions d'humidité régulées, ...) rappelées en annexe 6.

**A la lecture de ces derniers développements et des annexes correspondantes, il apparaît qu'en l'état actuel de la réglementation, les équipements de protection individuelle proposés aux utilisateurs deux-roues motorisés restent avant tout des « équipements « moto » ». Compte tenu de cette réglementation, en effet, les fabricants sont dans l'incapacité de proposer des équipements adaptés aux cyclomotoristes, scootéristes, voire à certains motards urbains, aux principaux usages des uns et des autres, tout en répondant aux exigences de la réglementation en vigueur (traduite par les normes et référentiels techniques).**

## Propositions

### **1° Préparer le développement d'une nouvelle génération de casques pour enfants.**

La protection offerte par les casques pour enfants actuellement commercialisés étant tout simplement virtuelle, il est indispensable de consolider les connaissances dans ce domaine :

- en consolidant et harmonisant les critères de blessure de la tête de l'enfant en fonction de l'âge ;
- en définissant des conditions de choc normalisé.

Cet effort de recherche permettra de modéliser et d'élaborer rapidement un essai standardisé adéquat permettant de développer une nouvelle génération de casques réellement adaptés aux enfants selon leur âge (3, 6, 10 ans) – (voir annexe 3).

**2° Améliorer la « visibilité » diurne et nocturne des équipements de protection individuelle.** Il s'agit d'encourager les fabricants à concevoir les vestes, blousons, gilets et pantalons de telle sorte qu'ils permettent à leurs utilisateurs de bénéficier d'une « visibilité » diurne et nocturne accrue. Tout en conservant des caractéristiques esthétiques de nature à encourager l'acquisition des équipements, la combinaison de couleurs saillantes pour la « visibilité » diurne, et l'intégration de bandes rétro-réfléchissantes parallèles et verticales sur les vestes, blousons et gilets, ou verticales sur les pantalons (des hanches aux chevilles) pour la « visibilité » nocturne, devrait être explorée par les fabricants, sur la base des normes harmonisées en vigueur qui permettent un tel compromis.

**3° Evaluer l'efficacité des protections cervicales.** Ces protections ayant été développées récemment -les premiers modèles pour un usage « route » sont commercialisés depuis peu-, on évaluera l'efficacité de ces équipements dans le cadre d'un tel usage afin, le cas échéant, de contribuer à l'élaboration d'une norme harmonisée au niveau européen.

**4° Rendre obligatoire pour tous les utilisateurs de deux-roues motorisés la détention d'un gilet haute visibilité.** Dans un souci d'harmonisation des règles applicables aux usagers « motorisés », cette adaptation réglementaire aiderait à protéger les utilisateurs de deux-roues motorisés susceptibles d'être à proximité de leur véhicule, suite à une immobilisation de ce dernier après un arrêt d'urgence sur la chaussée ou à ses abords (situation retenue par l'article R. 416-19 du code de la route). Cette obligation pourrait entrer en vigueur très rapidement par une modification des dispositions précitées du code de la route et de l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2008 relatif au gilet à haute visibilité.

**5° Conjuguer dans les équipements protection contre le risque mécanique et plus forte visibilité.** L'arrêté du 03 janvier 2012 relatif aux équipements rétro-réfléchissants portés par tous conducteurs ou passagers d'une motocyclette d'une cylindrée supérieure à 125 cm<sup>3</sup> ou d'un véhicule de la catégorie L5e d'une puissance supérieure à 15 kW constitue une mesure peu efficace pour améliorer la visibilité des usagers. Mieux vaudrait travailler avec les fabricants :

- à une évolution des normes concernant les équipements de protection individuelle pour motocyclistes, de telle sorte, par exemple, que la liste des couleurs retenues comme présentant un haut niveau de visibilité (jaune, orange, rouge, ...) dans les normes EN 471 et EN 1150 soit exhaustive (extension au blanc, ...);
- à encourager les fabricants de concevoir, au sein de leurs gammes, des équipements combinant harmonieusement des performances en termes de protection (contre le risque mécanique) et de visibilité (haute); la norme EN 1150 (particuliers) étant suffisamment souple pour permettre qu'un tel compromis soit trouvé.

## Bibliographie

[ACEM, 2009] Association of European Motorcycle Manufacturers, MAIDS In-Depth Investigations of Accidents Involving Powered Two Wheelers, Final Report Version 2.0, avril 2009.

[API-BERING, 2010] Dossier de presse, « Système de sécurité AIRBAG sans fil » BERING, API-BERING, 2010.

[CETE NC, 2010] Le port des équipements de sécurité chez les conducteurs de deux roués motorisés en Haute-Normandie, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Haute-Normandie – Observatoire Régional de Sécurité Routière de Haute-Normandie – Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Normandie Centre, DITM/GESM, Rouen, octobre 2010.

[CIVIQUE, 2012] Magazine CIVIQUE n°209 (page 56), Une nouvelle tenue motocycliste efficace, Ministère de l'Intérieur – DICOM, Paris, octobre 2012.

[EC, 2010] Guidelines on the application of council directive 89/686/EEC of 21 december 1989 on the approximation of the laws of the member states relating to personal protective equipmen, European Commission, avril 2010.

[EUROGIP, 2011] EUROGIP/Coordination des organismes notifiés pour les EPI des membres supérieurs pour la pratique sportive ou de loisirs – Gants Protocole V06 - Protocole pour l'évaluation de la conformité à la directive 89/686/CEE des gants de protection pour motocyclistes non professionnels, novembre 2010.

[IXON, 2012] Access Equip Motos France, IXON CE Protective Technology – Vêtements et gants EPI, Mâcon, septembre 2012.

[MMSC, 2011] Go High-Viz ! Educating Riders about Conspicuity, Minnesota Motorcycle Safety Center, Minneapolis, 2011.

[ORSR et OSR, 2003] Docteur Anne-Sophie WORONOFF et al. « Les motards accidentés – Etude des conséquences physiques, psychiques et sociales des accidents à moto en Franche-Comté », Observatoire Régional de la Sécurité Routière et Observatoire Régional de la Santé, Besançon, septembre 2003.

[SHARK, 2006] Dossier de presse « Développer des casques plus sûrs », octobre 2006

[SoubiraC, 2012] SoubiraC, Collection 2012 – Chaussures et vêtements à l'usage des motocyclistes, Paris 2012.

[WELLS et al., 2004] Susan WELLS et al. "Motorcycle rider conspicuity and crash related injury : case-control study", Section of Epidemiology and Biostatistics, School of Population Health, University of Auckland, Auckland, avril 2004.

\*

Séries 04 et 05 d'amendements au règlement n°22 annexé à l'accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur, fait à GENEVE le 20 mars 1958 : prescriptions uniformes relatives à l'homologation des casques de protection et de leurs écrans pour conducteurs et passagers de motocycles et de cyclomoteurs.

Directive 89/686/CEE du Conseil du 21 décembre 1989 (modifiée) concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux équipements de protection individuelle.

Arrêté interministériel du 11 mars 2008 portant publication des références des normes réputées permettre de satisfaire aux règles techniques définies pour les équipements de protection individuelle.

Arrêté interministériel du 16 février 2010 pris pour l'application des articles R. 322-27 et R. 322-37 du code du sport relatif à la prévention des risques résultants de l'usage des équipements de protection individuelle pour la pratique sportive ou de loisirs.

## Chapitre 3. Responsabiliser et se responsabiliser

Face à l'enjeu des blessés, humainement, économiquement et socialement si important, et compte tenu de ce que l'on sait, tant de la possibilité pour les utilisateurs de deux-roues motorisés de se protéger que de la complexité de ce choix, il s'agit de tracer une voie de progrès leur permettant un choix responsable, dans le cadre d'une progressivité fondée sur une information technique objective et soutenue par une communication pédagogique.



### Permettre un choix responsable

#### Une fonction protectrice avérée

Destinés à protéger les utilisateurs de deux-roues motorisés « contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer [leur] santé ainsi que [leur] sécurité » (définition posée par la Directive 89/686/CEE du Conseil du 21 décembre 1989, voir infra), les équipements de protection individuelle doivent être regardés comme des vecteurs de santé publique et de sécurité routière.

Des recherches menées au niveau européen (MAIDS et eSUM) ont pu, à partir de l'analyse détaillée d'accidents de deux-roues motorisés, déterminer le « facteur de protection » de chaque équipement pour les cyclomotoristes et les motards. Il n'a pu être estimé pour les scootéristes, car on commence tout juste à les distinguer dans les statistiques d'accidentalité et qu'il n'a pas encore été fait d'études d'accidentologie spécifiques pour eux.

Destiné à mesurer l'efficacité des équipements lors des accidents, le facteur de protection précise dans quelle proportion ceux-ci ont permis d'éviter les lésions ou d'en atténuer la gravité, ceci à partir de l'analyse des accidents recensés dans la base de données MAIDS [Tableau 23].

[23] - « Facteur de protection » de divers équipements de protection individuelle portés par les cyclomotoristes et les motards

|  | Cyclomotoristes | Motards |
|--|-----------------|---------|
| Vestes et blousons moto légers et moyens | 73 %            | 69 %    |
| Vestes et blousons moto épais            | 93 %            | 92 %    |
| Gants moto moyens                        | 77 %            | 93 %    |
| Gants moto épais                         | 87 %            | 95 %    |
| Pantalons moto légers et moyens          | 54 %            | 65 %    |
| Pantalons épais                          | -               | 96 %    |
| Bottes moto                              | 89 %            | 93 %    |

Note : sont considérés comme tissus « légers », le coton léger ; comme tissus « moyens », le nylon ou le cuir léger, le denim ; comme tissus « épais », le simili cuir ou cuir épais, le Kevlar® ; la catégorie « bottes moto » n'inclut pas les nouvelles chaussures montantes moto).

Source : MAIDS

Dans le cadre du projet COMPAR (« Les comportements et leurs déterminants dans l'accidentalité des deux-roues motorisés ») dont les conclusions ont été publiées fin 2011, l'IFSTTAR a conduit une étude complémentaire sur les équipements de protection légers (cf définition page 39). Des essais en conditions réelles, simulant des chutes sur du bitume à deux niveaux de vitesse -environ 30 km/h et 50 km/h-, ont permis de caractériser la durée et la longueur de la glissade et de préciser la fonction protectrice des équipements -légers et épais- par rapport à des vêtements courants [Tableau 24].

**[24] – Résultats des durées et longueurs des glissades d'équipements légers et épais à 30 km/h et 50 km/h**

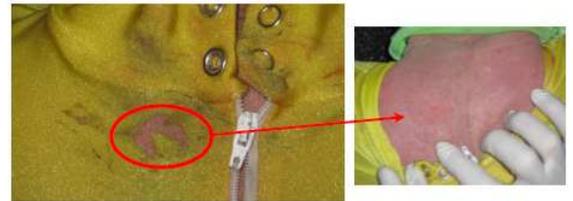
|                                | A environ 30 km/h         | A environ 50 km/h        |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <b>Durée de la glissade</b>    | <b>Moins de 1 seconde</b> | <b>1,5 seconde</b>       |
| <b>Longueur de la glissade</b> | <b>Environ 4 mètres</b>   | <b>Environ 10 mètres</b> |

Note : coefficients de frottement des revêtements au sol : 0,8 (essais à 30 km/h) ; 0,7 (essais à 50 km/h).

Source : IFSTTAR

Les essais ont logiquement fait apparaître des zones de frottement plus importantes sur les équipements légers que sur les équipements épais. Pour des glissades de moins de 10 mètres, les équipements légers offrent toutefois un niveau de protection suffisant en termes de résistance à des abrasions sérieuses, voire graves, de la peau.

Les essais avec des vêtements courants (« vêtements de ville ») ont démontré que leur port exposait immédiatement le corps à des dermabrasions ou à des lésions cutanées. Leur résistance au frottement lors d'une glissade sur du bitume est quasi nulle et entraîne leur déchirement en de nombreux points.



Source : IFSTTAR

Leurs caractéristiques intrinsèques (par exemple : le seuil de température à partir duquel ils fondent) expliquent pour une grande partie ces constats et leur incapacité à assurer un niveau minimal de protection à ceux qui les portent, que seuls des équipements de protection individuelle légers ou lourds peuvent garantir.

Ces essais ont été complétés par 360 simulations numériques destinées à identifier l'influence de plusieurs paramètres sur la glissade du motard :

- sa vitesse au sol (de 10 à 60 km/h) ;
- son orientation (0°, 30°, 90°, 180°) ;
- sa position au sol (sur le dos, de profil, de face, allongé, recroquevillé).

Il en ressort des glissades pouvant durer trois secondes et atteindre les 30 mètres, des forces de frottement moyennes d'environ 4 000 N (avec des pics à 12 000 N), et des parties du corps plus exposées que d'autres : buste et membres inférieurs.

Même si le port d'équipements de protection individuelle ne garantira jamais de pouvoir sortir indemne d'un accident corporel, leur intérêt est indéniable. Comme le rappelle l'étude de l'ORSR de Franche-Comté de 2003 citée plus haut, ce sont les intéressés qui en parlent le mieux :

- « Avant, c'était pas le plus important pour moi, j'avais le haut mais pas le bas. Mon dos a labouré la terre, l'os du fémur était plein de terre. Avec l'équipement y'aurait pas eu tous ces problèmes. »
- « Avant j'avais pas conscience de ce que ça voulait dire un cuir qui protège. »

Ces aveux font ressortir une prise de conscience trop tardive : si, avant l'accident, 89 % des motards accidentés interrogés estimaient que les équipements de protection individuelle sont importants, 98 %, c'est-à-dire la quasi-totalité, le pensaient après l'accident.

**Pour mémoire : un newton (« N ») représente la force capable de communiquer à une masse de 1 kilogramme une accélération de 1 mètre par seconde au carré (1m/s<sup>2</sup>). Autrement dit, 1 newton augmente la vitesse d'une telle masse de 1 mètre par seconde, chaque seconde.**

## Quelles priorités pour l'équipement

Partant des données précédentes, peut-on hiérarchiser les parties du corps à protéger selon leur vulnérabilité et, en conséquence, les équipements de protection individuelle auxquels il faudrait recommander de recourir en priorité ?

Compte tenu des connaissances disponibles en matière d'épidémiologie et d'accidentologie, il faut se résoudre à répondre par la négative à cette question, du moins en termes scientifiques.

En effet, l'enjeu « blessures » est infiniment plus complexe à traiter que l'enjeu « mortalité », pour lequel on sait ce qui peut conduire (ou non) à un décès sur la base de l'évaluation médicale de la gravité des blessures : une lésion est mortelle ou ne l'est pas.

Dans le cas des lésions non mortelles (du handicap lourd à la simple dermabrasion), l'échelle de gravité est telle que plusieurs paramètres sont à considérer, sans que cette liste soit exhaustive :

- lésion unique ou lésions multiples ;
- vitesse du véhicule et vitesse du corps lors de la chute ou du choc ;
- angles d'impact en cas de choc contre un obstacle fixe ou mobile (autre véhicule ou usager) ;
- composition et forme de l'obstacle heurté (béton / piéton, etc...) ;
- type d'usagers (cyclomotoristes, scootéristes, motards) et puissance du véhicule ;
- port, ou port correct, d'un (ou plusieurs) équipements de protection individuelle.

Seule une étude scientifique initiée sur un échantillon large, et sur une durée suffisamment longue pour permettre un recueil suffisant de données, permettrait d'apporter une première réponse. Sans garantir l'efficacité réelle de tel ou tel équipement de protection individuelle, elle pourrait préciser les apports et les limites de ceux-ci en ouvrant la voie, pour chaque type d'usager, à une hiérarchisation à porter.

A défaut d'une connaissance scientifique approfondie sur ce sujet, on a tenté grossièrement de définir, sur la base des connaissances disponibles, un ordre de priorité, à partir :

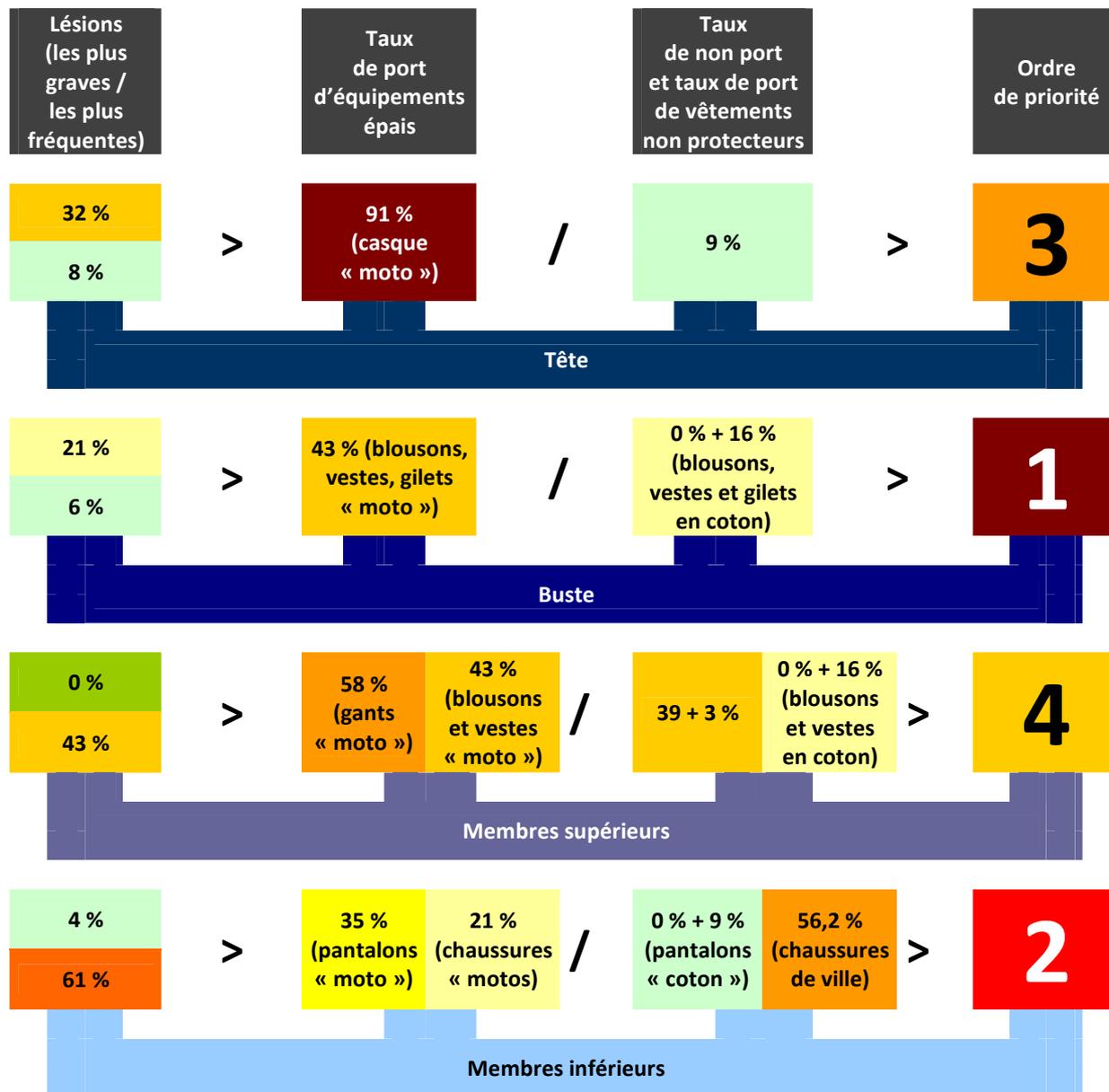
- de la gravité et la fréquence des lésions ;
- des taux de port des équipements de protection individuelle ;
- des taux de non port d'équipements de protection individuelle ou de port de vêtements et chaussures de ville.

Le schéma qui suit présente un rapprochement de ces résultats [schéma 25].

**1°** Pour la tête : on sait qu'au-delà de 65 km/h, tout impact sur cette partie du corps, malgré le port d'un casque, est suffisant pour provoquer une lésion mortelle par les seuls effets produits dans le crâne par la décélération post-impact, ce qui explique en grande partie qu'elle reste le siège des lésions les plus graves (de surcroît en cas de non port, ou de mauvais port du casque).

Le fait qu'elle soit le siège de peu de lésions, en termes de fréquence, peut s'expliquer en partie par le niveau élevé de port du casque qui découle de l'obligation de port. Les marges de progression résident uniquement dans un taux de port correct plus élevé.

**[25] – Ordre de priorité des catégories d'équipements de protection individuelle en fonction de la gravité et de la fréquence des lésions, des taux de port de ces derniers et des taux de non port de ceux-ci ou de port de vêtements et chaussures de villes**



2° Pour le buste : on sait que la colonne vertébrale, le thorax et l'abdomen sont particulièrement sensibles et proches, ou liées à, des organes ou fonctions vitaux, ce qui explique que cette partie du corps soit le siège de lésions parmi les plus graves, sans être cependant les plus fréquentes. Le buste n'est pas souvent la première partie du corps impactée en cas d'accident.

3° Pour les membres supérieurs : l'absence d'organe vital explique qu'ils ne sont le siège d'aucune lésion grave. En revanche, souvent les premiers impactés en cas d'accident (mouvement pivot autour du guidon, ultime réflexe de protection,...), ils sont le siège de lésions fréquentes.

4° Pour les membres inférieurs : ils sont le siège de quelques lésions graves en raison de la probabilité d'hémorragie grave suite à une atteinte de l'artère fémorale.

Mais, surtout, les membres inférieurs, que ce soit en cas de choc ou de chute, sont quasi systématiquement la première partie du corps impactée, ce qui en fait le siège d'une large majorité des lésions les plus fréquentes.

Ces constats posés, on les a rapprochés de ce que l'on sait des principaux équipements de protection individuelle actuellement commercialisés.

**1°** La protection de la tête, assurée par le casque, est de loin la mieux assurée en raison de l'obligation de port en vigueur, ce qui explique sans doute que les blessures à la tête soient parmi les moins fréquentes. Toutefois, les différences connues en matière de port, voire de port correct, entre cyclomotoristes, scootéristes et motards, sont la preuve de gains non négligeables si des casques intégraux ou équivalents sont plus systématiquement portés.

**2°** La protection du buste, essentiellement assurée aujourd'hui par des blousons, vestes et gilets moto épais, est importante mais pas générale. Un recours plus systématique à ces équipements, épais ou légers, le cas échéant avec airbag, mais aussi à des protections dorsales et lombaires, réduirait la gravité des lésions constatées.

**3°** La protection des membres supérieurs via des équipements de protection individuelle (gants, blousons et vestes) étant globalement la plus effective, on peut légitimement avancer que le recours plus important à ces équipements explique les résultats qui précèdent.

**4°** La protection des membres inférieurs via des équipements de protection individuelle (pantalons et chaussures moto) est la moins effective. Comparativement à celle des membres supérieurs, le faible équipement explique les résultats qui précèdent.

Les constats relatifs aux quatre principales parties du corps et les connaissances générales concernant les principaux équipements de protection individuelle font ressortir que, tous utilisateurs de deux-roues motorisés confondus, l'accent devrait être mis en priorité sur :

- la protection du buste ;
- la protection des membres inférieurs ;
- la protection de la tête ;
- la protection des membres supérieurs.

Pour les deux premières parties du corps, il faut insister sur la nécessité, a minima, de les protéger par un équipement léger ou amovible, car elles sont le siège, respectivement de lésions graves ou des lésions les plus fréquentes. Or elles sont les moins protégées.

Pour les deux autres, elles sont davantage protégées mais elles sont le siège respectivement des lésions les plus graves ou de lésions fréquentes. On insistera sur la facilité de les protéger par un port correct du casque et un port de gants plus systématique.

## Définir une stratégie progressive d'équipement

A ce stade de la réflexion, une question de société se pose : dès lors que son efficacité est démontrée, le port d'équipements de protection individuelle doit-il être laissé à la seule responsabilité individuelle des utilisateurs de deux-roues motorisés, qui doit en tout état de cause jouer le premier rôle ?

L'obligation du port du casque à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1973, ressentie à l'origine par beaucoup comme une atteinte à la liberté individuelle et très majoritairement respectée aujourd'hui, a évité bien des morts ou des lésions graves. L'obligation du port de la ceinture de sécurité dans les véhicules (autos, camions, cars), a connu la même critique et néanmoins permis des résultats spectaculaires.

### **Chez nos voisins**

Pour les cas connus, il apparaît que seul le port d'un casque est obligatoire à ce jour chez nos voisins européens (« Kraftfahrzeuggesetz » - loi sur les véhicules à moteur- en Autriche ; article 118 du Règlement Général de Circulation, approuvé par Décret Royal 1428/2003 en Espagne) avec, parfois, quelques variations :

- « casque intégral » en Italie (article 171 du « Code Stradale ») ;
- « casque de protection approprié » en Allemagne (depuis 1976) pour les conducteurs et passagers de deux-roues motorisés dont la vitesse excède 20 km/h (« cette obligation ne valant pas lorsque des ceintures de sécurité sont mises, conformément aux prescriptions » : cas d'espèce du BMW C1).

**En Belgique**, l'arrêté royal du 11 juin 2011 visant à promouvoir la sécurité et la mobilité des motocyclistes, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2011, a réécrit l'article 36 « Casque de protection – Vêtements de protection » de l'arrêté royal du 1<sup>er</sup> décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique. Il a posé l'obligation pour les conducteurs et passagers moto de porter, outre le casque, un équipement de protection individuelle intégral (veste moto à manches longues et pantalon moto, ou combinaison moto, gants moto, bottes ou bottillons moto protégeant les malléoles), mais sans faire référence à des normes précises.

\*

**En Italie**, la proposition de loi (numéro 1720), déposée en avril 2010, prévoyait, en complément de l'obligation de porter un casque, celle de porter un blouson de protection muni d'un renfort au niveau de la colonne vertébrale, de gants et de bottes homologués. Si des mesures de sécurité routière ont été adoptées dans le prolongement de cette proposition, celle concernant l'extension du port d'équipements de protection individuelle n'a pas été retenue.

\*

**En Allemagne**, le code de la route ne fixe aucun niveau minimal en matière de port d'équipements de protection individuelle. S'ils encouragent leur port (gants, bottes, blousons, pantalons, combinaisons, protections dorso-lombaires, thoraciques, airbags), les assureurs n'exigent cependant pas de leurs clients d'en justifier la détention. Néanmoins, en cas d'accident corporel, ils se réservent le droit de réduire l'indemnisation. La jurisprudence récente s'oriente par ailleurs vers une responsabilité partagée en cas d'accident, lorsque des utilisateurs de deux-roues motorisés –même non responsables- n'étaient pas porteurs d'équipements de sécurité appropriés, au motif qu'ils commettent une « atteinte à eux-mêmes » (« Verschulden gegen sich selbst »).



\*

**En Autriche**, le recours à tout autre équipement de protection individuelle que le casque est laissé à l'appréciation de ces derniers. En l'état du droit, il n'est cependant pas exclu que leur responsabilité soit engagée lors d'un procès civil les opposant à leurs assureurs. Ceux-ci pourraient ne pas les indemniser, s'il était avéré qu'un utilisateur de deux-roues motorisé impliqué dans un accident ne disposait pas d'un équipement de protection individuelle « minimum ».



\*

**En Espagne**, le port des équipements de protection individuelle est encouragé dans le programme pour le permis A (sans valeur réglementaire), tout comme le port, de jour comme de nuit, d'un gilet fluorescent et rétro-réfléchissant.

Bien des utilisateurs de deux-roues motorisés pensent superficiellement que : « s'équiper à deux-roues motorisé, c'est contraignant et peu pratique », ou que l'accident n'arrive qu'aux autres ...

Si l'on s'arrêtait à cette idée, on ne ferait donc rien en considérant que chacun est responsable d'apprécier les contraintes (esthétiques, ergonomiques, budgétaires, ...) qu'il accepte de voir peser sur son pouvoir de décision. Toute la difficulté est donc de **convaincre les utilisateurs de deux-roues motorisés de se doter d'équipements de protection individuelle**.

Des solutions innovantes restent à imaginer et diffuser pour assurer la fonctionnalité, l'esthétique, la visibilité des équipements de protection individuelle, tout en maîtrisant leur coût, et inciter ainsi à leur port. Il est déjà possible toutefois d'augmenter significativement le taux de port volontaire des différents équipements, avant, éventuellement, de rendre ce port obligatoire, en déployant sans délai **un important effort d'information, de pédagogie et d'incitation**. Il est **à peine esquissé aujourd'hui**.

## Quelle progressivité ?

### Des spécifications techniques à définir en fonction des usages et des utilisateurs

Cyclomotoristes, scootéristes et motards sont souvent regardés comme une seule population, celle des utilisateurs de « deux-roues motorisés ». La réalité est tout autre :

- leurs véhicules respectifs sont très différents (motorisation, réactions, poids, gabarit, ...).
- leurs motivations dans le choix et l'utilisation du véhicule sont multiples : utilitaire, passion, grand tourisme, ...
- leurs profils « psychosociologiques » sont très divers : adolescents en quête de sensations fortes, cadres urbains pressés, adultes passionnés, vieux routards expérimentés, ... ; marqués par l'évolution des mobilités (anciens automobilistes « urbains » passés au scooter), les progrès techniques (nouveaux scooters à trois roues, trikes, ...).

Il ressort de cette diversité, non pas « une », mais « des » populations éprouvant des besoins et ayant des pratiques hétérogènes et souvent contradictoires en matière de :

- sécurité : intérêt des scootéristes urbains pour des équipements comparables à ceux présents sur une auto (ABS, système de freinage avant-arrière couplé, cellule déformable, ...), davantage que pour un équipement de protection individuelle ;
- protection : intérêt et connaissance des motards quant aux équipements de protection individuelle innovants ;
- budget : dépendance financière des adolescents cyclomotoristes ; investissement des cadres urbains dans un scooter performant mais sans l'équipement de protection individuelle qui va avec, ...

Or, les normes harmonisées et référentiels techniques qui servent de base à la commercialisation sur le marché intérieur (Union Européenne) d'équipements de protection individuelle homologués « CE » sont tels que les fabricants ne peuvent en l'état proposer d'équipements adaptés à la diversité de ces utilisateurs et de leurs besoins.

La qualité technique des méthodologies d'essai garantit que si l'on précisait dans les normes ou, à titre provisoire, dans les référentiels techniques, les niveaux de résistance adaptés aux différents deux-roues motorisés, les fabricants concevraient sans peine des équipements adaptés aux usages et aux véhicules.

Compte tenu des constats présentés plus haut, une classification en trois niveaux paraît pertinente :

- utilisateurs -cyclomotoristes, scootéristes- de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> (niveau 3) ;
- utilisateurs -scootéristes, motards- de deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup> (niveau 2)
- utilisateurs -scootéristes, motards- de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup> (niveau 1).

Pour le niveau 1, des spécifications complémentaires pourraient être envisagées pour certains usages atypiques (équipement des motards de la gendarmerie et de la police, des motards escortant les convois exceptionnels, des sportifs, ...).

Cette question une fois réglée, quelle stratégie adopter pour faire monter le niveau de protection des équipements de protection individuelle ?

Les connaissances accumulées en matière d'accidentologie, d'accidentalité, de port des équipements de protection individuelle (cf tableau 20) devraient permettre de dessiner une progression optimale dans le port des équipements, ceci en fonction de l'exposition à ces risques, des zones du corps exposées et des conséquences des accidents. Esquissée dans les tableaux 26 à 28 pour les trois catégories d'utilisateurs proposées ci-dessus, elle demande à être confirmée scientifiquement.

### Une progressivité adaptée selon les utilisateurs

#### Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup>

Les utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup> sont très majoritairement mal ou pas équipés, en premier lieu au niveau de la tête, des membres supérieurs, du buste et des membres inférieurs.

**[26] - Echelle de progressivité adaptée de la diffusion des équipements de protection individuelle chez les utilisateurs de moins de 50 cm<sup>3</sup>**

| Parties du corps                             | Equipements de protection individuelle          | Niveau idéal de priorité |
|--|---|--------------------------|
| <b>Tête</b><br>(Crâne – face – cou)          | <b>Casque intégral</b>                          | <b>1</b>                 |
|  | <b>Protections cervicales</b>                   | <b>7</b>                 |
| <b>Buste</b><br>(Colonne – abdomen – thorax) | <b>Protections scapulaires</b>                  | <b>7</b>                 |
|  | <b>Protections dorsales et lombaires</b>        | <b>4</b>                 |
|  | <b>Protections thoraciques</b>                  | <b>7</b>                 |
|  | <b>Blousons, vestes et gilets légers</b>        | <b>3</b>                 |
|  | <b>Blousons, vestes et gilets épais</b>         | <b>8</b>                 |
| <b>Membres antérieurs</b>                    | <b>Gants légers</b>                             | <b>2</b>                 |
|  | <b>Protections articulaires</b> / <b>Coudes</b> | <b>7</b>                 |
| <b>Membres postérieurs</b>                   | <b>Hanches, Genoux</b>                          | <b>7</b>                 |
|  | <b>Pantalons léger</b>                          | <b>6</b>                 |
|  | <b>Chaussures montantes et semi-montantes</b>   | <b>5</b>                 |

Bien qu'insuffisamment porté par ces utilisateurs (cyclomotoristes et scootéristes), le casque est l'équipement prioritaire pour leur protection. Son port étant obligatoire, les campagnes d'information puis de contrôle par les forces de l'ordre doivent contribuer à augmenter substantiellement, à la fois son taux de port et son taux de port correct.

Au-delà du casque, et pour commencer, le port de gants ainsi que celui d'un blouson, d'une veste ou d'un gilet « moto » léger, devraient être privilégiés. Là aussi, des campagnes d'information doivent être menées pour augmenter leur taux de port et progressivement inciter au port d'autres équipements, telles que protections dorsales et lombaires (amovibles au moins), chaussures montantes ou semi-montantes.

### Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup>

Les utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup>, essentiellement des scootéristes et motards urbains, sont très majoritairement peu ou mal équipés, en particulier au niveau des membres supérieurs, du buste, de la tête et des membres inférieurs.

#### [27] - Echelle de progressivité adaptée de la diffusion des équipements de protection individuelle chez les utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 125 cm<sup>3</sup>

| Parties du corps                      | Equipements de protection individuelle | Niveau idéal de priorité |         |
|---------------------------------------|--|--------------------------|---------|
|                                       |  | Scotéristes              | Motards |
| Tête<br>(Crâne – face – cou)          | Casque intégral                        | 2                        | 3       |
|                                       | Protections cervicales                 | 8                        | 8       |
| Buste<br>(Colonne – abdomen – thorax) | Protections scapulaires                | 8                        | 8       |
|                                       | Protections dorsales et lombaires      | 4                        | 5       |
|                                       | Protections thoraciques                | 8                        | 8       |
|                                       | Blousons, vestes, gilets légers        | 3                        | 2       |
|                                       | Blousons, vestes et gilets épais       | 4                        | 4       |
| Membres antérieurs                    | Gants légers                           | 1                        | 1       |
|                                       | Protections articulaires               |                          |         |
| Membres postérieurs                   | Coudes                                 | 7                        | 8       |
|                                       | Hanches, Genoux                        | 7                        | 8       |
|                                       | Pantalons léger                        | 6                        | 7       |
|                                       | Bottes et bottines                     | -                        | 6       |
|                                       | Chaussures montantes et semi-montantes | 5                        | 6       |

En conséquence, le port de gants, celui d'un blouson, d'une veste ou d'un gilet léger, devraient être privilégiés.

Même si des casques jet (largement privilégiés par cette population), bien portés, sont plus protecteurs (hormis au niveau de la face) qu'un casque intégral ou modulable mal porté (susceptible d'être éjecté en cas d'impact), le recours à un casque intégral ou équivalent offre une protection plus complète de la face.

Des campagnes d'information sont nécessaires pour augmenter le taux de port de ces deux équipements et encourager ensuite à porter des protections dorsales et lombaires, des blousons, vestes et gilets épais fabriqués en matériaux ou selon des procédés innovants, ainsi que des chaussures montantes ou semi-montantes.

## Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup>

Parmi les utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup>, on distinguera :

- les scootéristes urbains, peu ou mal équipés au niveau des membres supérieurs, du buste, de la tête et des membres inférieurs ;
- les motards, qualitativement bien équipés au niveau de la tête, des membres supérieurs, du buste mais, moins au niveau des membres inférieurs (motards urbains notamment).

### [28] - Echelle de progressivité adaptée de la diffusion des équipements de protection individuelle chez les utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup>

| Parties du corps                      | Equipements de protection individuelle                          | Niveau idéal de priorité |         |
|---------------------------------------|---|--------------------------|---------|
|                                       |   | Scotéristes*             | Motards |
| Tête<br>(Crâne – face – cou)          | Casque intégral   | 4                        | 8       |
|                                       | Protections cervicales  | 8                        | 7       |
| Buste<br>(Colonne – abdomen – thorax) | Protections scapulaires   | 8                        | 7       |
|                                       | Protections dorsales et lombaires                               | 5                        | 2       |
|                                       | Protections thoraciques   | 8                        | 7       |
|                                       | Blousons, vestes et gilets légers*                              | 2                        | 5       |
| Membres antérieurs                    | Blousons, vestes, gilets et combinaisons épais (ou avec airbag) | 5                        | 3       |
|                                       | Gants légers* ou épais  | 1                        | 4       |
| Membres postérieurs                   | Protections articulaires  |                          |         |
|                                       | Coudes  | 7                        | 6       |
|                                       | Hanches, Genoux   |                          |         |
| Membres postérieurs                   | Pantalon moto légers* ou épais                                  | 6                        | 4       |
|                                       | Bottes et bottines moto   | -                        | 1       |
|                                       | Chaussures montantes et semi-montantes moto                     | 3                        |         |

S'agissant des scootéristes, le port de gants, d'un blouson, d'une veste ou d'un gilet léger ainsi que celui de chaussures montantes ou semi-montantes, devrait être privilégié. Comme pour les utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 125 cm<sup>3</sup>, même si des casques jet (largement privilégiés par cette population), bien portés, restent relativement plus protecteurs (hormis au niveau de la face) qu'un casque intégral ou modulable mal porté (susceptible d'être éjecté en cas d'impact), le recours à un casque intégral ou équivalent offre une protection plus complète.

Concernant les motards, le port des bottes, bottines, chaussures montantes ou semi-montantes ainsi que de pantalons moto légers ou épais reste à systématiser, pour les motards urbains notamment. Le port d'équipements de protection passive de la colonne vertébrale et des articulations, ou de protection active du buste, doit encore être encouragé au sein de cette catégorie, ainsi que celui des blousons, vestes et gilets avec airbag.

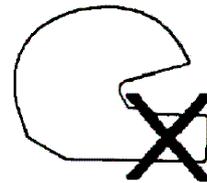
## Comment informer efficacement le consommateur ?

A la commercialisation, tout équipement de protection individuelle doit comporter un marquage permanent, bien visible du consommateur, l'informant notamment sur sa conformité aux réglementations en vigueur.

### Casques « moto »

Pour les casques moto, doivent notamment figurer :

- un avertissement précisant que « *Pour assurer une protection suffisante, ce casque doit être bien ajusté et être solidement attaché. Tout casque qui a été soumis à un choc violent est à remplacer.* »
- une indication, sur les casques pourvus d'une protection maxillaire non intégrale, précisant : « Ne protège pas le menton en cas de choc. », accompagnée du symbole correspondant ;
- une indication, sur l'écran, précisant qu'il ne se prête pas à une utilisation la nuit ou lorsque la visibilité est mauvaise ;
- une étiquette d'homologation blanche (norme CE) -ou verte (si norme NF S 72.305)-, composée dans ce dernier cas : d'un cercle à l'intérieur duquel est inscrit la lettre « E ... » (en référence à la norme), suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation 2/ (pour la France par exemple), et du numéro d'homologation commençant par « 05 », suivi d'un tiret et d'un symbole (« J » si le casque est dépourvu de protection maxillaire ; « P » s'il est pourvu d'une protection maxillaire intégrale et « NP » s'il est pourvu d'une protection maxillaire non intégrale) et d'un autre tiret suivi d'un numéro de série.



Source : ONU

### Autres équipements

Pour les autres équipements de protection individuelle, le marquage « CE » et la référence de la norme « EN ... » doivent être visibles. Un pictogramme [Pictogrammes 29] doit préciser le niveau de performance (par exemple, niveaux les plus élevés de résistance à l'abrasion, à la coupure ou à l'éclatement pour un vêtement / de rigidité transversale pour une chaussure) et le type de l'équipement (« B » pour une protection dorsale, « L » pour une protection lombaire ; « IPA » pour une chaussure protégeant la cheville contre les chocs ou « IPS » si elle protège le tibia).

#### [29] – Pictogrammes des normes NF EN 1621-2, NF EN 13594, NF EN 13595 et NF EN 13634

| NF EN 1621-2  | NF EN 13594   | NF EN 13595   | NF EN 13634   |
|---|---|---|---|
|  |  |    |  |
|   | EN 13594  | X niveau le plus élevé de résistance à l'abrasion<br>X niveau le plus élevé de résistance à la coupure<br>X niveau le plus élevé de résistance à l'éclatement | EN 13634: 2010<br>Niveau X X X  |

Source : EUROGIP

Pour les « gants » et « vêtements » moto à usage non professionnel, soumis aux référentiels techniques, le recours aux pictogrammes des normes « EN 13594 » et « EN 13595 » est possible mais sans la référence à celles-ci. En revanche, l'indication du niveau de protection « 1 » ou « 2 » est possible [Pictogrammes 30].

**[30] – Pictogrammes des référentiels techniques « gants » et « vêtements » moto**

| Gants  | Vêtements  |
|--|--|
| <br><b>Niveau 1<br/>ou<br/>Niveau 2</b> |  <p>X niveau le plus élevé de résistance à l'abrasion<br/> X niveau le plus élevé de résistance à la coupure<br/> X niveau le plus élevé de résistance à l'éclatement</p> |

Source : EUROGIP

La signification du marquage incluant le pictogramme est donnée au consommateur par la notice d'instruction qui doit être obligatoire délivrée avec le produit.

Alors que des fabricants commencent à communiquer de manière plus pédagogique sur l'apport d'une conformité « CE » de leurs équipements de protection individuelle, il serait utile d'engager une réflexion avec tous les partenaires (fabricants, vendeurs, associations d'utilisateurs et de consommateurs, assureurs, ...) sur le **développement d'une signalétique explicite** (à l'image des étiquettes « énergie » ou des tests EURO NCap) [Pictogrammes 31]

**[31] – Exemples de pictogrammes d'information pédagogiques (« par équivalences » / « par classements »)**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br><b>Equipement de niveau 1</b> | <b>Résistera à une abrasion de x secondes (soit une chute à 90 km/h)</b> | *****<br>(abrasion)<br>*****<br>(coupure)<br>*****<br>(éclatement) |
| <br><b>Equipement de niveau 2</b> | <b>Résistera à une abrasion de x secondes (soit une chute à 70 km/h)</b> | *****<br>(abrasion)<br>***<br>(coupure)<br>***<br>(éclatement)     |
| <br><b>Equipement de niveau 3</b> | <b>Résistera à une abrasion de x secondes (soit une chute à 50 km/h)</b> | *****<br>(abrasion)<br>***<br>(coupure)<br>***<br>(éclatement)     |

En effet, si les pictogrammes actuellement utilisés ont une vocation pédagogique, encore doit-on faire en sorte que le consommateur comprenne bien ce que cela indique sur l'efficacité de l'équipement dont il souhaite faire l'acquisition.

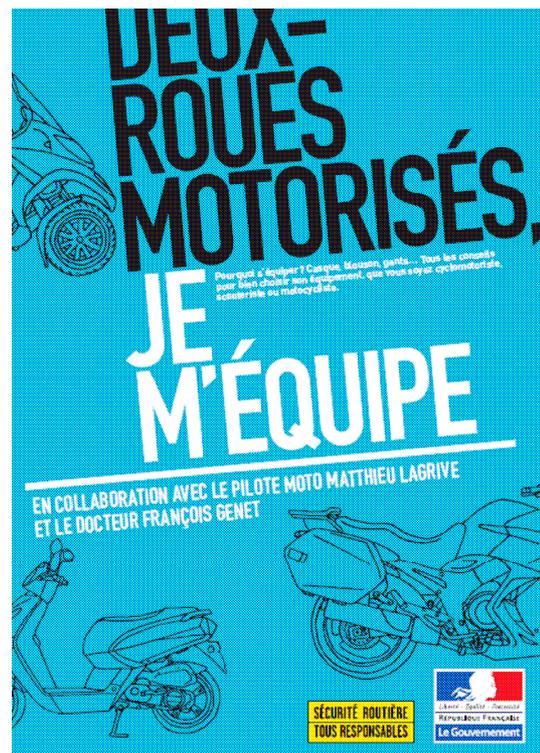
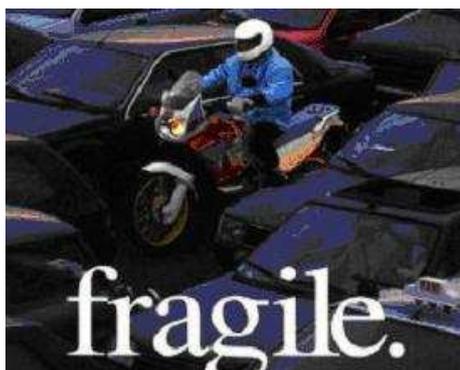
## Quelle pédagogie ?

### Communiquer, communiquer, communiquer

En premier lieu, la communication sur l'intérêt des équipements de protection individuelle à deux-roues motorisé, très récente, doit être largement amplifiée afin d'accélérer la prise de conscience, par les utilisateurs de deux-roues motorisés, de leur vulnérabilité et de l'importance de se protéger, non seulement de l'accident mortel mais aussi des conséquences lourdement handicapantes d'accidents plus courants.



Si la campagne «moto» de la Sécurité Routière de 1995 a marqué les esprits, il a fallu attendre août 2011 pour que la Sécurité Routière diffuse une plaquette d'information intitulée « Deux-roues motorisés, je m'équipe », en collaboration avec le pilote moto Matthieu LAGRIVE, quadruple champion du monde d'endurance, et le Docteur François GENET, médecin à l'hôpital Raymond POINCARÉ de Garches et motard.



Les assureurs privés et les mutuelles ont eux-mêmes renforcé leur communication sur l'intérêt du port des équipements de protection individuelle à deux-roues motorisé.

En 2010, l'Assurance Mutuelle des Motards, via sa plate-forme d'action et de recherche « 2 Roues Lab' », a ainsi mené une campagne d'information sur l'équipement de protection des motards, relevant que « *malgré les nombreuses améliorations apportées à la conception des 2-roues et à la formation des conducteurs, l'attitude et les mentalités vis-à-vis des vêtements de protection doivent encore évoluer, pour renforcer la sécurité routière* » mais rappelant également que « *l'équipement de protection n'empêche pas les accidents et les blessures. C'est votre prudence dans le trafic et votre conscience constante des risques qui vous évitent d'être confrontés à des situations dangereuses.* »

Dans le cadre d'un partenariat, La Prévention Routière et Assureurs Prévention ont créé « Moto 125 » en mai 2011. Ce nouvel espace Internet dédié aux conducteurs de 125 cm<sup>3</sup> comporte un module « Equipez-vous », qui informe les utilisateurs des équipements disponibles et les conseille dans leurs choix avec l'argument suivant : « *porter des vêtements protecteurs sans pour autant se transformer en motard de grosse cylindrée* ».

De leur côté, AXA Prévention et Club 14 organisent prochainement à Paris et Marseille une action originale intitulée « **Sauve tes doigts** », à destination des utilisateurs de deux-roues motorisés urbains, principalement les scootéristes. 5 000 paires de gants conformes à la norme « EN 13594 » leur seront distribuées gratuitement. Cette action a pour objectif de les sensibiliser non seulement à la protection des mains, mais, plus largement, à l'intérêt des équipements de protection individuelle.

Reste que l'effort de pédagogie auprès du grand public doit être large et continu. Il pourrait utilement s'inspirer de campagnes menées dans d'autres pays : Autriche, Etats-Unis, Canada, ... Dans ce dernier, une campagne destinée à tous les utilisateurs de deux-roues motorisés québécois a mis en parallèle lésions potentielles et équipement adapté. Un biais apparaît toutefois : l'individu blessé ressemble à un scootériste urbain alors que l'individu protégé ressemble à un motard.



Source : SAAQ

Le projet « Rosa », initié entre 2010 et 2011 par le Gouvernement espagnol, porte sur les bonnes pratiques de sécurité routière à l'intention des utilisateurs de deux-roues motorisés. Un semi-remorque a été aménagé et sillonne les routes du pays pour informer le grand public, notamment lors de manifestations et concentrations sportives « moto », sur différentes thématiques intéressant les utilisateurs de deux-roues motorisés (notamment les équipements de protection individuelle).



Source : DGT

A fortiori, un nouvel effort de pédagogie doit être entrepris pour la prévention du risque routier professionnel.

Si l'on ne connaît pas, parmi les salariés (plus de 18 millions), le nombre de ceux qui utilisent quotidiennement un deux-roues motorisé pour leurs déplacements domicile – travail et / ou pour leurs déplacements professionnels, les données de la CNAMTS permettent de faire deux séries de constats pour la période 2007-2011 (voir annexe 7) :

- concernant les accidents routiers lors d'une mission, ceux à deux-roues motorisé représentent en moyenne près d'un accident sur cinq (18,5 %), seulement un tué sur dix-sept (5,9 %), mais plus d'un sixième des journées d'incapacité temporaire (6,2 %) ;
- les accidents routiers sur un trajet domicile – travail des deux-roues motorisés représentent en moyenne près d'un accident sur trois (32,0 %), près d'un tué sur quatre (24,8 %), et près d'un tiers des journées d'incapacité temporaire (32,2 %).

Pour cette seconde catégorie d'accidents, les salariés étant libres de choisir leur moyen de transport pour se rendre de leur domicile à leur travail, il faut intensifier leur information et leur sensibilisation à cette problématique dans le cadre d'actions partenariales rassemblant tous les acteurs concernés (Etat, organisations patronales et syndicales, branches professionnelles, associations d'usagers, assurances et mutuelles).

En revanche, pour la première catégorie d'accidents, il s'agit de mobiliser et responsabiliser fortement les employeurs dont l'activité implique pour leurs salariés le recours à des deux-roues motorisés.

Aux termes de l'article L. 4121-1 du code du travail « l'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs ». Cette obligation légale emporte que lesdites mesures comprennent : « des actions de prévention des risques professionnels », « des actions d'information et de formation », « la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés », et que l'employeur veille à leur adaptation « pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes ».

L'action de l'employeur doit se fonder sur neuf principes généraux de prévention, rappelés à l'article L. 4121-2 du code du travail :

- évaluer les risques ;
- évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- combattre les risques à la source ;
- adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne (...) le choix des équipements de travail (...);
- tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants (...);
- prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Sur la base de cette évaluation, l'employeur doit rédiger et tenir à jour un « document unique » (article R. 4121-1 du code du travail).

La prévention des accidents routiers de mission s'inscrit ainsi dans une démarche globale. Le recours à des équipements de protection individuelle ne constitue pas, a priori, la première voie pour réduire le risque encouru par des salariés. D'autres mesures doivent préalablement être prises en amont.

Nombre d'entreprises ont ainsi traité la question du recours au deux-roues motorisé par une évaluation des risques qui les a conduites à interdire à leurs salariés de circuler à cyclo, scooter ou moto pour leurs déplacements professionnels.

Le port d'équipements de protection individuelle n'empêchera pas non plus un livreur à domicile de pizzas d'emprunter des voies à contre-sens. Une meilleure organisation de ses plannings et une information sur le respect du code de la route seront plus efficaces.

De même, lorsque la politique de prévention de l'employeur ne peut aboutir qu'à la dotation de ses salariés en équipements de protection individuelle, le recours à des blousons, vestes ou gilets airbag par exemple ne constitue pas, à lui seul, la démonstration que l'employeur a « tenu compte de l'état d'évolution de la technique » ; les équipements choisis doivent être adaptés au risque encouru.

Compte tenu de la diversité des situations possibles qui, toutefois, ne concernent qu'une minorité d'entreprises pour lesquelles le deux-roues motorisé est « le » véhicule idoine (sociétés de livraisons express, sociétés de presse, sociétés de transports de personnes, sociétés de distribution de plis et courriers, ...) ou est utilisé dans le cadre d'une prestation de service (concessions et garages, ...), on pourrait exiger de leur part le renseignement d'un document unique simplifié centré sur l'évaluation du risque routier. L'expérience montre en effet que lorsque celle-ci est faite de façon approfondie, l'entreprise sait en tirer ensuite des bonnes conclusions pratiques.

Par ailleurs, la forte croissance des sociétés de transports de personnes à deux-roues motorisé (motos-taxis) doit les inciter à être exemplaires dans la dotation de leurs salariés et de leurs clients en équipements de protection individuelle adaptés.



**1° Réaliser une campagne nationale et partenariale de communication sur l'ensemble des équipements de protection individuelle.** En partenariat avec tous les acteurs (associations d'usagers et de consommateurs, fabricants, assureurs et mutuelles), l'Etat initiera une campagne nationale de communication (télévision, Internet, presse d'information générale, presse spécialisée), relayée au niveau local. Un partenariat actif permettra de coordonner les informations diffusées par les pouvoirs publics avec celles communiquées par les différents acteurs dans leurs champs respectifs, afin de massifier et démultiplier l'écho médiatique sur le court et le moyen terme.

Sur l'exemple du projet ROSA initié par le Ministère espagnol en charge des transports (Direction Générale de la Circulation), la Sécurité Routière pourrait également faire l'acquisition d'un semi-remorque aménageable et réaliser chaque année un tour de France pour informer et sensibiliser nos concitoyens sur l'insécurité routière. Le premier pourrait porter sur les équipements de protection individuelle. Le coût annuel d'un tel dispositif équivaldrait au coût sanitaire de deux utilisateurs de deux-roues motorisés handicapés lourds épargnés.

**2° Rendre rapidement obligatoire le port des gants moto.** Dans le prolongement de cette campagne de communication et d'une évaluation « avant / après », une première étape pourrait consister ensuite à rendre le port des gants obligatoire. Faciles à utiliser et à ranger, ressentis comme utiles par une majorité large d'utilisateurs de deux-roues motorisés, de plus en plus esthétiques et d'un coût modeste, ces équipements ont atteint un niveau de port très majoritaire. Il n'y a donc aucune raison d'attendre pour en généraliser le port. Le contrôle du respect de cette obligation protectrice est en outre très aisé.

Cette mesure constituerait la première étape d'une progression dans le port d'équipements de protection, dont les étapes suivantes pourraient successivement concerner :

- les blousons, vestes, ou gilets légers (tous utilisateurs en dehors de ceux conduisant des motos de plus de 125 cm<sup>3</sup>) ;
- les protections dorsales et lombaires (utilisateurs de motos de plus de 125 cm<sup>3</sup> puis utilisateurs de scooters de plus de 50 cm<sup>3</sup>) ;
- les blousons, vestes, ou gilets airbag (utilisateurs de motos de plus de 125 cm<sup>3</sup>) ;
- les chaussures montantes ou semi-montantes (utilisateurs de motos, puis de scooters, de plus de 125 cm<sup>3</sup>).

On pourrait poser le principe de progression suivant : lorsque le port d'un équipement aurait atteint un niveau très majoritaire (65 à 70 % par exemple), à la suite de campagnes conduites en partenariat étroit avec les acteurs, on passerait à la généralisation obligatoire.

**3° Encourager les actions partenariales incitatives.** Afin que le taux de port des équipements de protection individuelle progresse plus vite, on pourrait encourager les différents fabricants, constructeurs, assureurs et mutuelles à recourir plus systématiquement à des actions partenariales incitatives, déjà initiées par certains d'entre eux, visant :

- pour les fabricants d'équipements de protection individuelle et les constructeurs de deux-roues motorisés, à proposer des formules d'achat combiné « véhicule + équipements de protection individuelle » ;
- pour les assureurs et mutuelles, à négocier avec les fabricants des remises à destination de leurs adhérents, à procéder à des achats groupés, ou encore à introduire dans leurs contrats une clause systématique de remboursement des équipements dotés d'un marquage CE et de leurs composants (capteurs et cartouches de gaz des blousons airbag par exemple) après accident ;
- pour les fabricants et les grossistes à développer une filière de reprise et recyclage des gants, vestes, blousons, gilets, combinaisons et pantalons, avec en contrepartie pour leurs clients des réductions pour l'achat de nouveaux équipements.

**4° Adapter les normes applicables aux équipements de protection individuelle aux utilisateurs de deux-roues motorisés.** En partenariat avec les fabricants, les associations d'utilisateurs et de consommateurs, les assureurs, les chercheurs spécialisés en accidentologie des deux-roues motorisés, il faut redéfinir sans attendre les seuils de validation des essais d'homologation selon trois niveaux correspondant aux trois principales catégories de puissance des véhicules et d'utilisateurs de deux-roues motorisés (niveau 3 « moins de 50 cm<sup>3</sup> » ; niveau 2 « de plus de 50 à 125 cm<sup>3</sup> » ; niveau 1 « plus de 125 cm<sup>3</sup> »). Des spécifications techniques complémentaires pourront être précisées au niveau 1 pour les usages professionnels atypiques (équipements des gendarmes et policiers, escorteurs de convois exceptionnels, sportifs). La France promouvra au niveau européen la révision des normes harmonisées sur la base de cette nouvelle grille méthodologique afin de favoriser la conception et la commercialisation d'équipements de protection individuelle auprès du plus grand nombre d'utilisateurs de deux-roues motorisés -notamment non motards : cyclomotoristes et scootéristes- en fonction de leurs véhicules, de leurs usages.

**5° Renforcer l'information du consommateur.** Deux actions pourraient être engagées en ce sens :

- Créer un « comparateur d'efficacité » : à l'instar du site Internet britannique SATRA, dédié à l'information du grand public sur l'efficacité des casques moto, et référence internationale en la matière, l'AFNOR pourrait être chargée, au titre de sa mission d'intérêt général, de créer un site Internet dédié aux équipements de protection individuelle moto. Cet outil permettrait d'assurer une information pratique du grand public sur les normes en vigueur, l'explication pédagogique des essais réalisés, de leurs objectifs et de leurs résultats sur les divers types d'équipements.

- Concevoir avec tous les acteurs (associations d'usagers et de consommateurs, fabricants, assureurs et mutuelles, chercheurs spécialisés en accidentologie), une signalétique simplifiée expliquant de manière pédagogique les performances des équipements de protection individuelle commercialisés, notamment en termes de résistance à l'abrasion et à l'impact (équivalences entre la vitesse du véhicule à un instant donné, une chute ou un choc, et la durée d'abrasion ou la force de l'impact). La France pourrait ensuite promouvoir son utilisation au niveau européen.

**6° Améliorer la prévention du risque routier chez les professionnels recourant au « deux-roues motorisé ».** Deux actions méritent d'être engagées :

- Exiger des employeurs dont les salariés sont utilisateurs multi-quotidiens de deux-roues motorisé à titre professionnel le renseignement d'un document unique simplifié centré sur l'évaluation du risque routier.
- Rendre obligatoire pour les sociétés de motos taxis la fourniture à leurs clients d'un équipement de protection individuelle offrant une protection adaptée à leurs trajets (casque intégral ou équivalent, gants, blouson, veste ou gilet ou protection dorsale et lombaire).

**7° Evaluer l'efficacité des équipements de protection individuelle des utilisateurs de deux-roues motorisé au moment de l'accident.** En s'appuyant sur le registre des victimes d'accidents corporels de la circulation du Rhône, il est proposé d'initier une étude spécifique sur un échantillon significatif d'utilisateurs de deux-roues motorisés accidentés, afin de déterminer précisément les équipements portés par ces derniers lors de leur accident. Compte tenu des données disponibles, un recueil rétrospectif (sur les années 2008-2010, soit environ 5 000 usagers), mais également prospectif (dans le cadre de l'extension du registre des victimes d'accidents corporels de la circulation routière) est envisageable. Il serait ainsi possible d'affiner les connaissances sur l'efficacité de chaque équipement selon son port (correct ou non) et les lésions subies, ainsi que sur les meilleures « combinaisons » d'équipements à recommander aux usagers selon qu'ils sont cyclomotoristes, scootéristes ou motards.

## Bibliographie

[ACEM, 2009] Association of European Motorcycle Manufacturers, MAIDS In-Depth Investigations of Accidents Involving Powered Two Wheelers, Final Report Version 2.0, avril 2009.

[BMVIT, 2012] Die grosse Freiheit auf zwei Rädern voll geniessen ? Aber sicher. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, mars 2012.

[DGT, 2011] Manual de Buenas Practicas de Seguridad Vial para los Motociclistas (Proyecto ROSA), Direccion General de Trafico, septembre 2011.

[eSUM, 2010] Mairie de Barcelone et al., Brochure « Projet eSUM – European Safer Urban Motorcycling » - L'équipement de protection des motocyclistes, 2010.

[IFSTTAR, 2011] Isabelle RAGOT-COURT et Pierre VAN ELSLANDE, Rapport final du projet IFSTTAR/DSCR (convention n°0007202) « Les comportements et leurs déterminants dans l'accidentalité des deux-roues motorisés » - Etude complémentaire « Les équipements de protection légers pour les usagers de deux-roues motorisés », IFSTTAR – Unité de recherche Mécanismes d'Accidents (MA), Salon-de-Provence, octobre 2011.

## Conclusion

On connaît assez bien le sur risque auquel sont exposés les utilisateurs de deux-roues motorisés : ils représentent environ 2,5 % du trafic, mais près de 25 % des tués, avec des différences sensibles entre catégories : parmi les utilisateurs de deux-roues motorisés, les motards représentent plus des deux tiers des tués, la moitié des blessés hospitalisés et 35 % des blessés légers ; les cyclomotoristes et les scootéristes conduisant un véhicule de moins de 50 cm<sup>3</sup>, de l'ordre de 20 % des tués, 40 % des blessés hospitalisés, 40 % des blessés légers ; les scootéristes conduisant un véhicule de plus de 50 cm<sup>3</sup>, près de 6 % des tués, 10 % des blessés hospitalisés et 19 % des blessés légers.

La sur-vulnérabilité des utilisateurs de deux-roues motorisés s'exprime particulièrement dans trois configurations de choc lors d'un accident : frontal, transversal, après éjection. Les travaux menés depuis 1996 par l'IFSTTAR à travers le registre des victimes d'accidents corporels du Rhône (RVAC) ont permis de préciser la typologie et la localisation des lésions des utilisateurs de deux-roues motorisés au niveau de la tête, du buste, des membres supérieurs et inférieurs, et de les étalonner médicalement, en gravité immédiate comme en séquelles durables.

D'autres études mettent en lumière, fût-ce grossièrement, l'importance des opérations de réparation, des durées d'hospitalisation et de rééducation, des séquelles de ces accidents. Un calcul grossier effectué à partir des données disponibles permet d'évaluer sommairement le coût des blessures non mortelles et de leurs suites à au moins 1,7 milliards d'euros par an. Un chiffre qui montre combien la limitation des blessures constitue à elle seule un enjeu important de santé publique.

Des recherches menées au plan européen (MAIDS et eSUM) à partir d'analyses détaillées d'accidents, ont précisé le « facteur de protection » de chaque équipement pour les motards et les cyclomotoristes, mais pas pour les scootéristes, aujourd'hui classés en fonction de la puissance de leurs véhicules (moins de 50 et plus de 50 cm<sup>3</sup>) parmi les uns ou les autres. Le projet COMPAR (« Les comportements et leurs déterminants dans l'accidentalité des deux-roues motorisés ») a permis d'apporter des compléments de connaissances sur les équipements légers de protection.

Au-delà d'avancées générales concernant les matières dans lesquelles sont fabriqués les équipements pour assurer à la fois souplesse d'usage et résistance en accident (textiles et fibres synthétiques), les dernières années ont été marquées par des avancées spécifiques concernant les équipements classiques : casques, gants, vêtements et chaussures, mais aussi par l'apparition de nouveaux équipements (protections amovibles) ou composants (renforts intégrés, coussins gonflables...).

Il existe donc aujourd'hui pour les motards une gamme assez complète d'équipements de protection et leur niveau de port est important, avec cependant une carence jamais traitée jusque là : celle du casque de protection des enfants transportés. Les produits aujourd'hui offerts sur le marché -des répliques en petite taille de casques d'adultes- sont totalement inadaptés aux caractéristiques et au niveau de développement de leur crâne et de leur cerveau. Ils ne leur assurent donc qu'une protection virtuelle, même en cas de choc à faible vitesse. L'étude biomécanique de leur crâne et de leur cerveau, telle que réalisée pour les adultes à partir de tests d'absorption des chocs en lien avec les critères de blessures réelles, devrait être lancée sans tarder. Elle permettra de fixer des critères d'homologation à destination des fabricants

Les scootéristes et cyclomotoristes abordent la question de leur propre protection très différemment des motards. Ils ont une faible conscience du risque qu'ils courent, donc une approche assez floue du besoin de se protéger, en particulier pour les usages urbains. Ils sont peu ou pas informés techniquement, tant sur leur véhicule que sur les équipements adéquats.

Les choix d'équipement qu'ils effectuent sont le résultat de considérations contradictoires entre l'utilité ressentie -bien ou mal documentée- de s'équiper, la fonctionnalité, la visibilité, l'esthétique et le coût des équipements. Ils combinent ces critères de façon extraordinairement variée en fonction des caractéristiques du véhicule, de son usage principal - parcours exclusivement urbains ou mixtes, types de voiries empruntées, nature des flux de circulation rencontrés...- et de leurs propres caractéristiques psychosociologiques -rapport à la vitesse, sexe, activité, importance du souci d'esthétique, etc... Une infime minorité seulement est prête à s'équiper comme les motards et la grande majorité, compte tenu de ses trajets presque exclusivement urbains, monte sur un scooter ou un cyclomoteur comme dans le métro, car elle se croit quasi exonérée d'un risque corporel important.

En face, on trouve une réglementation opaque, compliquée et très largement inadaptée à une bonne combinaison entre la protection objectivement nécessaire, l'usage et le style de vie et d'habillement des usagers. Il n'existe pas pour les scootéristes et les cyclomotoristes d'équipements adaptés à la fois à ces deux ensembles de critères. Si l'on veut progresser, il faut sortir de ce qui ressemble bien une impasse.

La directive européenne de 1989, qui fixe les conditions d'introduction des produits sur le marché communautaire ainsi que les exigences de santé et de sécurité des utilisateurs auxquelles ils doivent répondre, tout comme sa transposition dans les réglementations nationales du travail (bien que ses dispositions soient applicables à tout utilisateur) ou du sport et des loisirs (usage compétition ou loisir sur terrains spécifiques), ont débouché sur des normes conçues pour des motards et un usage professionnel. Celles-ci édictent donc des exigences excessives par rapport aux besoins de la vie quotidienne et a fortiori à ceux des utilisateurs de deux-roues motorisés de caractéristiques plus modestes. La problématique des scootéristes- au moins pour les moyennes et petites cylindrées- et celle des cyclomotoristes, n'ont pas été traitées. Les normes comme les styles des produits offerts, au lieu d'être incitatifs, ont un effet repoussoir sur le port d'équipements. La réalité de port constatée illustre assez bien cette situation.

Concernant le port du seul équipement obligatoire pour tous les utilisateurs de deux-roues motorisés le casque, les études constatent certes un taux élevé de port mais le taux de port correct- le seul qui compte- est beaucoup plus faible. Celle de l'IFSTTAR portant sur l'étude détaillée de 500 accidents mortels impliquant des utilisateurs de deux-roues motorisés, fait ainsi apparaître que dans 42 % des cas pour un cyclomoteur, 20 % pour une moto légère et 8 % pour une moto lourde, le conducteur accidenté ne portait pas de casque ou le portait mal.

Une étude régionale a révélé que la part des personnes estimant l'équipement important progresse nettement après un accident, une prise de conscience un peu tardive qui illustre bien la nécessité d'une sensibilisation continue.

Le rapport européen MAIDS, établi à partir de l'analyse de 921 accidents, a montré que les gants moto sont l'équipement le moins porté, que le taux de vêtements légers, très peu protecteurs, est élevé pour les blousons et les chaussures. Malgré des études ne distinguant pas assez entre catégories d'utilisateurs, on peut considérer sans crainte de se tromper que la progression des taux de port constitue un gisement important de blessures pouvant être évitées ou sensiblement réduites dans leur gravité et leurs conséquences quotidiennes.

Si l'on veut combler toutes ces carences, il faut repartir des données accidentologiques des catégories d'utilisateurs, de la puissance de leurs véhicules, de leur usage- urbain ou non urbain notamment-, et créer des niveaux d'exigence adaptés dans les normes existantes. Trois niveaux pourraient être distingués : un niveau 3 comprenant les utilisateurs de cyclomoteurs et scooters de moins de 50 cm<sup>3</sup>, un niveau 2 comprenant ceux de scooters et motos de 50 à 125 cm<sup>3</sup>, un niveau 1, enfin, comprenant les scootéristes et motards utilisant des deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup>. Dès lors, les fabricants pourraient concevoir des gammes de produits qui répondent, au-delà de la protection, aux besoins fonctionnels et aux goûts des consommateurs et les campagnes de sensibilisation influeraient pleinement sur le port des équipements.

Ces bases étant posées, on peut enfin se poser la question de l'efficacité respective de l'incitation et de l'obligation, sachant que l'appel à la responsabilité reposant sur la sensibilisation est massivement préféré par les acteurs.

Il ne faut pas se cacher toutefois que la sensibilisation et la prise de conscience ne produiront leurs pleins effets qu'à long terme. C'est pourquoi, il a semblé réaliste de proposer une démarche progressive. On a réalisé, dans cet esprit, pour les trois catégories de véhicules et chacun des équipements, un classement des priorités en croisant les données d'accidentologie et d'accidentalité avec les taux de port et les exigences de fonctionnalité exprimées par les utilisateurs.

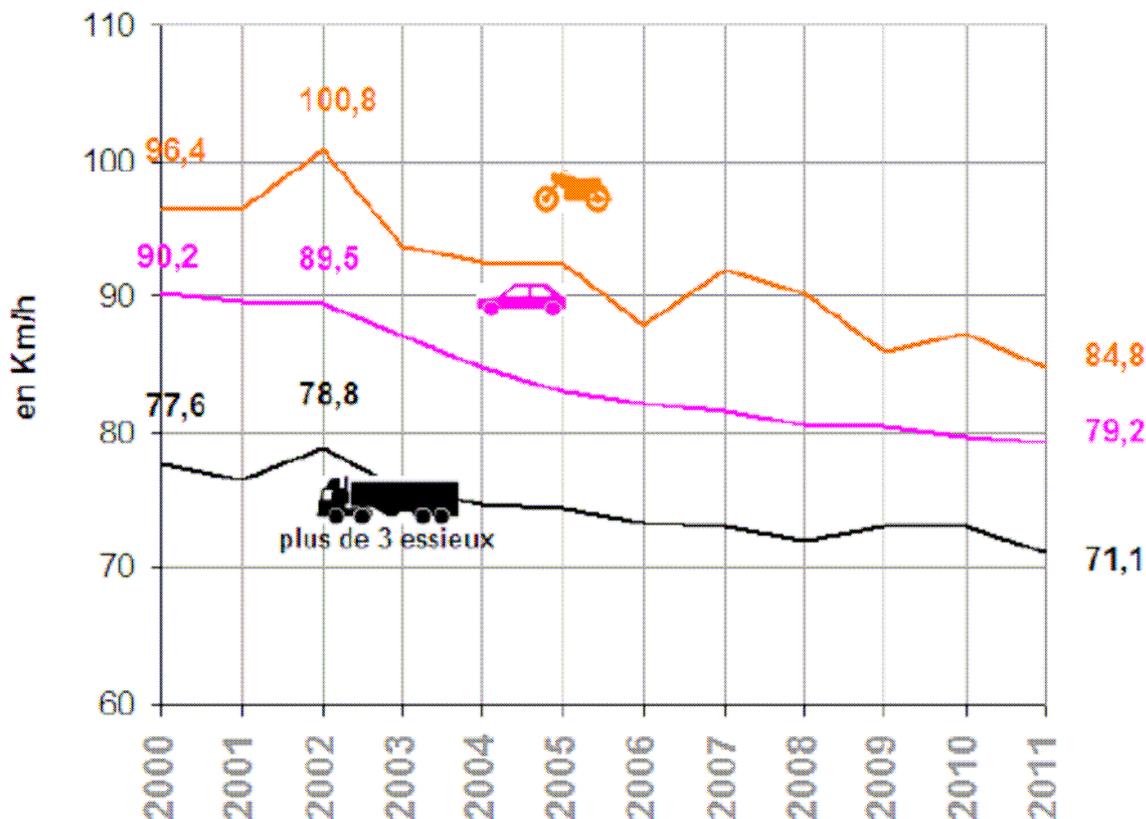
Chronologiquement, la première priorité, c'est de prolonger par une campagne publique destinée aux conducteurs de scooters et de cyclomoteurs l'information du public engagée, en 2011 seulement, avec la première plaquette d'information consacrée au sujet : « Deux-roues motorisées, je m'équipe ». On pourrait ensuite rendre obligatoire le port de gants pour l'ensemble des deux-roues motorisés dès lors qu'un accord serait intervenu sur les niveaux de protection à retenir pour chacune des trois catégories- travail déjà engagé à la suite d'une initiative des fabricants et organismes indépendants-. Leur port, leur rangement, leur esthétique et leur coût ne posent guère de problème, le contrôle de leur port est simple. Ce premier pas dans l'obligation, sans doute le seul qu'on puisse faire rapidement, aurait l'avantage d'apparaître comme une mesure d'équité car elle concernerait simultanément tous les deux-roues motorisés, chacun pour le niveau de protection qui lui est nécessaire.

On pourrait ensuite procéder de même, progressivement, pour les autres équipements, dès que des normes adaptées à chaque catégorie d'utilisateurs de deux-roues motorisés auraient été arrêtées, que les fabricants auraient pu mettre sur le marché les équipements appropriés, et que le taux de port aurait atteint un niveau très majoritaire (de l'ordre de 65 à 70 %) après des campagnes successives de sensibilisation.

La réussite de cette progression sera d'autant plus assurée que, de bout en bout, l'État saura associer les acteurs : assureurs et mutuelles, fabricants et organismes de normalisation, représentants des usagers, à cette pédagogie vertueuse.

## Annexes

### Annexe 1 – Vitesses moyenne des véhicules motorisés de jour tous réseaux



Source : ONISR

L'ONISR a cessé début 2011 la publication quadrimestrielle des résultats de son Observatoire des vitesses, qui opère depuis plus de dix ans selon le même plan de sondage et les mêmes procédés techniques, radars et cinémomètres déplaçables.

En effet, il a été mis en évidence que les résultats récents sont sous-évalués, du fait que les dispositifs de mesure (quoique totalement distincts et indépendants des radars du contrôle-sanction automatique) sont systématiquement détectés et signalés à une fraction suffisante des usagers pour que l'ensemble du trafic décélère. Du fait du succès croissant des dispositifs avertisseurs de radars (notamment communautaires), on constate, aujourd'hui, durant les fenêtres de mesure, un abaissement général presque immédiat de la vitesse du trafic passant au droit des appareils, qui remonte au niveau antérieur aussitôt les dispositifs enlevés. La mesure est donc biaisée.

Ce biais pourrait, d'après des tests et contremesures récents, atteindre 6 %. Pour y remédier, l'ONISR conduit des travaux dans deux directions : 1) recherche de technologies de mesure moins détectables, 2) calibration du biais et de son rythme d'apparition de façon à corriger rétroactivement les séries entachées.

Entre temps, les campagnes de mesure se poursuivent à l'identique, mais leurs résultats bruts, faussés, ne peuvent être interprétés tels quels. On doit donc considérer que les vitesses réelles sont sensiblement plus élevées que celles indiquées par les mesures actuelles.

## Annexe 2 – Les indicateurs de santé

Devant certaines insuffisances des indicateurs institutionnels (tués à trente jours, blessés hospitalisés, blessés légers), notamment en termes d'évaluation des réels enjeux et des conséquences des accidents de la circulation, des indicateurs de santé complémentaires ont été définis par la communauté scientifique internationale.

### **L'« abbreviated injury scale » (AIS), le « maximum abbreviated injury scale » (M.AIS) et l'« injury severity score » (ISS et NISS)**

\* L'AIS constitue la base historique de ces indicateurs. Cette classification a été à l'origine développée pour les accidentologues afin de standardiser les données relatives à la fréquence et à la gravité des blessures des victimes d'accidents de la circulation routière. Son usage a été étendu aux recherches épidémiologiques, aux études des services de traumatologie pour prédire la probabilité de survie, à l'évaluation des résultats et aux analyses sur les systèmes de santé.

Plusieurs révisions ont été proposées depuis 1976. Nous utilisons ici celle de 1990, dernière en date au moment de la création du Registre du Rhône en 1995. Dans l'AIS 90, chaque lésion décrite est affectée d'un code numérique à six chiffres<sup>1</sup>. Un dernier chiffre donne la gravité AIS proprement dite.

C'est ainsi qu'environ 1 300 lésions élémentaires peuvent être décrites dans l'AIS 90. La gravité AIS de chacune d'entre elles résulte d'un consensus fondé sur un repère anatomique qui classe une blessure au sein d'un territoire corporel selon une échelle de sévérité variant de 1 à 6<sup>2</sup>. On peut retenir que des lésions de gravité AIS 3 ou plus (AIS 3+) définissent des blessés que l'on peut considérer comme graves, et que des lésions de gravité AIS 4 ou plus (AIS 4+) sont potentiellement mortelles. L'AIS ne permet pas l'évaluation des effets conjugués des associations lésionnelles chez une même victime et ne mesure pas non plus les séquelles ou l'invalidité. Des indicateurs directement dérivés de celui-ci permettent de le faire (voir ci-dessous).

\* Le M.AIS, maximum abbreviated injury scale, est l'AIS le plus élevé recensé chez un blessé ayant subi des lésions multiples. Si le M.AIS n'offre pas une valeur pronostique très fiable sur les chances de survie, il présente toutefois l'avantage de la simplicité et de pouvoir être appliqué, soit sur l'ensemble des territoires corporels, soit à tel ou tel territoire spécifique.

\* L'ISS, injury severity score, est la somme des carrés des AIS les plus élevés sur trois territoires corporels distincts (ISS) ou non (NISS – « new injury severity score »). Différentes études ont montré que l'ISS ou le NISS offrent une meilleure valeur pronostic de la survie que le M.AIS.

### **L'« injury impairment scale » (IIS) et le « maximum injury impairment scale » (M.IIS)**

\* L'IIS a été proposé pour compléter l'AIS dans l'évaluation des séquelles ou de l'invalidité. A chaque lésion décrite, un pronostic séquellaire a été associé. L'IIS prend en compte les séquelles potentielles en termes de mobilité, de capacités cognitives, d'atteintes externes (ou esthétiques) inférant avec l'activité, de fonctions sensorielles, de fonctions sexuelles et de douleur. L'IIS associé à une lésion donnée, s'il n'est pas nul (fonction normale, pas d'invalidité), peut varier de 1 (handicap détectable mais n'affectant pas la fonction normale) à 6 (niveau de handicap rendant impossibles toutes les fonctions essentielles).

\* Le M.IIS, comme pour l'AIS, est l'IIS maximum, c'est-à-dire l'IIS le plus élevé recensé chez un blessé ayant subi des lésions multiples. Les victimes présentant un M.IIS 3 (niveau de handicap seulement compatible avec certaines fonctions usuelles) ou plus (M.IIS 3+) peuvent être considérées comme lourdement handicapées.

<sup>1</sup> Le premier chiffre identifie la région corporelle (R), le second la structure anatomique (T), les troisième et quatrième une structure anatomique spécifique ou la nature de la lésion lorsqu'une zone entière est atteinte (S), et les cinquième et sixième précisent le type d'atteinte lésionnelle (N).

<sup>2</sup> 1 : blessure mineure ; 2 : modérée ; 3 : sérieuse ; 4 : sévère ; 5 : critique ; 6 : maximale, au-delà de toute ressource thérapeutique.

## Annexe 3 – Casque « moto » enfant : vers une nouvelle génération de casques

Responsable scientifique : **Rémy WILLINGER** (Université de STRASBOURG – Institut de Mécanique des Fluides et des Solides – Equipe Biomécanique)

\*

**Problématique.** Les difficultés de transport dans les grandes villes ont conduit à une utilisation de plus en plus intensive de motos et de gros scooters. Tout naturellement, un nombre croissant de ces motocyclistes transporte des enfants casqués dans le cadre de leurs déplacements quotidiens. **A ce jour les casques de motocycliste ne sont pas adaptés à la protection de la tête du jeune enfant.** Il est par conséquent important de consolider les connaissances dans le domaine afin **d'élaborer rapidement un essai standardisé adéquat et d'initier ainsi la production de casques réellement adaptés aux enfants.**

**Limite des connaissances actuelles.** Le problème de la certification des casques pour enfants est entier. En effet, à ce jour les plus petites tailles de casque ne sont pas testées vis-à-vis de l'absorption du choc. De plus, **une réflexion est nécessaire quant à l'établissement de critères d'homologation en lien avec les critères de blessures réelles de la tête de l'enfant.** En effet, s'il est bien connu qu'un « HIC » (Head Injury Criteria) de 1000 entraîne un traumatisme crânien sérieux, les normes de casque actuelles autorisent un HIC de 2400. Quant aux critères de blessure de la tête de l'enfant, ils sont quasi inexistantes. Il est essentiel de consolider les résultats de récentes recherches et de mettre en place une harmonisation internationale des valeurs proposées.

**Méthode du projet.** Afin de progresser rapidement dans ce domaine, le projet suivant est proposé :

**1° Consolider et harmoniser les critères de blessure de la tête de l'enfant en fonction de l'âge.** Cette étape expérimentale et numérique considère les résultats récents dans le domaine et les complète en reconstruisant des traumatismes crâniens réels collectés dans les hôpitaux (accidents domestiques et accidents de la voie publique). Il sera possible ainsi de proposer des critères de blessure pour la tête de l'enfant de 3, 6 et 10 ans.

**2° Définir des conditions de choc normalisé.** Une analyse d'accidents de motos sans et avec passager sera conduite afin de chiffrer les conditions de choc typiquement rencontrés. La cinématique de l'enfant pourra être calculée sur la base d'une modélisation mathématique en ajoutant un passager fictif dans des accidents existants déjà dans la base de données existante. En lien avec les constructeurs de casques et l'UTAC les conditions d'impact normatif seront définies.

**3° Développer une nouvelle génération de casques.** Cette étape se concentre sur l'élaboration de casques adaptés à l'enfant de 3, 6 et 10 ans. Des caractéristiques géométriques, de masse et de matériaux seront définies afin de proposer un démonstrateur virtuel (modèles de casques). Si un partenariat avec un industriel est établi un prototype physique sera également proposé.

**Résultats attendus, perspectives.** Un premier résultat important est la proposition d'une méthode de test adaptée aux casques pour enfants. Cette proposition considèrera à la fois des conditions d'impact et des critères de blessure réalistes. La conséquence de ce résultat est que tout industriel aura à sa disposition les bases de développement d'une génération de produits destinés à la protection de l'enfant.

Un deuxième résultat sera la proposition de casques adaptés aux caractéristiques de l'enfant de 3, 6 et 10 ans. Ces casques seront virtuels (modèles de casques) ou réels, selon qu'un partenariat avec un industriel puisse être établi ou non.

Au nombre des équipements de protection individuelle « sports et loisirs » figurent notamment les « accessoires de signalisation visuelle » et les articles de protection suivants :

- de la tête (casques, couvre-chefs légers) à l'exception des casques « moto » ;
- de tout ou partie de la face (protège-dents, ...) ;
- de l'œil (lunettes et masques de protection contre le rayonnement solaire) ;
- de l'oreille (coques et bandeaux de protection) ;
- du tronc : tours de cou, plastrons, carapaces dorsales, protège-coccyx, coquilles, vêtements assurant une protection contre les chocs mécaniques et les agressions physiques, comportant éventuellement des parties amovibles, équipement de prévention des abrasions superficielles et des échauffements, ... ;
- des membres supérieurs : épaulières, coudières, protège-poignets, gants et vêtements assurant une protection contre les chocs mécaniques et les agressions physiques, comportant éventuellement des parties amovibles, équipement de prévention des abrasions superficielles et des échauffements ... ;
- des membres inférieurs : protège-genoux, protège-tibias, protège-chevilles, chaussures et vêtements assurant une protection contre les chocs mécaniques et les agressions physiques, comportant éventuellement des parties amovibles, équipement de prévention des abrasions superficielles et des échauffements (...).

Directive du Conseil du 21 décembre 1989 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux équipements de protection individuelle (89/686/CEE)

(JO L 399 du 30.12.1989, p. 18)

(...)

### Annexe II – Exigences essentielles de santé et de sécurité

#### 1. Exigences de portée générale applicables à tous les EPI

Les EPI doivent assurer une protection adéquate contre les risques encourus.

##### 1.1. Principes de conception

###### 1.1.1. Ergonomie

Les EPI doivent être conçus et fabriqués de façon telle que, dans les conditions d'emploi prévisibles auxquelles ils sont destinés, l'utilisateur puisse déployer normalement l'activité l'exposant à des risques, tout en disposant d'une protection de type approprié et d'un niveau aussi élevé que possible.

###### 1.1.2. Niveaux et classes de protection

###### 1.1.2.1. Niveaux de protection aussi élevés que possible

Le niveau de protection optimal à prendre en compte lors de la conception est celui au-delà duquel les contraintes résultant du port de l'EPI s'opposeraient à son utilisation effective pendant la durée d'exposition au risque, ou au déploiement normal de l'activité.

###### 1.1.2.2. Classes de protection appropriées à différents niveaux d'un risque

Lorsque diverses conditions d'emploi prévisibles conduisent à distinguer plusieurs niveaux d'un même risque, des classes de protection appropriées doivent être prises en compte lors de la conception de l'EPI.

##### 1.2. Innocuité des EPI

###### 1.2.1. Absence de risques et autres facteurs de nuisance «autogènes»

Les EPI doivent être conçus et fabriqués de façon à ne pas engendrer de risques et autres facteurs de nuisance, dans les conditions prévisibles d'emploi.

###### 1.2.1.1. Matériaux constitutifs appropriés

Les matériaux constitutifs des EPI et leurs éventuels produits de dégradation ne doivent pas avoir d'effets nocifs sur l'hygiène ou la santé de l'utilisateur.

### **1.2.1.2. État de sur face adéquat de toute partie d'un EPI en contact avec l'utilisateur**

Toute partie d'un EPI en contact ou susceptible d'entrer en contact avec l'utilisateur pendant la durée du port doit être dépourvue d'aspérités, arêtes vives, pointes saillantes, etc., susceptibles de provoquer une irritation excessive ou des blessures.

### **1.2.1.3. Entraves maximales admissibles pour l'utilisateur**

Les EPI doivent s'opposer le moins possible aux gestes à accomplir, aux postures à prendre et à la perception des sens. En outre, ils ne doivent pas être à l'origine de gestes qui mettent l'utilisateur ou d'autres personnes en danger.

## **1.3. Facteurs de confort et d'efficacité**

### **1.3.1. Adaptation des EPI à la morphologie de l'utilisateur**

Les EPI doivent être conçus et fabriqués de façon telle qu'ils puissent être placés aussi aisément que possible sur l'utilisateur dans la position appropriée et s'y maintenir pendant la durée nécessaire prévisible du port, compte tenu des facteurs d'ambiance, des gestes à accomplir et des postures à prendre. Pour ce faire, les EPI doivent pouvoir s'adapter au mieux à la morphologie de l'utilisateur, par tout moyen approprié, tel que des systèmes de réglage et de fixation adéquats, ou une variété suffisante de tailles et pointures.

### **1.3.2. Légèreté et solidité de construction**

Les EPI doivent être aussi légers que possible, sans préjudice de leur solidité de construction ni de leur efficacité.

Outre les exigences supplémentaires spécifiques, visées au point 3, auxquelles les EPI doivent satisfaire en vue d'assurer une protection efficace contre les risques à prévenir, ils doivent posséder une résistance suffisante contre les effets des facteurs d'ambiance inhérents aux conditions prévisibles d'emploi.

### **1.3.3. Compatibilité nécessaire entre les EPI destinés à être portés simultanément par l'utilisateur**

Lorsque plusieurs modèles d'EPI de genres ou types différents sont mis sur le marché par un même fabricant en vue d'assurer simultanément la protection de parties voisines du corps, ils doivent être compatibles.

## **1.4. Notice d'information du fabricant**

La notice d'information établie et délivrée obligatoirement par le fabricant avec les EPI mis sur le marché doit contenir, outre les nom et adresse du fabricant et/ou de son mandataire établi dans la Communauté, toute donnée utile concernant:

- a) les instructions de stockage, d'emploi, de nettoyage, d'entretien, de révision et de désinfection. Les produits de nettoyage, d'entretien ou de désinfection préconisés par le fabricant ne doivent avoir, dans le cadre de leur mode d'emploi, aucun effet nocif sur les EPI ni sur l'utilisateur;
- b) les performances réalisées lors d'examens techniques visant à vérifier les niveaux ou classes de protection des EPI;
- c) les accessoires utilisables avec les EPI, ainsi que les caractéristiques de pièces de rechange appropriées;

- d) les classes de protection appropriées à différents niveaux de risques et les limites d'utilisation correspondantes;
- e) la date ou le délai de péremption des EPI ou de certains de leurs composants;
- f) le genre d'emballage approprié au transport des EPI;
- g) la signification du marquage, lorsqu'il en existe un (voir le point 2. 12);
- h) le cas échéant, les références des directives appliquées conformément à l'article 5 paragraphe 6 point b);
- i) les nom et adresse et le numéro d'identification des organismes notifiés intervenant dans la phase de conception des EPI.

La notice d'information doit être rédigée de façon précise, compréhensible, et au moins dans la ou les langues officielles de l'État membre destinataire.

## **2. Exigences supplémentaires communes à plusieurs genres ou types d'EPI**

### **2.1. EPI comportant des systèmes de réglage**

Lorsque des EPI comportent des systèmes de réglage, ceux-ci doivent être conçus et fabriqués de façon telle qu'après avoir été ajustés, ils ne puissent se dérégler indépendamment de la volonté de l'utilisateur dans les conditions prévisibles d'emploi.

### **2.2. EPI «enveloppant» les parties du corps à protéger**

Les EPI «enveloppant» les parties du corps à protéger doivent être suffisamment aérés, dans la mesure du possible, pour limiter la transpiration résultant du port; à défaut, ils doivent être dotés si possible de dispositifs permettant d'absorber la sueur.

(...)

### **2.9. EPI comportant des composants réglables ou amovibles par l'utilisateur**

Lorsque des EPI comportent des composants réglables ou amovibles par l'utilisateur à des fins de rechange, ceux-ci doivent être conçus et fabriqués de manière à pouvoir être réglés, montés et démontés aisément sans outil.

### **2.10. EPI raccordables à un autre dispositif complémentaire, extérieur à l'EPI**

Lorsque des EPI sont dotés d'un système de liaison raccordable à un autre dispositif complémentaire, leur organe de raccordement doit être conçu et fabriqué de manière à ne pouvoir être monté que sur un dispositif de type approprié.

### **2.11. EPI comportant un système à circulation de fluide**

Lorsque des EPI comportent un système à circulation de fluide, celui-ci doit être choisi, ou conçu, et agencé de manière à assurer un renouvellement approprié du fluide au voisinage de l'ensemble de la partie du corps à protéger, quels que soient les gestes, postures ou mouvements de l'utilisateur dans les conditions prévisibles d'emploi.

## **2.12. EPI portant une ou plusieurs marques de repérage ou de signalisation concernant directement ou indirectement la santé et la sécurité**

Les marques de repérage ou de signalisation concernant directement ou indirectement la santé et la sécurité, portées par ces genres ou types d'EPI, doivent être de préférence des pictogrammes ou idéogrammes harmonisés parfaitement lisibles et le demeurer pendant la «durée de vie» prévisible de ces EPI. Ces marques doivent être en outre complètes, précises et compréhensibles, afin d'éviter toute mauvaise interprétation; en particulier, lorsque de telles marques comportent des mots ou des phrases, ceux-ci doivent être rédigés dans la ou les langues officielles de l'État membre d'utilisation.

Lorsque les dimensions restreintes d'un EPI (ou composant d'EPI) ne permettent pas d'y apposer tout ou partie du marquage nécessaire, celui-ci doit être mentionné sur l'emballage et dans la notice d'information du fabricant.

## **2.13. EPI vestimentaires appropriés à la signalisation visuelle de l'utilisateur**

Les EPI vestimentaires destinés à des conditions prévisibles d'emploi dans lesquelles il est nécessaire de signaler individuellement et visuellement la présence de l'utilisateur doivent comporter un ou plusieurs dispositifs ou moyens judicieusement placés, émetteurs d'un rayonnement visible direct ou réfléchi ayant une intensité lumineuse et des propriétés photométriques et colorimétriques appropriés.

## **2.14. EPI «multirisques»**

Tout EPI destiné à protéger l'utilisateur contre plusieurs risques susceptibles d'être encourus simultanément doit être conçu et fabriqué de manière à satisfaire en particulier aux exigences essentielles spécifiques à chacun de ces risques (voir le point 3).

## **3. Exigences supplémentaires spécifiques aux risques à prévenir**

### **3.1. Protection contre les chocs mécaniques**

#### **3.1.1. Chocs résultant de chutes ou projections d'objets, et impacts d'une partie du corps contre un obstacle**

Les EPI appropriés à ce genre de risques doivent pouvoir amortir les effets d'un choc en évitant toute lésion, en particulier par écrasement ou pénétration de la partie protégée, tout au moins jusqu'à un niveau d'énergie du choc au-delà duquel les dimensions ou la masse excessives du dispositif amortisseur s'opposeraient à l'utilisation effective des EPI pendant la durée nécessaire prévisible du port.

(...)

### 1. Casques « moto »

Au sein d'une série de vingt casques du même type :

- celui avec la plus grande taille est soumis à des essais d'absorption et de rigidité ;
- un autre, présentant les conditions les moins favorables à la retenue (celui par exemple avec le rembourrage protecteur le plus épais), est soumis aux essais de retenue ;
- deux autres avec la plus petite taille (l'un conditionné à haute température, l'autre à basse température) sont soumis à un essai d'absorption de choc, ....

Les écrans sont soumis à des tests spécifiques (niveau d'entrave du champ de vision, transmission lumineuse, réfringence –propriété d'un écran à réfracter un rayon lumineux-, embuage, qualités optiques et résistance aux rayures, ...).

A côté d'essais de résistance au cisaillement (réalisés sur les saillies ou irrégularités de la surface extérieure de la calotte du casque, et apparus avec l'entrée en vigueur de la norme 22-05) ; de résistance à l'abrasion (réalisés sur la surface extérieure du casque) ; de glissement et de résistance au frottement de la jugulaire ; des systèmes de retenue comportant des mécanismes d'ouverture rapide ; ou encore du système de rétention (devant valider la possibilité de retirer aisément d'une tête un casque impacté), les trois principaux essais portent sur :

- **l'absorption des chocs** : un casque enfilé sur une fausse tête est projeté en chute libre guidée, à une vitesse donnée, vers une enclume fixe en acier ; sa résistance est mesurée à partir de l'enregistrement au cours de la séquence de l'accélération subie par la fausse tête à l'impact au niveau de quatre points prédéfinis (cinq pour les casques pourvus d'une protection maxillaire intégrale depuis l'entrée en vigueur de la norme 22-05) à l'avant, à droite ou à gauche, à l'arrière, et sur le dessus (et dans la zone de la protection maxillaire), permettant de définir un critère de blessure à la tête, dit « HIC » (High Injury Criteria), qui ne doit pas excéder au final la valeur de 2 400 (**valeur maximale actuellement admise**) ; les impacts sur les trois premiers points doivent être localisés dans un rayon de 10 mm autour de ces derniers et le casque ne doit pas se détacher de la fausse tête ;
- **la rigidité** : un casque est placé entre deux plaques parallèles permettant d'appliquer une force de 30 N à la vitesse minimum de 20 mm/min entraînant la compression du casque selon un axe longitudinal (avant / arrière) ou transversal (par les côtés) ; sa résistance est mesurée par le calcul de la distance entre les deux plaques au bout de deux minutes ; plusieurs essais successifs sont réalisés, pour chaque axe, avec une augmentation progressive de la force exercée (100 N pour le deuxième essai et potentiellement jusqu'à 630 N avant un ultime essai à 30 N) ; la déformation mesurée lors de l'essai à 630 N ne doit pas excéder celle mesurée lors du premier essai (à 30 N) de plus de 40 mm et celle mesurée lors de l'ultime essai à 30 N ne doit pas excéder celle mesurée lors du premier essai de plus de 15 mm ;
- **la rétention** : un casque enfilé sur une fausse tête est soumis à une masse de 10 kg placée au-dessus de la calotte et lâchée verticalement en chute guidée à une vitesse donnée d'une hauteur de 0,50 m ; le mouvement du casque ne doit pas suivre un angle supérieur à 30° entre une ligne de référence située sur sa calotte et le plan de référence situé sur la fausse tête, permettant ainsi de valider sa capacité à ne pas se déchausser en cas d'impact.

## 2. Protections scapulaires et articulaires

Visés par la norme EN 1621-1, ces équipements subissent un essai de résistance à l'impact. Soumis à une force équivalente à 12 impacts de 50 joules (soit l'équivalent d'un pavé de forme cubique de 5 kilos lâché à douze reprises d'une hauteur de 1 mètre), ils doivent présenter un seuil de résistance permettant d'absorber une énergie résiduelle moyenne :

- au niveau 1, inférieure à 35 kN, avec un seul pic possible dans la limite de 50 kN ;
- au niveau 2, inférieure à 20 kN, avec des pics ne pouvant dépasser 35 kN ;

Au regard des normes en vigueur, ils sont aujourd'hui les plus aboutis en termes de conception et de résistance.

## 3. Protections dorsales et lombaires

Visés par les normes EN 1621-1 et 2, ces équipements subissent, préalablement à leur essai spécifique, l'essai prévu pour les protections scapulaires et articulaires.

Puis, à l'occasion d'un second essai, soumis à une force équivalente à 5 impacts de 50 joules (soit l'équivalent d'un pavé de forme trapézoïdale de 5 kilos lâché à cinq reprises d'une hauteur de 1 mètre), dont 2 sur des points théoriquement faibles identifiés visuellement (coutures, jointures, ...), ils doivent présenter un seuil de résistance permettant d'absorber une énergie résiduelle moyenne :

- au niveau 1, inférieure à 18 kN, avec un seul pic possible dans la limite de 24 kN ;
- au niveau 2, inférieure à 9 kN, avec un seul pic possible dans la limite de 12 kN.

Des essais de leur ergonomie sont réalisés en parallèle afin de vérifier si l'utilisateur doté de telles protections peut monter et descendre d'un deux-roues motorisé, atteindre aisément les commandes de ce dernier, pivoter la tête et le buste une fois en position assise, ramasser un objet au sol en se penchant vers l'avant, régler l'équipement en cas d'inconfort et le conserver bien en place grâce au système de réglage.

Au regard des normes en vigueur et de la méthodologie d'essai suivie, ces équipements ne présentent pas encore un niveau de résistance permettant d'éviter ou d'atténuer des fractures de la colonne vertébrale. Pour ce faire, ils devraient pouvoir absorber une énergie résiduelle moyenne de l'ordre de 4 kN ; exigence à laquelle peu d'entre eux répondent pour l'instant.

## 4. Protections thoraciques

Visés par un référentiel technique (« dire d'expert ») dans l'attente de l'adoption d'une norme spécifique (EN 1621-3), ces équipements subissent, comme les protections scapulaires et articulaires, un essai de résistance à l'impact.

Soumis à une force équivalente à un impact de 50 joules, ils doivent présenter un seuil de résistance permettant d'absorber une énergie résiduelle moyenne inférieure à 20 kN, avec un seul pic dans la limite de 35 kN, avec, particularité, une distribution de cette énergie :

- au niveau 1, égale à au moins 15 % ;
- au niveau 2, égale à au moins 30 %.

Commercialisés depuis peu, certains de ces équipements présentent la particularité de répondre simultanément aux exigences imposées par la norme applicable aux protections articulaires.

## 5. Blousons, vestes, gilets et combinaisons « moto »

### 5.1. Blousons, vestes, gilets et combinaisons moto « classiques »

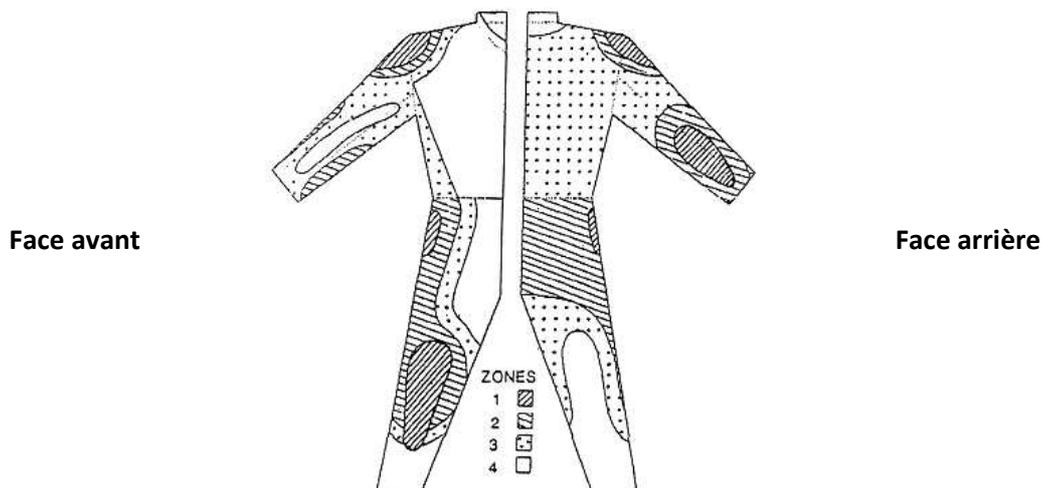
Visés par la norme EN 13595 pour ceux à usage professionnel et, depuis 2011, pour ceux à usage non professionnel, par un référentiel technique (protocole pour l'évaluation de leur conformité à la directive 89/686/CEE – « à dire d'expert »), ces équipements sont soumis à trois essais visant à évaluer leur résistance à :

- l'abrasion ;
- la perforation / coupure ;
- l'éclatement.

A l'occasion de ces essais, ils sont respectivement :

- fixés sur un bras mécanique qui s'abaisse et est ainsi soumis au frottement d'une courroie abrasive tournant à une vitesse constante de 8 m/s ;
- soumis à une lame lâchée sur eux à des vitesses de 2,8 m/s (pour les parties en zone 1 et 2) et de 2,0 m/s (pour les parties en zone 3 et 4) ;
- placés sur un cylindre dans lequel est introduit un liquide à pression constante et soumis à un étirement progressif.

#### [1] – Représentation des principales zones à risque des blousons, vestes, gilets et combinaisons moto



Note : zone 1 (risque d'impact élevé et risque élevé d'abrasion) = épaules et coudes + hanches pour les vestes et combinaisons moto + genoux et partie postérieure des jambes pour les combinaisons moto ; zone 2 (risque élevé d'abrasion) = épaules, coudes et partie antérieure des avant-bras + hanches et partie antérieure des cuisses pour les vestes et combinaisons moto + genoux pour les combinaisons moto ; zone 3 (risque modéré d'abrasion) = manches et dos + partie postérieure des cuisses pour les vestes et combinaisons + partie antérieure des jambes ; zone 4 (risque faible de dommage par abrasion) = thorax + entre cuisses pour les vestes et combinaisons moto + parties postérieure basse et antérieure des jambes pour les combinaisons moto. Pour les vêtements à usage non professionnel, les zones 2 et 3 sont regroupées et doivent présenter un risque modéré d'abrasion.

Source : CEN

Au niveau des zones 1 à 4 -prises indépendamment ou de manière combinée- telles que définies dans la figure ci-dessus, les équipements doivent présenter les niveaux de résistance précisés dans le tableau 2.

## [2] – Seuils d'exigence pour les essais des blousons, vestes, gilets et combinaisons moto

|                        | Durée de résistance à la perforation après abrasion (égale ou supérieure à :) |              | Épaisseur de résistance à la coupure (inférieure ou égale à :) |                | Résistance à l'éclatement (inférieure ou égale à :) |          |
|------------------------|---|--------------|--|----------------|---|----------|
|                        | Niveau 1  | Niveau 2     | Niveau 1   | Niveau 2       | Niveau 1  | Niveau 2 |
| Parties en zone 1 et 2 | 4 secondes  | 7 secondes   | 25 millimètres   | 15 millimètres | 700 kPa   | 800 kPa  |
| Parties en zone 3      | 1,8 secondes  | 2,5 secondes | 30 millimètres   | 25 millimètres | 500 kPa   | 600 kPa  |
| Parties en zone 4      | 1 seconde   | 1,5 seconde  | 35 millimètres   | 30 millimètres | 400 kPa   | 450 kPa  |
| Doublures              |   |              |  |                | 200 kPa   | 200 kPa  |

Source : EUROGIP

## 5.2. Blousons, vestes, gilets moto « gonflables »

Visés par le brouillon de la norme spécifique (EN 1621-4) en cours de finalisation, ces équipements récents sont soumis à quatre séries d'essais visant à évaluer :

- leur temps d'activation, qui doit être inférieur à 200 millisecondes ;
- le temps minimum de maintien actif de la protection gonflable (égal ou supérieur à 5 secondes) ;
- leur seuil de résistance, qui doit permettre d'absorber une énergie résiduelle moyenne (dans le cadre d'un essai identique à celui réalisé pour les protections dorsales et lombaires) :
  - au niveau 1, inférieure à 4,5 kN, avec un seul pic possible dans la limite de 6 kN ;
  - au niveau 2, inférieure à 2,5 kN, avec un seul pic possible dans la limite de 3 kN.
- la force d'activation (égale ou supérieure à 30 N et inférieure ou égale à 250 N) ou l'énergie d'activation (inférieure à 5 J) pour les systèmes à déclenchement mécanique ou la force de rupture de la connexion filaire entre la moto et le système (égale ou supérieure à quatre fois la force d'activation et, dans tous les cas, égale ou supérieure à 400 N) pour les systèmes filaires.

Compte tenu des performances nettement supérieures de certains équipements dont les temps d'activation sont de deux à vingt fois inférieurs aux exigences de la norme, cette dernière mérite d'être stabilisée sur la base de critères plus opérants ; des critères, déjà prévus, restent à évaluer (aire minimale de protection ou niveau de rétention du coussin gonflable).

L'équipement doit également présenter une résistance minimale au déchirement de 100 N (s'il est intégralement en cuir ou comporte des parties en cuir) ou de 70 N (s'il est fabriqué dans un matériau autre que le cuir, à l'exclusion des tissus élastiques ou tricotés).

Les équipements répondant aux exigences normatives actuellement en vigueur sont peu nombreux.

## 6. Gants « moto »

Visés par la norme EN 13594 pour ceux à usage professionnel et, depuis fin 2010, pour ceux à usage non professionnel, par un référentiel technique (protocole pour l'évaluation de leur conformité à la directive 89/686/CEE - « à dire d'expert »), ces équipements sont soumis à cinq essais visant à évaluer :

- la résistance à l'arrachement de leur système de maintien ;
- leur résistance au déchirement ;
- leur résistance à la coupure ;
- leur résistance à l'abrasion ;
- la résistance de leurs coutures, joints et couches (s'ils sont multi-couches).

Ceux munis de protecteurs au niveau des articulations subissent un sixième essai, facultatif pour ceux à usage non professionnel prétendant au niveau 1, et obligatoire pour ceux à usage non professionnel prétendant au niveau 2 et ceux à usage professionnel.

Spécifique à ces équipements, l'essai de résistance à l'arrachement de leur système de maintien consiste à les enfiler à cinq reprises autour de la partie cylindrique d'un cône composé également d'une partie évasée représentant une main et muni d'un crochet en son extrémité, une pince fixée aux doigts 2 à 5 venant exercer une force opposée (jusqu'à 35 N) visant à tirer progressivement le gant vers elle (pendant 20 à 60 s), et à maintenir cette force de séparation pendant une minute.

### [3] – Seuils d'exigences pour les essais des gants moto

|   |              | Usages non professionnels<br>Directive 89/686/CEE<br>« à dire d'expert » |            | Usages professionnels<br>Norme EN 13594 |
|---|--------------|--|------------|---|
|   |              | Niveau 1   | Niveau 2   |   |
| Résistance à l'arrachement<br>du système de maintien<br>(tout échec à un essai est rébarbatif)                      |              | 35 N   |            | 35 N                                    |
| Plage d'ajustement du système de maintien   |              | >= 15 mm   | >= 50 mm   | >= 30 mm                                |
| Résistance au déchirement<br>de la couche la plus solide<br>du matériau à l'intérieur<br>de la couche de protection | Paume        | >= 25 N  | >= 40 N    | >= 40 N                                 |
|   | Dos          | >= 18 N  | >= 40 N    | >= 40 N                                 |
|   | Entre-doigts | >= 18 N  | >= 30 N    | >= 40 N                                 |
| Résistance à la coupure<br>sur toute la surface de<br>protection à l'exclusion<br>de la zone entre les doigts       | Paume        | Indice 1,2   | Indice 1,2 | Indice 2,2                              |
|   | Dos          | -  | Indice 1,2 |   |
| Résistance à l'abrasion<br>sur toute la surface<br>de protection  | Paume        | 1,5 s  | 2,5 s      | 2,5 s                                   |
|   | Dos          | -  | 2,5 s      |   |

|  |                                   |   |   |  |
|--|-----------------------------------|---|---|--|
| Résistance à la traction des coutures et autres jonctions entre les pièces de matériaux formant la surface de protection |                                   | 15 N/mm (pour celles en textile tissé ou en cuir)<br>600 kPa (pour celles tricotées ou complexes) |   |  |
|  | Coutures d'assemblage principales | >= 6 N/mm   | >= 12 N/mm                                |  |
|  | Coutures des entre doigts         | >= 6 N/mm   |   |  |
| Résistance à l'impact des protecteurs (recouvrant au minimum 4 phalanges)  |                                   | 4 kN après un impact de 5 J (optionnel)   | 4 kN après un impact de 5 J (obligatoire) | 4 kN après un impact de 5 J (optionnel) – Aucune partie du gant ne doit se fissurer ou se détériorer, produisant des bords coupants. |

Source : EUROGIP

A noter que ces équipements subissent également un essai d'ergonomie puisqu'ils doivent garantir à leur utilisateur un niveau de sensation optimal par rapport au maniement des commandes de leur véhicule, une composition trop dense ou raide pouvant constituer un risque, en plus d'être inconfortable. Ils doivent en outre recouvrir la main, aux niveaux 1 et 2, jusqu'à 1,5 et 5 cm respectivement sous la base du pouce.

## 7. Pantalons « moto »

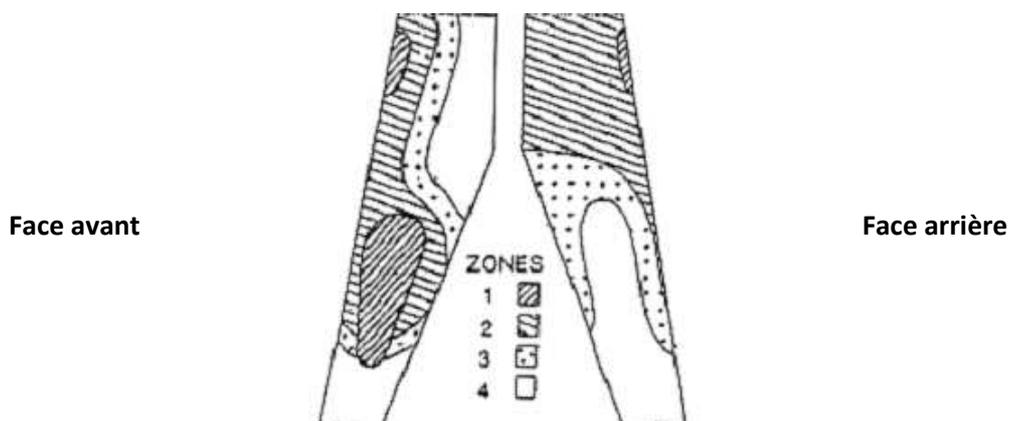
Visés par la norme EN 13595 pour ceux à usage professionnel et, depuis fin 2010, pour ceux à usage non professionnel par un référentiel technique (protocole pour l'évaluation de leur conformité à la directive 89/686/CEE - « à dire d'expert »), ces équipements sont soumis à trois essais visant à évaluer leur résistance à :

- l'abrasion ;
- la perforation / coupure ;
- l'éclatement.

A l'occasion de ces essais, ils sont respectivement :

- fixés sur un bras mécanique qui s'abaisse et est ainsi soumis au frottement d'une courroie abrasive tournant à une vitesse constante de 8 m/s ;
- soumis à une lame lâchée sur eux respectivement à des vitesses de 2,8 m/s (pour les parties en zone 1 et 2) et de 2,0 m/s (pour les parties en zone 3 et 4) ;
- placés sur un cylindre dans lequel est introduit un liquide à pression constante et soumis à un étirement progressif.

#### [4] – Représentation des principales zones à risque des blousons, vestes, gilets et combinaisons moto



Note : zone 1 (risque d'impact élevé et risque élevé d'abrasion) = hanches et genoux et partie postérieure des jambes ; zone 2 (risque élevé d'abrasion) = hanches, parties postérieure haute des jambes et antérieure des cuisses, genoux ; zone 3 (risque modéré d'abrasion) = partie postérieure des cuisses et partie antérieure des jambes ; zone 4 (risque faible de dommage par abrasion) = entre cuisses et parties postérieure basse et antérieure des jambes. Pour les vêtements à usage non professionnel, les zones 2 et 3 sont regroupées et doivent présenter un risque modéré d'abrasion.

Source : CEN

Au niveau des zones 1 à 4 -prises indépendamment ou de manière combinée- telles que définies dans la figure ci-dessus, les équipements doivent présenter les niveaux de résistance précisés dans le tableau 5.

#### [5] – Seuils d'exigence pour les essais des pantalons moto

|                        | Durée de résistance à la perforation après abrasion (égale ou supérieure à :) |              | Épaisseur de résistance à la coupure (inférieure ou égale à :) |                | Résistance à l'éclatement (inférieure ou égale à :) |          |
|------------------------|---|--------------|--|----------------|---|----------|
|                        | Niveau 1  | Niveau 2     | Niveau 1   | Niveau 2       | Niveau 1  | Niveau 2 |
| Parties en zone 1 et 2 | 4 secondes  | 7 secondes   | 25 millimètres   | 15 millimètres | 700 kPa   | 800 kPa  |
| Parties en zone 3      | 1,8 secondes  | 2,5 secondes | 30 millimètres   | 25 millimètres | 500 kPa   | 600 kPa  |
| Parties en zone 4      | 1 seconde   | 1,5 seconde  | 35 millimètres   | 30 millimètres | 400 kPa   | 450 kPa  |
| Doublures              |   |              |  |                | 200 kPa   | 200 kPa  |

Source : EUROGIP

Un gabarit de l'équipement doit également présenter une résistance minimale au déchirement de 100 N (s'il est intégralement en cuir ou comporte des parties en cuir) ou de 70 N (s'il est fabriqué dans un matériau autre que le cuir, à l'exclusion des tissus élastiques ou tricotés).

Les équipements répondant aux exigences normatives actuellement en vigueur sont peu nombreux.

## 8. Chaussures « moto »

Visés par la norme EN 13634, ces équipements subissent trois essais obligatoires (+ un facultatif de résistance aux chocs pour évaluer la protection du tibia ou de la cheville) visant à tester leur rigidité transversale, et, surtout, leur résistance à la perforation et leur durée de résistance à l'abrasion, ces dernières devant atteindre les niveaux précisés dans le tableau 6.

### [6] – Seuils d'exigence pour les essais des chaussures moto

|                                      | Durée de résistance à l'abrasion<br>(égale ou supérieure à :) |                     | Epaisseur de résistance à la perforation<br>(inférieure ou égale à :) |  |
|--------------------------------------|---|---------------------|---|--|
|                                      | Niveau 1  | Niveau 2            | Niveau 1  | Niveau 2   |
| <b>Zone A<br/>(la moins exposée)</b> | <b>1,5 seconde</b>  | <b>2,5 secondes</b> | <b>25 millimètres<br/>(pour une vitesse d'impact de 2,0 m/s)</b>      |  |
| <b>Zone B<br/>(la plus exposée)</b>  | <b>5 secondes</b>   | <b>12 secondes</b>  | <b>25 millimètres<br/>(pour une vitesse d'impact de 2,8 m/s)</b>      | <b>15 millimètres<br/>(pour une vitesse d'impact de 2,0 m/s)</b> |

Compte tenu des dimensions minimales que ces équipements doivent présenter (162 mm pour les pointures inférieures au 36 et 192 mm pour celles supérieures au 45), sont exclusivement visées en réalité les bottes « moto » et non les chaussures, bottines, baskets moto.

\*

## 9. Vêtements de signalisation à haute visibilité

Visés par les normes EN 471 (vêtements pour professionnels) et EN 1150 (vêtements pour particuliers), ces équipements ne sont pas soumis aux mêmes exigences :

- sur ceux destinés aux particuliers, la matière rétro-réfléchissante doit être appliquée régulièrement sur toutes les parties du corps couvertes par la matière de base, sous n'importe quelle forme (bandes, logos, ...) ; la surface minimale individuelle de la matière ne doit pas être inférieure à 25 cm<sup>2</sup> et la largeur minimale à 25 mm ; si le vêtement a des manches, elle doit être appliquée sur l'extérieur ou autour du bras sous la forme d'une bande de 25 mm.
- sur ceux destinés aux professionnels, l'application de la matière rétro-réfléchissante sur les parties du corps couvertes par la matière de base est plus strictement encadrée.

## Annexe 7 – Accidents routiers professionnels (missions et trajets domicile – travail)

|  | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Effectif salarié</b>                    | 18 263 645 | 18 508 530 | 18 108 823 | 18 299 717 | 18 842 368 |
| <b>Accidents routiers lors de missions</b> |            |            |            |            |            |
| <b>AT premier règlement</b>                | 20 837     | 20 394     | 19 465     | 20 417     | 20 319     |
| <b>Nouvelles IP</b>                        | 2 387      | 2 157      | 2 025      | 1 908      | 1 936      |
| <b>Décès</b>                               | 142        | 132        | 92         | 101        | 112        |
| <b>Journées IT</b>                         | 1 492 916  | 1 489 509  | 1 456 580  | 1 476 882  | 1 484 259  |
| <b>dont vélomoteurs, scooters, motos</b>   |            |            |            |            |            |
| <b>AT premier règlement</b>                | 3 892      | 3 943      | 3 650      | 3 680      | 3 616      |
| <b>Nouvelles IP</b>                        | 386        | 318        | 299        | 261        | 284        |
| <b>Décès</b>                               | 10         | 6          | 9          | 5          | 4          |
| <b>Journées IT</b>                         | 243 737    | 249 036    | 236 168    | 227 326    | 235 404    |
| <b>Accidents routiers domicile travail</b> |            |            |            |            |            |
| <b>AT premier règlement</b>                | 57 147     | 58 171     | 57 900     | 57 432     | 56 920     |
| <b>Nouvelles IP</b>                        | 6 182      | 5 727      | 5 890      | 5 397      | 5 389      |
| <b>Décès</b>                               | 350        | 333        | 306        | 303        | 354        |
| <b>Journées IT</b>                         | 3 670 967  | 3 871 159  | 3 889 410  | 3 810 497  | 3 845 923  |
| <b>dont vélomoteurs, scooters, motos</b>   |            |            |            |            |            |
| <b>AT premier règlement</b>                | 19 977     | 18 316     | 18 567     | 17 653     | 17 367     |
| <b>Nouvelles IP</b>                        | 1 576      | 1 540      | 1 752      | 1 553      | 1 602      |
| <b>Décès</b>                               | 72         | 90         | 86         | 82         | 79         |
| <b>Journées IT</b>                         | 1 100 512  | 1 244 969  | 1 273 935  | 1 245 341  | 1 27 7537  |

Source : CNAMTS

Note :

AT premier règlement : accidents ayant entraîné un premier règlement de prestations en espèces, suite à un arrêt de travail d'au moins 24h, à une incapacité permanente et/ou un décès. Accident comptabilisé uniquement l'année du premier règlement.

Nouvelles IP : incapacités permanentes inférieures à 10 % (capital) et celles de plus de 10 % (rente) sont en général distinguées.

Décès : il est à préciser qu'un décès n'est pris en compte que s'il survient avant la consolidation (stabilisation des séquelles). Par conséquent, s'il n'y a pas eu consolidation, un décès sera pris en compte quel que soit le délai entre la survenue de l'accident et le décès.

Journées IT : les journées d'incapacité temporaires de travail consécutives aux sinistres accidents du travail et maladies professionnelles sont dénombrées quelle que soit l'année du premier règlement du sinistre.

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Sommaire   | 12 |
| Introduction   | 13 |
| Chapitre 1. Survivre à l'hécatombe   | 15 |
| Un sur-risque d'accident important   | 15 |
| Un quart des tués sur la route   | 16 |
| Un nombre de morts en baisse ...   | 16 |
| ... mais une part en croissance continue   | 16 |
| Surtout dans les régions et départements urbanisés<br>et / ou climatiquement cléments... | 18 |
| Des jeunes certes, mais une part croissante de 45-64 ans                                 | 19 |
| Un enjeu « blessés » sous-estimé   | 19 |
| Pour 1 tué : 1,75 handicapé lourd, 10 blessés hospitalisés                               | 19 |
| Cyclomotoristes et motards : des évolutions positives mais différenciées                 | 23 |
| Les scootéristes : une évolution très préoccupante masquée jusque là                     | 24 |
| Un surcoût humain durable et sous-estimé   | 28 |
| Une sur-vulnérabilité permanente du corps  | 32 |
| Des configurations de choc spécifiques   | 32 |
| Les parties du corps surexposées   | 32 |
| La tête  | 33 |
| Le buste   | 34 |
| Les membres supérieurs   | 35 |
| Les membres inférieurs   | 35 |
| Propositions   | 37 |
| Bibliographie  | 38 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Chapitre 2. Pouvoir choisir</b>                                  | <b>39</b> |
| <b>Des équipements permettant une protection intégrale du corps</b> | <b>40</b> |
| <b>Les avancées générales</b>                                       | <b>40</b> |
| <b>Les avancées spécifiques</b>                                     | <b>42</b> |
| <b>Le casque « moto »</b>   | <b>42</b> |
| <b>Les protections cervicales</b>                                   | <b>45</b> |
| <b>Les protections dorso-lombaires</b>                              | <b>46</b> |
| <b>Les protections thoraciques</b>                                  | <b>47</b> |
| <b>Les blousons, vestes, gilets et combinaisons « moto »</b>        | <b>48</b> |
| <b>Les « classiques »</b>   | <b>48</b> |
| <b>Les « gonflables »</b>   | <b>48</b> |
| <b>Les combinaisons</b>   | <b>51</b> |
| <b>Les gants « moto »</b>   | <b>51</b> |
| <b>Les protections scapulaires et articulaires</b>                  | <b>52</b> |
| <b>Le pantalon « moto »</b>   | <b>52</b> |
| <b>Les chaussures « moto »</b>                                      | <b>53</b> |
| <b>Entre port et non port des équipements</b>                       | <b>54</b> |
| <b>Des niveaux de port inégaux</b>                                  | <b>54</b> |
| <b>Des choix individuels compliqués</b>                             | <b>56</b> |
| <b>L'utilité ressentie</b>  | <b>56</b> |
| <b>La fonctionnalité</b>  | <b>58</b> |
| <b>L'esthétique</b>   | <b>59</b> |
| <b>La visibilité</b>  | <b>59</b> |
| <b>Le coût</b>  | <b>63</b> |
| <b>Entre offre et demande : quelle adéquation ?</b>                 | <b>64</b> |
| <b>Une réglementation peu compréhensible et souvent inadaptée</b>   | <b>64</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>La conformité des équipements à la réglementation</b>  | <b>66</b> |
| <b>Normes et référentiels techniques</b>  | <b>68</b> |
| <b>Les normes</b>   | <b>68</b> |
| <b>Les référentiels techniques</b>  | <b>69</b> |
| <b>Résistance attendue des équipements</b>  | <b>69</b> |
| <b>Essais généraux</b>  | <b>69</b> |
| <b>Essais spécifiques</b>   | <b>70</b> |
| <b>Propositions</b>   | <b>71</b> |
| <b>Bibliographie</b>  | <b>72</b> |
| <b>Chapitre 3. Responsabiliser et se responsabiliser</b>  | <b>73</b> |
| <b>Permettre un choix responsable</b>   | <b>73</b> |
| <b>Une fonction protectrice avérée</b>  | <b>73</b> |
| <b>Définir une stratégie progressive d'équipement</b>   | <b>78</b> |
| <b>Quelle progressivité ?</b>   | <b>80</b> |
| <b>Des spécifications techniques à définir en fonction des usages et des utilisateurs</b>                           | <b>80</b> |
| <b>Une progressivité adaptée selon les utilisateurs</b>   | <b>81</b> |
| <b>Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de moins de 50 cm<sup>3</sup></b> | <b>81</b> |
| <b>Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de 50 à 125 cm<sup>3</sup></b>    | <b>82</b> |
| <b>Progressivité adaptée de l'équipement des utilisateurs de deux-roues motorisés de plus de 125 cm<sup>3</sup></b> | <b>83</b> |
| <b>Comment informer efficacement le consommateur ?</b>  | <b>84</b> |
| <b>Casques « moto »</b>   | <b>84</b> |
| <b>Autres équipements</b>   | <b>84</b> |
| <b>Quelle pédagogie ?</b>   | <b>86</b> |
| <b>Communiquer, communiquer, communiquer</b>  | <b>86</b> |
| <b>Prévenir le risque routier professionnel</b>   | <b>88</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Propositions</b>  | <b>90</b>  |
| <b>Bibliographie</b>   | <b>92</b>  |
| <b>Conclusion</b>  | <b>93</b>  |
| <b>Annexes</b>   | <b>96</b>  |
| <b>Annexe 1 – Vitesse moyenne des véhicules motorisés de jour tous réseaux</b>               | <b>96</b>  |
| <b>Annexe 2 – Les indicateurs de santé</b>   | <b>97</b>  |
| <b>Annexe 3 – Casque « moto » enfant : vers une nouvelle génération de casques</b>           | <b>98</b>  |
| <b>Annexe 4 – Equipements de protection individuelle « sports et loisirs »</b>               | <b>99</b>  |
| <b>Annexe 5 – Exigences essentielles de santé et de sécurité</b>                             | <b>100</b> |
| <b>Annexe 6 – Essais des équipements de protection individuelle</b>                          | <b>104</b> |
| <b>1. Casques « moto »</b>   | <b>104</b> |
| <b>2. Protections scapulaires et articulaires</b>  | <b>105</b> |
| <b>3. Protections dorso-lombaires</b>  | <b>105</b> |
| <b>4. Protections thoraciques</b>  | <b>105</b> |
| <b>5. Blousons, vestes, gilets et combinaisons « moto »</b>                                  | <b>106</b> |
| <b>5.1. Blousons, vestes, gilets et combinaisons moto « classiques »</b>                     | <b>106</b> |
| <b>5.2. Blousons, vestes, gilets moto « gonflables »</b>                                     | <b>107</b> |
| <b>6. Gants « moto »</b>   | <b>108</b> |
| <b>7. Pantalons « moto »</b>   | <b>109</b> |
| <b>8. Chaussures « moto »</b>  | <b>111</b> |
| <b>9. Vêtements de signalisation à haute visibilité</b>                                      | <b>111</b> |
| <b>Annexe 7 – Accidents routiers professionnels (missions et trajets domicile – travail)</b> | <b>112</b> |
| <b>Table des matières</b>  | <b>113</b> |

## **Table des photos et illustrations**

**BARRET P. (page 19)**

**CASTEBERT A. (page 33)**

**DGT (page 87)**

**DSCR (page 27, 86)**

**DUNIKOWSKI P. (pages 39, 86)**

**IFSTTAR (page 74)**

**LOESCHER C. (couverture et pages 24, 34, 35, 36, 43, 44, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 73, 79, 89)**

**MMSC (page 60)**

**MOTOMAG (page 62)**

\*

**Photos de presse**

**ALPINESTARS (pages 46, 48, 52, 53)**

**API – BERING (page 49)**

**BERING (pages 48, 49, 51, 52, 53)**

**DAINESE (pages 46, 47)**

**FOX (page 52)**

**FURYGAN (page 46)**

**HELD (page 47)**

**HELITE (page 49)**

**ICON (page 53)**

**IXON (pages 48, 51, 52)**

**IXS (page 47)**

**KENNY (page 52)**

**LEATT (page 45)**

**RACER (page 48)**

**ROOF (page 43)**

**SCOTT (page 45)**

**SEGURA (page 51)**

**STYLMARTIN (page 53)**







**Equipements de protection individuelle  
des utilisateurs de deux-roues motorisés**

**Direction : Régis GUYOT**

**Conception : Cédric LOESCHER**

**Novembre 2012**

