

Partie 1

Epidémiologie des accidentés piétons au regard des solutions actuelles

Fiche de synthèse

Contributeurs :

Typologie de véhicule, d'usagers et épidémiologie du choc piéton :

Ifsttar-UMRESTTE, PlasticOmnium, FAURECIA

Devenir des traumatisés crâniens piétons

Ifsttar UMRESTTE

Questions posées

La diversité de la population des usagers vulnérables (âge, taille) et celle du parc automobile (avec l'apparition des véhicules piétonnés) semble induire des mécanismes de blessure et une typologie de traumatismes spécifiques. Si jusqu'ici (APPA, PROTEUS, APROSYS), la plupart des travaux se sont focalisés sur les cas les plus représentatifs, notre objectif est d'élargir ce champ d'analyse pour faire ressortir les spécificités associées aux différentes classes de véhicules.

Chapitre 1 : Bilan lésionnel et typologie de véhicule

Dans la première partie de ce chapitre, l'objectif principal est de décrire précisément les lésions dont souffrent les piétons heurtés par un VL. Les données utilisées sont issues du recueil effectué par le registre du Rhône, qui collecte les bilans médicaux de toutes les victimes corporelles d'accidents de la circulation ayant eu lieu dans le département du Rhône. L'analyse réalisée porte sur les 8566 piétons heurtés par un VL au cours des années 1996 à 2007 et pour lesquels nous disposons d'une description lésionnelle complète, donc présentant au moins une lésion de gravité AIS 1.

Les tableaux lésionnels sont déclinés selon le sexe et l'âge, puis concernent plus spécifiquement les blessures à la tête, au bassin, au genou et à la jambe. Les différences mises en avant correspondent à des différences statistiquement significatives selon les tests statistiques appropriés.

La deuxième partie de ce chapitre utilise les données d'accidents des forces de l'ordre, avec deux objectifs : décrire les circonstances générales des accidents piéton, et, en reliant ces données à celles du registre, identifier les éventuelles différences de tableaux lésionnels selon le type de véhicule heurtant le piéton.

Ce travail s'appuie sur une proposition de typologie de véhicules; Plastic Omnium Auto Extérieur Services (POAES) et Faurecia ont analysé les listes des véhicules accidentés avec un piéton fournies par l'UMRESTTE et issues du croisement entre les fichiers d'accidents corporels des forces de l'ordre (BAAC) et le Registre du Rhône. Cette analyse a conduit à considérer quatre familles de véhicules (Mini / Petite, Moyenne + Moyenne / Utilitaire, Grande, Monospace + Monospace / Utilitaire) ainsi qu'une classification de ces véhicules au regard de la typologie de leurs faces avant (court, long, mi-long, plongeant). Ces différentes classifications croisées avec l'EEVC et l'EuroNCAP a permis de définir une table de classification de l'ensemble des véhicules de la base UMRESTTE impliqués dans des accidents piétons.

Résultats marquants :

Aspects méthodologiques : Analyse couplant typologie des véhicules / Registre du Rhône / données police gendarmerie (ONISR / BAAC)

Tendance à la baisse du nombre de victimes piétons induite par la baisse générale des accidents

Les différences hommes – femmes montrent que les hommes sont plus gravement blessés ou plus souvent tués. A configuration équivalente, on peut postuler une plus grande fragilité des femmes. Les circonstances d'accident pour les piétons hommes semblent correspondre à des vitesses au choc plus élevées.

Les effets de l'âge soulignent une augmentation croissante de la proportion des fractures. A partir de 40 et 65 ans : on assiste à plus de lésions AIS2+ au thorax, à la colonne vertébrale et au bassin ; Ceci traduit une moindre capacité d'absorption des chocs et sans doute une exposition supérieure (soutenue par des réflexes amoindris et une vitesse plus lente pour traverser la route) relativement aux autres modes de déplacement.

La typologie du véhicule et la nature de la zone heurtée soulignent la nécessité de développer une analyse tenant compte de la typologie des véhicules. Une létalité particulièrement élevée (~25% des tués) est observée pour les impacts poids lourds et, dans une moindre mesure, pour les véhicules utilitaires et est cohérente avec la plus forte sévérité des blessures observée avec les monospaces. La localisation sur l'avant droit ou gauche du véhicule semblent induire une létalité plus importante. La surexposition au risque lors de traversées de chaussée et hors intersection soulignent un enjeu de prévention primaire.

Epidémiologie et essais réglementaires : Les blessures à la tête concernent tous les âges, et un peu plus les hommes. Les lésions au bassin, concernent beaucoup plus les femmes. S'agissant des lésions graves, il est sans doute dommage qu'aucun essai ne concerne le thorax, alors que celui-ci constitue, après la tête, la deuxième zone des blessures les plus graves, voire mortelles.

Chapitre 2 : Le devenir des traumatisés crâniens piétons

De manière complémentaire aux travaux réalisés dans le chapitre 1, l'analyse des données de la littérature montre que peu d'études se sont intéressées au devenir des accidentés piétons en particulier. Suivant les recommandations du Prof. Marc Taddié, directeur scientifique de la fondation, il a été identifié un grand intérêt pour engager une analyse sur le devenir des accidentés piétons traumatisés crâniens.

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer le devenir des accidentés piétons traumatisés crâniens un an après un accident de la route. Il s'agit de décrire les conséquences de l'accident sur la santé physique et psychique des accidentés piétons, sur leur qualité de vie, leur vie quotidienne, affective, professionnelle un an après l'accident. Le devenir de ces accidentés piétons traumatisés crâniens est comparé d'une part à celui des accidentés piétons sans lésion à la tête, et d'autre part au devenir des accidentés traumatisés crâniens usagers d'un véhicule motorisé. Malgré des effectifs des sous-groupes étudiés relativement faibles, cette recherche suggère que les piétons traumatisés crâniens ont un rétablissement de leur état médical plus mauvais que les piétons sans TC et que les autres usagers motorisés traumatisés crâniens, ceci en tenant compte de la gravité des lésions initiales, du sexe et de l'âge. La majorité des piétons traumatisés crâniens subissent des conséquences physiques un an après l'accident, ainsi que d'importantes conséquences psychologiques.

Résultats marquants :

Le sur-risque d'un mauvais rétablissement médical chez les piétons traumatisés crâniens est confirmé après ajustement sur l'âge, le sexe et la gravité des lésions initiales des accidentés. Cet état médical subjectif non amélioré apparaît lié à l'existence d'une perte de connaissance au moment de l'accident ainsi qu'à la présence d'un syndrome de stress post-traumatique un après l'accident.

Les conséquences de l'accident sont observées en termes de santé physique (conséquences de leurs blessures un an après l'accident) en termes de santé psychologique chez les piétons avec TC (symptômes du syndrome post-commotionnel et symptômes d'un syndrome de stress post-traumatique).

L'impact sur la vie quotidienne et affective des piétons traumatisés crâniens est important. Les répercussions financières et professionnelles de l'accident ne semblent pas différer entre les piétons avec ou sans TC, ni entre les différents types d'usagers de la route traumatisés crâniens.

SOMMAIRE

Chapitre 1	5
Typologie de véhicule, d'usagers et épidémiologie du choc piéton	5
1. Introduction.....	5
2. Données et méthodes	5
3. Résultats.....	8
3.1. Les piétons comparés aux autres types d'accidentés	8
3.2. Caractéristiques des piétons heurtés par une voiture	12
3.3. Description lésionnelle	16
3.4. Examen de l'influence de la taille du piéton sur les régions corporelles atteintes (MAIS 1+)	32
3.5. Description de la nature et de la localisation des atteintes lésionnelles des piétons tués	34
3.6. Description lésionnelle selon le type de voiture.....	35
3.7. Description détaillée de la nature et de la localisation des atteintes lésionnelles de gravité AIS 2 ou plus.....	35
4. Synthèse des résultats.....	43
5. Discussion.....	44
6. Références.....	47
7. Annexes.....	49
Chapitre 2	76
Devenir des traumatisés crâniens piétons.....	76
1. Introduction.....	76
2. Matériel et Méthodes	77
2.1. La cohorte ESPARR.....	77
2.2. Variables et outils de mesure	78
2.3. Population d'étude	80
2.4. Stratégie d'analyse	80
3. Résultats	82
3.1. Constitution de la population d'étude	82
3.2. Les piétons.....	83
3.3. Les Traumatisés Crâniens	89
3.4. État médical subjectif à un an	98
4. Discussion.....	100
5. Références.....	103

Chapitre 1

Typologie de véhicule, d'usagers et épidémiologie du choc piéton

1. Introduction

L'objet de ce travail est de définir quelles sont les blessures dont souffrent les piétons renversés par des voitures, et d'observer si la localisation des blessures est associée avec le type de face avant du véhicule entré en contact avec le piéton.

Après une rapide comparaison des caractéristiques du piéton accidenté avec les autres usagers accidentés de la route en termes d'âge, de sexe et de bilan lésionnel, l'essentiel de ce rapport porte sur la description détaillée des lésions dont souffrent les piétons. L'influence de l'âge et du sexe sur la gravité et les lésions corporelles touchées est recherchée, ainsi que l'effet de la taille des victimes pour le sous groupe pour lequel cette donnée est disponible. En rapport avec les mesures réglementaires concernant les véhicules, les zones corporelles telles que la tête, le bassin, le genou et la jambe font l'objet d'une description lésionnelle très complète. La localisation des blessures est ensuite examinée selon le type de face avant du véhicule ayant heurté le piéton. Enfin quelques éléments sur la létalité et les circonstances de survenue des piétons accidentés sont donnés en annexe.

2. Données et méthodes

L'analyse repose principalement sur l'exploitation des données du Registre du Rhône. Ce Registre collecte les bilans médicaux de toutes les victimes corporelles d'accidents de la circulation ayant eu lieu dans le département du Rhône. L'information est collectée dans tous les services prenant en charge des blessés de la route (des services d'urgence jusqu'aux services de réadaptation, en passant par les services de soins, publics ou privés). Outre les caractéristiques générales des victimes accidentées (et en particulier le fait qu'elles soient ou non piéton) et quelques caractéristiques des circonstances des accidents, le Registre contient les descriptions lésionnelles complètes de chacune des victimes. Chaque lésion est codée selon l'Abbreviated Injury Scale (AAAM (Association for the Advancement of Automotive Medicine) 1994). Dans cette classification, chaque lésion est décrite en termes de territoire corporel, structure anatomique et nature. La gravité AIS de chacune d'entre elles résulte d'un consensus qui les classe selon une échelle de gravité variant de 1 (blessures mineures) à 6 (au-delà de toute ressource thérapeutique). Un niveau supérieur ou égal à deux (AIS 2+) est utilisé au cours du rapport pour décrire les tableaux lésionnels en éliminant les blessures mineures codées en AIS 1. La seule exception à cette sélection concerne l'analyse des tableaux lésionnels en fonction de la taille du piéton, d'une part parce que cette variable est faiblement renseignée, et d'autre part parce que l'intérêt de cette analyse est la recherche d'une association entre la taille de l'individu et la "hauteur" supposée de la lésion subie (plus que sa gravité).

Les tableaux décrivant les lésions comportent la nature et la localisation des lésions, avec pour les régions corporelles atteintes un niveau général et un niveau plus détaillé. Pour chacune de ces caractéristiques lésionnelles est évaluée la proportion de victimes souffrant d'au moins une telle lésion. Ceci signifie qu'une victime souffrant par exemple de deux lésions dans deux régions différentes, va être présente deux fois dans les tableaux décrivant les régions corporelles touchées, alors qu'elle n'apparaîtra qu'une seule fois si ses deux lésions sont situées dans la même zone

corporelle. L'examen de la localisation des lésions nous a conduit à privilégier la mesure de la gravité globale par le MAIS (considérant pour une victime le niveau de gravité de la lésion le plus grave), plutôt que d'autres scores tels que l'ISS ou le NISS, connus par ailleurs pour mieux prendre en compte l'aspect polytraumatisme ou mieux prédire la mortalité (Meredith et al. 2002).

Sont sélectionnés les piétons qui ont été blessés ou tués dans un accident impliquant une voiture, entre 1996 et 2007. Les quelques victimes décédées dont le MAIS est inférieur à 4 sont exclues de l'analyse, leur bilan lésionnel étant considéré insuffisamment précis (il s'agit pour la plupart de victimes décédées sur le coup et non autopsiées). La première partie de l'analyse porte ainsi sur les 10 703 piétons accidentés comparés aux autres usagers accidentés en termes d'évolution annuelle, de distribution d'âge et de sexe, ainsi que de localisation des lésions observées. L'analyse est ensuite restreinte aux 8 566 piétons renversés par une voiture. Les 47 enfants de moins de deux ans sont ensuite exclus de l'analyse, à la fois du fait des faibles effectifs observés et aussi parce que leur statut de "piéton" n'est pas clair (sont ils portés dans les bras, dans une poussette, etc.). Enfin les descriptions détaillées des bilans lésionnels portent sur les 3 289 piétons ayant au moins une lésion d'AIS 2 (MAIS 2+). Une description lésionnelle sur les MAIS4+ décédés a également été réalisée pour connaître les lésions à l'origine de la mort.

La dernière partie de l'analyse a pour objectif l'examen de l'éventuelle dépendance de la localisation des blessures et de leur gravité selon les types de face avant des voitures ayant heurté les piétons. Le Registre ne contenant pas d'informations sur les marques et types de véhicules, ses enregistrements sont couplés à ceux des Bulletins d'Analyse des Accidents corporels de la Circulation (BAAC) du département du Rhône. Les BAAC résultent de l'informatisation des procès-verbaux que les forces de l'ordre sont tenues de dresser pour tout accident corporel de la circulation routière. Le couplage de ces deux bases de données entraîne une diminution importante de la taille de l'échantillon, pour deux raisons essentielles. La première est que les BAAC ne sont pas exhaustifs pour différentes raisons expliquées par ailleurs (Amoros et al. 2008; Amoros et al. 2006); la deuxième est qu'il n'y a pas d'identificateur commun aux victimes enregistrées dans les deux bases. Les enregistrements des deux bases sont estimés appartenir aux mêmes victimes quand les informations sur la date, le moment et le lieu de l'accident, la date de naissance et le sexe de l'utilisateur, ainsi que le type d'utilisateur correspondent.

Dans les BAAC, chaque véhicule est identifié par son numéro CNIT. La zone réservée à cet effet, qui ne comportait que 8 caractères jusqu'en 2004, peut également contenir le "type mine" (qui est toujours indiqué sur les cartes grises à partir desquelles les forces de l'ordre renseignent cette zone), voire l'indication en clair du modèle de véhicule (CLIO par exemple). La caractérisation des marques et types de véhicules se fait donc par l'intermédiaire de la jointure avec trois tables de données, l'une fournie par la DSCR, et qui contient les numéros CNIT, l'autre fournie par les assurances, et qui contient les "types mines", la dernière construite par nos soins et qui contient les modèles de véhicules "en clair", avec les caractéristiques des véhicules correspondant aux modèles d'entrée de gamme. Dans tous les cas, le couplage se fait en considérant l'année de mise en circulation du véhicule, disponible dans les BAAC.

Enfin, les véhicules sont répartis selon deux typologies :

- L'une regroupe classiquement les voitures selon leur segment de marché (mini/petite, moyenne, grande, monospace)
- L'autre distingue les faces avant de véhicules en fonction de la position du bord avant du capot, selon que ce bord avant est reculé (appellation capot court), avancé (capot long) ou intermédiaire (capot mi-long), plus la catégorie correspondant de fait aux monospaces, et désignée par "capot plongeant". Cette catégorisation est donc très ciblée sur la capacité théorique de la face avant à "amortir" un choc. Elle a été définie par nos partenaires équipementiers du projet à partir des véhicules accidentés observés dans les différents fichiers utilisés.

La répartition des véhicules accidentés observés selon ces deux typologies est présentée en annexe 1.

La méthode d'analyse des tableaux lésionnels sur ce sous échantillon pour lequel la catégorie de véhicule est connue est la même que dans la première partie, avec comme variable d'intérêt le profil de face avant ou le segment de la voiture ayant heurté le piéton.

Le processus de sélection est résumé dans la Figure 1.

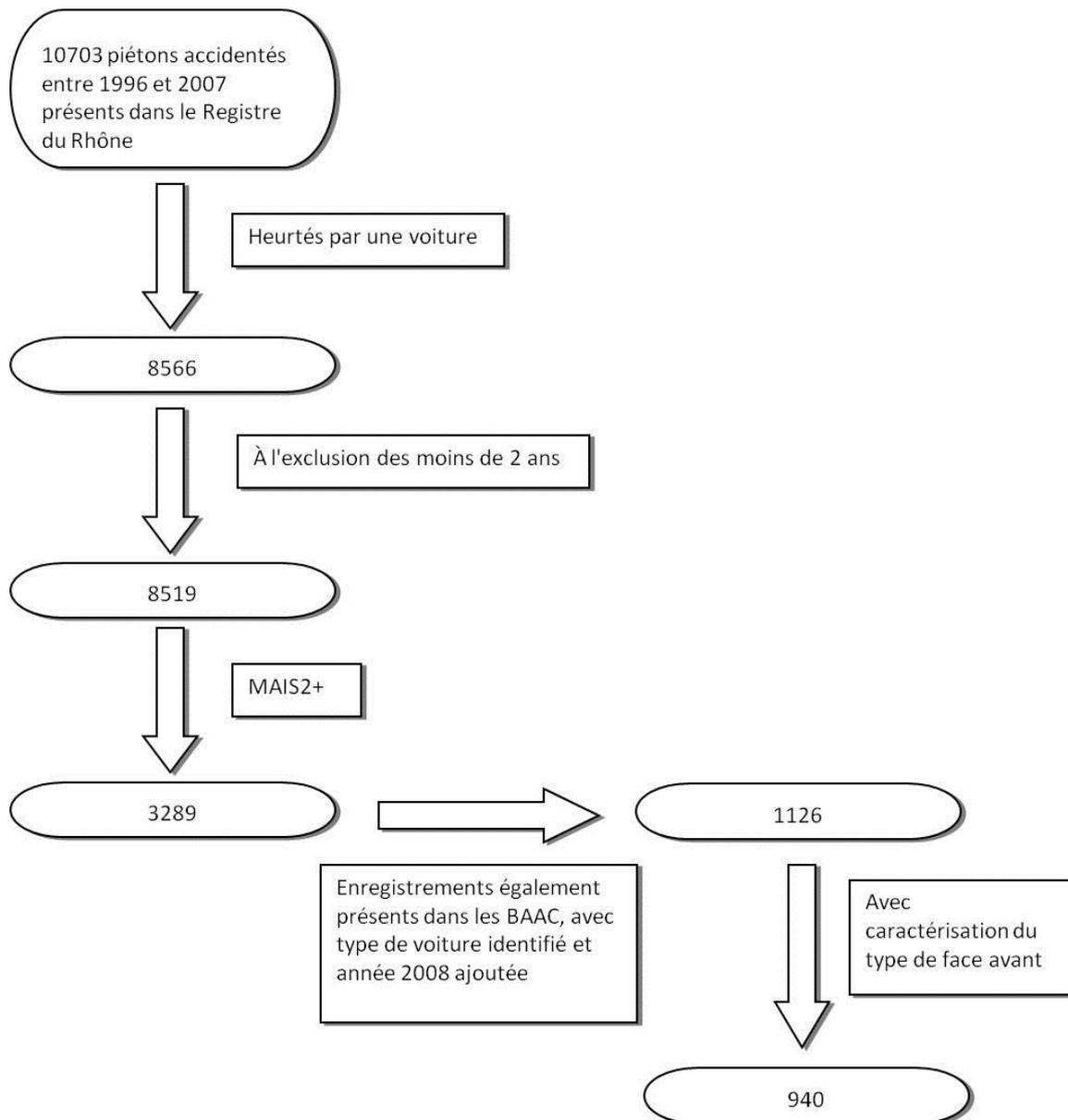


Figure 1 : processus de sélection des observations du Registre utilisées dans les analyses

Pour être complet et exploiter toutes les informations à notre disposition, sont présentées en annexe 3 des résultats sur les piétons accidentés sur le territoire métropolitain entre 1996 et 2007 à partir des données BAAC nationales. Les effectifs importants permettent d'utiliser la proportion de tués parmi l'ensemble des victimes corporelles, autrement dit la létalité, comme critère de gravité. Plusieurs facteurs pouvant avoir un effet sur cette gravité sont étudiés. Ces facteurs sont liés soit à l'utilisateur (âge, sexe, CSP, etc.), soit au lieu de l'accident (type d'intersection, agglomération/hors agglomération, etc.), soit aux conditions au moment de l'accident (jour, heure, condition atmosphérique, etc.) soit au véhicule (année de mise en circulation, manœuvre du véhicule, partie heurtée, type de véhicule).

En dehors des tableaux descriptifs, les effets des variables telles que l'âge, le sexe, la taille du piéton ou le type de voiture sont testés au moyen de régressions logistiques. L'effet de chaque variable est testé par le rapport du maximum de vraisemblance au seuil de 5%. Les risques relatifs sont estimés par l'intermédiaire des odds ratios (OR) accompagnés de leurs intervalles de confiance à 95%. Un

OR est considéré significativement différent de 1 si son intervalle de confiance n'inclut pas la valeur 1. Les calculs sont réalisés au moyen du logiciel SAS, version 9.2 (SAS 2008).

3. Résultats

3.1. Les piétons comparés aux autres types d'accidentés

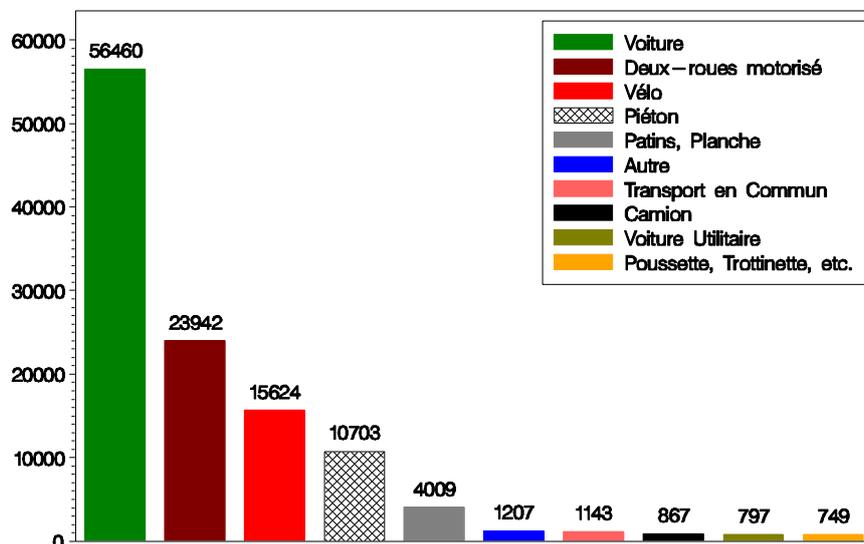


Figure 2 : Répartition des accidentés de la route suivant la catégorie d'usagers. Registre du Rhône 1996-2007.

La Figure 2 montre que les piétons correspondent à la quatrième catégorie d'usagers les plus accidentés (9,3%), après les occupants de voiture (49,6%), les utilisateurs de deux-roues motorisés (20,7%) et les cyclistes (13,5%). À noter que les utilisateurs de patins ou planches à roulette apparaissent juste après les piétons en termes de fréquence.

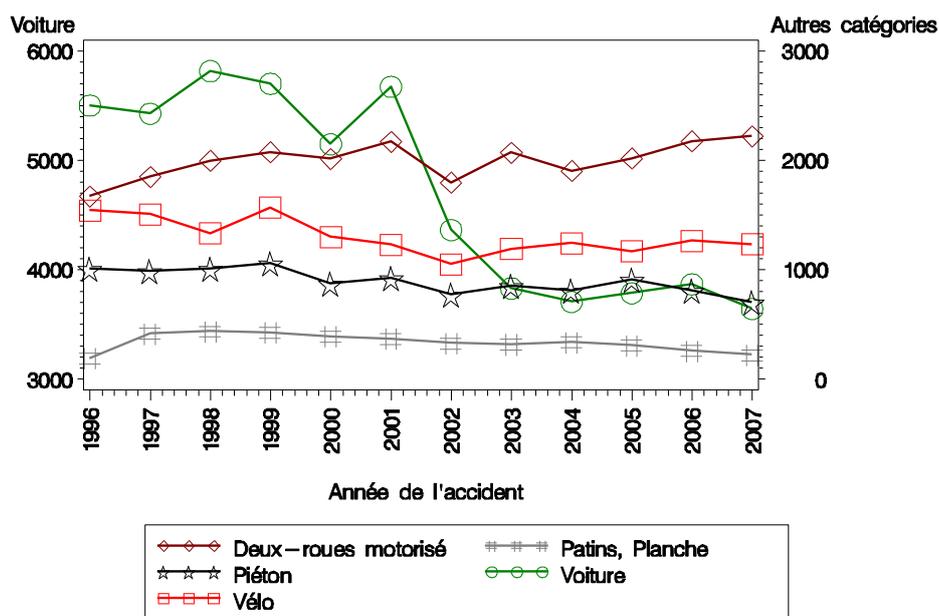


Figure 3 : Évolution annuelle du nombre d'accidenté de la route suivant la catégorie d'usagers. Registre du Rhône 1996-2007.

Avec des échelles différentes pour les occupants de voiture et les quatre autres catégories d'usagers accidentés les plus fréquents, la Figure 3 montre que la baisse globale des accidentés entre les années 2001 et 2003 est surtout due aux occupants de voiture, la catégorie des deux-roues motorisés étant la seule en hausse, alors que le nombre de piétons accidentés est en légère baisse.

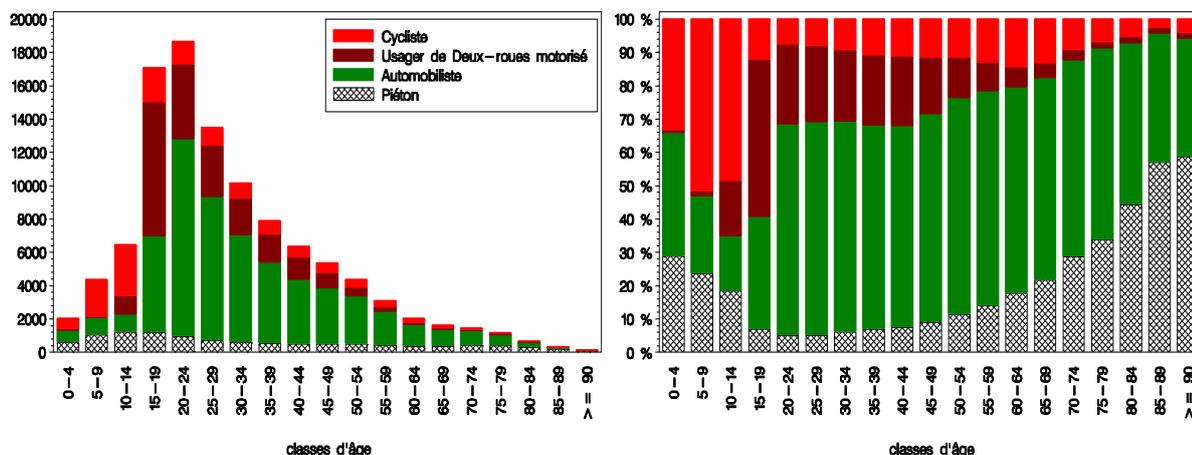


Figure 4 : Distribution des catégories d'usagers en effectif (figure de gauche) et en proportion par tranches d'âge de 5 ans. Registre du Rhône 1996-2007.

La distribution des quatre principales catégories d'usagers accidentés varie fortement avec l'âge, le deux-roues motorisé concernant essentiellement les jeunes à partir de l'âge légal de conduite. Les catégories d'âges les plus représentées parmi les accidentés sont les jeunes, notamment de 15 à 29 ans, et ceci quel que soit le type d'usager. Le nombre le plus élevé de piétons accidentés est observé entre 10 et 14 ans. Quand on raisonne en termes de proportion par tranches d'âge, les plus jeunes piétons, et surtout les plus âgés ressortent, jusqu'à représenter plus de 50% des accidentés au-delà de 85 ans.

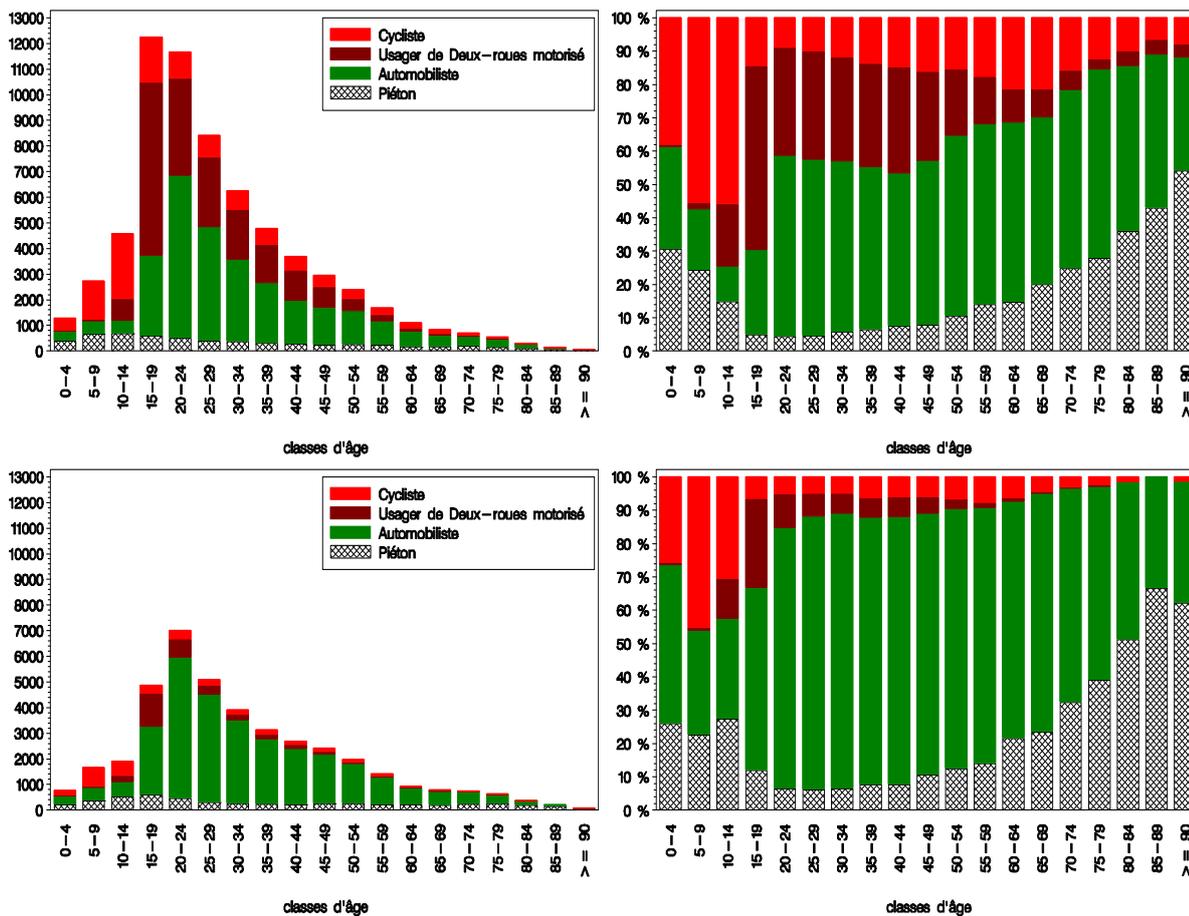


Figure 5 : Distribution pour les hommes (en haut) et les femmes (en bas) des catégories d'usagers en effectif (figure de gauche) et en proportion par tranches d'âge de 5 ans. Registre du Rhône 1996-2007.

Les hommes sont nettement plus fréquemment blessés ou tués sur la route, alors que les distributions d'âge selon le sexe sont assez semblables. La différence majeure entre les deux sexes vient clairement de l'utilisation des deux-roues motorisés, et des bicyclettes dans une moindre mesure. A noter également la proportion de piétons plus élevée chez les femmes pour les âges les plus élevés.

Tableau 1 : Proportions de tués et de blessés de gravité MAIS 2+ selon le type d'usager. Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
Piéton	10703	10,0	2,0	39,1
Automobiliste	56460	52,9	0,8	17,9
Usager de Deux-roues motorisé	23942	22,4	0,9	38,1
Cycliste	15624	14,6	0,3	34,5
Total	106729	100	0,9	27,0

La létalité est nettement plus élevée pour les piétons. La gravité estimée par la proportion de victimes ayant au moins une lésion de gravité 2 ou plus (MAIS 2+) est aussi élevée, plus de deux fois celle des occupants de voiture.

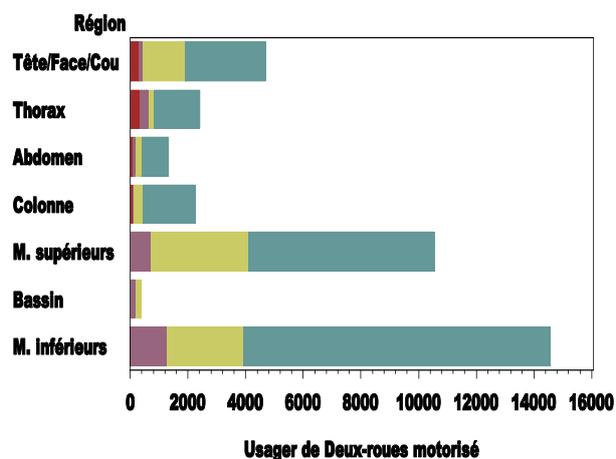
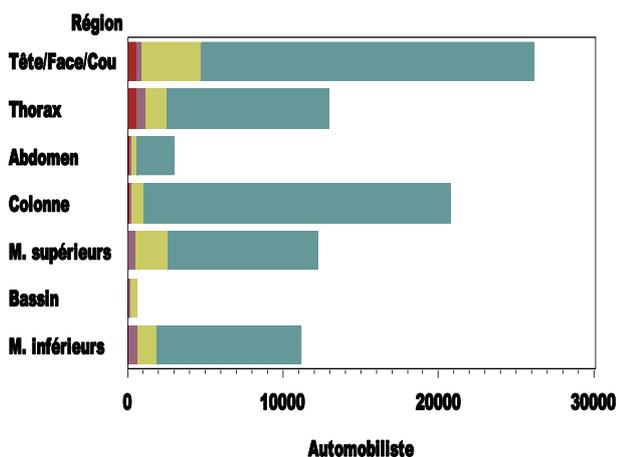
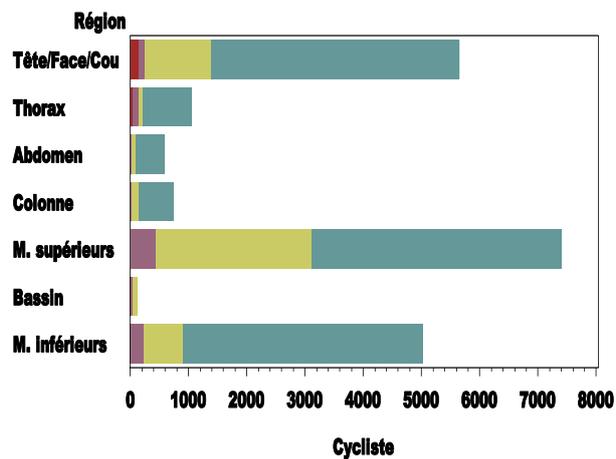
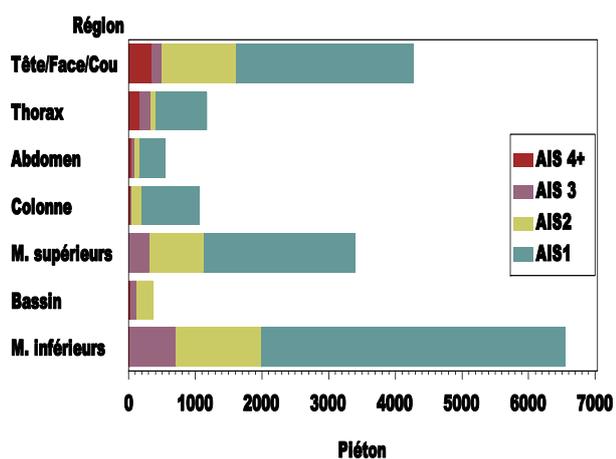
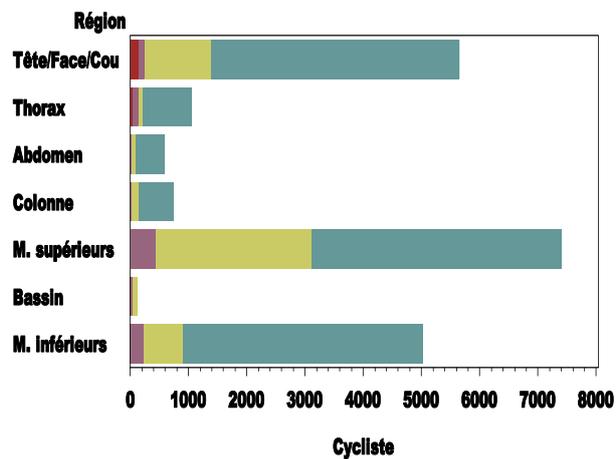
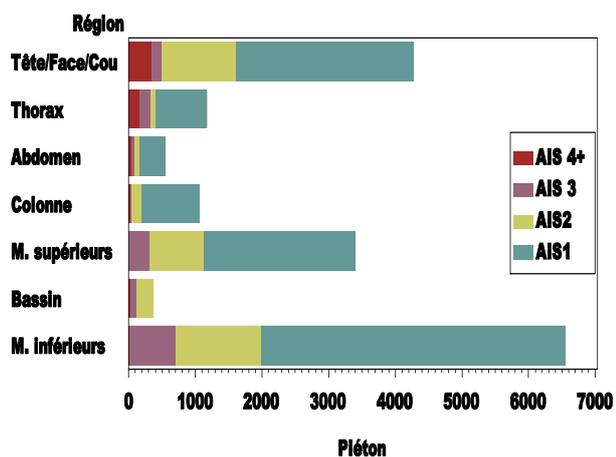


Figure 6 : Régions corporelles atteintes par niveau de gravité selon le type d'utilisateur, Registre du Rhône 1996-2007

La



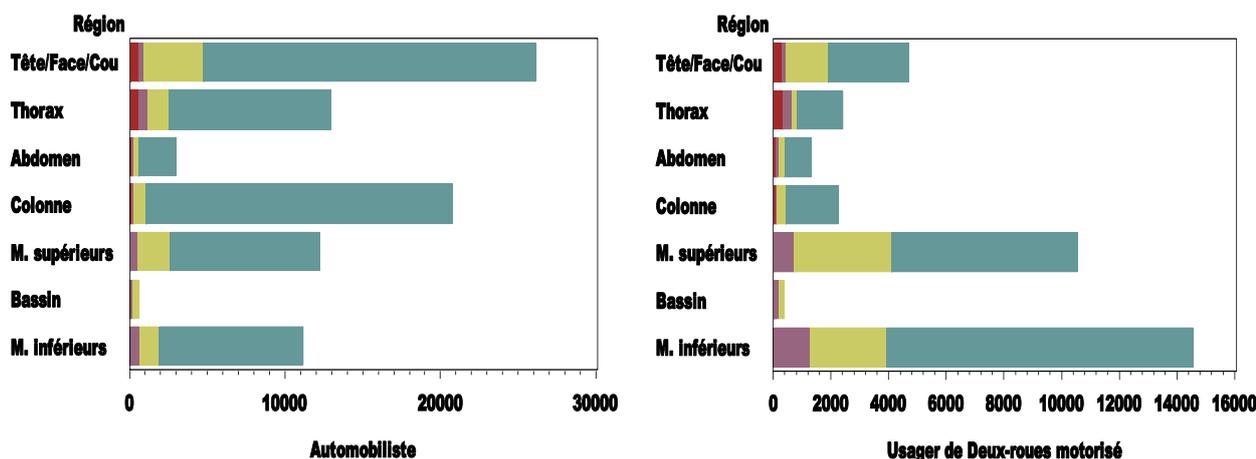


Figure 6 décrit, pour chacune des quatre catégories d'usagers les plus fréquents, les nombres de victimes ayant subi au moins une lésion dans les "grandes" régions corporelles, en distinguant les niveaux de gravité AIS 1, 2, 3 et 4 ou plus.

La répartition des lésions est très nettement différente selon le type d'usager. Ainsi le piéton accidenté se distingue par une atteinte des membres inférieurs très fréquente, la tête venant en seconde position. Les blessures aux membres supérieurs viennent ensuite. Les lésions les plus sévères AIS 4+ s'observent pour les régions de la tête et du thorax quel que soit le type d'usager. Les piétons ont cependant deux fois plus souvent des lésions graves à la tête que de lésions au thorax, alors que leurs nombres sont proches pour les automobilistes et les usagers de deux-roues motorisés.

Le Tableau 2 indique les proportions de tués et de victimes corporelles MAIS 2+ selon le type d'antagoniste du piéton.

Tableau 2 : Répartition des piétons accidentés selon le type d'antagoniste. Registre du Rhône 1996-2007.

Antagoniste	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
Voiture	8566	80,0	1,7	38,5
Camionnette	206	1,9	3,4	43,7
Camion	272	2,5	9,9	58,5
Car/Bus	349	3,3	4,0	42,7
Deux-roues motorisés	650	6,1	2,0	38,2
Vélo	350	3,3	0,3	25,4
Rollers/planche/Trottinette	34	0,3	,	23,5
Autre	276	2,6	2,5	51,1
Total	10703	100,0	2,0	39,1

Comme attendu, la gravité la plus forte, aussi bien en termes de létalité que de MAIS 2+, est observée en cas de heurt du piéton par un camion. Elle est également plus élevée avec une camionnette ou un car/bus, en comparaison avec une voiture.

3.2. Caractéristiques des piétons heurtés par une voiture

Par cohérence avec la suite de l'analyse, seuls les 8566 piétons heurtés par une voiture sont conservés dans les résultats suivants.

Tableau 3 : Évolution annuelle du nombre de piétons heurtés par une voiture et de la proportion de tués et blessés MAIS 2+. Registre du Rhône 1996-2007.

Année	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
1996	831	9,7	1,8	39,2
1997	788	9,2	2,4	39,2
1998	837	9,8	2,2	40,9
1999	856	10,0	2,3	40,1
2000	719	8,4	1,3	38,1
2001	720	8,4	1,5	37,2

2002	623	7,3	2,1	45,4
2003	698	8,1	1,6	40,3
2004	631	7,4	1,0	36,6
2005	702	8,2	1,6	36,0
2006	627	7,3	0,8	33,5
2007	534	6,2	1,5	33,7
Total	8566	100	1,7	38,5

Le nombre de piétons heurtés par une voiture a eu tendance à baisser depuis 2000, avec une baisse plus marquée en 2007. La gravité en termes de proportion de MAIS 2+ a elle aussi tendance à baisser depuis 2003.

Tableau 4 : Distribution, par période de la journée, du nombre de piétons heurtés par une voiture, Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
Jour	5083	75,4	1,5	39,1
Nuit	1657	24,6	3,9	46,8
Total	6740	100	2,1	41

Les accidents de piétons se produisent plus le jour mais sont plus graves la nuit, avec une proportion plus élevée de MAIS2+, et une proportion de tués nettement plus forte.

Tableau 5 : Distribution, par type de réseau, du nombre de piétons heurtés par une voiture, Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
Autoroute, et voie rapide	94	1,1	17,0	61,7
RN	103	1,2	6,8	56,3
RD	96	1,1	12,5	67,7
Voie Communale	6582	76,8	1,6	39,6
Parking	192	2,2	0,0	32,3
Voie Privée	36	0,4	2,8	30,6
Hors réseau	37	0,4	0,0	18,9
Réseau non précisé	1426	16,6	0,4	30,4
Total	8566	100	1,7	38,5

Concernant le réseau routier, les trois quarts des victimes piétons sont accidentées dans des rues ou des voies communales. À noter le nombre élevé de valeurs non précisées, le recueil d'information se faisant dans les structures de soin et non pas sur le lieu de l'accident comme pour les recueils policiers. Les proportions de tués sont beaucoup plus élevées sur autoroute, routes nationales et départementales que sur voies communales, les proportions de MAIS 2+ également mais dans une moindre mesure.

Tableau 6 : Distribution, en agglomération ou hors agglomération, du nombre de piétons heurtés par une voiture. Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
Hors agglomération	405	4,7	6,9	46,2
Agglomération	6789	79,3	1,7	39,8
Inconnu	1372	16	0,4	30,2
Total	8566	100	1,7	38,5

Ces différences se retrouvent selon que le piéton ait été heurté en ou hors agglomération. Cette distinction est reprise dans la figure suivante pour les tableaux lésionnels toutes gravités.

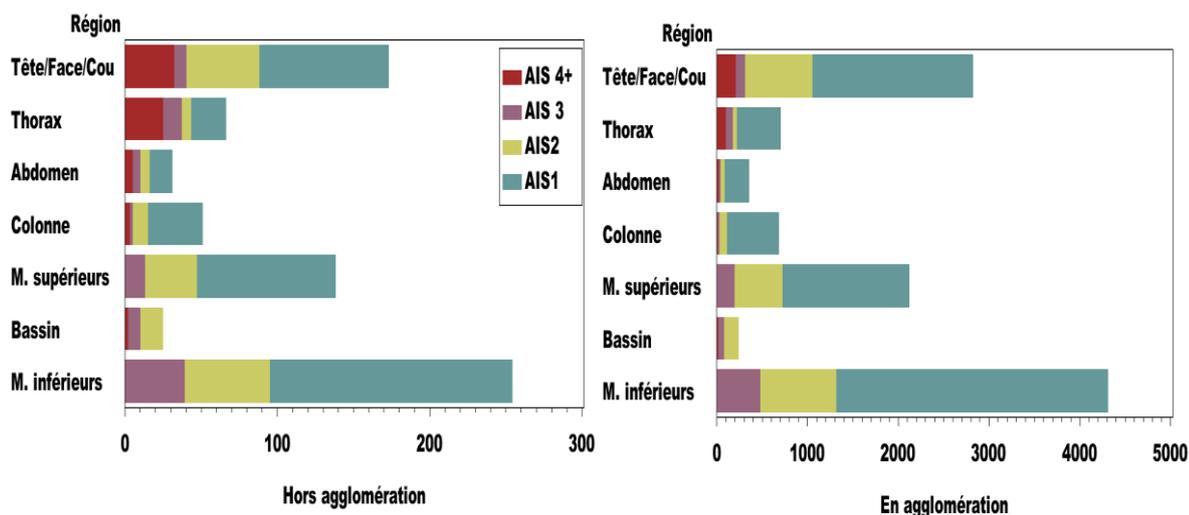


Figure 7 : Régions corporelles atteintes par niveau de gravité des piétons heurtés par une voiture en et hors agglomération. Registre du Rhône 1996-2007.

On retrouve dans cette description plus détaillée une proportion plus élevée de lésions plus graves pour les piétons heurtés hors agglomération, mais la répartition des régions corporelles touchées ne varie pas sensiblement en ou hors agglomération. De ce fait nous ne distinguerons pas le type de lieux (agglomération/ hors agglomération) dans la suite des résultats.

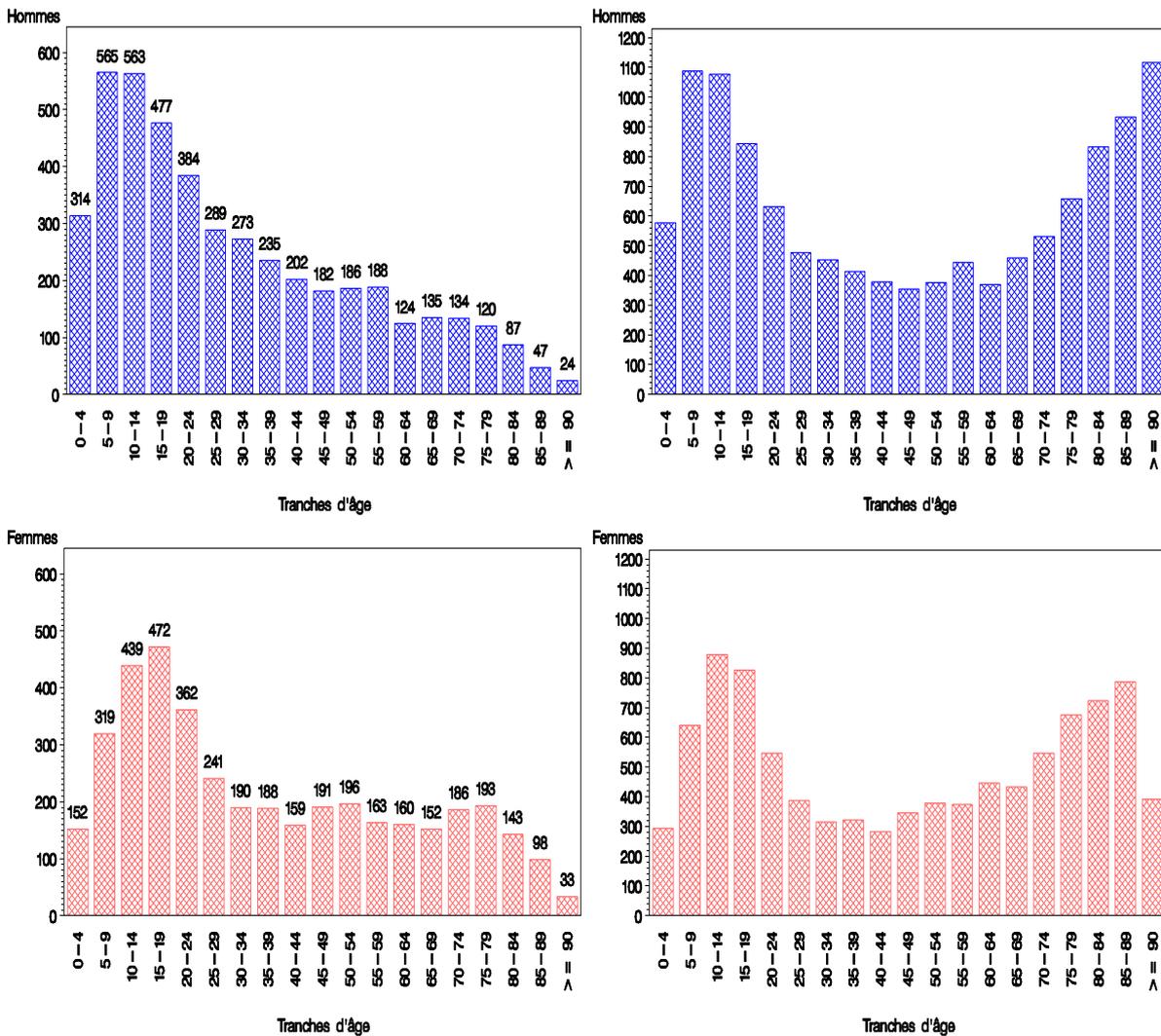


Figure 8 : Distribution selon l'âge, pour chaque sexe, des effectifs (à gauche) et des incidences pour 100 000 habitants du département du Rhône (à droite). Registre du Rhône 1996-2007.

Les garçons entre 5 et 14 ans sont la catégorie d'âge la plus présente dans les piétons heurtés par une voiture, alors que le maximum est observé entre 15 et 19 ans pour les filles. Quand on raisonne en termes d'incidences pour 100 000 en rapportant les victimes à la population résidant dans le Rhône (ce qui est une très bonne approximation puisque la très grande majorité (94%) des piétons accidentés réside dans le département), on met en évidence un effet en "U", les valeurs les plus élevées s'observant pour les plus jeunes (dès 5 ans) et les plus âgés.

La Figure 9 représente les distributions d'âge pour chaque sexe, avec des tranches d'âge d'amplitudes irrégulières choisies pour correspondre aux limites des mannequins utilisés en biomécanique. Ainsi, avec des tranches d'âge d'amplitudes irrégulières, ce sont les surfaces des rectangles de la figure qui sont proportionnels aux effectifs. Ces effectifs (à gauche) sont également distingués selon le niveau de gravité des victimes en termes de MAIS.

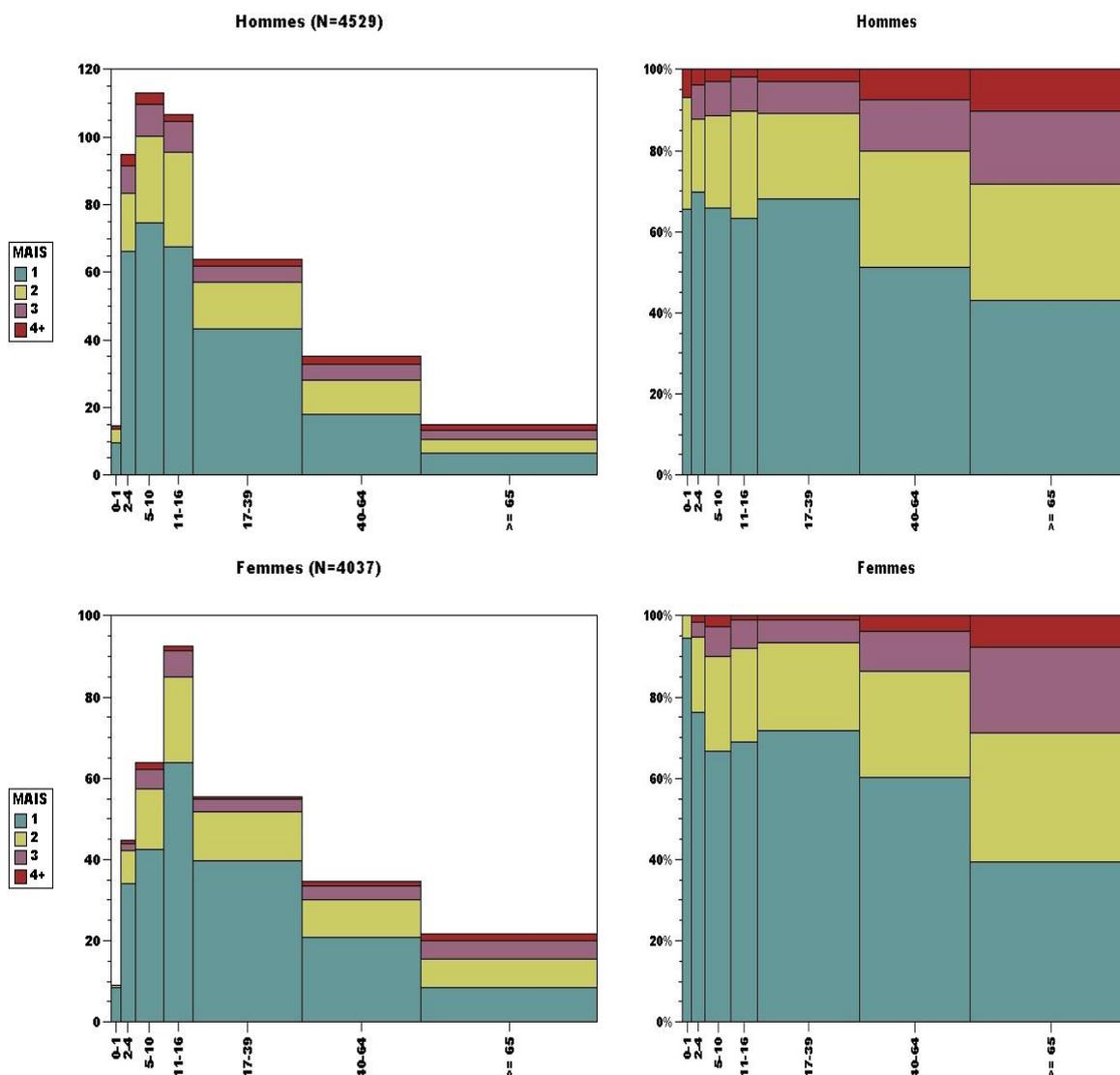


Figure 9 : Distribution des piétons heurtés par une voiture, suivant le sexe, l'âge et le MAIS, Registre du Rhône 1996-2007.

Les graphiques de droite, qui représentent les pourcentages de MAIS 1, 2, 3 et 4+ pour chaque tranche d'âge, font apparaître que la gravité augmente avec l'âge, et tout particulièrement au-delà de 64 ans. Le Tableau 7 montre la proportion de tués et de blessés MAIS 2+ selon ces tranches d'âge.

Tableau 7 : Distribution, par tranches d'âge, du nombre de piétons accidentés par une voiture, Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués	% MAIS2+
0 à 1 ans	47	0,5	2,1	23,4
2 à 4 ans	419	4,9	1,2	28,2
5 à 10 ans	1062	12,4	0,4	33,9
11 à 16 ans	1195	14	0,4	34,1
17 à 39 ans	2740	32	0,6	30,3
40 à 64 ans	1751	20,4	2,2	44,3
> 64 ans	1352	15,8	5,7	59,1
Total	8566	100	1,7	38,5

Au-delà de 39 ans, et particulièrement au-delà de 64 ans, la proportion de MAIS 2+, mais aussi de tués est la plus élevée. La gravité moyenne est légèrement inférieure pour les femmes, avec 37,8 % de MAIS 2+ pour les femmes (vs 39,2 pour les hommes) et 1,6% de tués pour les femmes (vs 1,8% pour les hommes).

Les deux tableaux suivants montrent la répartition par sexe et âge des piétons selon le niveau de gravité maximale de leurs atteintes lésionnelles, en excluant les enfants de moins de deux ans pour les raisons déjà invoquées.

Tableau 8 : Distribution des effectifs selon le sexe, l'âge et le MAIS des piétons heurtés par une voiture, Registre du Rhône 1996-2007.

		Mineure : MAIS 1	Modérée : MAIS 2	Sérieuse : MAIS 3	Sévère : MAIS 4	Critique : MAIS 5	Maximale : MAIS 6	Total
Hommes	2 à 4 ans	199	51	24	5	5	1	285
	5 à 10 ans	447	154	57	14	6	1	679
	11 à 16 ans	405	169	54	7	4	1	640
	17 à 39 ans	997	312	113	30	10	5	1467
	40 à 64 ans	451	254	112	40	20	5	882
	> 64 ans	236	156	99	34	15	7	547
	Total	2754	1104	459	131	60	21	4529
Femmes	2 à 4 ans	102	25	5	2	0	0	134
	5 à 10 ans	255	90	28	8	2	0	383
	11 à 16 ans	383	127	39	3	2	1	555
	17 à 39 ans	914	276	71	10	2	0	1273
	40 à 64 ans	524	226	86	14	17	2	869
	> 64 ans	317	257	168	37	20	6	805
	Total	2512	1002	397	74	43	9	4037

Tableau 9 : Proportions de MAIS 2+, 3+, 4+ selon le sexe, l'âge et le MAIS des piétons heurtés par une voiture, Registre du Rhône 1996-2007.

		N	% MAIS 2+	% MAIS 3+	% MAIS 4+
Hommes	2 à 4 ans	285	30,2%	12,3%	3,9%
	5 à 10 ans	679	34,2%	11,5%	3,1%
	11 à 16 ans	640	36,7%	10,3%	1,9%
	17 à 39 ans	1467	32,0%	10,8%	3,1%
	40 à 64 ans	882	48,9%	20,1%	7,4%
	> 64 ans	547	56,9%	28,3%	10,2%
	Total	4529	39,2%	14,8%	4,7%
Femmes	2 à 4 ans	134	23,9%	5,2%	1,5%
	5 à 10 ans	383	33,4%	9,9%	2,6%
	11 à 16 ans	555	31,0%	8,1%	1,1%
	17 à 39 ans	1273	28,2%	6,5%	0,9%
	40 à 64 ans	869	39,7%	13,7%	3,8%
	> 64 ans	805	60,6%	28,7%	7,8%
	Total	4037	37,8%	13,0%	3,1%

En termes de MAIS 2+, la gravité augmente nettement à partir de 40 ans, et particulièrement à partir de 65 ans, pour les hommes et pour les femmes. Entre deux et dix ans, la proportion de MAIS 4+ est plus élevée qu'entre 11 et 39 ans. À noter que la gravité est plus élevée pour les hommes quel que soit l'âge, et quel que soit le niveau de gravité retenu.

3.3. Description lésionnelle

3.3.1 Description détaillée de la nature et de la localisation des atteintes lésionnelles de gravité AIS 2 ou plus

Les résultats suivants sont présentés en termes de nombres de victimes et en proportions de victimes avec au moins une lésion de gravité AIS=2 ou plus. Les nombres moyens de lésions AIS 2+ par victime sont également indiqués, ainsi que les nombres moyens de lésions par victime, quelle qu'en soit la gravité.

Tableau 10 : Description de la nature, de la région et du détail de la région atteinte chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+. Registre du Rhône 1996-2007.

		N=3289	
		Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime
		1,83	2,85
Nature des lésions		Nombre de victimes avec au moins une lésion AIS 2+	% victimes
Fractures		2403	73,06
Organes Internes		371	11,28
Fractures Avec Lésion Interne		134	4,07
Luxations		122	3,71
Entorses		154	4,68
Plaies Ouvertes		168	5,11
Amputations		7	0,21
Vaisseaux Sanguins		11	0,33
Contusions		0	0
Écrasements		3	0,09
Brulures		1	0,03
Nerfs		10	0,3
Nature Non Spécifiée		843	25,63
Régions atteintes		au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)		1252	38,07
Thorax (Sans Colonne)		281	8,54
Abdomen (Sans Colonne)		98	2,98
Colonne		139	4,23
Membres Supérieurs		870	26,45
Bassin (Os)		289	8,79
Membres Inferieurs		1630	49,56
Brulures, Électrocution, Etc.,		3	0,09
Détail des régions atteintes		au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	839	25,51
	Crâne	171	5,2
	Lésion intracrânienne	267	8,12
	Cou (sans colonne)	6	0,18
	Cuir chevelu, Face, Yeux	178	5,41
	Zone entière ou indéterminé	17	0,52
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	196	5,96
	Sternum	19	0,58
	Diaphragme	2	0,06
	Appareil respiratoire	99	3,01
	Appareil circulatoire	8	0,24
	Œsophage	2	0,06
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	17	0,52
Abdomen (Sans Colonne)	Génilo-Urinaire	30	0,91
	Système digestif	39	1,19
	Rate	36	1,09
	Peau, Zone entière ou indéterminé	15	0,46
Colonne	Colonne cervicale	50	1,52
	Colonne dorsale	47	1,43
	Colonne lombaire	55	1,67
Membres Supérieurs	Épaule et bras	512	15,57
	Coude et avant-bras	275	8,36
	Poignet et main	121	3,68
	Zone entière ou indéterminé	14	0,43
Bassin (Os)	Bassin (os)	289	8,79
Membres Inferieurs	Hanche	84	2,55
	Cuisse	117	3,56
	Hanche/Cuisse Autre	36	1,09
	Genou	463	14,08
	Jambe	657	19,98
	Cheville	282	8,57
	Pied	159	4,83
	Zone entière ou indéterminé	54	1,64
Brulures, Électrocution, Etc.,	Brulures, électrocution, etc.,	3	0,09

Le type de lésion AIS 2+ le plus fréquent est la fracture (73%). Les régions les plus touchées sont, dans l'ordre, les membres inférieurs (49,6%), la tête/face/cou (38%) et les membres supérieurs (26,5%).

Ce sont les jambes (20%) et les genoux (14%) qui sont les plus touchés au niveau des membres inférieurs. En ce qui concerne la zone tête/face/cou, ce sont les pertes de connaissance qui sont les plus fréquentes (25,5%). Quand un piéton est blessé au niveau des membres supérieurs le plus souvent c'est la partie épaule/bras qui est touchée (15,6%).

Tableau 11 : Description suivant le sexe, la nature, la région et le détail de la région atteinte chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+. Registre du Rhône 1996-2007.

		Femmes N=1524		Hommes N=1765	
		Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime
		1,73	2,74	1,92	2,95
Nature Des Lésions		au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures		1151	75,52	1252	70,93
Organes Internes		133	8,73	238	13,48
Fractures Avec Lésion Interne		47	3,08	87	4,93
Luxations		60	3,94	62	3,51
Entorses		74	4,86	80	4,53
Plaies Ouvertes		68	4,46	100	5,67
Amputations		3	0,2	4	0,23
Vaisseaux Sanguins		1	0,07	10	0,57
Contusions		0	0	0	0
Écrasements		1	0,07	2	0,11
Brulures		0	0	1	0,06
Nerfs		4	0,26	6	0,34
Nature Non Spécifiée		358	23,49	485	27,48
Régions Atteintes		au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)		519	34,06	733	41,53
Thorax (Sans Colonne)		99	6,5	182	10,31
Abdomen (Sans Colonne)		36	2,36	62	3,51
Colonne		61	4	78	4,42
Membres Supérieurs		456	29,92	414	23,46
Bassin (Os)		198	12,99	91	5,16
Membres Inférieurs		734	48,16	896	50,76
Brulures, Électrocution, Etc.,		0	0	3	0,17
Détail Des Régions Atteintes		au moins une	% victime	au moins une	% victime
	Perte de connaissance	355	23,29	484	27,42
	Crâne	60	3,94	111	6,29
	Lésion intracrânienne	98	6,43	169	9,58
	Cou (sans colonne)	1	0,07	5	0,28
	Cuir chevelu, Face, Yeux	66	4,33	112	6,35
	Zone entière ou indéterminé	8	0,52	9	0,51
	Côtes	81	5,31	115	6,52
	Sternum	8	0,52	11	0,62
	Diaphragme	1	0,07	1	0,06
	Appareil respiratoire	23	1,51	76	4,31
	Appareil circulatoire	1	0,07	7	0,4
	Œsophage	2	0,13	0	0
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	5	0,33	12	0,68
	Génito-Urinaire	12	0,79	18	1,02
	Système digestif	14	0,92	25	1,42
	Rate	12	0,79	24	1,36
	Peau, Zone entière ou indéterminé	3	0,2	12	0,68
	Colonne cervicale	15	0,98	35	1,98
	Colonne dorsale	22	1,44	25	1,42
	Colonne lombaire	30	1,97	25	1,42
	Épaule et bras	271	17,78	241	13,65
	Coude et avant-bras	151	9,91	124	7,03
	Poignet et main	54	3,54	67	3,8
	Zone entière ou indéterminé	6	0,39	8	0,45
	Bassin (os)	198	12,99	91	5,16
	Hanche	46	3,02	38	2,15
	Cuisse	46	3,02	71	4,02
	Hanche/Cuisse Autre	14	0,92	22	1,25
	Genou	248	16,27	215	12,18
	Jambe	253	16,6	404	22,89
	Cheville	129	8,46	153	8,67
	Pied	80	5,25	79	4,48
	Zone entière ou indéterminé	22	1,44	32	1,81

Les hommes souffrent un peu moins souvent de fractures mais plus souvent d'atteintes aux organes internes. Ils sont plus souvent atteints à la tête/face/cou (41,5% vs. 34% pour les femmes) et au thorax (10,3% vs. 6,5%), mais moins souvent aux membres supérieurs (23,5% vs. 30%), et plus de deux fois moins souvent au bassin (5,2% vs. 13%).

Tableau 12 : Description suivant les tranches d'âge, la nature, la région et le détail de la région atteinte chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+.

Registre du Rhône 1996-2007.

	2-4 ans N=118		5-10 ans N=360		11-16 ans N=407		17-39 ans N=829		40-64 ans N=776		>64 ans N=799	
	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime
	1,68	2,68	1,56	2,62	1,46	2,36	1,74	2,89	2	3	2,1	3,05
Nature Des Lésions	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures	80	67,8	242	67,22	278	68,3	544	65,62	593	76,42	666	83,35
Organes Internes	19	16,1	49	13,61	31	7,62	74	8,93	88	11,34	110	13,77
Fractures Avec Lésion Interne	3	2,54	4	1,11	6	1,47	22	2,65	39	5,03	60	7,51
Luxations	4	3,39	3	0,83	8	1,97	41	4,95	36	4,64	30	3,75
Entorses	0	0	8	2,22	24	5,9	60	7,24	48	6,19	14	1,75
Plaies Ouvertes	3	2,54	7	1,94	23	5,65	50	6,03	39	5,03	46	5,76
Amputations	0	0	0	0	1	0,25	3	0,36	0	0	3	0,38
Vaisseaux Sanguins	0	0	0	0	0	0	3	0,36	4	0,52	4	0,5
Contusions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Écrasements	0	0	1	0,28	0	0	1	0,12	1	0,13	0	0
Brulures	0	0	0	0	0	0	1	0,12	0	0	0	0
Nerfs	1	0,85	1	0,28	0	0	4	0,48	2	0,26	2	0,25
Nature Non Spécifiée	34	28,81	119	33,06	113	27,76	245	29,55	167	21,52	165	20,65
Régions Atteintes	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	49	41,53	165	45,83	147	36,12	330	39,81	271	34,92	290	36,3
Thorax (Sans Colonne)	10	8,47	15	4,17	12	2,95	43	5,19	80	10,31	121	15,14
Abdomen (Sans Colonne)	10	8,47	16	4,44	4	0,98	21	2,53	23	2,96	24	3
Colonne	2	1,69	1	0,28	5	1,23	31	3,74	50	6,44	50	6,26
Membres Supérieurs	14	11,86	66	18,33	119	29,24	198	23,88	204	26,29	269	33,67
Bassin (Os)	6	5,08	13	3,61	19	4,67	45	5,43	82	10,57	124	15,52
Membres Inférieurs	64	54,24	166	46,11	197	48,4	410	49,46	421	54,25	372	46,56

		2-4 ans N=118		5-10 ans N=360		11-16 ans N=407		17-39 ans N=829		40-64 ans N=776		>64 ans N=799	
Détail Des Régions Atteintes		au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	34	28,81	119	33,06	113	27,76	244	29,43	165	21,26	164	20,53
	Crâne	3	2,54	27	7,5	17	4,18	35	4,22	45	5,8	44	5,51
	Lésion intracrânienne	10	8,47	33	9,17	21	5,16	50	6,03	67	8,63	86	10,76
	Cou (sans colonne)	0	0	0	0	0	0	4	0,48	1	0,13	1	0,13
	Cuir chevelu, Face, Yeux	3	2,54	12	3,33	12	2,95	58	7	45	5,8	48	6,01
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	1	0,25	3	0,36	3	0,39	10	1,25
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	5	4,24	2	0,56	2	0,49	28	3,38	59	7,6	100	12,52
	Sternum	0	0	1	0,28	1	0,25	4	0,48	6	0,77	7	0,88
	Diaphragme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13	1	0,13
	Appareil respiratoire	7	5,93	11	3,06	10	2,46	23	2,77	22	2,84	26	3,25
	Appareil circulatoire	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,26	6	0,75
	Œsophage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,25
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,28	1	0,25	2	0,24	6	0,77	7	0,88
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	2	1,69	3	0,83	3	0,74	8	0,97	7	0,9	7	0,88
	Système digestif	7	5,93	5	1,39	1	0,25	8	0,97	9	1,16	9	1,13
	Rate	2	1,69	8	2,22	1	0,25	10	1,21	8	1,03	7	0,88
	Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,28	0	0	2	0,24	5	0,64	7	0,88
Colonne	Colonne cervicale	2	1,69	1	0,28	2	0,49	10	1,21	20	2,58	15	1,88
	Colonne dorsale	0	0	0	0	1	0,25	10	1,21	17	2,19	19	2,38
	Colonne lombaire	0	0	0	0	2	0,49	13	1,57	20	2,58	20	2,5
Membres Supérieurs	Épaule et bras	8	6,78	43	11,94	72	17,69	114	13,75	118	15,21	157	19,65
	Coude et avant-bras	2	1,69	19	5,28	38	9,34	53	6,39	67	8,63	96	12,02
	Poignet et main	4	3,39	4	1,11	12	2,95	39	4,7	32	4,12	30	3,75
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	2	0,49	2	0,24	2	0,26	8	1
Bassin (Os)	6	5,08	13	3,61	19	4,67	45	5,43	82	10,57	124	15,52	
Membres Inferieurs	Hanche	3	2,54	0	0	2	0,49	6	0,72	14	1,8	59	7,38
	Cuisse	16	13,56	38	10,56	13	3,19	16	1,93	15	1,93	19	2,38
	Hanche/Cuisse Autre	1	0,85	7	1,94	7	1,72	2	0,24	9	1,16	10	1,25
	Genou	2	1,69	16	4,44	36	8,85	140	16,89	165	21,26	104	13,02
	Jambe	32	27,12	76	21,11	72	17,69	154	18,58	184	23,71	139	17,4
	Cheville	10	8,47	26	7,22	49	12,04	61	7,36	58	7,47	78	9,76
	Pied	3	2,54	10	2,78	23	5,65	58	7	37	4,77	28	3,5
	Zone entière ou indéterminé	2	1,69	4	1,11	10	2,46	20	2,41	9	1,16	9	1,13

La proportion de piétons souffrant d'au moins une fracture avec ou sans lésion interne est nettement plus élevée pour les 40 ans et plus, alors que les atteintes d'organes internes sans fracture sont plus fréquentes pour les 2-10 ans. La proportion d'atteintes à la tête est plus élevée pour les 2-10 ans. La proportion d'atteintes au thorax est plus élevée pour les plus âgés et les plus jeunes. On observe une proportion plus élevée d'atteintes à l'abdomen pour les 2-10 ans, mais les effectifs sont faibles. Les atteintes aux membres supérieures sont moins fréquentes pour les 2-10 ans, alors que le bassin est plus souvent lésé chez les 40 ans et plus. Les atteintes aux membres inférieurs varient suivant l'âge, cependant aucune tendance ne se dégage. Des différences sont visibles également pour la cuisse (surtout chez les plus jeunes avec une diminution avec l'âge), le genou (surtout pour les plus âgés) et la jambe (plus atteinte chez les jeunes). Les tableaux suivants différencient les hommes et les femmes.

Tableau 13 : Description, chez les hommes, suivant les tranches d'âge, la nature, la région et le détail de la région atteinte chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+. Registre du Rhône 1996-2007.

Hommes	2-4 ans N=86		5-10 ans N=232		11-16 ans N=235		17-39 ans N=470		40-64 ans N=431		>64 ans N=311	
	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime
	1,65	2,64	1,6	2,71	1,49	2,35	1,88	3,05	2,12	3,09	2,33	3,33
Nature Des Lésions	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures	56	65,12	156	67,24	163	69,36	305	64,89	324	75,17	248	79,74
Organes Internes	15	17,44	34	14,66	22	9,36	55	11,7	53	12,3	59	18,97
Fractures Avec Lésion Interne	2	2,33	3	1,29	4	1,7	21	4,47	27	6,26	30	9,65
Luxations	4	4,65	1	0,43	2	0,85	17	3,62	21	4,87	17	5,47
Entorses	0	0	3	1,29	8	3,4	38	8,09	25	5,8	6	1,93
Plaies Ouvertes	3	3,49	5	2,16	18	7,66	30	6,38	23	5,34	21	6,75
Amputations	0	0	0	0	0	0	3	0,64	0	0	1	0,32
Vaisseaux Sanguins	0	0	0	0	0	0	2	0,43	4	0,93	4	1,29
Contusions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Écrasements	0	0	0	0	0	0	1	0,21	1	0,23	0	0
Brulures	0	0	0	0	0	0	1	0,21	0	0	0	0
Nerfs	0	0	1	0,43	0	0	4	0,85	0	0	1	0,32
Nature Non Spécifiée	25	29,07	80	34,48	68	28,94	139	29,57	102	23,67	71	22,83
Régions Atteintes	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	38	44,19	113	48,71	86	36,6	197	41,91	165	38,28	134	43,09
Thorax (Sans Colonne)	8	9,3	15	6,47	10	4,26	33	7,02	57	13,23	59	18,97
Abdomen (Sans Colonne)	7	8,14	11	4,74	3	1,28	15	3,19	11	2,55	15	4,82
Colonne	2	2,33	1	0,43	3	1,28	16	3,4	25	5,8	31	9,97
Membres Supérieurs	5	5,81	40	17,24	63	26,81	106	22,55	107	24,83	93	29,9
Bassin (Os)	4	4,65	8	3,45	5	2,13	14	2,98	27	6,26	33	10,61
Membres Inférieurs	49	56,98	106	45,69	118	50,21	236	50,21	246	57,08	141	45,34

Hommes		2-4 ans N=86		5-10 ans N=232		11-16 ans N=235		17-39 ans N=470		40-64 ans N=431		>64 ans N=311	
Détail Des Régions Atteintes		au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	25	29,07	80	34,48	68	28,94	139	29,57	101	23,43	71	22,83
	Crâne	3	3,49	19	8,19	12	5,11	27	5,74	23	5,34	27	8,68
	Lésion intracrânienne	8	9,3	22	9,48	14	5,96	38	8,09	41	9,51	46	14,79
	Cou (sans colonne)	0	0	0	0	0	0	3	0,64	1	0,23	1	0,32
	Cuir chevelu, Face, Yeux	3	3,49	10	4,31	7	2,98	38	8,09	29	6,73	25	8,04
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	0	0	3	0,64	2	0,46	4	1,29
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	3	3,49	2	0,86	2	0,85	21	4,47	42	9,74	45	14,47
	Sternum	0	0	1	0,43	0	0	3	0,64	3	0,7	4	1,29
	Diaphragme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,32
	Appareil respiratoire	5	5,81	11	4,74	9	3,83	19	4,04	16	3,71	16	5,14
	Appareil circulatoire	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,23	6	1,93
	Œsophage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,43	1	0,43	2	0,43	4	0,93	4	1,29
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	2	2,33	1	0,43	2	0,85	5	1,06	3	0,7	5	1,61
	Système digestif	5	5,81	5	2,16	1	0,43	5	1,06	4	0,93	5	1,61
	Rate	1	1,16	6	2,59	1	0,43	8	1,7	3	0,7	5	1,61
	Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	0	0	2	0,43	4	0,93	6	1,93
Colonne	Colonne cervicale	2	2,33	1	0,43	1	0,43	7	1,49	12	2,78	12	3,86
	Colonne dorsale	0	0	0	0	0	0	6	1,28	7	1,62	12	3,86
	Colonne lombaire	0	0	0	0	2	0,85	5	1,06	8	1,86	10	3,22
Membres Supérieurs	Épaule et bras	3	3,49	29	12,5	31	13,19	56	11,91	66	15,31	56	18,01
	Coude et avant-bras	2	2,33	9	3,88	27	11,49	29	6,17	34	7,89	23	7,4
	Poignet et main	0	0	2	0,86	6	2,55	26	5,53	16	3,71	17	5,47
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	2	0,85	0	0	2	0,46	4	1,29
Bassin (Os)	Bassin (os)	4	4,65	8	3,45	5	2,13	14	2,98	27	6,26	33	10,61
Membres Inférieurs	Hanche	3	3,49	0	0	2	0,85	4	0,85	8	1,86	21	6,75
	Cuisse	12	13,95	24	10,34	11	4,68	10	2,13	8	1,86	6	1,93
	Hanche/Cuisse Autre	1	1,16	6	2,59	3	1,28	1	0,21	7	1,62	4	1,29
	Genou	1	1,16	8	3,45	14	5,96	78	16,6	82	19,03	32	10,29
	Jambe	24	27,91	51	21,98	44	18,72	100	21,28	129	29,93	56	18,01
	Cheville	7	8,14	15	6,47	34	14,47	33	7,02	29	6,73	35	11,25
	Pied	3	3,49	6	2,59	13	5,53	29	6,17	18	4,18	10	3,22
	Zone entière ou indéterminé	2	2,33	2	0,86	7	2,98	13	2,77	5	1,16	3	0,96

Tableau 14 : Description, chez les femmes, suivant les tranches d'âge, la nature, la région et le détail de la région atteinte chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant une blessure MAIS2+. Registre du Rhône 1996-2007.

Femmes	2-4 ans N=32		5-10 ans N=128		11-16 ans N=172		17-39 ans N=359		40-64 ans N=345		>64 ans N=488	
	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime	Nombre moyen de lésions AIS 2+ par victime	Nombre moyen total de lésions par victime
	1,75	2,78	1,48	2,47	1,42	2,38	1,56	2,68	1,86	2,89	1,95	2,87
Nature Des Lésions	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures	24	75	86	67,19	115	66,86	239	66,57	269	77,97	418	85,66
Organes Internes	4	12,5	15	11,72	9	5,23	19	5,29	35	10,14	51	10,45
Fractures Avec Lésion Interne	1	3,13	1	0,78	2	1,16	1	0,28	12	3,48	30	6,15
Luxations	0	0	2	1,56	6	3,49	24	6,69	15	4,35	13	2,66
Entorses	0	0	5	3,91	16	9,3	22	6,13	23	6,67	8	1,64
Plaies Ouvertes	0	0	2	1,56	5	2,91	20	5,57	16	4,64	25	5,12
Amputations	0	0	0	0	1	0,58	0	0	0	0	2	0,41
Vaisseaux Sanguins	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0	0	0
Contusions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Écrasements	0	0	1	0,78	0	0	0	0	0	0	0	0
Brulures	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nerfs	1	3,13	0	0	0	0	0	0	2	0,58	1	0,2
Nature Non Spécifiée	9	28,13	39	30,47	45	26,16	106	29,53	65	18,84	94	19,26
Régions Atteintes	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	11	34,38	52	40,63	61	35,47	133	37,05	106	30,72	156	31,97
Thorax (Sans Colonne)	2	6,25	0	0	2	1,16	10	2,79	23	6,67	62	12,7
Abdomen (Sans Colonne)	3	9,38	5	3,91	1	0,58	6	1,67	12	3,48	9	1,84
Colonne	0	0	0	0	2	1,16	15	4,18	25	7,25	19	3,89
Membres Supérieurs	9	28,13	26	20,31	56	32,56	92	25,63	97	28,12	176	36,07
Bassin (Os)	2	6,25	5	3,91	14	8,14	31	8,64	55	15,94	91	18,65
Membres Inférieurs	15	46,88	60	46,88	79	45,93	174	48,47	175	50,72	231	47,34

Femmes		2-4 ans N=32		5-10 ans N=128		11-16 ans N=172		17-39 ans N=359		40-64 ans N=345		>64 ans N=488	
Détail Des Régions Atteintes		au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	9	28,13	39	30,47	45	26,16	105	29,25	64	18,55	93	19,06
	Crâne	0	0	8	6,25	5	2,91	8	2,23	22	6,38	17	3,48
	Lésion intracrânienne	2	6,25	11	8,59	7	4,07	12	3,34	26	7,54	40	8,2
	Cou (sans colonne)	0	0	0	0	0	0	1	0,28	0	0	0	0
	Cuir chevelu, Face, Yeux	0	0	2	1,56	5	2,91	20	5,57	16	4,64	23	4,71
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	1	0,58	0	0	1	0,29	6	1,23
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	2	6,25	0	0	0	0	7	1,95	17	4,93	55	11,27
	Sternum	0	0	0	0	1	0,58	1	0,28	3	0,87	3	0,61
	Diaphragme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0
	Appareil respiratoire	2	6,25	0	0	1	0,58	4	1,11	6	1,74	10	2,05
	Appareil circulatoire	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,29	0	0
	Œsophage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,41
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,58	3	0,61
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	0	0	2	1,56	1	0,58	3	0,84	4	1,16	2	0,41
	Système digestif	2	6,25	0	0	0	0	3	0,84	5	1,45	4	0,82
	Rate	1	3,13	2	1,56	0	0	2	0,56	5	1,45	2	0,41
	Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,78	0	0	0	0	1	0,29	1	0,2
Colonne	Colonne cervicale	0	0	0	0	1	0,58	3	0,84	8	2,32	3	0,61
	Colonne dorsale	0	0	0	0	1	0,58	4	1,11	10	2,9	7	1,43
	Colonne lombaire	0	0	0	0	0	0	8	2,23	12	3,48	10	2,05
Membres Supérieurs	Épaule et bras	5	15,63	14	10,94	41	23,84	58	16,16	52	15,07	101	20,7
	Coude et avant-bras	0	0	10	7,81	11	6,4	24	6,69	33	9,57	73	14,96
	Poignet et main	4	12,5	2	1,56	6	3,49	13	3,62	16	4,64	13	2,66
	Zone entière ou indéterminé	0	0	0	0	0	0	2	0,56	0	0	4	0,82
Bassin (Os)	Bassin (os)	2	6,25	5	3,91	14	8,14	31	8,64	55	15,94	91	18,65
Membres Inferieurs	Hanche	0	0	0	0	0	0	2	0,56	6	1,74	38	7,79
	Cuisse	4	12,5	14	10,94	2	1,16	6	1,67	7	2,03	13	2,66
	Hanche/Cuisse Autre	0	0	1	0,78	4	2,33	1	0,28	2	0,58	6	1,23
	Genou	1	3,13	8	6,25	22	12,79	62	17,27	83	24,06	72	14,75
	Jambe	8	25	25	19,53	28	16,28	54	15,04	55	15,94	83	17,01
	Cheville	3	9,38	11	8,59	15	8,72	28	7,8	29	8,41	43	8,81
	Pied	0	0	4	3,13	10	5,81	29	8,08	19	5,51	18	3,69
	Zone entière ou indéterminé	0	0	2	1,56	3	1,74	7	1,95	4	1,16	6	1,23

Les effets déjà notés selon l'âge se retrouvent pour chaque sexe, sans que l'on puisse noter d'interaction particulière.

3.3.2 Estimation des risques relatifs de subir des lésions AIS 2+ (nature et localisation) selon l'âge et le sexe

Dans les trois tableaux suivants, les estimations des odds ratios sont ajustées à la fois sur l'âge et le sexe. La "p-value" correspond à la signification globale de chacune des deux variables (effet considéré significatif si $p < 0,05$). Les odds ratios calculés par régression logistique sont des estimations des risques relatifs, les classes de référence choisies étant les 17-39 ans et les hommes. Un OR est considéré significativement différent de 1 si son intervalle de confiance à 95% n'inclut pas la valeur 1.

Tableau 15 : Risques de fracture et d'atteinte des organes internes selon l'âge et le sexe. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) ajustés par régression logistique. Registre du Rhône 1996-2007.

		% de blessé	OR ajusté	I.C. 95%	P-value
Fractures	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	67,8%	1,13	(0,75-1,70)	
	5 à 10 ans	67,2%	1,09	(0,83-1,41)	
	11 à 16 ans	68,3%	1,13	(0,88-1,46)	
	17 à 39 ans	65,6%	1		
	40 à 64 ans	76,4%	1,7	(1,36-2,11)	
	> 64 ans	83,4%	2,57	(2,03-3,25)	
	Sexe				
Hommes	70,9%	1			
	Femmes	75,5%	1,14	(0,97-1,34)	
Organes internes avec ou sans fracture	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	16,1%	1,6	(0,93-2,76)	
	5 à 10 ans	14,2%	1,43	(0,99-2,08)	
	11 à 16 ans	8,1%	0,79	(0,52-1,20)	
	17 à 39 ans	10,0%	1		
	40 à 64 ans	14,0%	1,48	(1,09-2,01)	
	> 64 ans	17,4%	2,08	(1,55-2,80)	
	Sexe				
Hommes	15,5%	1			
	Femmes	10,6%	0,6	(0,49-0,74)	

Comparé aux 17-39 ans, le risque de souffrir d'au moins une fracture est 1,7 fois plus élevé pour les 40-64 ans, et 2,6 fois pour les 65 ans et plus. Le risque d'avoir une atteinte d'un organe interne, avec ou sans fracture, est également plus élevé pour les plus âgés, et plus fort pour les hommes.

Le Tableau 16 montre que, parmi les victimes, les femmes souffrent deux fois moins souvent que les hommes de lésions AIS 2+ à la tête/face/cou et au thorax. À noter que, comme nous le verrons plus loin, ces deux zones sont associées aux lésions les plus graves. Les OR associés aux blessures à l'abdomen et à la colonne vont dans le même sens, mais ne sont pas significatifs. Les femmes sont en revanche plus souvent atteintes aux membres supérieurs, et surtout au bassin, avec un risque de plus de deux fois celui des hommes.

Concernant l'effet de l'âge, comparés au 17-39 ans, les plus âgés souffrent significativement plus souvent de lésions AIS 2+ au thorax, à la colonne vertébrale et au bassin. Les plus jeunes (2-4 ans) sont, quand à eux, trois fois plus souvent atteints de blessures à l'abdomen. Les enfants (2-10 ans) sont moins souvent atteints aux membres supérieurs. En revanche les 11-16 ans et les plus de 64 ans, sont plus fréquemment atteints que les 17-39 ans. Les 5-16 ans sont moins souvent touchés à la colonne vertébrale.

Tableau 16 : Risques de lésion aux différentes régions corporelles selon l'âge et le sexe. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) ajustés par régression logistique. Registre du Rhône 1996-2007.

		% en ligne	OR ajusté		P-value
Tête	Age				<0,05
	2 à 4 ans	41,5%	1,02	(0,69-1,52)	
	5 à 10 ans	45,8%	1,25	(0,97-1,61)	
	11 à 16 ans	36,1%	0,85	(0,67-1,09)	
	17 à 39 ans	39,8%	1		
	40 à 64 ans	34,9%	0,81	(0,66-1,00)	
	> 64 ans	36,3%	0,91	(0,74-1,11)	
	Sexe				
Hommes	41,5%	1			
Femmes	34,1%	0,74	(0,64-0,86)		
Thorax	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	8,5%	1,53	(0,74-3,14)	
	5 à 10 ans	4,2%	0,75	(0,41-1,38)	
	11 à 16 ans	2,9%	0,55	(0,29-1,06)	
	17 à 39 ans	5,2%	1		
	40 à 64 ans	10,3%	2,13	(1,45-3,13)	
	> 64 ans	15,1%	3,76	(2,6-5,43)	
	Sexe				
Hommes	10,3%	1			
Femmes	6,5%	0,48	(0,37-0,63)		
Abdomen	Age				<0,001
	2 à 4 ans	8,5%	3,37	(1,54-7,37)	
	5 à 10 ans	4,4%	1,74	(0,9-3,38)	
	11 à 16 ans	1,0%	0,38	(0,13-1,12)	
	17 à 39 ans	2,5%	1		
	40 à 64 ans	3,0%	1,18	(0,65-2,15)	
	> 64 ans	3,0%	1,27	(0,70-2,32)	
	Sexe				
Hommes	3,5%	1			
Femmes	2,4%	0,69	(0,45-1,06)		
Colonne	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	1,7%	0,43	(0,10-1,81)	
	5 à 10 ans	0,3%	0,07	(0,01-0,52)	
	11 à 16 ans	1,2%	0,32	(0,12-0,83)	
	17 à 39 ans	3,7%	1		
	40 à 64 ans	6,4%	1,78	(1,12-2,82)	
	> 64 ans	6,3%	1,8	(1,13-2,86)	
	Sexe				
Hommes	4,4%	1			
Femmes	4,0%	0,77	(0,54-1,10)		
Membres supérieurs	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	11,9%	0,45	(0,25-0,80)	
	5 à 10 ans	18,3%	0,73	(0,53-1,00)	
	11 à 16 ans	29,2%	1,32	(1,01-1,73)	
	17 à 39 ans	23,9%	1		
	40 à 64 ans	26,3%	1,13	(0,9-1,42)	
	> 64 ans	33,7%	1,55	(1,25-1,93)	
	Sexe				
Hommes	23,5%	1			
Femmes	29,9%	1,28	(1,09-1,50)		
Bassin	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	5,1%	1,09	(0,45-2,62)	
	5 à 10 ans	3,6%	0,7	(0,37-1,31)	
	11 à 16 ans	4,7%	0,86	(0,50-1,49)	
	17 à 39 ans	5,4%	1		
	40 à 64 ans	10,6%	2,06	(1,41-3,01)	
	> 64 ans	15,5%	2,81	(1,96-4,02)	
	Sexe				
Hommes	5,2%	1			
Femmes	13,0%	2,39	(1,84-3,11)		
Membres inférieurs	Age				<0,05
	2 à 4 ans	54,2%	1,19	(0,81-1,76)	
	5 à 10 ans	46,1%	0,87	(0,68-1,11)	
	11 à 16 ans	48,4%	0,96	(0,76-1,21)	
	17 à 39 ans	49,5%	1		
	40 à 64 ans	54,3%	1,21	(1,0-1,48)	
	> 64 ans	46,6%	0,91	(0,74-1,1)	
	Sexe				
Hommes	50,8%	1			
Femmes	48,2%	0,92	(0,8-1,05)		

Au vu du Tableau 17, les femmes ont plus souvent des lésions aux genoux et moins souvent aux jambes. Les 2-10 ans présentent beaucoup plus fréquemment des lésions à la cuisse que les 17-39 ans, et beaucoup moins souvent de lésions au genou.

Les 40-64 ans ont un risque significativement plus élevé d'être blessé aux jambes et aux genoux que les 17-39 ans.

Tableau 17 : Risques de lésions aux genoux et aux jambes selon l'âge et le sexe. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) ajustés par régression logistique. Registre du Rhône 1996-2007.

		% en ligne	OR ajusté	I.C. 95%	P-value
Cuisses	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	13,6%	7,85	(3,80-16,21)	
	5 à 10 ans	10,6%	5,95	(3,27-10,83)	
	11 à 16 ans	3,2%	1,68	(0,80-3,52)	
	17 à 39 ans	1,9%	1		
	40 à 64 ans	1,9%	1	(0,49-2,04)	
	> 64 ans	2,4%	1,26	(0,64-2,48)	
	Sexe				NS
Hommes	4,0%	1			
Femmes	3,0%	0,9	(0,61-1,34)		
Genoux	Age				<0,0001
	2 à 4 ans	1,7%	0,09	(0,02-0,37)	
	5 à 10 ans	4,4%	0,23	(0,14-0,40)	
	11 à 16 ans	8,8%	0,48	(0,32-0,71)	
	17 à 39 ans	16,9%	1		
	40 à 64 ans	21,3%	1,33	(1,03-1,70)	
	> 64 ans	13,0%	0,7	(0,53-0,92)	
	Sexe				<0,005
Hommes	12,2%	1			
Femmes	16,3%	1,36	(1,11-1,67)		
Jambes	Age				<0,05
	2 à 4 ans	27,1%	1,54	(0,99-2,40)	
	5 à 10 ans	21,1%	1,14	(0,84-1,55)	
	11 à 16 ans	17,7%	0,94	(0,69-1,28)	
	17 à 39 ans	18,6%	1		
	40 à 64 ans	23,7%	1,37	(1,08-1,75)	
	> 64 ans	17,4%	0,99	(0,76-1,27)	
	Sexe				<0,0001
Hommes	22,9%	1			
Femmes	16,6%	0,69	(0,58-0,82)		

3.3.3 Description très détaillée des lésions AIS 2+ de la tête, du bassin, de la cuisse, du genou et de la jambe des piétons blessés et tués de plus de 2 ans

Les effectifs présentés dans cette partie représentent des nombres de lésions et non pas comme précédemment des nombres de victimes ayant au moins une lésion d'un certain type. Les pourcentages sont obtenus en rapportant les nombres de lésions aux nombres de victimes correspondantes par sexe ou par tranche d'âge.

Tableau 18 . Nombre de lésions pour 100 victimes MAIS 2+ à la tête. Registre du Rhône 1996-2007.

MAIS2+	Total		Nombre de lésions pour 100 victimes selon le sexe		Nombre de lésions pour 100 victimes selon l'âge					
	N	N lésions pour 100 victimes	Femmes	Hommes	2 à 4 ans	5 à 10 ans	11 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	65 ans et plus
Nerfs, Vaisseaux, Zone entière	12	0,4	0,4	0,3	0,8	0,3	0,2		0,4	0,8
Tronc cérébral	15	0,5	0,3	0,6	0,8	0,8		0,1	0,8	0,5
Cervelet	16	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,2	0,5	0,3	0,6
Cerveau	485	14,7	10,8	18,1	12,7	15,0	7,4	12,7	17,8	17,9
Boite crânienne	166	5,0	3,7	6,2	2,5	7,8	3,9	4,5	5,4	5,0
Total	694	21,1	15,7	25,7	17,8	24,7	11,8	17,7	24,6	24,8

L'essentiel des lésions à la tête AIS 2+ concerne le cerveau (14,7 lésions pour 100 victimes), suivi de la boîte crânienne (5). Les lésions de cette région sont plus souvent observées chez les hommes (25,7 vs. 15,7 chez les femmes). Les 5-10 ans et les plus de 39 ans sont les plus fréquemment touchés à la tête.

A noter que la lésion du cerveau la plus fréquente est l'hémorragie sous-arachnoïdienne.

Tableau 19 : Nombre de lésions pour 100 victimes MAIS 2 au bassin. Registre du Rhône 1996-2007.

MAIS2+	Total		Nombre de lésions pour 100 victimes selon le sexe		Nombre de lésions pour 100 victimes selon l'âge						
	N	N de lésions pour 100 victimes	Femmes	Hommes	2 à 4 ans	5 à 10 ans	11 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	65 ans et plus	
Fracture avec ou sans luxation	Sans Autre Précision (SAP) fermée	59	1,8	3,0	0,7		0,6	1,2	1,2	2,1	3,3
	ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	155	4,7	7,0	2,8	2,5	2,2	2,9	2,7	5,7	8,3
		48	1,5	2,2	0,8	1,7	0,3	0,5	1,2	1,7	2,5
Déformation ou déplacement important avec rupture vasculaire ou hématome rétro-péritonéal (écrasement)	SAP	7	0,2	0,3	0,2					0,1	0,8
	perte de sang <= 20 %	5	0,2	0,3						0,1	0,5
	perte de sang > 20 %	4	0,1	0,1	0,2					0,4	0,1
Fracture de l'articulation sacro-iliaque avec ou sans luxation	16	0,5	0,8	0,2	0,8		0,5	0,2	0,5	0,9	
Séparation (fracture) de la symphyse pubienne	21	0,6	0,8	0,5		0,6	0,2	0,5	0,9	0,9	
Total	315	9,6	14,4	5,4	5,1	3,6	5,4	5,8	11,5	17,1	

Concernant les lésions du bassin, la plus courante est la fracture fermée avec ou sans luxation (4,7). Ce sont les femmes qui sont le plus fréquemment touchées à cette région (14,4 chez les femmes ; 5,4 chez les hommes). La probabilité d'être touché augmente nettement avec l'âge à partir de 40 ans.

Tableau 20 : Nombre de lésions pour 100 victimes MAIS 2+ aux cuisses. Registre du Rhône 1996-2007.

MAIS2+	Total		Nombre de lésions pour 100 victimes selon le sexe		Nombre de lésions pour 100 victimes selon l'âge						
	N	N de lésions pour 100 victimes	Femmes	Hommes	2 à 4 ans	5 à 10 ans	11 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	65 ans et plus	
Amputation (traumatique) partielle ou totale : au-dessus du genou	1	0,0		0,1				0,1			
Fracture du fémur : ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	SAP ou >= 12 ans	41	1,2	1,1	1,4		0,8	1,0	1,3	1,3	1,6
	< 12 ans	20	0,6	0,5	0,7	3,4	3,9	0,5			
Fracture du fémur : diaphyse	SAP ou >= 12 ans	16	0,5	0,5	0,5	0,8	0,6	1,2	0,4	0,3	0,4
	< 12 ans	30	0,9	0,5	1,2	8,5	5,3	0,2			
Fracture du fémur : supracondylienne	SAP ou >= 12 ans	9	0,3	0,4	0,2				0,2	0,5	0,4
	< 12 ans	2	0,1	0,1		0,8		0,2			
Total	119	3,6	3,0	4,1	13,6	10,6	3,2	2,1	2,1	2,4	

Concernant la cuisse, c'est la fracture du fémur ouverte/déplacée/multi-fragmentaire SAP ou chez les plus de 12 ans qui est la plus fréquente. Les hommes sont plus souvent blessés à cette région (3% chez les femmes ; 4,1% chez les hommes). La probabilité d'être touché à la cuisse est nettement plus élevée entre 2 et 10 ans.

Tableau 21 : Nombre de lésions pour 100 victimes MAIS 2+ au genou. Registre du Rhône 1996-2007.

MAIS2+	Total N de lésions pour 100 victimes	Nombre de lésions pour 100 victimes selon le sexe		Nombre de lésions pour 100 victimes selon l'âge						
		Femmes	Hommes	2 à 4 ans	5 à 10 ans	11 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	65 ans et plus	
Plaie des ligaments croisés ou des ligaments latéraux (arrachement, rupture, déchirure), SAP	15	0,5	0,4	0,5			0,2	0,8	0,6	0,3
ligament croisé postérieur, rupture complète	3	0,1	0,1	0,1				0,1	0,1	0,1
Plaie du ligament rotulien (rupture, déchirure), SAP ou section incomplète	3	0,1	0,1	0,1			0,2	0,1		0,1
Luxation	24	0,7	0,9	0,6	0,8		0,5	1,3	0,6	0,6
SAP avec atteinte articulaire du genou	3	0,1	0,1	0,1			0,3	0,1	0,1	
Plaie articulaire du genou	2	0,1		0,1			0,2	0,1		
Entorse du genou	154	4,7	4,9	4,5			2,2	5,9	7,2	6,2
Fracture des condyles (Fémur)	6	0,2	0,1	0,2				0,4	0,1	0,3
SAP ou >= 12 ans < 12 ans	3	0,1	0,1	0,1	0,8	0,3	0,2			
Fracture de la rotule	29	0,9	1,0	0,8			0,7	1,7	0,9	0,6
Fracture plateau tibial	114	3,5	4,4	2,7			0,6	0,2	3,4	5,7
SAP ou simple et fermée ouverte/déplacée/multi- fragmentaire	107	3,3	4,3	2,4			0,3	0,2	1,8	7,2
Fracture éminence inter condylienne (épines tibiales)	28	0,9	1,0	0,7			0,8	0,2	1,0	1,3
Total	491	14,9	17,5	12,7	1,7	4,4	8,8	18,1	22,9	13,6

Concernant le genou, la lésion la plus courante est la fracture du plateau tibial (6,8%) suivie de l'entorse (4,7%). Les femmes sont plus souvent touchées aux genoux (17,5% chez les femmes ; 12,7% chez les hommes) et la différence avec les hommes est assez marquée pour la fracture du plateau tibial (SAP ou simple et fermée : 4,4% chez les femmes ; 2,7% chez les hommes ; ouverte/déplacée/multi-fragmentaire : 4,3% chez les femmes ; 2,4% chez les hommes). En revanche, la probabilité de présenter une entorse du genou est peu différente entre les femmes et les hommes (4,9% chez les femmes ; 4,5% chez les hommes).

Le tableau ci-dessous montre la proportion de lésions ligamentaires du genou, les autres lésions étant des lésions osseuses avec fractures.

Tableau 22 : Proportion de lésions ligamentaires du genou (vs. Osseuses) selon l'âge et le sexe. Registre du Rhône 1996-2007.

	N	% lésions ligamentaires	% lésions ligamentaires selon l'âge			
			2 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	> 64 ans
Hommes	225	46,7%	69,6%	59,8%	33,3%	33,3%
Femmes	266	37,2%	74,2%	48,5%	34,1%	15,8%
Total	491	41,5%	72,2%	54,7%	33,7%	21,1%

En regroupant les trois classes des plus jeunes en raison des faibles effectifs, le Tableau 22 montre que la proportion de lésions ligamentaires est plus élevée pour les hommes (37,2% pour les femmes ; 46,7% pour les hommes), et qu'elle diminue sensiblement avec l'âge. Une autre façon d'exprimer cette tendance est de dire que la proportion d'atteintes du genou avec atteinte osseuse augmente avec l'âge pour les deux sexes.

Tableau 23 : Nombre de lésions pour 100 victimes MAIS 2+ à la jambe. Registre du Rhône 1996-2007.

MAIS2+	Total		Nombre de lésions pour 100 victimes selon le sexe		Nombre de lésions pour 100 victimes selon l'âge						
	N	N de lésions pour 100 victimes	Femmes	Hommes	2 à 4 ans	5 à 10 ans	11 à 16 ans	17 à 39 ans	40 à 64 ans	65 ans et plus	
Péroné Fracture tête, col, diaphyse	519	15,8	13,8	17,5	17,8	12,5	12,0	15,0	20,9	14,8	
Tibia, Fracture	SAP	74	2,2	2,3	2,2	4,2	2,8	1,7	2,3	2,7	1,5
	diaphyse SAP ou simple et fermée	66	2,0	1,5	2,4	6,8	5,0	2,9	0,5	1,5	1,5
	diaphyse ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	302	9,2	5,5	12,4	16,1	11,7	7,4	10,0	8,6	7,6
Total	961	29,2	23,1	34,5	44,9	31,9	24,1	27,7	33,8	25,4	

Concernant la jambe, la lésion la plus courante est la fracture du péroné (15,8%). Les hommes sont plus fréquemment touchés à la jambe (34,5% chez les hommes; 23,1% chez les femmes), surtout en ce qui concerne la fracture de la diaphyse tibiale ouverte/déplacée/multi-fragmentaire (5,5% chez les femmes ; 12,4% chez les hommes).

3.4. Examen de l'influence de la taille du piéton sur les régions corporelles atteintes (MAIS 1+)

L'information sur la taille des victimes répertoriées dans le Registre est souvent manquante. Elle est néanmoins disponible pour 1829 piétons. L'objectif est ici d'estimer l'influence éventuelle de la taille du piéton sur le fait qu'il soit plus souvent atteint dans certaines régions corporelles. Il n'est pour cela pas judicieux d'exclure les MAIS 1. Les deux tableaux suivants concernent donc tous les piétons pour lesquels la taille est connue. Pour tenter de séparer l'effet de la taille de celui de l'âge, nous avons choisi de séparer les enfants de 2 à 11 ans, et les 12 ans et plus.

La répartition par taille des 368 enfants avec indication de taille est la suivante : 21 entre 83 et 99 cm ; 177 entre 100 et 129cm ; 131 entre 130 et 149 cm et 39 entre 150 et 161cm.

Tableau 24 : Enfants de 2 à 11 ans - Risques d'atteinte aux régions corporelles selon la taille. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) par régression logistique. Registre du Rhône 1996-2007.

	Taille	% en ligne	OR univarié	I.C. 95%	P-value
					NS
Tête	83cm à 99cm	52,4%	1,19	(0,47-2,99)	
	100cm à 129cm	47,5%	0,98	(0,62-1,53)	
	130cm à 149cm	48,1%	1		
	150cm à 161cm	43,6%	0,83	(0,41-1,71)	
					NS
Thorax	83cm à 99cm	0,0%			
	100cm à 129cm	6,8%			
	130cm à 149cm	8,4%			
	150cm à 161cm	0,0%			
					NS
Abdomen	83cm à 99cm	0,0%			
	100cm à 129cm	10,7%			
	130cm à 149cm	5,3%			
	150cm à 161cm	2,6%			
					NS
Colonne	83cm à 99cm	4,8%	1,26	(0,14-11,3)	
	100cm à 129cm	2,8%	0,73	(0,21-2,58)	
	130cm à 149cm	3,8%	1		
	150cm à 161cm	10,3%	2,88	(0,73-11,3)	
					NS
Membres supérieurs	83cm à 99cm	23,8%	0,93	(0,32-2,73)	<0,05
	100cm à 129cm	14,7%	0,51	(0,29-0,91)	
	130cm à 149cm	25,2%	1		
	150cm à 161cm	33,3%	1,49	(0,69-3,22)	
					NS
Bassin	83cm à 99cm	0,0%			
	100cm à 129cm	0,6%			
	130cm à 149cm	2,3%			
	150cm à 161cm	0,0%			
					NS
Membres inférieurs	83cm à 99cm	57,1%	0,91	(0,36-2,30)	
	100cm à 129cm	58,2%	0,95	(0,60-1,50)	
	130cm à 149cm	59,5%	1		
	150cm à 161cm	51,3%	0,72	(0,35-1,47)	

Les effectifs observés sont trop faibles pour pouvoir estimer des OR pour les régions thorax, abdomen et bassin avec les catégories de taille choisies. Aucun effet significatif de la taille n'est observé, sinon pour les membres supérieurs, avec un risque plus faible pour les enfants de taille 100-129 cm.

La répartition par taille est la suivante : 297 personnes entre 139 et 159cm ; 579 entre 160 et 169cm ; 433 entre 170 et 179 cm et 152 plus de 180cm.

Tableau 25 : Piétons de 12 ans et plus - Risques d'atteinte aux régions corporelles selon la taille. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) ajustés sur l'âge et le sexe par régression logistique. Registre du Rhône 1996-2007.

	Taille	% en ligne	OR ajusté	I.C. 95%	P-value
					NS
Tête	139cm à 159 cm	39,4%	1,41	(1,04-1,92)	
	160cm à 169 cm	29,7%	1		
	170cm à 179 cm	30,0%	1,06	(0,78-1,44)	
	180cm à 210 cm	33,6%	1,34	(0,87-2,08)	
					NS
Thorax	139cm à 159 cm	8,1%	1,06	(0,62-1,82)	
	160cm à 169 cm	9,0%	1		
	170cm à 179 cm	9,5%	0,86	(0,53-1,41)	
	180cm à 210 cm	16,4%	1,58	(0,85-2,91)	
					<0,01
Abdomen	139cm à 159 cm	7,4%	2,24	(1,17-4,28)	
	160cm à 169 cm	4,1%	1		
	170cm à 179 cm	2,5%	0,48	(0,22-1,08)	
	180cm à 210 cm	5,3%	0,9	(0,35-2,33)	
					NS
Colonne	139cm à 159 cm	14,5%	1,46	(0,95-2,27)	
	160cm à 169 cm	11,2%	1		
	170cm à 179 cm	8,8%	0,83	(0,52-1,35)	
	180cm à 210 cm	14,5%	1,49	(0,80-2,78)	
					NS
Membres supérieurs	139cm à 159 cm	27,3%	0,7	(0,50-0,96)	
	160cm à 169 cm	35,8%	1		
	170cm à 179 cm	33,0%	0,85	(0,63-1,14)	
	180cm à 210 cm	30,9%	0,77	(0,49-1,19)	
					NS
Bassin	139cm à 159 cm	6,7%	1,53	(0,81-2,91)	
	160cm à 169 cm	4,3%	1		
	170cm à 179 cm	2,5%	0,72	(0,32-1,62)	
	180cm à 210 cm	2,6%	0,9	(0,26-3,05)	
					NS
Membres inférieurs	139cm à 159 cm	67,3%	1,02	(0,75-1,40)	
	160cm à 169 cm	66,0%	1		
	170cm à 179 cm	70,2%	1,31	(0,97-1,78)	
	180cm à 210 cm	61,80%	0,92	(0,60-1,41)	

Concernant les 12 ans et plus, le seul effet significatif s'observe pour la région de l'abdomen, avec un risque deux fois plus élevé de souffrir d'une lésion abdominale AIS 1+ pour les piétons mesurant moins de 1,60 mètre.

3.5. Description de la nature et de la localisation des atteintes lésionnelles des piétons tués

Tableau 26 : Description de la nature et des régions lésées pour les piétons tués (N=145). Registre du Rhône 1996-2007.

		Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS
		1,85	5,77
Nature Des Lésions		au moins une	% victime
Fractures		34	23,45
Organes Internes		78	53,79
Fractures Avec Lésion Interne		65	44,83
Luxations		0	0
Entorses		0	0
Plaies Ouvertes		9	6,21
Amputations		0	0
Vaisseaux Sanguins		6	4,14
Contusions		0	0
Écrasements		0	0
Brulures		0	0
Nerfs		0	0
Nature Non Spécifiée		7	4,83
Régions Atteintes		au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)		108	74,48
Thorax (Sans Colonne)		70	48,28
Abdomen (Sans Colonne)		14	9,66
Colonne		4	2,76
Membres Supérieurs		0	0
Bassin (Os)		10	6,9
Membres Inferieurs		0	0
Brulures, Électrocution, Etc.,		1	0,69
Détail Des Régions Atteintes		au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	6	4,14
	Crâne	22	15,17
	Lésion intracrânienne	68	46,9
	Cou (sans colonne)	1	0,69
	Cuir chevelu, Face, Yeux	6	4,14
	Zone entière ou indéterminé	14	9,66
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	47	32,41
	Sternum	0	0
	Diaphragme	0	0
	Appareil respiratoire	9	6,21
	Appareil circulatoire	4	2,76
	Œsophage	1	0,69
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	15	10,34
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	4	2,76
	Système digestif	3	2,07
	Rate	8	5,52
	Peau, Zone entière ou indéterminé	2	1,38
Colonne	Colonne cervicale	3	2,07
	Colonne dorsale	1	0,69
	Colonne lombaire	0	0
Membres Supérieurs	Épaule et bras	0	0
	Coude et avant-bras	0	0
	Poignet et main	0	0
	Zone entière ou indéterminé	0	0
Bassin (Os)	Bassin (os)	10	6,9
Membres Inferieurs	Hanche	0	0
	Cuisse	0	0
	Hanche/Cuisse Autre	0	0
	Genou	0	0
	Jambe	0	0
	Chevilles	0	0
	Pied	0	0
	Zone entière ou indéterminé	0	0
Brulures, Électrocution, Etc.,	Brulures, électrocution, etc.,	1	0,69

Les tués piétons sont très souvent polytraumatisés (presque 6 lésions en moyenne). 53,8% des piétons tués ont eu au moins une atteinte au niveau des organes internes et 44,8% présentaient des

fractures avec lésion interne. 74,5% des piétons de plus de 2 ans tués ont été touchés à la tête/face/cou (46,9% avec une lésion intracrânienne) et 48,2% au thorax (32,4% aux côtes).

3.6. Description lésionnelle selon le type de voiture

Comme indiqué dans la méthode, les données suivantes incluent une année supplémentaire, 2008, cette année n'étant pas disponible au début de l'analyse. Au vu de la perte d'observation disponibles en raison du couplage avec les BAAC et de la sélection due à la caractérisation des profils de faces avant de voitures, cette inclusion nous a paru nécessaire surtout en raison du profil "capot court" qui ne concerne (cf. annexe 2) que des véhicules très récents.

3.7. Description détaillée de la nature et de la localisation des atteintes lésionnelles de gravité AIS 2 ou plus

Les deux tableaux suivants présentent les gravités globales des atteintes lésionnelles en termes de proportions cumulées.

Tableau 27 : Distribution des piétons de plus de 2 ans heurtés par une voiture en fonction de leur MAIS et du segment de la voiture. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

	N	% MAIS 1	% MAIS 2+	% MAIS 3+	% MAIS 4+
Mini/Petite	892	45,9	54,1	22,5	6,7
Moyenne	449	43,4	56,5	24,9	8,2
Grande	262	46,2	53,8	20,2	6,1
Monospace	99	37,4	62,6	32,3	11,1
Total	1702	44,8	55,2	23,4	7,3

Les gravités des atteintes sont assez proches, sauf pour la catégorie des monospaces pour laquelle la gravité est supérieure quel que soit le seuil de gravité observé.

Tableau 28 : Distribution des piétons de plus de 2 ans heurtés par une voiture en fonction de leur MAIS et du type de capot de la voiture. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

	N	% MAIS 1	% MAIS 2+	% MAIS 3+	% MAIS 4+
Court	27	25,9	74,0	37,0	0
Mi-long	1117	45,2	54,8	22,7	7,0
Long	459	46,4	53,6	22,4	7,6
Plongeant	99	37,4	62,6	32,3	11,1
Total	1702	44,8	55,2	23,4	7,3

Par type de capot, la remarque concernant la catégorie des capots plongeants, qui est confondue avec celle des monospaces, est la même. Les résultats avec la catégorie capot court sont plus délicats à interpréter, avec aucune victime MAIS 4+ observée, mais des proportions de MAIS2+ et MAIS3+ plus élevées que les autres catégories.

La suite des descriptions lésionnelles concerne uniquement les victimes atteintes d'au moins une lésion AIS 2, d'où la baisse des effectifs de 1702 à 940.

**Tableau 29 : Description suivant le type de voiture, la nature, la région et le détail de la région atteinte
chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+.
Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.**

	Mini/Petite N=483		Moyenne N=254		Grande N=141		Monospace N=62	
	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS
	2,03	3,17	2,35	3,41	1,86	2,95	2,19	3,39
Nature Des Lésions	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures	356	73,7	199	78,3	106	75,2	48	77,4
Organes Internes	69	14,3	40	15,7	19	13,5	15	24,2
Fractures Avec Lésion Interne	22	4,6	13	5,1	3	2,1	4	6,4
Luxations	14	2,9	11	4,3	8	5,7	1	1,6
Entorses	17	3,5	8	3,1	4	2,8	2	3,2
Plaies Ouvertes	27	5,6	18	7,1	4	2,8	4	6,4
Amputations	2	0,4	0	0	0	0	0	0
Vaisseaux Sanguins	1	0,2	1	0,4	1	0,7	0	0
Contusions	0	0	0	0	0	0	0	0
Écrasements	1	0,2	0	0	0	0	0	0
Brulures	0	0	0	0	0	0	0	0
Nerfs	3	0,6	3	1,1	1	0,7	0	0
Nature Non Spécifiée	135	28,0	68	26,8	38	26,9	14	22,6
Régions Atteintes	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	199	41,2	119	46,8	58	41,1	25	40,3
Thorax (Sans Colonne)	41	8,5	33	13,0	14	9,9	15	24,2
Abdomen (Sans Colonne)	16	3,3	12	4,7	3	2,1	2	3,2
Colonne	35	7,2	11	4,3	5	3,6	4	6,4
Membres Supérieurs	124	25,7	78	30,7	27	19,1	16	25,8
Bassin (Os)	54	11,2	35	13,8	11	7,8	7	11,3
Membres Inférieurs	250	51,8	121	47,6	73	51,8	31	50,0
Brulures, Électrocution, Etc.	0	0	0	0	0	0	0	0

Détail Des Régions Atteintes		Mini/Petite N=483		Moyenne N=254		Grande N=141		Monospace N=62	
		au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	135	28,0	68	26,8	38	27,0	14	22,6
	Crâne	21	4,3	27	10,6	8	5,7	3	4,8
	Lésion intracrânienne	52	10,8	31	12,2	15	10,6	8	12,9
	Cou (sans colonne)	0	0	2	0,8	0	0	0	0
	Cuir chevelu, Face, Yeux	29	6,0	24	9,4	10	7,1	4	6,4
	Zone entière ou indéterminé	3	0,6	2	0,8	0	0	1	1,6
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	27	5,6	19	7,5	13	9,2	10	16,1
	Sternum	4	0,8	2	0,8	1	0,7	0	0
	Diaphragme	1	0,2	0	0	0	0	0	0
	Appareil respiratoire	18	3,7	15	5,9	1	0,7	9	14,5
	Appareil circulatoire	1	0,2	1	0,4	0	0	0	0
	Œsophage	0	0	1	0,4	0	0	0	0
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	2	0,4	0	0	0	0	1	1,6
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	3	0,6	4	1,6	1	0,7	2	3,2
	Système digestif	9	1,9	6	2,4	1	0,7	0	0
	Rate	8	1,7	5	2,0	1	0,7	1	1,6
	Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,4	0	0	0	0
Colonne	Colonne cervicale	12	2,5	7	2,8	2	1,4	0	0
	Colonne dorsale	9	1,9	5	2,0	4	2,8	3	4,8
	Colonne lombaire	15	3,1	0	0	1	0,7	2	3,2
Membres Supérieurs	Épaule et bras	85	17,6	61	24,0	22	15,6	9	14,5
	Coude et avant-bras	32	6,6	18	7,1	5	3,6	6	9,7
	Poignet et main	11	2,3	5	2,0	1	0,7	1	1,6
	Zone entière ou indéterminé	2	0,4	1	0,4	0	0	0	0
Bassin (Os)	Bassin (os)	54	11,2	35	13,8	11	7,8	7	11,3
Membres Inférieurs	Hanche	18	3,7	6	2,4	2	1,4	2	3,2
	Cuisse	21	4,3	9	3,5	4	2,8	2	3,2
	Hanche/Cuisse Autre	4	0,8	1	0,4	0	0	1	1,6
	Genou	66	13,7	41	16,1	24	17,0	11	17,7
	Jambe	114	23,6	62	24,4	35	24,8	13	21,0
	Cheville	45	9,3	12	4,7	15	10,6	5	8,1
	Pied	13	2,7	12	4,7	2	1,4	5	8,1
Zone entière ou indéterminé	9	1,9	5	2,0	0	0	0	0	
Brulures, Électrocution, Etc.	Brulures, électrocution, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0

La proportion de blessé souffrant d'au moins une lésion au thorax est plus élevée quand le véhicule heurtant est un monospace.

**Tableau 30 : Description suivant le type de capot, la nature, la région et le détail de la région atteinte
chez les piétons de plus de 2 ans (vivants ou morts) ayant au moins une blessure MAIS2+.
Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.**

	Capot court N=20		Capot mi-long N=612		Capot long N=246		Plongéant N=62	
	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS	Nombre moyen de lésions avec cet AIS	Nombre moyen de lésions Tout AIS
	1,3	2,2	2,11	3,17	2,13	3,37	2,19	3,39
Nature Des Lésions	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Fractures	12	60	468	76,5	181	73,6	48	77,4
Organes Internes	2	10	90	14,7	36	14,6	15	24,2
Fractures Avec Lésion Interne	0	0	24	3,9	14	5,7	4	6,4
Luxations	1	5	20	3,3	12	4,9	1	1,6
Entorses	0	0	21	3,4	8	3,2	2	3,2
Plaies Ouvertes	2	10	34	5,6	13	5,3	4	6,4
Amputations	0	0	1	0,2	1	0,4	0	0
Vaisseaux Sanguins	0	0	3	0,5	0	0	0	0
Contusions	0	0	0	0	0	0	0	0
Écrasements	0	0	1	0,2	0	0	0	0
Brulures	0	0	0	0	0	0	0	0
Nerfs	0	0	5	0,8	2	0,8	0	0
Nature Non Spécifiée	5	25	162	26,5	74	30,1	14	22,6
Régions Atteintes	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	8	40	257	42,0	111	45,1	25	40,3
Thorax (Sans Colonne)	2	10	57	9,3	29	11,8	15	24,2
Abdomen (Sans Colonne)	0	0	23	3,8	8	3,2	2	3,2
Colonne	1	5	29	4,7	21	8,5	4	6,4
Membres Supérieurs	4	20	164	26,8	61	24,8	16	25,8
Bassin (Os)	1	5	60	9,8	39	15,8	7	11,3
Membres Inférieurs	9	45	321	52,4	114	46,3	31	50,0
Brulures, Électrocution, Etc.	0	0	0	0	0	0	0	0

Détail Des Régions Atteintes		Capot court N=20		Capot mi-long N=612		Capot long N=246		Plongeant N=62	
		au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime	au moins une	% victime
Tête, Face Ou Cou (Sans Colonne)	Perte de connaissance	5	25,0	162	26,5	74	30,1	14	22,6
	Crâne	0	0	43	7,0	13	5,3	3	4,8
	Lésion intracrânienne	1	5	68	11,1	29	11,8	8	12,9
	Cou (sans colonne)	0	0	2	0,3	0	0	0	0
	Cuir chevelu, Face, Yeux	2	10,0	39	6,4	22	8,9	4	6,4
	Zone entière ou indéterminé	0	0	3	0,5	2	0,8	1	1,6
Thorax (Sans Colonne)	Côtes	1	5,0	38	6,2	20	8,1	10	16,1
	Sternum	0	0	5	0,8	2	0,8	0	0
	Diaphragme	0	0	1	0,2	0	0	0	0
	Appareil respiratoire	1	5,0	23	3,8	10	4,1	9	14,5
	Appareil circulatoire	0	0	2	0,3	0	0	0	0
	Esophage	0	0	1	0,2	0	0	0	0
	Sein, Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,2	1	0,4	1	1,6
Abdomen (Sans Colonne)	Génito-Urinaire	0	0	5	0,8	3	1,2	2	3,2
	Système digestif	0	0	13	2,1	3	1,2	0	0
	Rate	0	0	10	1,6	4	1,6	1	1,6
	Peau, Zone entière ou indéterminé	0	0	1	0,2	0	0	0	0
Colonne	Colonne cervicale	1	5,0	14	2,3	6	2,4	0	0
	Colonne dorsale	0	0	10	1,6	8	3,2	3	4,8
	Colonne lombaire	0	0	9	1,5	7	2,8	2	3,2
Membres Supérieurs	Épaule et bras	2	10,0	123	20,1	43	17,5	9	14,5
	Coude et avant-bras	2	10,0	37	6,0	16	6,5	6	9,7
	Poignet et main	0	0	12	2,0	5	2,0	1	1,6
	Zone entière ou indéterminé	0	0	2	0,3	1	0,4	0	0
Bassin (Os)	Bassin (os)	1	5,0	60	9,8	39	15,8	7	11,3
Membres Inferieurs	Hanche	1	5,0	17	2,8	8	3,2	2	3,2
	Cuisse	2	10,0	26	4,2	6	2,4	2	3,2
	Hanche/Cuisse Autre	0	0	2	0,3	3	1,2	1	1,6
	Genou	1	5,0	93	15,2	37	15,1	11	17,7
	Jambe	1	5,0	151	24,7	59	24,0	13	21,0
	Cheville	4	20,0	57	9,3	11	4,5	5	8,1
	Pied	0	0	21	3,4	6	2,4	5	8,1
Zone entière ou indéterminé	0	0	10	1,6	4	1,6	0	0	
Brulures, Électrocution, Etc.	Brulures, électrocution, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0

La proportion de blessé souffrant d'au moins une lésion au thorax est plus élevée pour les véhicules avec capot plongeant.

3.7.1 Estimation des risques relatifs de subir des lésions AIS 2+ (nature et localisation) selon le type du véhicule et le type de capot

Les odds ratios attachés au type de véhicule sont estimés séparément dans les tableaux suivants. Pour le segment de marché, la catégorie voiture moyenne, la plus fréquente, est prise comme catégorie de référence. Pour le type de capot, la catégorie de référence est le capot mi-long.

Tableau 31 : Risques de fracture et d'atteinte des organes internes selon le type du véhicule. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) par régression logistique univariée. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

	Type du véhicule	% de blessé	OR univarié	I.C. 95%	P-value
Fractures	Mini/Petite	73,7%	0,78	(0,54-1,11)	NS
	Moyenne	78,3%	1		
	Grande	75,2%	0,84	(0,52-1,36)	
	Monospace	77,4%	0,95	(0,49-1,84)	
Organes internes avec ou sans fracture	Mini/Petite	16,4%	0,91	(0,61-1,36)	NS
	Moyenne	17,7%	1		
	Grande	13,5%	0,72	(0,41-1,29)	
	Monospace	24,2%	1,48	(0,76-2,88)	

Nous n'observons pas d'influence du type de véhicule sur la proportion de fracture ou de lésion aux organes internes avec ou sans fracture.

Tableau 32 : Risques de lésion aux différentes régions corporelles selon le type du véhicule. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) par régression logistique univariée. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

	Type du véhicule	% de blessé	OR univarié	I.C. 95%	P-value
Tête/Face/Cou	Mini/Petite	41,2%	0,8	(0,59-1,08)	NS
	Moyenne	46,9%	1		
	Grande	41,1%	0,79	(0,52-1,20)	
	Monospace	40,3%	0,77	(0,44-1,35)	
Thorax	Mini/Petite	8,5%	0,62	(0,38-1,01)	<0,01
	Moyenne	13,0%	1		
	Grande	9,9%	0,74	(0,38-1,43)	
	Monospace	24,2%	2,14	(1,08-4,25)	
Abdomen	Mini/Petite	3,3%	0,69	(0,32-1,48)	NS
	Moyenne	4,7%	1		
	Grande	2,1%	0,44	(0,12-1,58)	
	Monospace	3,2%	0,67	(0,15-3,08)	
Colonne	Mini/Petite	7,2%	1,73	(0,86-3,46)	NS
	Moyenne	4,3%	1		
	Grande	3,5%	0,81	(0,28-2,39)	
	Monospace	6,5%	1,52	(0,47-4,96)	
Membres supérieurs	Mini/Petite	25,7%	0,78	(0,56-1,09)	NS
	Moyenne	30,7%	1		
	Grande	19,1%	0,54	(0,33-0,88)	
	Monospace	25,8%	0,79	(0,42-1,47)	
Bassin	Mini/Petite	11,2%	0,79	(0,50-1,24)	NS
	Moyenne	13,8%	1		
	Grande	7,8%	0,53	(0,26-1,08)	
	Monospace	11,3%	0,8	(0,34-1,89)	
Membres inférieurs	Mini/Petite	51,8%	1,18	(0,87-1,6)	NS
	Moyenne	47,6%	1		
	Grande	51,8%	1,18	(0,78-1,78)	
	Monospace	50,0%	1,1	(0,63-1,92)	

En analyse univariée, seules les lésions au thorax apparaissent significativement touchées différemment selon le type de véhicule. Le risque d'être blessé au thorax est plus élevé en cas de heurt avec un monospace.

Le Tableau 33 montre les estimations des odds ratios associés aux lésions du thorax avec ajustement sur l'âge et le sexe des victimes.

Tableau 33 : Risques de lésion aux thorax selon le type du véhicule. Estimation des Odds Ratios (OR) ajustés sur l'âge et le sexe par régression logistique. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

Type du véhicule	% de blessé au thorax	OR ajusté	I.C. 95%	P-value
Mini/Petite	8,5%	0,62	(0,37-1,01)	<0,01
Moyenne	13,0%	1		
Grande	9,9%	0,72	(0,37-1,43)	
Monospace	24,2%	2,41	(1,17-4,95)	

Les piétons heurtés par un monospace ont un risque plus élevé de souffrir d'une blessure au thorax, et ce quel que soit leur sexe ou leur âge.

Tableau 34 : Risques de fracture et d'atteinte des organes internes selon le type de capot. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) par régression logistique univariée. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

	Type de capot	% de blessé	OR univarié	I.C. 95%	P-value
Fractures	Court	60,0%	0,46	(0,19-1,15)	NS
	Mi-long	76,5%	1		
	Long	73,6%	0,86	(0,61-1,20)	
	Plongeant	77,4%	1,06	(0,57-1,97)	
Organes internes avec ou sans fracture	Court	10,0%	0,6	(0,14-2,62)	NS
	Mi-long	15,7%	1		
	Long	18,3%	1,2	(0,82-1,78)	
	Plongeant	24,2%	1,72	(0,92-3,19)	

Nous n'observons pas d'influence du type de capot sur la proportion de fracture ou de lésion aux organes internes avec ou sans fracture.

Tableau 35 : Risques de lésion aux différentes régions corporelles selon le type de capot. Estimation pour chaque région des Odds Ratios (OR) par régression logistique univariée. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

	Type de capot	% en ligne	OR univarié	I.C. 95%	P-value
Tête/Face/Cou	Court	40,0%	0,92	(0,37-2,29)	NS
	Mi-long	42,0%	1		
	Long	45,1%	1,14	(0,84-1,53)	
	Plongeant	40,3%	0,93	(0,55-1,59)	
Thorax	Court	10,0%	1,08	(0,25-4,78)	<0,01
	Mi-long	9,3%	1		
	Long	11,8%	1,3	(0,81-2,09)	
	Plongeant	24,2%	3,11	(1,64-5,91)	
Abdomen	Court	0.			Non estimable
	Mi-long	3,8%			
	Long	3,3%			
	Plongeant	3,2%			
Colonne	Court	5,0%	1,06	(0,14-8,18)	NS
	Mi-long	4,7%	1		
	Long	8,5%	1,88	(1,05-3,36)	
	Plongeant	6,5%	1,39	(0,47-4,08)	
Membres supérieurs	Court	20,0%	0,68	(0,23-2,07)	NS
	Mi-long	26,8%	1		
	Long	24,8%	0,9	(0,64-1,27)	
	Plongeant	25,8%	0,95	(0,52-1,73)	
Bassin	Court	5,0%	0,48	(0,06-3,68)	NS
	Mi-long	9,8%	1		
	Long	15,9%	1,73	(1,12-2,67)	
	Plongeant	11,3%	1,17	(0,51-2,69)	
Membres inférieurs	Court	45,0%	0,74	(0,3-1,82)	NS
	Mi-long	52,5%	1		
	Long	46,3%	0,78	(0,58-1,05)	
	Plongeant	50,0%	0,91	(0,54-1,53)	

Là encore, seules les blessures au thorax sont significativement différentes selon le type de véhicule. Le risque d'être blessé au thorax est plus élevé en cas de heurt avec un capot plongeant.

Tableau 36 : Risques de lésion aux thorax selon le type de capot. Estimation des Odds Ratios (OR) ajustés sur l'âge et le sexe par régression logistique. Registre du Rhône et BAAC 1997-2008.

Type de capot	% de blessé au thorax	OR ajusté	I.C. 95%	P-value
Court	10,0%	0,85	(0,18-3,96)	<0,01
Mi-long	9,3%	1		
Long	11,8%	1,19	(0,73-1,94)	
Plongeant	24,2%	3,42	(1,75-6,70)	

Une fois ajusté sur l'âge et le sexe, le risque de souffrir d'une lésion AIS 2+ au thorax apparaît 3,4 fois plus souvent pour un véhicule à capot plongeant, comparé aux véhicules à capot mi-long. Les risques associés aux autres catégories ne sont pas différents du niveau de référence.

Pour être complet, et suivre le même plan d'analyse qu'avec les données complètes du Registre pour les victimes AIS 2+, l'annexe 1 contient les descriptions très détaillées des lésions de la tête, du bassin, de la cuisse, du genou et de la jambe déclinées selon le type de véhicule.

4. Synthèse des résultats

Les piétons constituent la quatrième catégorie d'usagers accidentés (9,3% de l'ensemble des victimes) après les automobilistes, les utilisateurs de deux-roues motorisés et les cyclistes. Au cours des dix dernières années, leur nombre a eu tendance à diminuer légèrement, alors que le nombre d'usagers de deux-roues motorisés a été en légère hausse et que la catégorie des automobilistes a diminué spectaculairement entre 2001 et 2003.

Le piéton se distingue des autres usagers accidentés par une atteinte très fréquente des membres inférieurs, la zone tête/face/cou venant en seconde position. Les blessures aux membres supérieurs viennent ensuite. Les lésions les plus sévères AIS 4+ (potentiellement mortelles) s'observent pour les régions de la tête et du thorax quel que soit le type d'usager. Les piétons ont cependant deux fois plus souvent des lésions graves à la tête que de lésions au thorax, alors que ces deux nombres sont proches pour les automobilistes et les usagers de deux-roues motorisés.

Comme attendu, la gravité des atteintes est nettement supérieure pour les 25% des piétons accidentés la nuit. Elle l'est aussi pour les 5% de piétons accidentés hors agglomération, cette proportion peu élevée résultant de l'importance de l'agglomération lyonnaise dans le département du Rhône.

Les 5-14 ans pour les garçons, et les 10-19 ans pour les filles sont les tranches d'âge les plus représentées parmi les victimes piétons. Comme pour les autres catégories d'usagers, le piéton accidenté est majoritairement jeune. Rapportés aux nombres d'accidentés ou aux nombres d'habitants du département dans chaque classe d'âge, les plus âgés, au-delà de 70 ans, sont fortement représentés, jusqu'à constituer plus de 50% des accidentés au-delà de 85 ans. La gravité des lésions des piétons augmente avec l'âge, et particulièrement au-delà de 64 ans aussi bien en termes de létalité que de MAIS 2+.

73% des victimes piétons souffrant d'au moins une lésion AIS 2 ont une fracture. Les régions corporelles les plus touchées sont, dans l'ordre, les membres inférieurs (50% des victimes), la zone tête/face/cou (38%) et les membres supérieurs (27%). Ce sont les jambes (20%) et les genoux (14%) qui sont les zones des membres inférieurs les plus souvent touchées. En ce qui concerne la tête, ce sont les pertes de connaissance qui sont les plus fréquentes (25%). Quand un piéton est blessé aux membres supérieurs, c'est le plus souvent à la partie épaule/bras (16%). A noter également la proportion relativement élevée de blessures au bassin (9%).

Les hommes sont en moyenne plus sévèrement touchés. Ils souffrent un peu moins souvent de fractures mais significativement plus souvent d'atteintes aux organes internes. Ils sont plus souvent touchés à la zone tête/face/cou, au thorax, et aux jambes. Les femmes sont en revanche plus souvent atteintes aux membres supérieurs, aux genoux, et surtout au bassin, avec un risque plus de deux fois celui des hommes.

Comparés aux 17-39 ans, le risque de souffrir d'au moins une fracture est 1,7 fois plus élevé pour les 40-64 ans, et 2,6 fois pour les 65 ans et plus. Le risque d'avoir une atteinte d'un organe interne, avec ou sans fracture, est également plus élevé pour les plus âgés. A partir de 40 ans les piétons souffrent significativement plus souvent de lésions AIS 2+ au thorax, à la colonne vertébrale, au bassin et aux genoux.

Les plus jeunes (2-4 ans) sont, quant à eux, trois fois plus souvent atteints de blessures à l'abdomen. Les jeunes avant 17 ans sont moins souvent touchés à la colonne vertébrale. Concernant les membres inférieurs, ils sont plus souvent atteints à la cuisse, surtout avant 11 ans, et moins aux genoux.

Concernant plus spécifiquement les zones corporelles qui font l'objet des procédures de tests réglementaires, on observe les faits suivants :

- L'essentiel des lésions à la tête AIS 2+ concerne le cerveau (15%), suivi de la boîte crânienne (5%). La lésion la plus courante est l'hémorragie sous-arachnoïdienne.
- La lésion du bassin la plus courante est la fracture simple fermée (5%). La probabilité d'être blessé au bassin augmente nettement avec l'âge à partir de 40 ans.
- Concernant la cuisse, c'est la fracture du fémur ouverte/déplacée/multi-fragmentaire qui est la plus fréquente. La probabilité d'être touché à la cuisse est nettement plus élevée entre 2 et 10 ans.
- La lésion du genou la plus courante est la fracture du plateau tibial suivie de l'entorse. La fracture du plateau tibial est plus souvent observée chez les hommes, ce qui n'est pas le cas pour les entorses du genou. La proportion de lésions avec atteinte osseuse du genou est plus élevée pour les hommes, et augmente avec l'âge pour les deux sexes. Le fait que les lésions ligamentaires soient en majorité observées chez les plus jeunes peut être dû à une meilleure élasticité des ligaments que chez les plus âgés. Il est également possible qu'il y ait moins de lésions ligamentaires pour ces derniers du fait de la fracture qui pourrait atténuer la sollicitation des ligaments.
- Concernant la jambe, la lésion la plus courante est la fracture du péroné (16%). Les hommes présentent plus fréquemment une fracture de la diaphyse tibiale.

La recherche d'un effet de la taille du piéton, seulement possible sur un sous échantillon, sur la localisation de blessures dès le niveau AIS 1, n'a pas permis de mettre en évidence des différences significatives, sinon un risque de blessure à l'abdomen plus élevé pour les victimes de plus de 12 ans mesurant moins de 1,60 m.

En ce qui concerne l'association entre le type de voiture et le bilan lésionnel des piétons, deux regroupements ont été choisis, l'un basé sur les segments de marché, l'autre sur les faces avant des voitures, et particulièrement la taille du bouclier. Ces deux typologies se recoupent pour la catégorie des monospaces, qui est aussi celle des capots plongeants. En fait, seuls les monospaces se distinguent significativement des autres véhicules, avec une gravité supérieure du piéton heurté, aussi bien en termes de létalité (cf. Tableau 53 et Tableau 54 en annexe) que de gravité MAIS 2+, 3+ et 4+ (cf. Tableau 27 et Tableau 28). En analysant la localisation des lésions AIS 2+, le risque de subir une lésion AIS 2+ au thorax apparaît significativement plus élevé (OR=3,4) en cas de choc avec une voiture à capot plongeant, comparé aux autres véhicules, alors qu'on n'observe pas de différence significative pour les autres régions lésées, y compris les membres inférieurs.

Enfin, concernant les tableaux lésionnels des piétons tués, 54% ont eu au moins une atteinte des organes internes et 45% ont eu des fractures avec lésion interne. 74% des piétons tués ont été touchés à la tête et 48% au thorax. Comme attendu, ils ont très souvent subi des polytraumatismes (presque 6 lésions en moyenne par victime).

5. Discussion

La légère baisse des victimes piétons peut être interprétée comme une conséquence de la baisse des accidents impliquant les véhicules à moteur, et particulièrement les voitures, cette baisse étant attribuée à un meilleur respect des vitesses autorisées suite à la mise en place du contrôle-sanction automatisé. Il est en effet probable que cette baisse générale des vitesses est aussi profitable au piéton.

De manière générale, les hommes sont plus gravement blessés ou plus souvent tués que les femmes dans les accidents de la circulation. Ce phénomène a déjà été constaté dans d'autres études (Assailly 1997; Fontaine and Gourlet 1997). Pourtant, quand on compare les conducteurs de voiture impliqués dans le même accident, le risque d'être tué est plus élevé pour les femmes une fois pris en compte la configuration de l'accident et les caractéristiques des véhicules (Martin and Lenguerrand 2008), ce qui traduit une plus grande "fragilité" des

femmes. Il est dès lors étonnant que les piétons hommes soient plus gravement touchés que les femmes. Une part de l'explication réside sans doute dans le comportement des piétons hommes, comportement qui entraîne des circonstances d'accident associées à des vitesses de choc plus élevées. Certaines études montrent un sur-risque des jeunes garçons qui viendrait de leur comportement plus impulsif et de leur plus grande exposition au risque (Assailly 1997; Fontaine and Gourlet 1997; Lynam and Harland 1992). D'après M-A Granié, cette différence hommes/femmes ne serait pas biologique mais plutôt due à une conformité au stéréotype masculin que la société définit (Granié 2009).

L'effet de l'âge sur la gravité des lésions, et notamment la proportion de fractures croissante avec l'âge, est observé quel que soit le type d'utilisateur (Henary et al. 2006). Il s'observe ainsi pour les piétons à partir de 40 ans, et surtout à partir de 65 ans, plus souvent tués ou blessés gravement. Ils présentent notamment plus de lésions AIS 2+ au thorax, à la colonne vertébrale et au bassin. Il faut sans doute y voir une moindre capacité d'absorption des chocs. Leur surreprésentation dans les accidentés piétons quand on tient compte de la population par tranche d'âge vient d'abord de leur exposition supérieure, surtout pour les plus âgés dont c'est le mode de déplacement le plus courant, et peut-être également de réflexes amoindris et une vitesse plus lente pour traverser la route (OCDE 1985).

Au-delà des différences de populations, d'échantillonnages et de méthodologies, les descriptions lésionnelles des piétons accidentés réalisées dans ce rapport apparaissent cohérentes avec celles présentées dans d'autres études (Demetriades et al. 2004; Kramlich et al. 2002; Mizuno and Ishikawa 2001; Peng and Bongard 1999). Demetriades et Schmucker, par exemple, mettent en avant la proportion assez élevée d'hémorragies sous-arachnoïdiennes des piétons présentant une blessure grave à la tête (Demetriades et al. 2004; Schmucker et al. 2010).

L'étude de l'effet de la taille du piéton sur la localisation des lésions n'a pas permis d'identifier clairement des régions plus couramment atteintes selon la taille. Il faut sans doute y voir l'effet du manque de connaissance de paramètres essentiels comme la vitesse de choc, la position du piéton au moment de l'impact et le point d'impact, autrement dit les éléments déterminant la cinématique du choc. En fait même des recherches faites à partir de données beaucoup plus détaillées n'ont pas vraiment réussi à mettre en évidence un effet de la taille du piéton sur la localisation des lésions (Otte and Haasper 2007).

La méconnaissance de ces informations dans nos données explique aussi le peu de différences observées dans les bilans lésionnels selon le type de véhicule. À cela s'ajoutent les faibles effectifs de certaines catégories, et particulièrement celle des véhicules à capot court qui, de par leur conception, devraient diminuer la survenue ou la gravité de certaines lésions. À noter qu'une troisième façon de caractériser les véhicules a également été tentée, en considérant séparément les principales dimensions de la face avant, comme la hauteur de la calandre ou la distance du point le plus avancé du véhicule au pied de pare brise par exemple, sans qu'aucune de ces dimensions ne discrimine une localisation de lésion particulière.

En fait, les différences de gravité des atteintes des piétons s'observent en utilisant les données nationales d'accidents, avec des catégories de véhicules plus "génériques", et la proportion de tués comme seul critère de gravité disponible fiable. La létalité est très élevée pour les heurts contre poids-lourds (presque 25% de tués), et elle est aussi supérieure pour les véhicules utilitaires comparés aux véhicules légers. Cette dernière différence est cohérente avec la surgravité constatée pour les monospaces. Autre résultat intéressant provenant des mêmes données, la létalité plus élevée lorsque la zone principale percutée est l'avant droit ou l'avant gauche, comparée à la partie avant "centrée", les parties latérales correspondant à des zones plus rigides des véhicules. Enfin, le fait que la majorité des piétons soient percutés lors d'une

traversée de chaussée et hors intersection est un fait utile à mettre en avant en termes de prévention primaire.

Les essais réglementaires piéton concernent la tête, le bassin et le membre inférieur. Les blessures à la tête constituent la majorité des lésions mortelles, et une partie importante des blessures graves. Elles concernent tous les âges, et un peu plus les hommes, sans doute en raison des circonstances d'accident. Les lésions au bassin, qui peuvent être très handicapantes, concernent beaucoup plus les femmes, ce qui peut être dû aux différences de morphologie ou de résistance à la fracture. Les membres inférieurs, qui sont le siège du premier choc du piéton dans la majorité des cas (Fildes et al. 2004; Hannon et al. 2009), sont surtout lésés à la jambe et au genou, qui sont les zones les plus à risque d'être directement impactées par le véhicule.

Ainsi en termes de fréquence des atteintes lésionnelles, les essais réglementaires paraissent pertinents. Concernant les lésions graves, et en accord avec une des conclusions de Fildes (Fildes et al. 2004), il est sans doute dommage qu'aucun essai ne concerne le thorax, alors que celui-ci constitue, après la tête, la deuxième zone des blessures les plus graves, voire mortelles.

6. Références

- AAAM (Association for the Advancement of Automotive Medicine), 1994. Abbreviated Injury Scale, 1990 Revision. Des Plaines, Illinois, USA.
- AMOROS, E., MARTIN, J. L., LAFONT, S. AND LAUMON, B., 2008. Actual incidences of road casualties, and their injury severity, modelled from police and hospital data, France. *Eur J Public Health* 18 (4), 360-365.
- AMOROS, E., MARTIN, J. L. AND LAUMON, B., 2006. Under-reporting of road crash casualties in France. *Accid Anal Prev* 38 (4), 627-635.
- ASSAILLY, J. P., 1997. Characterization and prevention of child pedestrian accidents : An overview : Focus : Children's road safety. . *J Appl Dev Psychol* 18 (2), 257-262.
- DEMETRIADES, D., MURRAY, J., MARTIN, M., VELMAHOS, G., SALIM, A., ALO, K. AND RHEE, P., 2004. Pedestrians injured by automobiles: relationship of age to injury type and severity. *J Am Coll Surg* 199 (3), 382-387.
- FILDES, B., GABLER, H. C., OTTE, D., LINDER, A. AND SPARKE, L. (2004), "Pedestrian impact priorities using real-word crash data and harm," IRCOBI.
- FONTAINE, H. AND GOURLET, Y., 1997. Fatal pedestrian accidents in France: a typological analysis. *Accid Anal Prev* 29 (3), 303-312.
- GRANIÉ, M., A., 2009. Effects of gender, sex-stereotype conformity, age and internalization on risk-taking among adolescent pedestrians. *Safety Science* 47, 1277-1283.
- HANNON, M., HADJIZACHARIA, P., CHAN, L., PLURAD, D. AND DEMETRIADES, D., 2009. Prognostic significance of lower extremity long bone fractures after automobile versus pedestrian injuries. *J Trauma* 67 (6), 1384-1388.
- HENARY, B. Y., IVARSSON, J. AND CRANDALL, J. R., 2006. The influence of age on the morbidity and mortality of pedestrian victims. *Traffic Inj Prev* 7 (2), 182-190.
- KRAMLICH, T., LANGWIEDER, K., LANG, D. AND HELL, W., 2002. Accident characteristics in car-to-pedestrian impact. In: IRCOBI, Munich, Germany,
- LYNAM, D. AND HARLAND, D., 1992. Child pedestrian safety in the UK. In: *Road Safety in Europe*, Berlin, Germany, 183-199
- MARTIN, J.-L. AND LENGUERRAND, E., 2008. A population based estimation of the driver protection provided by passenger cars: France 1996-2005. *Accident Analysis & Prevention* 40, 1811-1821.
- MEREDITH, J. W., EVANS, G., KILGO, P. D., MACKENZIE, E. AND OSLER, T., 2002. A Comparison of the Abilities of Nine Scoring Algorithms in Predicting Mortality. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care*. 53 (4), 621-629.
- MIZUNO, Y. AND ISHIKAWA, H. 2001, "Summary of IHRA Pedestrian Safety Working Group activities proposed test methods to evaluate pedestrian protection afforded by passenger cars," 17th ESV (Int. Tech. Conf. on the Enhanced Safety of Vehicles).
- NACI, H., CHILSHOLM, D. AND BAKER, T. D., 2009. Distribution of road traffic deaths by road user group: a global comparison. *Inj Prev* 15 (55-59)
- OCDE. (1985), "La sécurité des personnes âgées dans la circulation routière," OCDE with OMS cooperation.

OTTE, D. AND HAASPER, C., 2007. Characteristics on fractures of tibia and fibula in car impacts to pedestrians and bicyclists - influences of car bumper height and shape. In: Annu Proc Assoc Adv Automot Med, Melbourne , Australia, 63-79

PENG, R. Y. AND BONGARD, F. S., 1999. Pedestrian versus motor vehicel accidents: an analysis of 5,000 patients. J Am Coll Surg 189 (4), 343-348.

SAS. (2008), "9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.."

SCHMUCKER, U., BEIRAU, M., FRANK, M., STENGEL, D., MATTHES, G., EKKERNKAMP, A. AND SEIFERT, J., 2010. Real-world car-to-pedestrian-crash data from an urban centre. J Trauma Manag Outcomes 4 (1), 2.

WHO, 2009. Global status report on road safety, time for action. WHO library cataloguing-in-Publication data.

7. Annexes

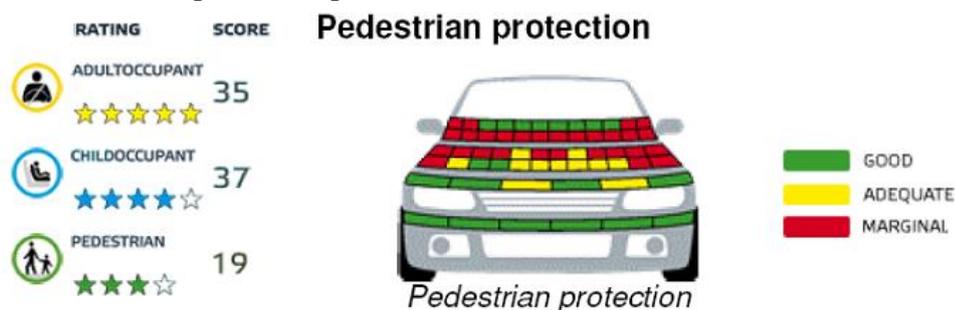
Annexe 1, tache 1.1 : typologie des voitures

Plastic Omnium Auto Extérieur Services (POAES) a analysé les listes des véhicules accidentés avec un piéton fournies par l'UMRESTTE et issues du croisement entre les fichiers BAAC et le Registre du Rhône :

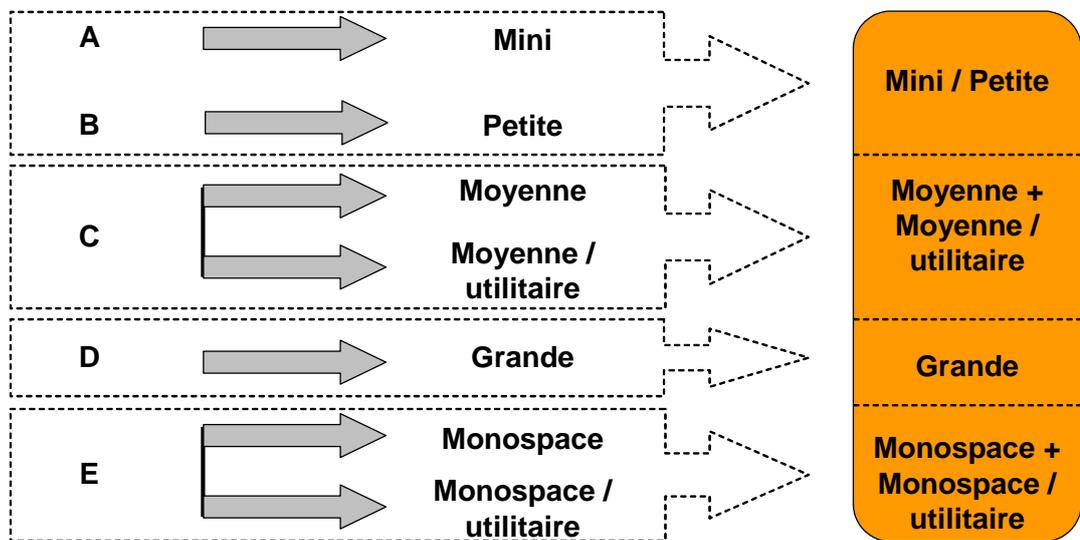
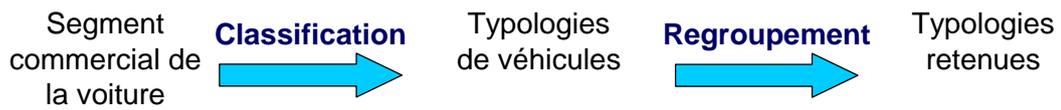
- **Identification des types de véhicules où le nombre de blessés est le plus grand :** nombre de piétons impactés par véhicule (occurrences) supérieur à 3 ;
- **Véhicules analysés du plus récent au plus ancien** (limitation aux véhicules de moins de 15 ans car données non exploitables au delà du fait de l'existence de plusieurs modèles non détaillés pour un même véhicule)
- La majeure partie des véhicules issus du croisement BAAC / Registre du Rhône est antérieure à 2005 (non soumise à la Réglementation piéton). Les données d'essais en conditions Réglementaires étant de fait inexistantes ou difficilement accessibles, **l'analyse a été faite suivant les résultats EuroNCAP** de façon à qualifier la protection piéton. Rappelons que le principe de notation de l'EuroNcap de 2002 à 2009 est proposé à la figure ci-dessous :

● 1-9 points	★☆☆☆☆	● Leg :	6 pts
● 10-18 points	★★☆☆☆	● Upper leg :	6 pts
● 19-27 points	★★★☆☆	● Head :	24 pts
● 28-36 points	★★★★☆	● Total :	36 pts

L'ancienne notation de 1997 à 2002 (moins sévère) est notée en gris. Le résultat de l'évaluation EuroNcap est ainsi présenté suivant :



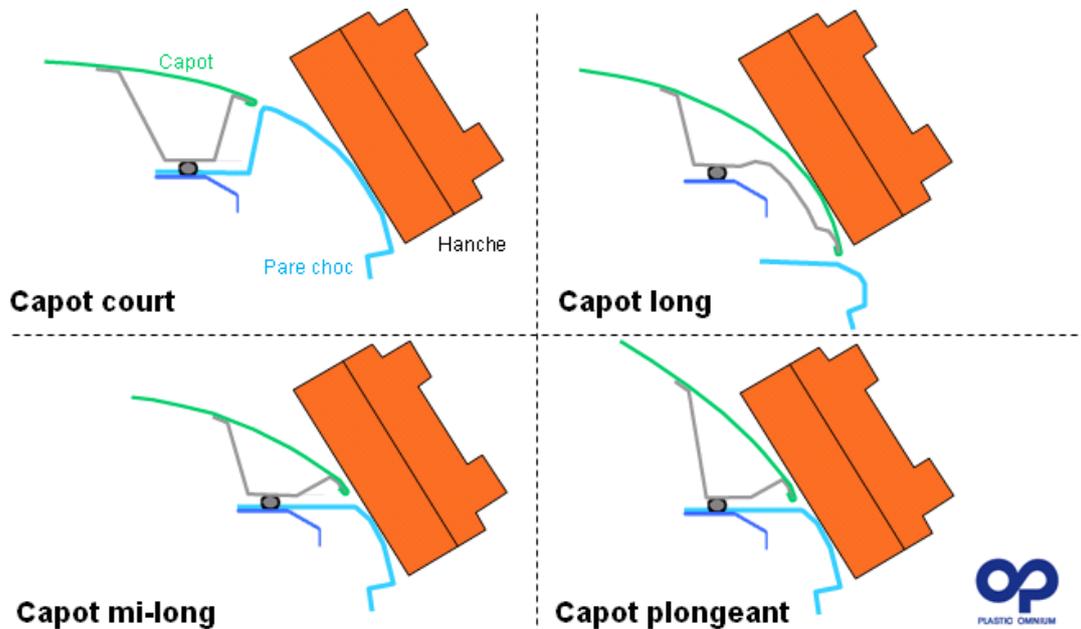
- **Proposition d'un classement des véhicules suivant 2 axes :**
 - *1- Types de voiture :*
 - Mini / Petite
 - Moyenne + Moyenne / Utilitaire
 - Grande
 - Monospace + Monospace / Utilitaire



○ 2- Types de capots :

- Les typologies de capot ont été établies en fonction de la longueur de capot au sens de l'impact hanche** (hanche +/- impactée par le capot ou le pare-choc)

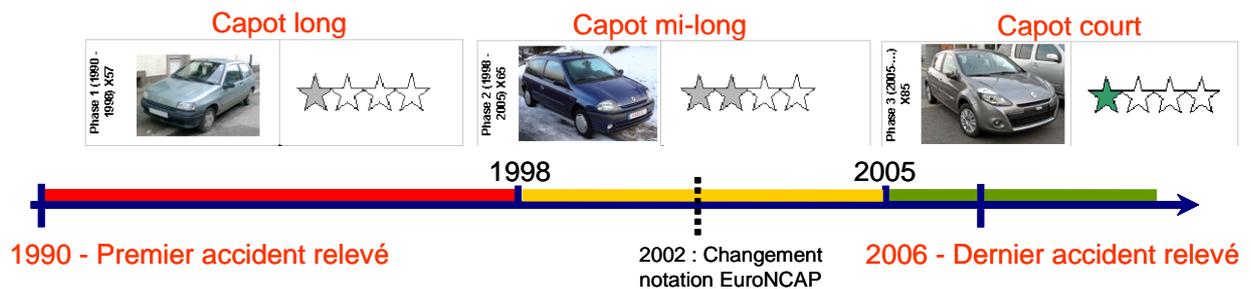
** on parle de hanche (voire fémur) par abus de langage car il s'agit du haut de jambe dans la Réglementation...



La mise en œuvre de cette classification s'est heurtée à plusieurs difficultés :

- Les résultats EuroNCAP sont différents pour chaque nouvelle version d'un véhicule, de plus en juin 2002 la notation a changé, ceci rendant difficile la comparaison de tests effectués avant et après 2002.
- Certains véhicules ont changé significativement de face avant au cours des années, cela aussi rendant difficile un rapprochement entre deux versions successives d'un même véhicule.

A titre d'exemple, un modèle comme la Clio a trop évolué pour être pris en compte pour notre analyse



Le schéma de classification retenue est présenté à la figure ci-dessous. Notons que les véhicules dont les modèles numériques ont été demandés aux constructeurs et présents dans le tableau UMRESTTE ont été rajoutés dans l'analyse (même si < 3 victimes piétons).

Number of accidents recorded for the type of car considered

Year of the first accident recorded

Commercial segment of the vehicle

Vehicle typologies

Euro NCAP rating

Nombre d'accidents recensés pour ce type de voiture Classées par années et occurrences décroissantes	OEM	Type de voiture	Remarque / Erreur Code projet	Image	Année mise en circulation	Premier percentile de l'année de mise en circulation	Segment A, B, C, D, E	Typologie véhicule			Perfo piéton Réglementaire	Perfo piéton EuroNCAP Jambes	Perfo piéton EuroNCAP Tête	Note globale EuroNCAP (note/36)	Les étoiles Euro NCAP
								Typologie Capot	Typologie véhicule	Typologie Capot					
1	Citroën	C8				2008									
1	Citroën	C4 PICASSO				2007									
1	Smart	FORTWO				2007									
2		GOLF PLUS				2006									
1	Peugeot	107				2006									
1	Citroën	C4				2006									
1	Renault	MEGANE II				2006									
1		MEGANE II ESTATE				2006									
1	Suzuki	SWIFT				2006									
3	Peugeot	407				2005									
2		C2				2005									
2	Renault	MODUS				2005									
1		ADB				2005									
1		CLK				2005									
1		TOURAN				2005									
1		807				2004									
1		FORFOUR				2004									
1		TRANSIT CONNECT				2004									
1		JAZZ				2003									
1		X5				2003									
10		C3				2002									

Les typologies de voiture qui ressortent sont au nombre de 5 :

- Mini/petite à capot mi-long
- Moyenne + moyenne/utilitaire à capot mi-long
- Grande à capot mi-long
- Moyenne + moyenne/utilitaire à capot long
- Monospace + monospace/utilitaire à capot plongeant

L'analyse combinée des 2 critères : type de véhicule et type de capot est proposée à la figure suivante :

Typologie	Capot court		Capot mi long		Capot long		Capot plongeant		Total	
	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures
Mini/petite	10	1	61	1	14	3	0	0	85	5
Moyenne + Moyenne/utilitaire	0	0	73	7	62	2	0	0	135	9
Grande	0	0	63	5	17	3	0	0	80	8
Monospace + monospace/utilitaire	0	0	0	0	0	0	69	8	69	8
Total	10	1	197	13	93	8	69	8	369	30

- Détail de la classification établie regroupée par catégorie de véhicule

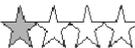
Grande à capot Mi long :

Typologie	Capot court		Capot mi long		Capot long		Capot plongeant	
	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures
Mini/petite	10	1	61	1	14	3	0	0
Moyenne + moyenne/utilitaire	0	0	73	7	62	2	0	0
Grande	0	0	63	5	17	3	0	0
Monospace + monospace/utilitaire	0	0	0	0	0	0	69	8

Nombre d'accidents pour ce type de voiture Classées par années et occurrences décroissantes	OEM	Type de voiture	Remarque / Erreur Code projet	Image	Année mise en circulation	Premier percentile de l'année de mise en circulation	Segment A, B, C, D, E	Typologie véhicule - Mini / Petite - Moyenne - Moyenne/utilitaire - Grande - Monospace - Monospace/utilitaire	Typologie Capot - Capot court - Capot mi-long - Capot long - Capot plongeant	Perfo piéton Réglementaire	Perfo piéton EuroNCAP Jambe	Perfo piéton EuroNCAP Tête	Note globale EuroNCAP (note/36)	Les étoiles Euro NCAP
													 www.euroncap.com	 www.euroncap.com
3	Peugeot	407	D2		2003	2005	D	Grande	Capot mi-long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Protection correcte pour le bas du pare choc et moyenne sur la partie haute	Protection limitée pour la partie basse du capot et dangereuse pour la partie haute	15 (notation 2002-2009)	
6	Citroën	C5	Plusieurs modèles entre 2001 et 2005 (X3, X4)		2001	2001	D	Grande	Capot mi-long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Protection insuffisante sur le haut, et sur le bas du pare choc	Protection correcte dans sa globalité	16 (notation 1997-2002)	
6	Toyota	AVENSIS	Plusieurs modèles entre 1998 et 2003		1997	1998	E	Grande	Capot mi-long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Faible protection sur le haut du pare choc, dangereux sur le bas	Protection insuffisante sur le bas du capot, correcte sur le haut	16 (notation 1997-2002)	
5	BMW	SERIE 3	Plusieurs modèles entre 1997 et 2003 (E64, E46)		1991	1997	D	Grande	Capot mi-long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Pas de protection sur le haut et le bas du pare choc	Protection moyenne dans le bas et le haut du capot	10-18 (notation 1997-2002)	
43	Renault	LAGUNA	Plusieurs modèles entre 1994 et 2006 (X56, X74)		1994	1994	D	Grande	Capot mi-long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Protection inexistante sur le haut du pare choc, faible sur le bas	Protection faible dans le bas et dans le haut du capot	10-18 (notation 1997-2002)	

Moyenne + moyenne/utilitaire à capot long :

Typologie	Capot court		Capot mi long		Capot long		Capot plongeant	
	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures
Mini/petite	10	1	61	1	14	3	0	0
Moyenne + Moyenne/utilitaire	0	0	73	7	62	2	0	0
Grande	0	0	63	5	17	3	0	0
Monospace + monospace/utilitaire	0	0	0	0	0	0	69	8

Nombre d'accidents pour ce type de voiture Classées par années et occurrences décroissantes	OEM	Type de voiture	Remarque / Erreur Code projet	Image	Année mise en circulation	Premier percentile de l'année de mise en circulation	Segment A. B. C. D. E	Typologie véhicule - Mini / Petite - Moyenne - Moyenne/utilitaire - Grande - Monospace - Monospace/utilitaire	Typologie Capot - Capot court - Capot mi-long - Capot long - Capot plongeant	Perfo piéton Réglementaire CCE (Commission des Communautés Européennes)	Perfo piéton EuroNCAP Jambe	Perfo piéton EuroNCAP Tête	Note globale EuroNCAP (note/36)	Les étoiles Euro NCAP
														
30	Renault	MEGANE	Plusieurs modèles entre 1996 et 2005 (X64 phase 1 et 2)		1995	1996	C	Moyenne	Capot long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Dangereux dans sa globalité (manque d'informations)	Dangereux dans sa globalité (manque d'informations)	5 (notation 1997-2002)	
32	Renault	KANGOO	X76		1997	1997	C	Moyenne/utilitaire	Capot long	Antérieur à la réglementation d'octobre 2005	Dangereux dans sa globalité	Faible protection en haut du capot, dangereux sur le bas	2 (notation 2002-2009)	

Monospace + monospace/utilitaire à capot plongeant :

Typologie	Capot court		Capot mi long		Capot long		Capot plongeant	
	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures
Mini/petite	10	1	61	1	14	3	0	0
Moyenne + moyenne/utilitaire	0	0	73	7	62	2	0	0
Grande	0	0	63	5	17	3	0	0
Monospace + monospace/utilitaire	0	0	0	0	0	0	69	8

c. Relations entre classification des véhicules et base de données des accidents piétons (POAES, FAURECIA, UMRESTTE)

Faurecia, à partir du fichier de synthèse mis à disposition par l'UMRESTTE et s'appuyant sur les travaux déjà diffusés par Plastic Omnium s'est attaché à classifier et simplifier la liste des véhicules impliqués dans un accident avec un piéton.

La simplification des données a été faite comme suit:

1-Elimination des véhicules dont le 99^{ème} percentile d'année de mise en circulation est antérieur à 1996 soit 71 véhicules.

Certains véhicules anciens ont par contre été conservés de part leur occurrence accident piéton significative (>10), il s'agit des modèles R21, BX, R5, Fiat Uno et Tipo d'où une liste de 66 véhicules éliminés :

Table 1 : Liste des véhicules écarté de la base d'analyse.

Nombre de voiture pour ce type de voiture	Type de voiture	Premier percentile de l'année de mise en circulation	Cinquième percentile de l'année de mise en circulation	Médiane de l'année de mise en circulation	Quatre vingt dix neuvième percentile de l'année de mise en circulation
1	R12	1977	1977	1977	1977
2	RODEO	1979	1979	1979	1979
1	R20	1981	1981	1981	1981
1	500	1982	1982	1982	1982
1	J9	1982	1982	1982	1982
1	460	1983	1983	1983	1983
1	CX SERIE2	1983	1983	1983	1983
1	FUEGO	1983	1983	1983	1983
1	HORIZON	1983	1983	1983	1983
4	104	1980	1980	1982	1984
1	COCCINELLE	1984	1984	1984	1984
1	TERCEL	1984	1984	1984	1984
4	LNA	1982	1982	1983	1985
3	JETTA	1983	1983	1985	1985

1	C25 COMBI	1985	1985	1985	1985
1	CX	1985	1985	1985	1985
1	SAMBA	1985	1985	1985	1985
1	324	1986	1986	1986	1986
1	SOLARA	1986	1986	1986	1986
10	305	1983	1983	1984,5	1987
5	505	1983	1983	1986	1987
5	VISA	1979	1979	1986	1987
1	REGATA	1987	1987	1987	1987
12	R11	1984	1984	1986	1988
3	190	1985	1985	1988	1988
1	525	1988	1988	1988	1988
1	560	1988	1988	1988	1988
1	ASCONA	1988	1988	1988	1988
1	BLUEBIRD	1988	1988	1988	1988
9	R25	1983	1983	1986	1989
4	METRO	1985	1985	1987	1989
1	124	1989	1989	1989	1989
1	535	1989	1989	1989	1989
5	25	1987	1987	1989	1990
2	250	1987	1987	1988,5	1990
2	LANDCRUISER	1990	1990	1990	1990
1	LANCER	1990	1990	1990	1990
4	300	1981	1981	1987	1991
3	SCORPIO	1985	1985	1988	1991
1	FAVORIT	1991	1991	1991	1991
1	YUGO	1991	1991	1991	1991
12	80	1983	1983	1988,5	1992
10	R4	1980	1980	1985	1992
4	C25	1984	1984	1986	1992
3	ORION	1987	1987	1992	1992
2	200	1986	1986	1989	1992
2	CONCERTO	1991	1991	1991,5	1992
1	208	1992	1992	1992	1992

4	325	1985	1985	1985	1993
3	TEMPRA	1992	1992	1992	1993
2	626	1984	1984	1988,5	1993
2	SUNNY	1992	1992	1992,5	1993
1	214	1993	1993	1993	1993
1	LITE ACE	1993	1993	1993	1993
1	MARBELLA	1993	1993	1993	1993
4	ALFA 33	1988	1988	1993	1994
1	523	1994	1994	1994	1994
1	ALFA 155	1994	1994	1994	1994
1	RANGE 4X4	1994	1994	1994	1994
6	Y10	1987	1987	1991,5	1995
2	TOLEDO	1992	1992	1993,5	1995
2	VOYAGER	1994	1994	1994,5	1995
1	CINQUECENTO	1995	1995	1995	1995
1	FELICIA	1995	1995	1995	1995
1	RAV 4	1995	1995	1995	1995
1	SPACE RUNNER	1995	1995	1995	1995

2-Regroupement de véhicules ayant le même type de face avant : certains véhicules présentent des faces avant identiques soit parce que commercialisés sous différentes marques, soit parce que cohabitent des versions commerciales et tourisme. Ces versions sont vues comme équivalentes en terme de choc piéton :

- Peugeot Partner, Citroen Berlingo
- Fiat Ulysse, Peugeot 806, Citroen Evasion
- Peugeot Expert, Citroen Jumpy, Fiat Scudo
- Peugeot Boxer, Citroen Jumper, Fiat Ducato
- Fiat Bravo et Brava
- Renault Scenic et Mégane Scenic
- Renault Kangoo et Kangoo Express

3-Elimination des véhicules avec occurrence accident piéton inférieure à 10

4-Découpage de la durée de vie d'un véhicule en plusieurs phases, ces phases pouvant s'apparenter à un nouveau type de véhicule.

Au total, le tableau résultat proposé ci-après fait ainsi apparaître 78 types de véhicules pour 1998 accidents piétons. Pour la compréhension du tableau, les lignes rouges correspondent aux véhicules qui se sont scindés en plusieurs modèles. Les cases jaunes orange correspondent à des véhicules regroupés car même type de face avant. Les cases vertes correspondent aux nouveaux types de véhicules.

Nombre de voiture pour ce type de voiture	Type de voiture	année de mise en circulation	Fin de vie	Premier percentile de l'année de mise en circulation	Cinquième percentile de l'année de mise en circulation	Médiane de l'année de mise en circulation	Quatre vingt dix neuvième percentile de l'année de mise en circulation	Typologie véhicule	Typologie capot
235	CLIO			1990	1991	1995	2006		
	CLIO 1	1990	1998					Mini/Petite	Long
	CLIO 2	1998	2005					Mini/Petite	Mi-long
	CLIO 3	2005	2010					Mini/Petite	Court
124	205	1983	1999	1983	1984	1989	1997	Mini/Petite	Mi-long
81	SUPERCINQ	1984	1996	1985	1985	1988	1996	Mini/Petite	Mi-long
88	TWINGO	1993	2007	1990	1993	1997	2007	Mini/Petite	Long
80	AX	1986	1998	1986	1987	1991	2000 ?	Mini/Petite	Mi-long
80	106	1991	2003	1985 ?	1991,5	1996	2003	Mini/Petite	Mi-long
75	R19			1988	1988	1991	1996		
	R19 1	1988	1992					Moyenne	Long
	R19 2	1992	1998					Moyenne	Mi-long
71	GOLF			1980	1982	1991	2006		
	GOLF 1	1974	1983					Moyenne	Mi-long
	GOLF 2	1983	1992					Moyenne	Mi-long
	GOLF 3	1992	1997					Moyenne	Mi-long
	GOLF 4	1997	2003					Moyenne	Mi-long

	GOLF 5		2003	2009					Moyenne	Mi-long
61	206	1998	2009	1995	1998	2001	2007	Mini/Petite	Mi-long	
59	FIESTA			1985	1986	1992	2005			
	FIESTA 2	1983	1989					Mini/Petite	Long	
	FIESTA 3	1989	1995					Mini/Petite	Long	
	FIESTA 4	1995	2002					Mini/Petite	Mi-long	
	FIESTA 5	2002	2008					Mini/Petite	Mi-long	
55	PUNTO			1993	1994	1997	2007			
	PUNTO 1	1993	1999					Mini/Petite	Long	
	PUNTO 2	1999	2009					Mini/Petite	Long	
54	405	1987	1995	1987	1988	1990	1998	grande	mi-long	
50	R21	1986	1995	1986	1986	1989	1994	grande	long	
48	306	1993	2002	1977	1993	1995	2001	Moyenne	Mi-long	
43	LAGUNA			1994	1994	1997	2006			
	LAGUNA 1	1994	2001					Grande	Mi-long	
	LAGUNA 2	2001	2007					Grande	Mi-long	
41	POLO			1987	1988,5	1996	2003			
	POLO 2	1981	1994					Mini/Petite	Mi-long	
	POLO 3	1994	2001					Mini/Petite	Mi-long	
	POLO 4	2001	2009					Mini/Petite	Mi-long	
40	CORSA			1983	1984	1993	2002			
	CORSA 1	1983	1993					Mini/Petite	Mi-long	
	CORSA 2	1993	2000					Mini/Petite	Mi-long	
	CORSA 3	2000	2006					Mini/Petite	Mi-long	
39	ESCORT			1980	1981	1991	1998			
	ESCORT 3	1980	1991					Moyenne	Mi-long	
	ESCORT 4	1991	1998					Moyenne	Mi-long	

37	ESPACE			1984	1985	1994	2003		
	ESPACE 1	1984	1991					Monospace	Plongeant
	ESPACE 2	1991	1997					Monospace	Plongeant
	ESPACE 3	1997	2002					Monospace	Plongeant
36	MEGANE SCENIC			1998	1998	2001	2006		
	MEGANE SCENIC 1	1996	2003					Monospace	Plongeant
	MEGANE SCENIC 2	2003	2009					Monospace	Plongeant
35	406	1995	2004	1990	1996	1998	2004	Grande	Mi-long
34	BX	1982	1994	1980	1982	1989	1994	moyenne	mi-long
33	R5	1972	1985	1981	1982	1986,5	1992	Mini/Petite	mi-long
32	KANGOO/KANGOO EXPRESS	1997	2008	1997	1997	2001	2006	Moyenne/ Utilitaire	Long
30	ZX	1991	1998	1991	1991	1994	1997	Moyenne	Mi-long
30	MEGANE			1996	1996	1998	2005		
	MEGANE 1	1995	2003					Moyenne	Long
	MEGANE 2	2003	2008					Moyenne	Court
30	309	1985	1993	1985	1986	1989	1997	moyenne	mi-long
28	BERLINGO/PARTNER	1996	2008	1997	1997	2000	2006	Moyenne/ Utilitaire	Mi-long
28	XANTIA	1993	2002	1993	1993	1995	1998	Grande	Mi-long
26	SAXO	1996	2003	1989 ?	1996	1999	2007	Mini/Petite	Mi-long
25	EXPRESS	1985	2000	1987	1988	1991,5	1997	Moyenne/ Utilitaire	Mi-long
24	ASTRA			1992	1992	1998	2003		
	ASTRA 1	1991	1998					Moyenne	Mi-long
	ASTRA 2	1998	2004					Moyenne	Long
23	UNO	1983	1997	1986	1986	1991	1994	Mini/Petite	long
21	PASSAT			1985	1985	2000	2005		
	PASSAT 2	1981	1988					Grande	Mi-long

	PASSAT 3	1988	1996					Grande	Mi-long
	PASSAT 4	1996	2005					Grande	Mi-long
20	XSARA	1997	2005	1989	1989	1999	2005	Moyenne	Long
19	SAFRANE	1992	2002	1993	1993	1995	2000	Grande	Mi-long
18	307	2000	2007	2001	2001	2003	2006	Moyenne	Mi-long
17	JUMPER/BOXER/DUCATO	1994	2006	1994	1994	1996,5	2006	Monospace/ Utilitaire	Plongeant
15	JUMPY/EXPERT/SCUDO	1995	2007	1997	1997	2002	2006	Monospace/ Utilitaire	Plongeant
14	BRAVO/BRAVA	1995	2001	1996	1996	1997	2000	Moyenne	Mi-long
13	IBIZA			1989	1989	1993	1997		
	IBIZA 1	1984	1993					Mini/Petite	Mi-long
	IBIZA 2	1993	2002					Mini/Petite	Mi-long
13	VECTRA			1989	1989	1994,5	2004		
	VECTRA 1	1988	1995					Grande	Mi-long
	VECTRA 2	1995	2002					Grande	Mi-long
	VECTRA 3	2002	2009					Grande	Mi-long
11	XM	1989	2000	1990	1990	1991,5	1998	Grande	Mi-long
11	TRAFIC			1982	1982	1992	2006		
	TRAFIC 1	1980	2000					Monospace/ Utilitaire	Plongeant
	TRAFIC 2	2000	2010					Monospace/ Utilitaire	Plongeant
11	TIPO	1988	1995	1990	1990	1992	1995	moyenne	mi-long
10	806/EVASION/ULYSSE	1994	2002	1994	1994	1996	1999	Monospace	Plongeant
10	PANDA	1980	2003	1982	1982	1991	2000	Mini/Petite	Mi-long
10	C3	2002	2009	2002	2002	2003	2005	Mini/Petite	Court
10	MASTER			1992	1992	2001	2005		
	MASTER 1	1980	1997					Monospace/ Utilitaire	Plongeant
	MASTER 2	1997	2010					Monospace/ Utilitaire	Plongeant

Sur la base des données détaillées ci-avant et dans un souci de compléter l'analyse de la vulnérabilité du piéton au regard du type de véhicule via les outils de simulation numérique, il apparaît pertinent de considérer la liste suivante des véhicules à étudier :

- Dacia Sandero ⇒ "Mini/petite à capot mi-long"
- Citroën C4 (B5) ⇒ "Moyenne + moyenne/utilitaire à capot mi-long"
- Citroën C5 (X7) ⇒ "Grande à capot mi-long"
- Renault Laguna 3 (X91) ⇒ Grande mais possède un capot long donc pourra servir de référence pour la catégorie "Moyenne + moyenne/utilitaire à capot long"
- Renault Clio III (X85) ou Citroën C3 (A51) ⇒ Catégorie "Mini/petite à capot court" : hors typologies principales mais assez présente sur les petits véhicules depuis quelques années (softnose + capot court)

Notons qu'aucun véhicule entrant dans la catégorie "Monospace + monospace/utilitaire à capot plongeant" de type Citroën C4 Picasso (B58) n'a été demandé. Ce point sera pourrait être une perspective du projet ASP.

Les corrélations entre catégorie de véhicule et occurrence au regard des données épidémiologique qui ont motivées le choix de ces véhicules est proposé à la figure suivante :

- Tableau = liste initiale
Lignes de couleurs = véhicules entrant dans les 5 typologies principales établies

Typologie	Capot court		Capot mi long		Capot long		Capot plongeant	
	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures	Victimes	Voitures
Mini/petite	10	1	61	1	14	3	0	0
Moyenne + moyenne/utilitaire	0	0	73	7	62	2	0	0
Grande	0	0	63	5	17	3	0	0
Monospace + monospace/utilitaire	0	0	0	0	0	0	69	8

- Liste réduite (demandée aux constructeurs) :

-Citroen C3, C4 et C5
-Renault Clio III et Laguna
-Dacia Sandero

Marque	Type de voiture	Illustration / Année	Image	Année mise en circulation	Principales caractéristiques de la famille de véhicules	Segment A, B, C, D, E	Typologie véhicule	Capot court / Capot mi-long / Capot long / Capot plongeant	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	Présence d'ABS / ESP / Servo / Air / Isofix / Isofix / Isofix	
Citroën	C1	1441		2005		A	Mini/Petite	Capot court	Autobreak 3.14 réglementaire d'octobre 2005	Faible protection sur le toit du capot	Présence continue du toit du capot	14 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Renault	Clio 3	100		2005		B	Mini/Petite	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	9 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Citroën	C3	A51		2009		D	Mini/Petite	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	9 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Dacia	Sandero	100		2008		B	Mini/Petite	Capot mi-long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	9 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Renault	Twingo 2	104		2007		A	Mini/Petite	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	11 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Peugeot	207	X7		2006		B	Mini/Petite	Capot court	Autobreak 3.14 réglementaire d'octobre 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	19 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Peugeot	107	1441		2005	2005	A	Mini/Petite	Capot court	Autobreak 3.14 réglementaire d'octobre 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	14 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Citroën	C4	B5		2004	2005	C	Moyenne	Capot mi-long	Autobreak 3.14 réglementaire d'octobre 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	22 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Renault	Mégane 3	106		2004		C	Moyenne	Capot mi-long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	11 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Peugeot	308	11		2006		C	Moyenne	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	17 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Citroën	C5	X7		2007		D	Grande	Capot mi-long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	25 (11/05 (postérieur 2008))	★ ★ ★ ★								
Citroën	C6	B6		2006		E	Grande	Capot long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	28 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Renault	Laguna 3	101		2007		D	Grande	Capot long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	10 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Peugeot	407	D3		2005		D	Grande	Capot mi-long	Autobreak 3.14 réglementaire d'octobre 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	16 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Citroën	C4 picasso	100		2006	2007	D	Monospace	Capot plongeant	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	47% (18/06 (postérieur 2008))	★ ★ ★ ★								
Peugeot	5008	101		2009		C	Monospace	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	27% (11/05 (postérieur 2008))	★ ★ ★ ★								
Peugeot	3008	104		2008		C	Monospace	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	31% (11/05 (postérieur 2008))	★ ★ ★ ★								
Renault	Koleos	101		2008		C	SUV	Capot court	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	14 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								
Peugeot	4007	104		2007		C	SUV	Capot long	Véhicule sans ABS réglementaire 2005	Présence continue du toit du capot	Présence continue du toit du capot	14 (septembre 2005 - 2008)	★ ★ ★ ★								

Catégorie SUV (véhicules non demandés pour l'instant)

Annexe 2 : Description très détaillée en fonction des types de voiture des lésions AIS 2+ de la tête, du bassin, de la cuisse, du genou et de la jambe des piétons blessés et tués de plus de 2 ans

Pour être tout à fait complets, et malgré la faiblesse de certains effectifs, nous reprenons la description très détaillée faite dans le cas général.

Tableau 37 : Nombre de lésions AIS 2+ de la tête pour 100 victimes selon le type du véhicule et le type de capot. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

MAIS2+	MINI/PETITE		MOYENNE		GRANDE		MONOSPACÉ		Total N
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=483)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=254)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=141)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Nerfs, Vaisseaux, Zone entière	2	0,4	2	0,8	.	.	.	.	4
Tronc cérébral	4	0,8	2	0,8	.	.	1	1,6	7
Cervelet	6	1,2	3	1,2	.	.	.	.	9
Cerveau	94	19,5	67	26,4	28	19,9	16	25,8	205
Boîte crânienne	22	4,6	28	11,0	8	5,7	3	4,8	61
Total	128	26,5	102	40,2	36	25,5	20	32,3	286

MAIS2+	COURT		MI-LONG		LONG		PLONGEANT		Total N
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=20)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=612)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=246)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Nerfs, Vaisseaux, Zone entière	.	.	3	0,5	1	0,4	.	.	4
Tronc cérébral	.	.	4	0,7	2	0,8	1	1,6	7
Cervelet	.	.	8	1,3	1	0,4	.	.	9
Cerveau	1	5,0	138	22,5	50	20,3	16	25,8	205
Boîte crânienne	.	.	44	7,2	14	5,7	3	4,8	61
Total	1	5,0	197	32,2	68	27,6	20	32,3	286

Tableau 38 : Détail Nombre de lésions AIS 2+ du bassin pour 100 victimes selon le type du véhicule et le type de capot. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

MAIS2+		MINI/PETITE		MOYENNE		GRANDE		MONOSPACE		Total N
		N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=483)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=254)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=141)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Fracture avec ou sans luxation	Sans Autre Précisions SAP fermée	19	3,9	6	2,4	3	2,1	.	.	28
	ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	24	5,0	20	7,9	7	5,0	2	3,2	53
		6	1,2	7	2,8	1	0,7	5	8,1	19
Déformation ou déplacement important avec rupture vasculaire ou hématome rétropéritonéal (écrasement) perte de sang	Sans Autre Précisions SAP	3	0,6	.	.	.	.	.	.	3
	<= 20 en volume	1	0,2	1	0,4	.	.	.	.	2
Fracture de l'articulation sacro-iliaque avec ou sans luxation		3	0,6	.	.	.	.	.	.	3
Séparation (fracture) de la symphyse pubienne		1	0,2	3	1,2	.	.	.	.	4
Total		57	11,8	37	14,6	11	7,8	7	11,3	112

MAIS2+		COURT		MI-LONG		LONG		PLONGEANT		Total N
		N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=20)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=612)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=246)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Fracture avec ou sans luxation	Sans Autre Précision SAP fermée	.	.	21	3,4	7	2,8	.	.	28
	ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	1	5,0	29	4,7	21	8,5	2	3,2	53
		.	.	8	1,3	6	2,4	5	8,1	19
Déformation ou déplacement important avec rupture vasculaire ou hématome rétropéritonéal (écrasement)	SAP	.	.	.	.	3	1,2	.	.	3
	<= 20 en volume	.	.	1	0,2	1	0,4	.	.	2
Fracture de l'articulation sacro-iliaque avec ou sans luxation		.	.	2	0,3	1	0,4	.	.	3
Séparation (fracture) de la symphyse pubienne		.	.	2	0,3	2	0,8	.	.	4
Total		1	5,0	63	10,3	41	16,7	7	11,3	112

Tableau 39 : Nombre de lésions AIS 2+ de la cuisse pour 100 victimes selon le type du véhicule et le type de capot. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

MAIS2+	MINI/PETITE		MOYENNE		GRANDE		MONOSPACE		Total N	
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=483)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=254)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=141)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)		
Fracture du fémur : ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	SAP ou >= 12 ans	7	1,4	4	1,6	1	0,7	2	3,2	14
	< 12 ans	3	0,6	2	0,8	2	1,4	.	.	7
Fracture du fémur : diaphyse	SAP ou >= 12 ans	3	0,6	.	.	1	0,7	.	.	4
	< 12 ans	5	1,0	3	1,2	.	.	.	.	8
Fracture du fémur : supracondylienne	SAP ou >= 12 ans	3	0,6	.	.	.	.	.	.	3
Total		21	4,3	9	3,5	4	2,8	2	3,2	36

MAIS2+	COURT		MI-LONG		LONG		PLONGEANT		Total N	
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=20)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=612)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=246)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)		
Fracture du fémur : ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	SAP ou >= 12 ans	.	.	10	1,6	2	0,8	2	3,2	14
	< 12 ans	1	5,0	5	0,8	1	0,4	.	.	7
Fracture du fémur : diaphyse	SAP ou >= 12 ans	1	5,0	2	0,3	1	0,4	.	.	4
	< 12 ans	.	.	6	1,0	2	0,8	.	.	8
Fracture du fémur : supracondylienne	SAP ou >= 12 ans	.	.	3	0,5	.	.	.	.	3
Total		2	10,0	26	4,2	6	2,4	2	3,2	36

Tableau 40 : Nombre de lésions AIS 2+ du genou pour 100 victimes selon le type de véhicule et le type de capot. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

MAIS2+		MINI/PETITE		MOYENNE		GRANDE		MONOSPACE		Total N
		N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=483)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=254)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=141)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Plaie des ligaments croisés ou des ligaments latéraux (arrachement, rupture, déchirure)	SAP	3	0,6	3	1,2	.	.	2	3,2	8
	ligament croisé postérieur, rupture complète	2	0,4	.	.	.	.	.	.	2
Plaie du ligament rotulien (rupture, déchirure), SAP ou section incomplète		2	0,4	.	.	.	.	.	.	2
Luxation	SAP avec atteinte articulaire du genou	1	0,2	1	0,4	2	1,4	.	.	4
		.	.	.	.	2	1,4	.	.	2
Entorse du genou		17	3,5	8	3,1	4	2,8	2	3,2	31
Fracture des condyles (Fémur)	SAP ou >= 12 ans	1	0,2	2	0,8	.	.	.	.	3
	< 12 ans	1	0,2	.	.	.	.	.	.	1
Fracture de la rotule		1	0,2	3	1,2	.	.	1	1,6	5
Fracture plateaux tibial	SAP ou simple et fermée	16	3,3	14	5,5	7	5,0	2	3,2	39
	ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	21	4,3	12	4,7	8	5,7	4	6,5	45
Fracture éminence inter condylienne (épines tibiales)		5	1,0	2	0,8	4	2,8	.	.	11
Total		70	14,5	45	17,7	27	19,1	11	17,7	153

MAIS2+		COURT		MI-LONG		LONG		PLONGEANT		Total N
		N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=20)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=612)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=246)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Plaie des ligaments croisés ou des ligaments latéraux (arrachement, rupture, déchirure)	SAP	.	.	4	0,7	2	0,8	2	3,2	8
	ligament croisé postérieur, rupture complète	.	.	2	0,3	.	.	.	.	2
Plaie du ligament rotulien (rupture, déchirure), SAP ou section incomplète		.	.	1	0,2	1	0,4	.	.	2
Luxation	SAP avec atteinte articulaire du genou	.	.	2	0,3	2	0,8	.	.	4
		.	.	2	0,3	.	.	.	.	2
Entorse du genou		.	.	21	3,4	8	3,3	2	3,2	31
Fracture des condyles (Fémur)	SAP ou >= 12 ans	.	.	3	0,5	.	.	.	.	3
	< 12 ans	.	.	1	0,2	.	.	.	.	1
Fracture de la rotule		.	.	3	0,5	1	0,4	1	1,6	5
Fracture plateaux tibial	SAP ou simple et fermée	.	.	26	4,2	11	4,5	2	3,2	39
	ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	1	5,0	28	4,6	12	4,9	4	6,5	45
Fracture éminence inter condylienne (épines tibiales)		.	.	9	1,5	2	0,8	.	.	11
Total		1	5,0	102	16,7	39	15,9	11	17,7	153

Tableau 41 : Nombre de lésions AIS 2+ de la jambe pour 100 victimes selon le type du véhicule et le type de capot. Registre du Rhône et BAAC 1996-2008.

MAIS2+	MINI/PETITE		MOYENNE		GRANDE		MONOSPACE		Total N
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=483)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=254)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=141)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Péroné Fracture tête, col, diaphyse	99	20,5	53	20,9	28	19,9	12	19,4	192
SAP diaphyse SAP ou simple et fermée diaphyse ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	5	1,0	5	2,0	3	2,1	.	.	13
	12	2,5	8	3,1	5	3,5	1	1,6	26
Tibia, Fracture	56	11,6	23	9,1	15	10,6	3	4,8	97
Total	172	35,6	89	35,0	51	36,2	16	25,8	328

MAIS2+	COURT		MI-LONG		LONG		PLONGEANT		Total N
	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=20)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=612)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=246)	N	Nombre de lésions pour 100 victimes (N=62)	
Péroné Fracture tête, col, diaphyse	.	.	127	20,8	53	21,5	12	19,4	192
SAP diaphyse SAP ou simple et fermée diaphyse ouverte/déplacée/multi-fragmentaire	.	.	9	1,5	4	1,6	.	.	13
	.	.	19	3,1	6	2,4	1	1,6	26
Tibia, Fracture	1	5,0	66	10,8	27	11,0	3	4,8	97
Total	1	5,0	221	36,1	90	36,6	16	25,8	328

Il est possible que les véhicules avec capot court provoquent moins de lésions à la jambe et au genou, mais les effectifs observés dans cette catégorie sont beaucoup trop faibles pour permettre une quelconque généralisation.

Annexe 3: caractéristiques des piétons et circonstances des accidents les impliquant – données nationales 1996-2007

Cette annexe exploite les données nationales des BAAC pour la même période d'étude 1996-2007. Ces données ne contiennent aucune information lésionnelle comme le Registre, mais comportent des informations assez détaillées sur les circonstances des accidents. Leur exploitation permet de donner des éléments supplémentaires de compréhension des accidents piétons, avec en particulier le calcul de la létalité (tués/ ensemble des victimes), calcul pertinent du fait du grand nombre d'observations disponibles.

Le Tableau 42 montre la distribution des véhicules ayant heurté un piéton.

Tableau 42 : Répartition des piétons accidentés selon le type de véhicule impliqué, et proportion de tués. Accidents avec un seul véhicule impliquant un seul piéton. BAAC France 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués
Bicyclette	3334	1,6	1,0
Deux roues motorisé	27205	13,3	2,3
Voiturette ou tricycle à moteur et quad	354	0,2	2,5
Voiture (seule ou avec caravane ou remorque)	154704	75,5	4,2
Véhicule Utilitaire (seul ou avec caravane ou remorque)	8136	4,0	5,4
Poids Lourd	3688	1,8	24,8
Transport en commun	5613	2,7	5,6
Autre	1956	1,0	7,7
Total	204990	100,0	4,4

La très grande majorité des piétons accidentés sont renversés par un véhicule léger (75.5%). 13,3% le sont par un deux-roues motorisé 24,8% en cas de heurt avec un Poids-Lourd, contre 4,2% avec une voiture. À noter également, la létalité supérieure pour les véhicules utilitaires, flotte composée à la fois de "fourgons", avec une face avant assez verticale, et de véhicules très proches des voitures.

Caractéristiques des piétons heurtés par une voiture

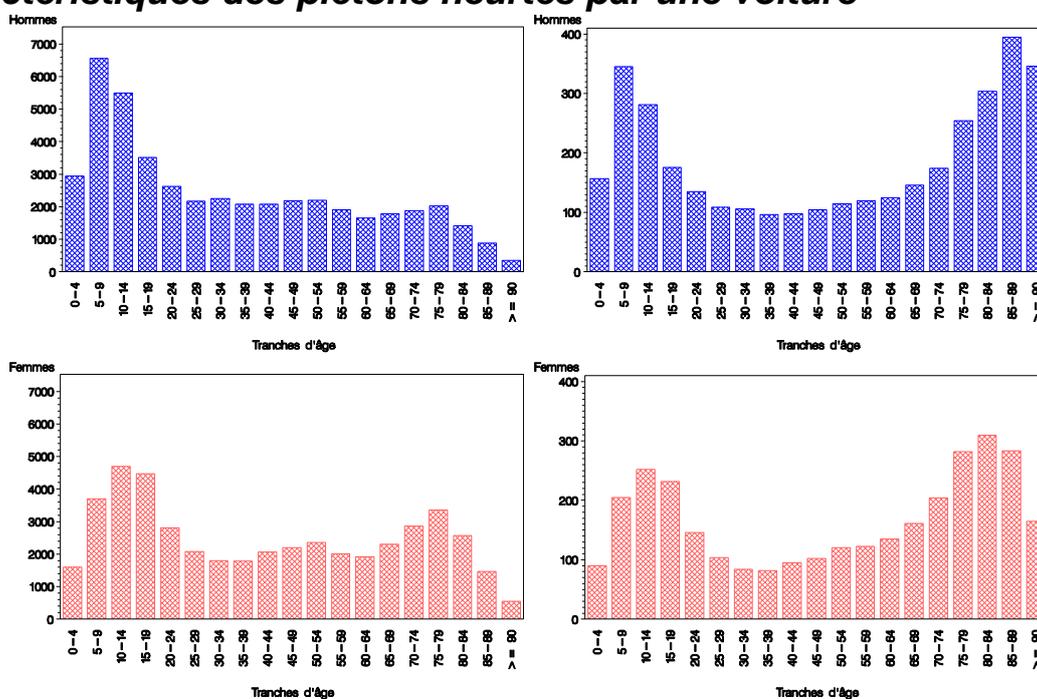


Figure 10 : Distribution selon l'âge, pour chaque sexe, des effectifs (à gauche) et des incidences pour 100 000 habitants (à droite). BAAC France 1996-2007.

Les distributions par âge pour chaque sexe, aussi bien exprimées en effectifs qu'en taux d'incidences pour 1000 000 habitants sont très similaires à celles observées dans le département du Rhône à partir du Registre. Les différentes remarques déjà faites à propos de la Figure 8 sont donc pertinentes.

Très logiquement au regard des catégories d'âges les plus touchées, les catégories socioprofessionnelles les plus présentes dans les accidentés piétons sont les retraités (26,3%) et les étudiants (24,5%).

Caractéristiques temporelles des accidents piéton

Dans la suite, seuls les enregistrements pour lesquels les marques et modèles de voitures ont été identifiés sont inclus dans l'analyse, ceci par cohérence avec l'analyse faite à partir du couplage registre-BAAC.

Le tableau suivant présente l'évolution des effectifs et de la létalité des piétons heurtés par une voiture.

Tableau 43 : Distribution de la gravité des piétons accidentés en fonction de l'année de l'accident. BAAC France 1996-2007.

Année de l'accident	Effectif	% col	% tués
1996	9983	10,8	5,1
1997	9719	10,5	4,9
1998	9149	9,9	5,3
1999	9068	9,8	4,1
2000	8576	9,3	3,7
2001	7877	8,5	3,6
2002	6992	7,6	4,6
2003	5457	5,9	3,6
2004	5491	5,9	3,9
2005	6913	7,5	4,3
2006	6505	7,0	4,0
2007	6834	7,4	3,6
Total	92564	100,0	4,3

Les effectifs sont en baisse de 1996 à 2004, avec une remontée observée pour les années 2005-2007. La létalité, après une baisse sensible en 1999, varie depuis autour de 4,0%.

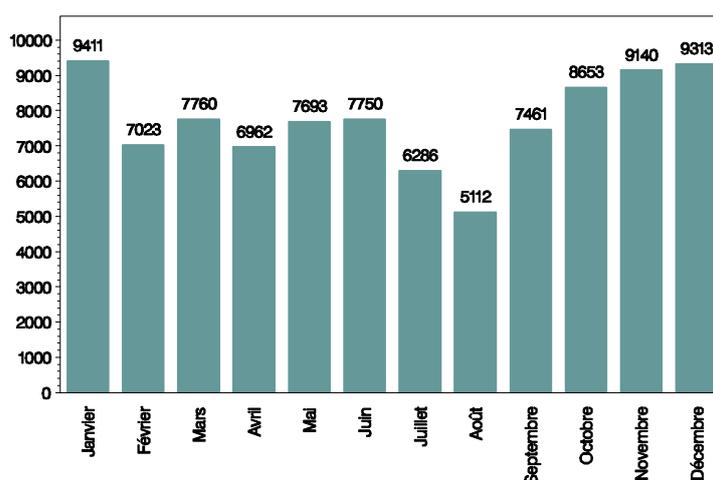


Figure 11 : Distribution des piétons accidentés (tués ou blessés) suivant le mois de l'accident. BAAC France 1996-2007.

La Figure 11 montre que le nombre d'accidents est plus faible les mois de juillet et surtout d'août, alors qu'il est plus élevé les mois d'hiver (Octobre à Janvier).

Tableau 44 : Période de la semaine où à eu lieu l'accident.

		N	% en colonne	% tués
Période dans la semaine	Semaine	72171	78,0	3,8
	Samedi	12787	13,8	5,5
	Dimanche	7606	8,2	7,2
	Total	92564	100,0	4,3

Le Tableau 44 montre que la proportion de tués est plus forte le samedi, et surtout le dimanche (7,2%).

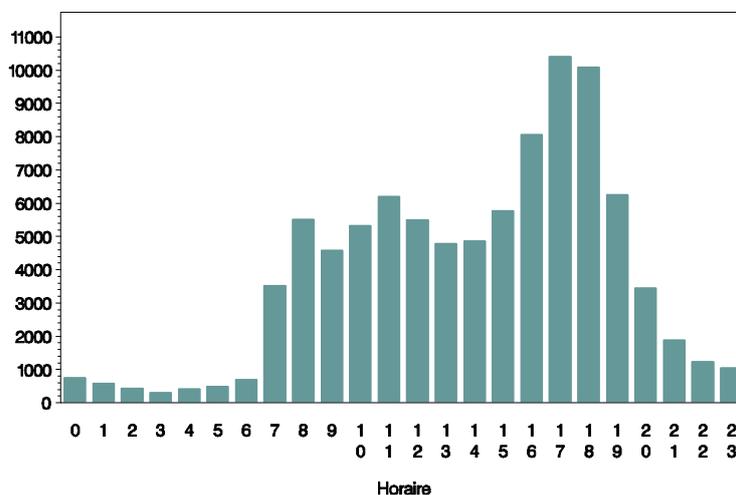


Figure 12 : Distribution des piétons accidentés (tués ou blessés) suivant l'heure de l'accident. BAAC France 1996-2007.

Les accidents piéton surviennent en majorité de 7 à 20.heures, avec les fréquences les plus élevée entre 17 et 18 heures.

Tableau 45 : Conditions de visibilité au moment de l'accident. BAAC France 1996-2007.

		N	% en colonne	% tués
Période dans la journée	Plein jour	67654	73,1	2,6
	Nuit	19830	21,4	10,0
	Crépuscule/aube	5079	5,5	4,4
	Total	92563	100,0	4,3
Condition atmosphérique	Normale	73759	79,7	4,0
	Pluie légère	10479	11,3	4,0
	Pluie forte	2538	2,7	6,5
	Neige-grêle	515	0,6	3,7
	Brouillard-fumée	351	0,4	14,0
	Vent fort-tempête	204	0,2	6,9
	Éblouissant	1273	1,4	8,6
	Couvert	3056	3,3	8,0
	Autre	389	0,4	9,8
Total	92564	100,0	4,3	

C'est en plein jour que nous observons le plus d'accident (73,1%) mais c'est la nuit qu'ils sont les plus dangereux (10% de tués). Concernant les conditions atmosphériques, remarquons que la létalité est particulièrement élevée en cas de brouillard, et assez élevée en cas de temps éblouissant ou couvert.

Circulation du piéton et lieu de l'accident

Tableau 46 : Action des piétons accidentés avec une voiture. BAAC France 1996-2007.

		N	% en colonne	% tués
Type de trajet du piéton	Domicile-travail	4775	5,5	2,9
	Domicile-école	8250	9,5	1,1
	Courses-achats	5484	6,3	5,9
	Trajet professionnel	2363	2,7	2,2
	Promenade-loisirs	46551	53,5	4,9
	Autre	19526	22,5	4,7
Total		86949	100,0	4,4
Accompagnement	Seul	64381	79,4	4,8
	Accompagné	13243	16,3	3,3
	En groupe	3416	4,2	4,2
	Total	81040	100,0	4,5
Action du piéton	Dans le même sens que le véhicule heurtant	4286	4,7	12,0
	Dans le sens inverse du véhicule heurtant	1895	2,1	9,8
	Traversant	70962	78,5	3,6
	Masqué	1069	1,2	3,5
	Jouant/courant	5720	6,3	1,4
	Avec un animal	199	0,2	10,1
	Autre	6276	6,9	6,8
	Total	90407	100,0	4,3

La majorité des accidents piétons correspond à des trajets de type promenade-loisirs (53,5%) mais ce sont les trajets pour faire les courses ou des achats qui sont les plus souvent mortels (5,9% de tués).

La plupart du temps les piétons accidentés sont seuls (79,4%).

L'essentiel des piétons heurtés par une voiture le sont lors d'une traversée de chaussée (78,5%). Les proportions de tués les plus élevées surviennent lorsque le piéton est noté circulant dans le même sens ou en sens contraire du véhicule heurtant (et sans doute sur la chaussée).

Tableau 47 : type de route et environnement

		N	% en colonne	% tués
Lieu	Hors agglomération	6317	6,8	23,5
	Agglomération	86247	93,2	2,9
	Total	92564	100,0	4,3
Type de réseau	Autoroute	517	0,6	36,9
	Route Nationale	8325	9,0	10,3
	Route Départementale	18610	20,1	8,7
	Voie Communale	55738	60,2	1,9
	Autre	9364	10,1	2,4
	Total	92554	100,0	4,3
Type d'intersection	Hors intersection	74011	80,0	4,8
	En X	9561	10,3	2,0
	En T	5169	5,6	2,2
	En Y	670	0,7	2,5
	Plus 4 branches	314	0,3	1,9
	Giratoire	831	0,9	2,3
	Place	543	0,6	2,0
	Passage à niveau	51	0,1	,
	Autre	1412	1,5	4,8
	Total	92562	100,0	4,3
Emplacement du piéton	>50m d'un passage piéton	18940	21,5	8,7
	<50m d'un passage piéton	25264	28,7	2,9
	Sur un passage piéton sans signalisation lumineuse	18453	21,0	2,1
	Sur un passage piéton avec signalisation lumineuse	17401	19,8	2,5
	Sur trottoir	4590	5,2	3,5
	Sur accotement-bande d'arrêt d'urgence	2145	2,4	13,1
	Sur refuge	199	0,2	2,5
	Sur contre-allée	939	1,1	1,8
	Total	87931	100,0	4,2

93,2% des accidents piéton ont lieu en agglomération, mais la létalité hors agglomération est beaucoup plus élevée (23,5% vs 2,9%). Cette distinction se retrouve en examinant les accidents de piéton sur autoroute, rares mais très graves (36,9% de tués), ceux sur route nationale et départementale (presque 30% des accidents et une létalité de 10,3 et 8,7), et la majorité sur voie communale, avec la létalité la plus faible (1,9%). On peut supposer que ces résultats sont principalement l'effet de vitesses d'impact très différentes.

En général c'est hors intersection que se produit le plus d'accidents piéton/voiture (80%). C'est également hors intersection que les accidents sont les plus graves (4.8% de tués).

40,8% des piétons accidentés le sont sur un passage piéton, avec ou sans signalisation lumineuse, et 28,7% ont lieu à proximité (<50m) d'un passage piéton. En revanche les piétons sont plus souvent tués quand l'accident a lieu sur un accotement ou une bande d'arrêt d'urgence (13,1% de tués).

Informations sur les véhicules ayant heurté un piéton

Tableau 48 : Année de mise en circulation du véhicule heurtant. BAAC France 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués
1991 et avant	34340	37,1	4,6
1992-1993	10949	11,8	4,5
1994-1995	12368	13,4	4,3
1996-1997	10516	11,4	4,2
1998-1999	9172	9,9	3,8
2000-2001	6881	7,4	3,7
2002-2003	4455	4,8	4,2
2004-2005	2891	3,1	3,5
2006-2007	992	1,1	2,6
Total	92564	100,0	4,3

La proportion de tués est quasiment constante quelle que soit l'année de mise en circulation du véhicule heurtant, avec toutefois une légère baisse pour les véhicules les plus récents. Cette baisse ne peut cependant pas être attribuée au seul âge de conception du véhicule, puisque la gravité a aussi légèrement baissé au cours des années d'observation, et qu'un véhicule récent, par exemple de 2006, ne peut évidemment pas être impliqué dans les accidents ayant eu lieu avant 2006.

Tableau 49 : Répartition des années de mise en circulation des véhicules heurtant selon l'année de l'accident. BAAC France 1996-2007.

Année de mise en service du véhicule	Année de l'accident											
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1991 et avant	63,2	57,8	52,5	48,2	39,8	33,2	28,6	24,2	20	17,5	13,1	10,8
1992	8,3	7,9	7,8	7,2	7,2	6,9	6,3	6,3	5,5	4,5	3,9	3,4
1993	6,8	6,3	6,5	6,1	5,6	5	5	4,8	4,7	4,3	3,8	3,3
1994	8,5	8,1	7,2	6,8	6,5	6,7	6,2	6,3	5,5	5,5	4,3	4,3
1995	8,9	7,8	7,7	7	6,9	6,7	6,8	6,2	6,4	5,4	5,3	5,2
1996	4,3	8,5	8,5	7,1	7,2	6,8	6,8	6,5	6,1	5,6	5,8	5,2
1997	.	3,6	6,5	6,5	5,9	5,8	5,4	5	5,4	5,6	4,6	4,2
1998	.	.	3,3	7,3	7,4	8	7	6,9	6,8	6,1	5,8	5,9
1999	.	.	.	3,8	9,2	7,9	7,9	7,4	7,6	7,2	7,3	6,2
2000	.	.	.	.	4,5	8,6	8	7,6	6,5	6,7	6,4	6,2
2001	.	.	.	.	.	4,5	8,3	7,9	7,7	6,8	6,7	7,1
2002	.	.	.	.	.	.	3,8	6,8	6,9	7,4	7,1	6,3
2003	.	.	.	.	.	.	.	4,1	7	6,8	7,4	7,1
2004	.	.	.	.	.	.	.	.	4,1	7,4	7,7	7,1
2005	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,5	7,4	6,6
2006	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,5	7
2007	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,2
Total	9983	9719	9149	9068	8576	7877	6992	5457	5491	6913	6505	6834

Le Tableau 49 montre le détail de la répartition des années de mises en service des véhicules selon les années des accidents, et explicite la répartition observée dans le tableau précédent quand on additionne les années d'observation de 1996 à 2007.

Tableau 50 : Manœuvre du véhicule avant l'accident et année de mise en circulation. BAAC France 1996-2007.

	N	% en colonne	% tués		
Manœuvre principale du véhicule avant l'accident	Circulant sans changement de direction	66871	74,3	4,7	
	Circulant dans le même sens et la même file	2169	2,4	7,1	
	Circulant entre 2 files	28	0,0	17,9	
	Circulant en marche arrière	4035	4,5	1,7	
	Circulant à contresens	140	0,2	5,7	
	Franchissement le terre-plein central	21	0,0	,	
	Circulant dans le couloir bus, dans le même sens	317	0,4	1,3	
	Circulant dans le couloir bus, dans le sens inverse	36	0,0	,	
	S'insérant	433	0,5	2,3	
	Faisant demi-tour sur la chaussée	831	0,9	1,7	
	Changeant de file à gauche	199	0,2	6,5	
	Changeant de file à droite	94	0,1	7,4	
	Déporté à gauche	639	0,7	7,0	
	Déporté à droite	730	0,8	8,5	
	Tournant à gauche	5830	6,5	1,0	
	Tournant à droite	2689	3,0	0,7	
	Dépassant à gauche	1090	1,2	6,5	
	Dépassant à droite	70	0,1	7,1	
	Traversant la chaussée	988	1,1	8,4	
	Faisant une manœuvre de stationnement	1416	1,6	1,3	
	Faisant une manœuvre d'évitement	624	0,7	6,4	
	Ouvrant une porte	40	0,0	5,0	
	Arrêté (hors stationnement)	446	0,5	5,8	
	En stationnement (avec occupants)	289	0,3	6,6	
	Total	90025	100,0	4,3	
	Partie heurtée du véhicule lors du choc initial	Autre	5165	5,6	2,1
		Avant	45949	49,6	3,6
Avant droit		18708	20,2	6,7	
Avant gauche		11597	12,5	5,9	
Arrière		6369	6,9	1,9	
Latéral		4776	5,2	2,7	
Total	92564	100,0	4,3		

Le Tableau 50 montre que les piétons sont plus fréquemment heurtés par une voiture circulant sans changer de direction (74,3%). En revanche c'est lorsqu'une voiture circule entre deux files que l'accident est le plus souvent mortel (17,9% de tués).

Dans presque 50% des cas c'est l'avant du véhicule qui est heurté par le piéton. La proportion de tués est plus grande quand un piéton heurte l'avant droit ou l'avant gauche (avant droit : 6.7% de tués ; avant gauche : 5,9% de tués).

Enfin, pour être complet, les tableaux suivants utilisent les mêmes typologies de véhicules que dans la première partie.

Tableau 51 : Type de capot du véhicule impliqué. BAAC France 1996-2007.

Type de capot	N	% en colonne	% tués	OR ajusté*	I.C. 95%	P-value
Court	794	1.1	2.8	0,65	(0,41-1,02)	<0,01
Mi-long	49531	68.7	4.3	1		
Long	18173	25.2	3.7	0,93	(0,84-1,02)	
Plongeant	3636	5.0	4.9	1,23	(1,04-1,45)	
Total	72134	100.0	4.2			

* ajusté sur catégorie de réseau, agglomération ou non, période dans la semaine et année de l'accident

La proportion de tués est plus faible avec les véhicules de type capot court. Cependant, en prenant comme référence la catégorie plus représentée, celle des capots mi-longs, le risque d'être tué apparaît significativement plus élevé pour les véhicules avec capot plongeant, ceci

une fois ajusté sur la catégorie de réseau, le fait que l'accident soit survenu en agglomération ou non, la période dans la semaine et l'année de l'accident.

Autrement dit, le facteur "type de capot" apparaît avoir un effet sur la létalité, avec une sur létalité pour les capots plongeants, alors que les voitures à capot court pourraient être associées à une létalité plus faible, mais l'OR associé n'est pas significativement différent de 1, peut-être en raison d'effectifs faibles dans cette catégorie.

Tableau 52 Segment du véhicule impliqué. BAAC France 1996-2007.

Segment	N	% en colonne	% tués	OR ajusté*	I.C. 95%	P-value
Mini/Petite	38209	53.0	3.8	1		<0,0001
Moyenne	19874	27.6	4.6	1,16	(1,06-1,26)	
Grande	10415	14.4	4.5	1,14	(1,02-1,28)	
Monospace	3636	5.0	4.9	1,40	(1,18-1,67)	
Total	72134	100.0	4.2			

* ajusté sur catégorie de réseau, agglomération ou non, période dans la semaine, année de l'accident et année de mise en circulation du véhicule

Considérant la typologie en segments de marché, la catégorie monospace, qui coïncide complètement avec la catégorie "capot plongeant" précédente, est associée à une létalité plus élevée. Les catégories moyenne et grande sont également associées à une létalité plus élevée que les "mini/petites", ceci alors que les estimations des OR sont ajustées sur les mêmes variables que précédemment (réseau, aggro/non aggro, week-end/semaine, année de l'accident), auxquelles on a ajouté l'année de mise en circulation.

Chapitre 2

Devenir des traumatisés crâniens piétons

1. Introduction

Le nombre annuel de piétons tués lors d'accidents de la route est estimé à plus de 220000 dans les pays à faibles revenus, les piétons y représentent 45% des décès par accident de la route (Naci, Chisholm, et coll. 2009). Dans les pays à forts revenus, 18% des tués par accident de la route sont des piétons, ce qui correspond à une estimation de 22500 décès annuels. En France, 12% des personnes tuées sur la route en 2009 sont des piétons (Observatoire national interministériel de sécurité routière (ONISR) 2010) ; l'incidence annuelle des accidents piétons entraînant des blessures non mortelles est estimée à 69 pour 100000 (Amoros, Martin, et coll. 2008).

Plusieurs études ont décrit les caractéristiques lésionnelles des accidentés piétons (Brainard, Slauterbeck, et coll. 1989; Hill, Delaney, et coll. 1996; Peng et Bongard 1999; Demetriades, Murray, et coll. 2004; Markogiannakis, Sanidas, et coll. 2006; Martin, Lardy, et coll. 2011) ; le traumatisme crânien est une lésion fréquente des accidentés piétons. Par ailleurs, d'autres études ont permis d'évaluer les diverses conséquences (médicales, psychologiques, sociales, professionnelles, économiques) des accidents de la route sur le devenir des victimes non décédées à plus ou moins long terme (Andersson, Dahlback, et coll. 1994; Haukeland 1996; Andersson, Bunketorp, et coll. 1997; Jeavons 2000; Mayou et Bryant 2001; Mayou et Bryant 2002; Mayou et Bryant 2003; Barnes et Thomas 2006; Fitzharris, Fildes, et coll. 2007; Hours, Bernard, et coll. 2010; Littleton, Cameron, et coll. 2011). Peu d'études en revanche se sont intéressées au devenir des accidentés piétons en particulier ; certaines ont néanmoins recherché d'éventuelles différences de conséquences psychosociales des accidents de la route entre différents types d'usagers (Andersson, Bunketorp, et coll. 1997; Mayou et Bryant 2003). À notre connaissance, aucune publication ne s'est attachée à étudier le devenir des accidentés piétons traumatisés crâniens.

L'objectif de cette étude est d'évaluer le devenir des accidentés piétons traumatisés crâniens un an après un accident de la route. Il s'agit de décrire les conséquences de l'accident sur la santé physique et psychique des accidentés piétons, sur leur qualité de vie, leur vie quotidienne, affective, professionnelle un an après l'accident. Le devenir de ces accidentés piétons traumatisés crâniens est comparé d'une part à celui des accidentés piétons sans lésion à la tête, et d'autre part au devenir des accidentés traumatisés crâniens usagers d'un véhicule motorisé. Nous nous intéresserons particulièrement à l'état de santé subjectif des accidentés un an après leur traumatisme.

Cette étude est basée sur les données de la cohorte ESPARR (Etude de Suivi d'une Population d'Accidentés de la Route dans le Rhône).

2. Matériel et Méthodes

2.1. La cohorte ESPARR

Le projet ESPARR est une étude de suivi d'accidentés de la route qui a pour objectif d'étudier les conséquences des accidents dans toute leur diversité. Les critères d'inclusion des victimes sont d'avoir eu un accident de la route dans le département du Rhône impliquant au moins un moyen mécanique, d'être domicilié dans le département du Rhône, d'avoir consulté un service de soin du département et d'être vivant à l'arrivée dans le service de soin.

Compte tenu de la forte disproportion entre les victimes légèrement blessées et les blessés graves, des fractions de sondage différentes ont été appliquées selon la gravité initiale des lésions. Les lésions corporelles des accidentés sont codées selon le score Abbreviated Injury Scale (AIS) (Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) 1990) allant de 1 (lésion mineure) à 6 (lésion mortelle). Le M.AIS est l'AIS le plus élevé recensé chez un blessé polytraumatisé. Le plan de sondage de l'étude ESPARR prévoyait d'inclure tous les accidentés ayant une lésion grave (M.AIS3+) et un accidenté sur six ayant une lésion légère ou modérée (M.AIS<3).

Concernant le recrutement des blessés légers et modérés (M.AIS<3) dans les services d'urgence importants, les journées ont été divisées en 3 vacations de 5 heures (8-13h ; 13-18 h ; 18-23 h) ; dans les deux hôpitaux universitaires du département, un enquêteur était présent dans le service une vacation sur quatre. Dans les hôpitaux moins importants, une à deux vacations par semaine ont été tirées au sort. Les petits services d'urgence périphériques ont signalé toutes les victimes qui se sont présentées lors de leur tour de signalement une semaine par mois ; dans ce cas, les victimes ont été contactées dans un second temps à domicile. Les enquêteurs ont proposé à toutes les personnes se présentant dans le service au cours de la vacation et répondant aux critères d'inclusion de participer à l'étude.

Les victimes les plus gravement atteintes (M.AIS3+), hospitalisées généralement au moins vingt-quatre heures dans l'un des deux hôpitaux universitaires, ont été repérées tous les jours dans les unités de court séjour par les enquêteurs. Pour les victimes présentes dans les services de réanimation, l'enquêteur a été introduit auprès de l'entourage du blessé par le médecin réanimateur, quand celui-ci l'a jugé possible. Dans les services susceptibles d'accueillir des blessés graves ne rentrant pas dans ces deux situations, un contact téléphonique hebdomadaire avec la surveillante du service a été établi ; les enquêteurs ont contacté alors les victimes ou leur famille dans les jours qui ont suivi l'accident. Enfin, le Service d'Assistance Médicale d'Urgence motorisée (SAMU) a notifié quotidiennement toutes ses sorties pour accidents de la route.

Le recrutement des accidentés de la cohorte a été réalisé du 1^{er} octobre 2004 au 31 décembre 2005 pour les accidentés avec un M.AIS<4 et s'est poursuivi jusqu'au 31 juillet 2006 pour les blessés les plus graves (M.AIS 4 et 5). La cohorte ESPARR inclut 1168 sujets âgés de 16 ans et plus.

Lors de la phase d'inclusion, les enquêteurs ont réalisé les entretiens concernant l'accident, l'environnement familial et professionnel, et l'état de santé antérieur à l'accident. Ces informations ont été complétées par le bilan lésionnel initial, recueilli auprès des services hospitaliers. Les sujets ont été recontactés six mois, un an, trois ans puis cinq ans après leur accident. Le questionnaire proposé un an après l'accident concernait principalement l'état de santé des accidentés, leur devenir professionnel, leur environnement affectif et personnel ainsi que leur qualité de vie. Un bilan neuropsychologique et une visite médicale ont été proposés aux blessés les plus graves (M.AIS3+) ainsi qu'aux sujets ayant souffert d'un traumatisme

crânien modéré (AIS tête=2). Au cours de cet entretien, le questionnaire a été rempli en face à face avec un neuropsychologue. Pour les autres accidentés de la cohorte, le questionnaire auto-administré a été proposé par voie postale. En cas de non réponse, une relance téléphonique a été mise en place et un questionnaire allégé a été complété par téléphone.

2.2. Variables et outils de mesure

Ce paragraphe présente les différentes informations recueillies juste après l'accident, et à sa première date anniversaire.

2.2.1 Variables recueillies à l'inclusion

▪ Variables socio-démographiques

L'âge, le sexe, la situation familiale, la Catégorie Socio-Professionnelle (CSP) et la situation professionnelle ont été notés.

▪ Données relatives à l'accident

Le type d'usager de la route, l'éventuel véhicule antagoniste (systématique dans le cas du piéton), le motif de déplacement lors de l'accident et le moment de la journée au cours duquel a eu lieu l'accident ont été recueillis.

▪ Scores lésionnels

À partir de la codification AIS de chaque lésion, la sévérité globale des lésions par accidenté a été codée selon le New Injury Severity Score (NISS), qui est égal à la somme des carrés des scores AIS correspondants aux trois lésions les plus graves (Osler, Baker, et coll. 1997). Par ailleurs l'Injury Impairment Scale (IIS) a été utilisée (States et Viano 1990). Il s'agit d'une échelle de séquelles prévisibles un an après le traumatisme. À chaque code AIS est affecté un code IIS sur une échelle variant de 0 (fonction normale, pas d'invalidité) à 6 (niveau de handicap rendant impossible toutes les fonctions essentielles). Dans ce rapport, l'indice IIS maximal (M.IIS) par sujet a été décrit.

La présence d'une lésion à la tête (AIS tête \geq 1) traduit la présence d'un traumatisme crânien. Des données sur la perte de connaissance et la gravité des lésions intracrâniennes par le biais de la classification de Marshall (Marshall, Marshall, et coll. 1992) ont été renseignées indépendamment du codage de l'AIS. Le score de Glasgow (Teasdale, Murray, et coll. 1979) à la prise en charge initiale a été évalué par les cliniciens. Ce score permet d'estimer l'état de conscience des accidentés de la cohorte à leur arrivée dans les services de soin.

2.2.2 Variables recueillies un an après l'accident

▪ État de santé

Un an après l'accident, les sujets ont été interrogés sur le rétablissement de leur état médical par le biais de la question suivante : « À votre avis, votre état médical est aujourd'hui ? - 1) Totalement rentré dans l'ordre - 2) Amélioré mais pas rentré dans l'ordre - 3) Stabilisé - 4) Détérioré ».

Les questions de la persistance de douleurs à un an, de séquelles et handicaps en lien avec l'accident ont été abordées. Les types de séquelles et de handicaps ont été indiqués en texte libre.

De plus, des informations sur la consommation, lors du suivi à un an, de traitements médicamenteux en relation avec l'accident ont été recueillies. Par ailleurs, les accidentés ont précisé la fréquence de leur consommation d'antidépresseurs, de somnifères et de psychostimulants durant l'année précédant le questionnaire, indépendamment de l'accident.

Ces données ayant été également recueillies lors de la phase d'inclusion, l'évolution de la consommation de traitements psychoactifs entre l'accident et le suivi à un an a pu être évaluée.

Lors du suivi à un an le Syndrome de Stress Post-Traumatique (SSPT) a été évalué par le biais du « Post-traumatique Check List Scale » (PCLS) (Weathers, Litz, et coll. 1993). D'après le DSM IV (1996), le SSPT se définit selon six critères : 1) le sujet a été confronté à un événement traumatisant ; 2) il existe une réminiscence de l'événement traumatisant ; 3) il évite les stimuli qui lui rappellent l'événement ; 4) il présente une activité neuro-végétative ; 5) il a des symptômes qui évoluent depuis plus d'un mois ; 6) ces symptômes perturbent le déroulement de la vie quotidienne. Le critère 1 selon le DSM IV correspond à l'accident de la route. Les critères 2, 3 et 4 ont été évalués au moyen du PCLS, traduit et validé en français par Ventureyra (Ventureyra, Yao, et coll. 2002) et Yao (Yao, Cottraux, et coll. 2003) incluant 17 items correspondant aux trois dimensions du trouble : la réminiscence, l'évitement et l'hyperactivité. Le critère 5 a été vérifié du fait que le SSPT a été mesuré un an après l'accident. Concernant le critère 6, l'échelle PCLS a montré une bonne spécificité lors du diagnostic de SSPT ; la validation de la version française du PCLS (Ventureyra, Yao, et coll. 2002) a montré qu'un résultat supérieur ou égal à 44 indique la présence de SSPT et traduit l'existence de perturbations telles que la vie des sujets en est obligatoirement altérée.

Des questions relatives aux symptômes constitutifs du Syndrome Post-Commotionnel (SPC) ont été abordées lors du questionnaire à un an. Le SPC est un ensemble de symptômes qui peuvent apparaître suite à une commotion cérébrale. Il est caractérisé par des céphalées, de la fatigue, des vertiges, une hypersensibilité au bruit et/ou à la lumière (symptômes principaux), des troubles du sommeil, des troubles de mémoire, de concentration et de l'anxiété (symptômes secondaires). Le SPC se définit par la présence d'au moins trois de ces symptômes dont au minimum un symptôme principal (Evans 1992). Les différents symptômes ont été évalués en fonction de leur fréquence au cours du dernier mois, en se référant à ce que les patients vivent « d'habitude ».

▪ **Qualité de vie**

La qualité de vie a été évaluée par le biais du WHOQOL-Bref (The WHOQOL Group 1998), instrument développé par un groupe de travail de l'OMS. Le WHOQOL-Bref est un questionnaire d'auto-évaluation de la qualité de vie composé de 26 items. Deux questions globales évaluent la qualité de vie globale et la satisfaction vis-à-vis de la santé et 24 autres items évaluent 4 grandes dimensions de la qualité de vie : la santé physique, la santé psychologique, les relations sociales et la dimension environnementale. Cette échelle permet d'obtenir un score associé à chacune des quatre dimensions sur une échelle de 0 à 100. Cet outil a été traduit et validé en langue française (Leplege, Reveillere, et coll. 2000).

▪ **Vie quotidienne et affective**

Lors du suivi à un an, les sujets ont été interrogés sur les conséquences de l'accident sur la vie quotidienne de leur entourage. Par ailleurs, ils ont indiqué si l'accident avait perturbé leurs loisirs, leurs projets (immobiliers, mariage, enfants) et leur vie affective (leur vie sexuelle, les relations de couples, les relations amicales et familiales).

▪ **Répercussions financières et professionnelles**

Lors du questionnaire à un an, il a été demandé aux sujets si leur accident avait encore des répercussions sur leurs ressources financières. Le cas échéant, les sujets ont précisé les types

de répercussions financières. Les accidentés ont également précisé s'ils avaient reçu une rente ou un capital d'une assurance suite à leur accident (en dehors du remboursement des frais de réparation du véhicule pour les usagers non piétons). La situation professionnelle des sujets a été recueillie lors du questionnaire à un an. Les accidentés ont indiqué la durée des éventuels arrêts de travail. Il leur a également été demandé si l'accident avait perturbé leur activité professionnelle.

2.3. Population d'étude

La population étudiée concerne les sujets de la cohorte ESPARR âgés de 16 ans et plus au moment de l'accident, qui ont été accidentés en tant que piétons, usagers d'un véhicule à quatre roues ou d'un deux-roues motorisé et munis d'un casque attaché, ayant répondu au questionnaire à un an.

Parmi les 1168 sujets adultes de la cohorte, 134 ont été accidentés en tant que piétons, 539 en tant qu'occupants de véhicules à quatre roues (majoritairement voitures, mais aussi voiturettes, camions, camionnettes) et 320 sujets étaient usagers d'un véhicule à deux-roues motorisé et portaient un casque attaché. Parmi ceux-ci, 741 sujets (75%) ont répondu au suivi à un an (104 piétons, 393 usagers d'un véhicule à quatre roues et 244 usagers d'un deux-roues motorisé). Ces 741 sujets constituent la population étudiée dans ce rapport.

2.4. Stratégie d'analyse

La stratégie d'analyse a été conduite dans le but de répondre aux trois questions suivantes:

- Parmi les piétons accidentés, les traumatisés crâniens ont-ils un plus mauvais devenir un an après l'accident que les piétons sans lésion à la tête ?
- Parmi les traumatisés crâniens, les piétons ont-ils un devenir un an après l'accident différent de celui des autres grandes familles d'usagers ?
- Les piétons traumatisés crâniens se plaignent-ils d'un mauvais rétablissement de leur état médical un an après l'accident plus fréquemment que les autres accidentés ?

Ainsi, après la présentation de la constitution de la population d'étude et ses principales caractéristiques, le devenir un an après l'accident des piétons traumatisés crâniens est comparé à celui des piétons non traumatisés crâniens.

Puis, au sein de la sous-population des traumatisés crâniens, le devenir à un an des piétons est comparé d'une part au devenir des usagers de véhicules à quatre roues, et d'autre part au devenir des usagers de deux-roues motorisés avec casque attaché lors de l'accident. Les usagers de deux-roues motorisés qui ne portaient pas de casque au moment de l'accident, ou qui portaient un casque mais non attaché, ont été exclus de la population d'étude. Ils présentent en effet un mécanisme lésionnel à la tête très différent des usagers de deux-roues motorisés portant un casque attaché, et ne sont pas assez nombreux pour être étudiés isolément.

Ces comparaisons ont été réalisées par le biais de tests du Khi 2 de Rao-Scott concernant les variables qualitatives. Il s'agit de tests de comparaison de proportions prenant en compte le plan d'échantillonnage par le biais de pondérations appliquées aux sujets en fonction des fractions d'échantillonnage selon la gravité initiale des lésions (M.AIS). La pondération appliquée est égale au rapport de l'effectif de la population totale des accidentés de la route (présentant les mêmes caractéristiques en termes d'âge, d'usager de la route, de lieu et de période d'accident que la population d'étude, enregistrée par le Registre des victimes d'accidents de la circulation routière dans le département du Rhône) sur l'effectif de notre

population d'étude. Les comparaisons de moyennes ont été réalisées par le biais de régressions linéaires pondérées.

Afin de tester l'hypothèse d'un mauvais rétablissement de l'état médical un an après l'accident chez les piétons traumatisés crâniens, une analyse multivariée expliquant l'état médical subjectif à un an a été menée. Les sujets ayant déclaré à un an que leur état médical était stabilisé ou détérioré ont été considérés comme présentant un état médical non amélioré contrairement à ceux qui ont déclaré que leur état médical était amélioré ou totalement rentré dans l'ordre.

L'analyse de l'état médical un an après l'accident a été effectuée par le biais d'une régression logistique pondérée prenant en compte le plan d'échantillonnage. Les variables explicatives intégrées dans le modèle étaient le type d'usager, la présence d'un traumatisme crânien et l'interaction de ces deux variables afin de vérifier une spécificité en termes d'état médical subjectif un an après l'accident chez les traumatisés crâniens piétons ; ces facteurs ont été ajustés sur l'âge, le sexe et la gravité des lésions (NISS) des accidentés.

Enfin, au sein de la sous-population des accidentés piétons traumatisés crâniens, les facteurs associés à un état médical subjectif non amélioré ont été recherchés.

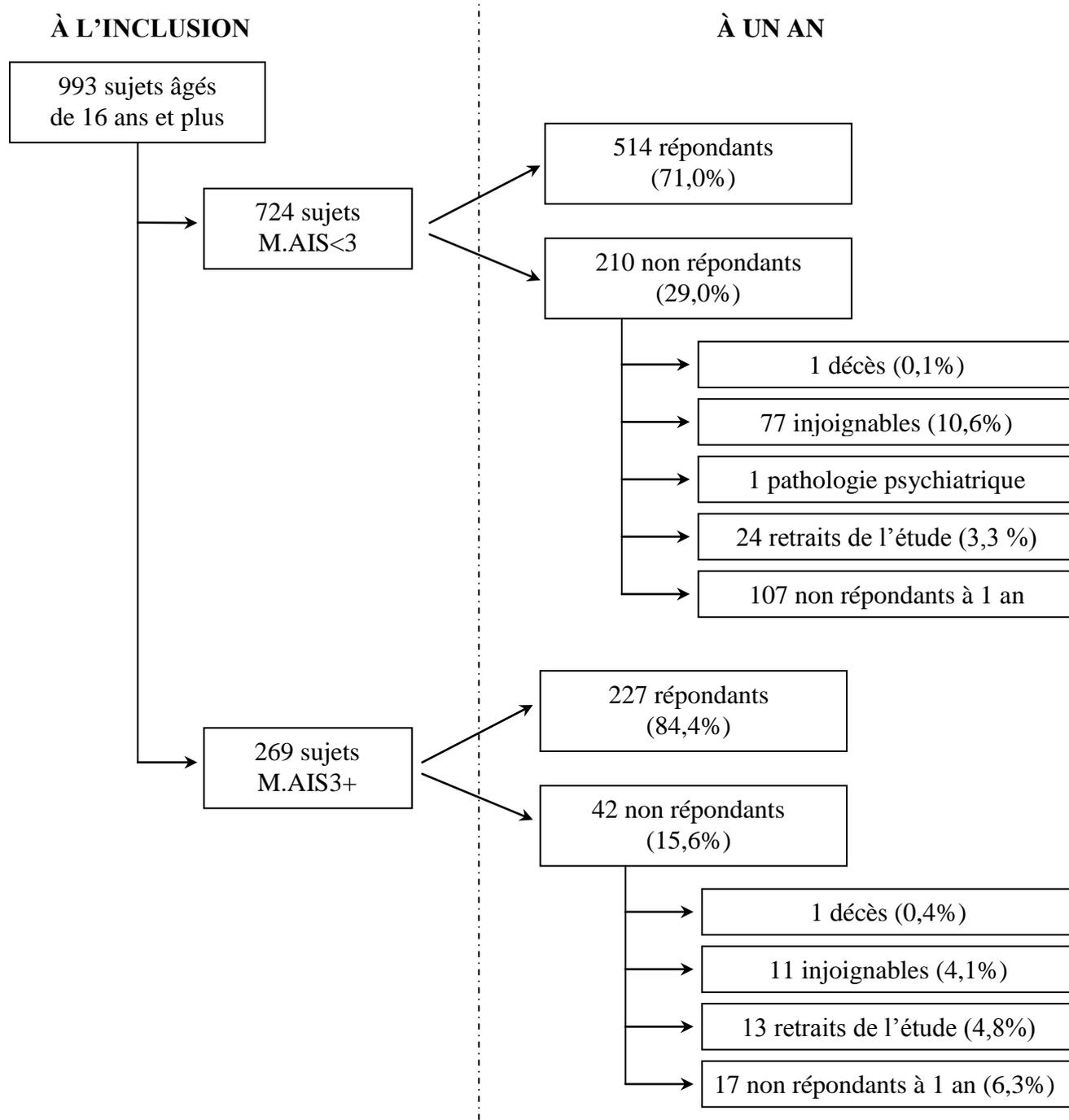
Les procédures Surveyfreq, Surveyreg et Surveylogistic du logiciel SAS®, version 9.2, ont été utilisées.

3. Résultats

3.1. Constitution de la population d'étude

Parmi les 993 accidentés piétons, usagers d'un véhicule à quatre roues ou deux-roues motorisé avec casque attaché, inclus dans la cohorte ESPARR, 741 sujets (75%) ont répondu au suivi à un an (Figure 13) et constituent notre population d'étude. Le taux de réponse à un an est plus élevé chez les sujets gravement blessés (84% chez les blessés M.AIS3+ versus 71% chez les blessés M.AIS<3 ; $p<0,001$).

Figure 13 : Suivi de la population d'étude



Le délai médian entre l'accident et la réponse au questionnaire à un an est de 14 mois (médiane=422 jours, intervalle interquartile=[384-456] jours). Le questionnaire a été auto-administré et renvoyé par voie postale pour 49% des sujets, 38% des accidentés ont répondu au questionnaire par téléphone et 13% lors d'un entretien en face à face avec un neuropsychologue. Quatre pourcents des questionnaires ont été complétés par un proche de l'accidenté, 96% des accidentés ont répondu eux-mêmes au questionnaire.

3.2. Les piétons

Parmi les 104 piétons accidentés de la population d'étude, 44 ont eu un Traumatisme Crânien (TC). Dans ce chapitre, les piétons traumatisés crâniens sont comparés aux piétons sans lésion à la tête.

3.2.1 Caractéristiques des piétons à l'inclusion

L'âge moyen des piétons était de 47 ans (ET=22) au moment de l'accident ; 59% sont des femmes. Au moment de l'accident, 42% des piétons accidentés étaient célibataires, 38% vivaient en couple et 20% étaient séparés, divorcés ou veufs. Aucune différence significative entre les piétons traumatisés crâniens et les piétons sans TC n'a été observée en termes d'âge, de sexe, de catégorie socio-professionnelle et de situation familiale. A la période de l'accident, 44% des accidentés piétons avaient une activité professionnelle (48% des piétons sans TC versus 39% des piétons avec TC ; différence non significative).

Les données relatives à l'accident des piétons sont décrites dans le Tableau 53. La proportion de piétons percutés par une voiture est moins élevée parmi les traumatisés crâniens ($p < 0,05$). Plus de la moitié des piétons étaient sur un passage piéton lors de l'accident et 28% se trouvaient sur la chaussée, hors passage piéton.

La proportion de blessés légers (M.AIS1 ou NISS<9) est plus importante dans le groupe des piétons sans TC (Tableau 53). En termes de séquelles prévisibles à un an, exprimées par le M.IIS, les blessures de 23% des TC n'entraîneront pas d'invalidité à un an contre 42% des blessures des piétons sans TC (différence non significative). Vingt pourcents des piétons traumatisés crâniens ont un score M.IIS \geq 2 traduisant un handicap avec une incapacité affectant la fonction normale un an après l'accident.

Tableau 53 : Description des données accidentelles et lésionnelles des piétons étudiés selon la présence d'un TC

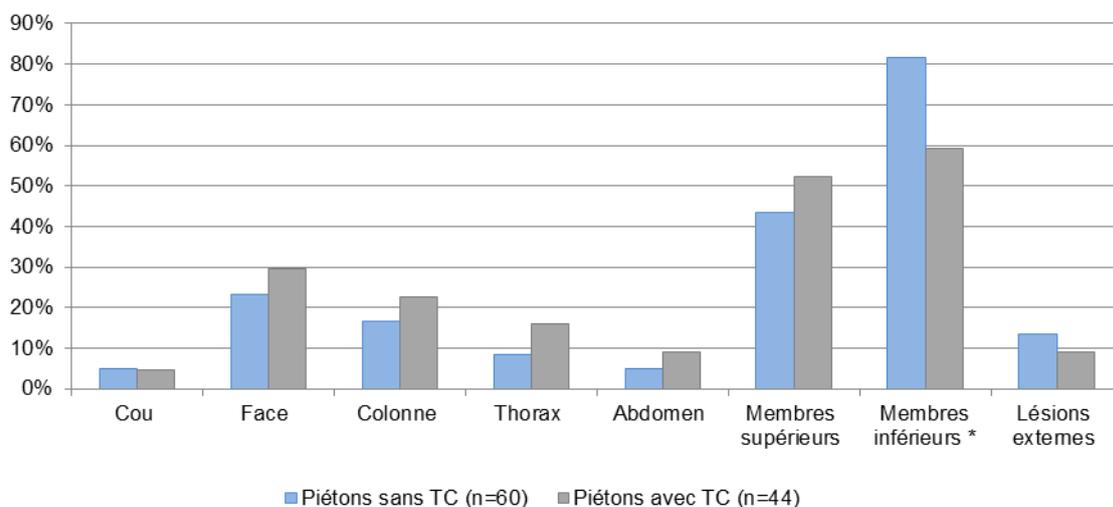
	Piétons sans TC (n=60)		Piétons avec TC (n=44)		Test du Khi2 de Rao-Scott
	n	(%)	n	(%)	p-value
Variables relatives à l'accident					
Motif de déplacement					NS
Accident de travail	10	(16,7)	8	(18,2)	
Trajet scolaire	4	(6,7)	4	(9,1)	
Loisir, privé, vacances	41	(68,3)	30	(68,2)	
Retour de soirée	5	(8,3)	2	(4,5)	
Antagoniste					p<0,05*
Voiture	52	(86,7)	32	(72,7)	
Camion, camionnette, tracteur, bus	3	(5,0)	5	(11,4)	
Deux roues motorisés	1	(1,7)	5	(11,4)	
Vélo	3	(5,0)	2	(4,5)	
Autre	1	(1,7)	0	(0,0)	
Moment de la journée					NS
Jour	44	(73,3)	28	(63,6)	
Nuit	14	(23,3)	11	(25,0)	
Entre chien et loup	2	(3,3)	5	(11,4)	
Lieu de l'accident					NS
Sur un passage piéton	30	(50,0)	26	(59,1)	
Sur la chaussée, hors passage protégé	20	(33,3)	9	(20,5)	
Sur le trottoir	5	(8,3)	4	(9,1)	
Autres lieux	3	(5,0)	3	(6,8)	
NSP	2	(3,3)	2	(4,5)	
Variables lésionnelles					
M.AIS					p<0,01
1	22	(36,7)	7	(15,9)	
2	11	(18,3)	19	(43,2)	
3+	27	(45,0)	18	(40,9)	
NISS					p<0,05
<9	30	(50,0)	15	(34,1)	
[9-15]	19	(31,7)	15	(34,1)	
≥16	11	(18,3)	14	(31,8)	
M.IIS Global					NS
0 : Fonction normale, pas d'invalidité	25	(41,7)	10	(22,7)	
1 : Handicap n'affectant pas la fonction normale	31	(51,7)	25	(56,8)	
≥2 : Handicap avec incapacité affectant la fonction normale à 1 an	4	(6,7)	9	(20,5)	

NS : Non Significatif ; NSP : Ne Sait Pas

* La modalité « Autre » a été exclue pour le calcul du test du Khi2 de Rao-Scott

Parmi l'ensemble des piétons étudiés, 72% présentent une lésion aux membres inférieurs, 47% aux membres supérieurs, 42% à la tête, 26% à la face, 19% à la colonne vertébrale, 12% au thorax, 7% à l'abdomen et 5% au cou. Dans l'échantillon d'étude, la fréquence d'accidentés blessés aux membres inférieurs est plus élevée parmi les piétons sans TC que parmi les piétons traumatisés crâniens (Figure 14).

Figure 14 : Territoires corporels blessés chez les piétons traumatisés crâniens et les piétons sans lésion à la tête



* p<0,05

3.2.2 Devenir des piétons un an après l'accident

▪ **État de santé**

Un an après l'accident, seuls 18% des piétons traumatisés crâniens déclarent que leur état médical est rentré dans l'ordre (Tableau 54). Près de la moitié des piétons blessés à la tête (45%), contre un piéton sans lésion à la tête sur cinq, jugent que leur état médical n'est pas amélioré voire détérioré un an après l'accident ($p<0,05$). Cependant les tendances semblent contraires, mais non significatives, en termes de consolidation de l'état physique et moral. En effet, 51% des piétons sans TC déclarent que leur état physique n'est toujours pas consolidé à un an contre 39% des piétons avec TC. Un an après l'accident, 31% des piétons sans TC déclarent que leur moral est toujours affecté par l'accident, versus 21% des piétons avec TC (différence non significative).

Vingt-trois pourcents des piétons avec TC présentent les symptômes du syndrome post-commotionnel un an après le traumatisme. Le taux de prévalence du syndrome de stress post-traumatique (évalué par le biais du PCLS) à un an est de 27% chez les piétons avec TC et de 22% chez les piétons sans TC.

Lors du suivi à un an, quatre sujets sur cinq ont encore des douleurs du fait de l'accident (79% des piétons avec TC et 82% des piétons sans TC). Deux piétons accidentés sur trois déclarent conserver des séquelles de leurs blessures un an après l'accident. En outre, 41% des piétons sans TC se plaignent de séquelles aux niveaux des membres contre 12% des piétons traumatisés crâniens ($p<0,001$). Pour 53% des piétons sans TC et 39% des piétons avec TC leurs séquelles entraînent un handicap. Un handicap à la mobilité et à la pratique du sport est plus fréquemment rapporté parmi les piétons sans TC.

Tableau 54 : Conséquences de l'accident sur l'état de santé des piétons, avec et sans TC, à un an

	Piétons sans TC		Piétons avec TC		Test du Khi2 de Rao-Scott
	n	(%)	n	(%)	p-value
Tous questionnaires	60		44		
Etat médical					p<0,05*
Rentré dans l'ordre	19	(31,7)	8	(18,2)	
Amélioré	27	(45,0)	16	(36,4)	
Stabilisé/détérioré	12	(20,0)	20	(45,5)	
NR/NSP	2	(3,3)	0	(0,0)	
Symptômes du syndrome post-commotionnel					NS
Non	52	(86,7)	33	(75,0)	
Oui	5	(8,3)	10	(22,7)	
Indéterminé	3	(5,0)	1	(2,3)	
Stress post-traumatique					NS
Non	45	(75,0)	29	(65,9)	
Oui	13	(21,7)	12	(27,3)	
Indéterminé	2	(3,3)	3	(6,8)	
Questionnaires Complets	49		33		
Séquelles					NS
Non	15	(30,6)	8	(24,2)	
Oui	32	(65,3)	22	(66,7)	
NR/NSP	2	(4,1)	3	(9,1)	
... types de séquelles					
Douleur	18	(36,7)	10	(30,3)	NS
Au niveau des membres	20	(40,8)	4	(12,1)	p<0,001
Séquelles esthétiques	6	(12,2)	5	(15,2)	NS
Séquelles neurologiques	2	(4,1)	4	(12,1)	NS
Séquelles sensorielles	1	(2,0)	3	(9,1)	NS
Séquelles psycho-cognitives	1	(2,0)	2	(6,1)	NS
Autres séquelles	8	(16,3)	4	(12,1)	p<0,01
Non précisé	2	(4,1)	3	(9,1)	p<0,01
Handicaps (entraînés par les séquelles)					NS
Non	20	(40,8)	17	(51,5)	
Oui	26	(53,1)	13	(39,4)	
NR/NSP	3	(6,1)	3	(9,1)	
... types de handicaps					
Mobilité réduite	15	(30,6)	3	(9,1)	p<0,001
Pour activités quotidiennes	6	(12,2)	4	(12,1)	NS
Handicap aux sports	7	(14,3)	1	(3,0)	p<0,01
Handicap psycho-cognitif	0	(0,0)	2	(6,1)	-
Autres handicaps	3	(6,1)	3	(9,1)	NS
Non précisé	4	(8,2)	3	(9,1)	NS
Traitement psychoactif ⁽¹⁾ durant les 12 derniers mois					NS
Au moins 1 fois/semaine	13	(26,5)	12	(36,4)	
<1fois/semaine ou jamais	32	(65,3)	19	(57,6)	
NR	4	(8,2)	2	(6,1)	
Traitement à 1 an en relation avec l'accident					NS
Non	23	(46,9)	17	(51,5)	
Oui	26	(53,1)	16	(48,5)	

NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse ; NSP : Ne Sait Pas

* Les modalités « NR » et « NSP » ont été exclues pour le calcul du test du Khi2 de Rao-Scott

⁽¹⁾ Consommation de somnifères, antidépresseurs et médicaments psychostimulants durant l'année qui précède le questionnaire à 1 an

La moitié des piétons accidentés prennent encore des médicaments en relation avec l'accident lors du suivi à un an. Concernant spécifiquement la consommation de médicaments psychoactifs (somnifères, antidépresseurs, médicaments psychostimulants), 12% des piétons traumatisés crâniens en consommaient avant l'accident et 24% consécutivement à l'accident, à comparer aux 9% des piétons sans TC qui en consommaient avant l'accident et 18% après l'accident.

▪ Qualité de vie

Un an après leur accident, 16% des piétons traumatisés crâniens et 8% des piétons non traumatisés crâniens jugent leur qualité de vie mauvaise voire très mauvaise. Par ailleurs, 34% des piétons avec TC et 28% des piétons sans TC ne sont pas satisfait de leur santé. Ces proportions ne diffèrent pas significativement entre les piétons avec TC et les piétons sans TC. De même, il n'y a pas de différence significative de scores moyens de qualité de vie entre les piétons traumatisés crâniens ou non (Tableau 55).

Tableau 55 : Scores moyens des quatre domaines de la qualité de vie évalués par le WHOQOL-Bref lors du suivi à un an chez les sujets piétons

	Piétons sans TC			Piétons avec TC			p-value
	n	m	(ET)	n	m	(ET)	
Score domaine Physique	57	65,2	(21,5)	40	61,3	(22,9)	NS
Score domaine Psychologique	56	63,3	(18,5)	41	59,1	(20,7)	NS
Score domaine Social	57	67,6	(19,0)	41	66,1	(20,2)	NS
Score domaine Environnement	56	62,3	(17,1)	41	63,5	(17,9)	NS

n : effectif ; m : moyenne ; ET : Écart-Type

▪ Vie quotidienne et affective

Près de 4 piétons accidentés sur 10 pensent que leur accident a eu des conséquences sur la vie quotidienne de leur entourage (Tableau 56). De plus, 39% des piétons traumatisés crâniens et 24% des piétons sans TC déclarent que l'accident a perturbé leur vie affective, notamment leur vie de couple. L'accident a perturbé les relations amicales de 18% des piétons avec TC, ce qui n'a été exprimé par aucun piéton sans TC de l'échantillon d'étude.

L'accident a modifié les projets d'un tiers des piétons accidentés. Il s'agit principalement de projets professionnels (12%), de projets de vacances (11%), de projets immobiliers (5%) et de projets sportifs (5%).

Par ailleurs, 56% des piétons étudiés déclarent que leur accident perturbe encore un an après l'accident leurs activités de loisir.

Tableau 56 : Impact de l'accident sur la vie quotidienne et affective des piétons un an après l'accident

	Piétons sans TC (n=60)		Piétons avec TC (n=44)		Test du Khi2 de Rao-Scott
	n	(%)	n	(%)	p-value
Tous questionnaires	60		44		
Loisirs perturbés par l'accident					NS*
Non	25	(41,7)	20	(45,5)	
Oui	35	(58,3)	23	(52,3)	
NR	0	(0,0)	1	(2,3)	
Questionnaires Complets	49		33		
Conséquences sur la vie de l'entourage					NS
Non	23	(46,9)	17	(51,5)	
Oui	18	(36,7)	14	(42,4)	
NR/NSP	8	(16,3)	2	(6,1)	
Vie affective perturbée					NS
Non	29	(59,2)	17	(51,5)	
Oui	12	(24,5)	13	(39,4)	
NR/NSP	8	(16,3)	3	(9,1)	
... à quel niveau					
Entente avec le conjoint	8	(16,3)	5	(15,2)	NS
Relations amicales	0	(0,0)	6	(18,2)	-
Relations familiales	6	(12,2)	5	(15,2)	NS
Vie sexuelle	7	(14,3)	5	(15,2)	NS
Non précisé	0	(0,0)	2	(6,1)	NS
Modification des projets					NS
Non	27	(55,1)	17	(51,5)	
Oui	18	(36,7)	12	(36,4)	
NR/NSP	4	(8,2)	4	(12,1)	

NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse ; NSP : Ne Sait Pas

* La modalité « NR » a été exclue pour le calcul du test du Khi2 de Rao-Scott

▪ Répercussions financières et professionnelles

Un an après l'accident, 32% des piétons sans lésion à la tête déclarent que l'accident a encore des répercussions sur leurs ressources financières, contre 11% des piétons traumatisés crâniens (différence non significative). Ces répercussions financières concernent principalement des pertes de revenus (consécutifs à un arrêt ou une baisse de l'activité professionnelle) et l'engagement de frais médicaux. Par ailleurs, 36% des piétons avec TC ont déclaré avoir déjà reçu une rente ou un capital par une assurance suite à leur accident, contre 27% des piétons sans TC (différence non significative).

À la période de l'accident, 44% des piétons accidentés exerçaient une activité professionnelle. Parmi eux, 87% ont eu un arrêt de travail suite à l'accident et 28% n'ont toujours pas repris leur activité professionnelle un an après l'accident (Tableau 57). Quatre sujets ont perdu leur emploi du fait de l'accident. Un an après leur accident, 43% des piétons actifs au moment de l'accident n'exercent plus d'activité professionnelle. La moitié des piétons en activité à l'inclusion déclare que l'accident a perturbé leur activité professionnelle.

Tableau 57 : Impact professionnel de l'accident chez les piétons actifs au moment de l'accident

	Piétons sans TC (n=29)		Piétons avec TC (n=17)		Test du Khi2 de Rao-Scott
	n	(%)	n	(%)	p-value
Arrêt de travail suite à l'accident					NS*
Non	3	(10,3)	1	(5,9)	
Oui	24	(82,8)	16	(94,1)	
NR	2	(6,9)	0	(0,0)	
Travail non repris à 1 an					NS
Non	21	(72,4)	12	(70,6)	
Oui	8	(27,6)	5	(29,4)	
Travail perdu suite à l'accident					NS
Non	26	(89,7)	16	(94,1)	
Oui	3	(10,3)	1	(5,9)	
Activité professionnelle à 1 an					NS
Non	13	(44,8)	7	(41,2)	
Oui	16	(55,2)	10	(58,8)	
Activité professionnelle perturbée par l'accident					NS
Non	11	(37,9)	6	(35,3)	
Oui	15	(51,7)	8	(47,1)	
NR/NSP	3	(10,3)	3	(17,6)	
... à quel niveau					
Emploi lui-même	13	(44,8)	5	(29,4)	NS
Projets professionnels	6	(20,7)	4	(23,5)	NS
Evolution au sein de l'entreprise	2	(6,9)	1	(5,9)	NS
Non précisé	0	(0,0)	2	(11,8)	-

NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse ; NSP : Ne Sait Pas

* La modalité « NR » a été exclue pour le calcul du test du Khi2 de Rao-Scott

3.3. Les Traumatisés Crâniens

Parmi les accidentés de la cohorte ayant répondu au suivi à un an, 42% des piétons, 36% des usagers de deux-roues motorisés portant un casque attaché et 40% des usagers de véhicules à quatre roues ont eu un TC lors de leur accident. Dans ce chapitre les traumatisés crâniens piétons vont être comparés d'une part aux traumatisés crâniens usagers de deux roues motorisés munis d'un casque attaché et, d'autre part, aux traumatisés crâniens usagers de véhicules à quatre roues.

3.3.1 Caractéristiques des traumatisés crâniens à l'inclusion

Comme attendu, la population des traumatisés crâniens piétons est plus âgée que celle des usagers de deux-roues motorisés casqués (âges moyens respectifs de 44 ans versus 30 ans ; $p < 0,001$) et des usagers de véhicules à quatre roues (âge moyen de 33 ans ; $p < 0,01$). Parmi les piétons avec TC, 55% sont des femmes, celles-ci représentent 12% des usagers de deux-roues motorisés casqués avec TC ($p < 0,001$) et 41% des usagers de véhicules à quatre roues (différence non significative). La proportion de sujets exerçant une activité professionnelle à la période de l'accident est significativement plus faible chez les piétons (39%) que chez les usagers de deux-roues motorisés (78% ; $p < 0,001$) et de véhicules à quatre roues (73% ; $p < 0,001$).

Les données relatives aux circonstances de l'accident des traumatisés crâniens sont décrites dans le Tableau 58.

Tableau 58 : Circonstances de l'accident des traumatisés crâniens selon le type d'utilisateur de la route

	Piétons TC (n=44)		2RM casqués TC (n=88)		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 2RM p-value	4 roues TC (n=158)		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 4 roues p-value
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	
Motif de déplacement					NS			NS*
Accident de travail	8	(18,2)	31	(35,2)		49	(31,0)	
Trajet scolaire	4	(9,1)	8	(9,1)		5	(3,2)	
Loisir, privé, vacances	30	(68,2)	46	(52,3)		91	(57,6)	
Retour de soirée	2	(4,5)	3	(3,4)		12	(7,6)	
NSP	0	(0,0)	0	(0,0)		1	(0,6)	
Antagoniste					-			-
Voiture	32	(72,7)	52	(59,1)		78	(49,4)	
Camion, camionnette, tracteur, bus	5	(11,4)	3	(3,4)		24	(15,2)	
Deux-roues motorisés	5	(11,4)	1	(1,1)		1	(0,6)	
Vélo	2	(4,5)	0	(0,0)		0	(0,0)	
Obstacle fixe	0	(0,0)	11	(12,5)		36	(22,8)	
Aucun	0	(0,0)	16	(18,2)		15	(9,5)	
Piéton ou animal	0	(0,0)	2	(2,3)		0	(0,0)	
NSP	0	(0,0)	3	(3,4)		4	(2,5)	
Moment de la journée					NS			p<0,05
Jour	28	(63,6)	56	(63,6)		94	(59,5)	
Nuit	11	(25,0)	25	(28,4)		59	(37,3)	
Entre chien et loup	5	(11,4)	7	(8,0)		5	(3,2)	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; NS : Non Significatif ; NSP : Ne Sait Pas

* La modalité « NSP » a été exclue pour le calcul du test du Khi2 de Rao-Scott

En termes de gravité globale, la part des blessés légers (NISS<9) est plus élevée parmi les occupants de véhicules à quatre roues (Tableau 59). Il n'y a pas de différence significative de séquelles prévues à un an selon le M.IIS entre les différents usagers de la route traumatisés crâniens.

Concernant la gravité des lésions à la tête évaluée par l'AIS, plus de la moitié des usagers de deux-roues motorisés casqués ont une lésion à la tête cotée AIS=2, il n'y a cependant pas de différence significative de gravité de lésion à la tête entre les piétons et les usagers de deux-roues motorisés ou les usagers de quatre roues. La distribution du score de Glasgow à la prise en charge initiale, traduisant l'altération de l'état de conscience et la gravité du traumatisme crânien, ne diffère pas selon le type d'utilisateur. Par ailleurs, une lésion intracrânienne a été détectée par imagerie médicale chez 23% des traumatisés crâniens piétons, 10% des usagers de deux-roues motorisés et 15% des usagers de véhicules à quatre roues (différences non significatives).

Tableau 59 : Description lésionnelle des traumatisés crâniens selon le type d'usager de la route

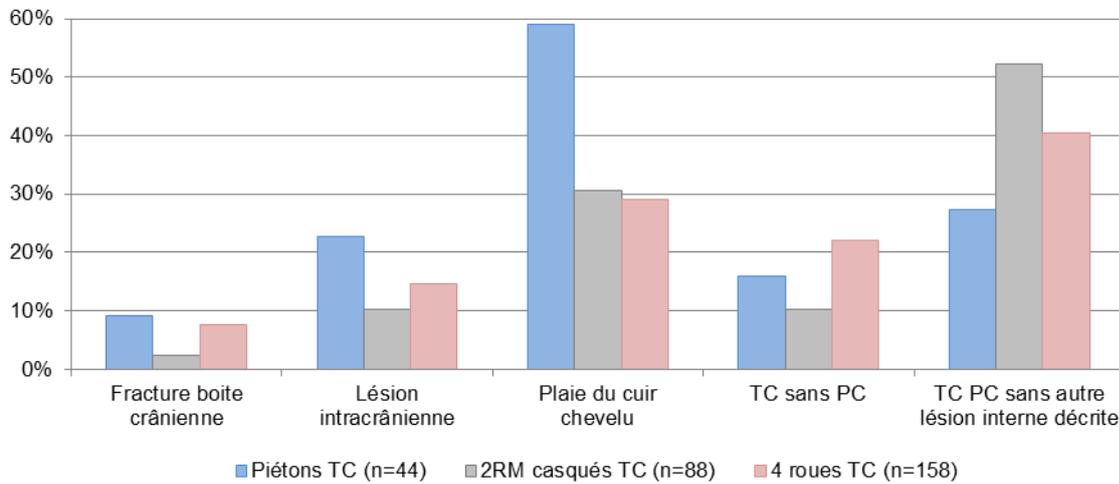
	Piétons TC		2RM casqués TC		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 2RM	4 roues TC		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 4 roues
	(n=44)		(n=88)			(n=158)		
	n	(%)	n	(%)	p-value	n	(%)	p-value
M.AIS					NS			NS
1	7	(15,9)	10	(11,4)		46	(29,1)	
2	19	(43,2)	28	(31,8)		48	(30,4)	
3+	18	(40,9)	50	(56,8)		64	(40,5)	
NISS					NS			p<0,001
<9	15	(34,1)	26	(29,5)		84	(53,2)	
[9-15]	15	(34,1)	24	(27,3)		21	(13,3)	
≥16	14	(31,8)	38	(43,2)		53	(33,5)	
MIIS Global					NS			NS
0 : Fonction normale, pas d'invalidité	10	(22,7)	16	(18,2)		41	(25,9)	
1 : Handicap n'affectant pas la fonction normale	25	(56,8)	52	(59,1)		89	(56,3)	
≥2 : Handicap avec incapacité affectant la fonction normale à 1 an	9	(20,5)	20	(22,7)		28	(17,7)	
AIS à la tête					NS			NS
1	19	(43,2)	33	(37,5)		62	(39,2)	
2	13	(29,5)	46	(52,3)		68	(43,0)	
3	5	(11,4)	2	(2,3)		15	(9,5)	
4	6	(13,6)	4	(4,5)		10	(6,3)	
5	1	(2,3)	3	(3,4)		3	(1,9)	
Perte de connaissance					NS			NS
Non	21	(47,7)	34	(38,6)		72	(45,6)	
Oui	23	(52,3)	54	(61,4)		86	(54,4)	
Score de Glasgow à la prise en charge initiale					NS			NS
[3-8]	4	(9,1)	5	(5,7)		6	(3,8)	
[9-13]	1	(2,3)	7	(8,0)		9	(5,7)	
[14-15]	39	(88,6)	76	(86,4)		143	(90,5)	
Score de Marshall					NS			NS
Pas de lésion détectée à l'imagerie	34	(77,3)	79	(89,8)		134	(84,8)	
Lésion diffuse	7	(15,9)	8	(9,1)		20	(12,7)	
Lésion massive	3	(6,8)	1	(1,1)		4	(2,5)	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; NS : Non Significatif

Les lésions décrites à la tête chez les traumatisés crâniens par le biais des codes AIS ont fait l'objet d'un regroupement en cinq catégories de lésions : les lésions intracrâniennes, les fractures de la boîte crânienne, les plaies du cuir chevelu, les TC sans trouble de la conscience et les pertes de connaissance sans autre lésion décrite (suivant les recommandations d'emploi du codage AIS, lorsque la perte de connaissance est accompagnée de lésions anatomiques documentées, la perte de connaissance est prise en compte par le biais des codes AIS correspondants aux lésions intracrâniennes) ; en l'absence de lésion anatomique documentée, l'information sur les troubles de conscience est prise en compte par le biais des codes AIS regroupés sous l'intitulé « Perte de connaissance sans autre lésion interne décrite ». Près de 60% des piétons traumatisés crâniens ont eu une plaie du cuir chevelu (Figure 15), contre 31%

des usagers de deux-roues motorisés ($p<0,01$) et 29% des usagers d'un véhicule à quatre roues ($p<0,01$).

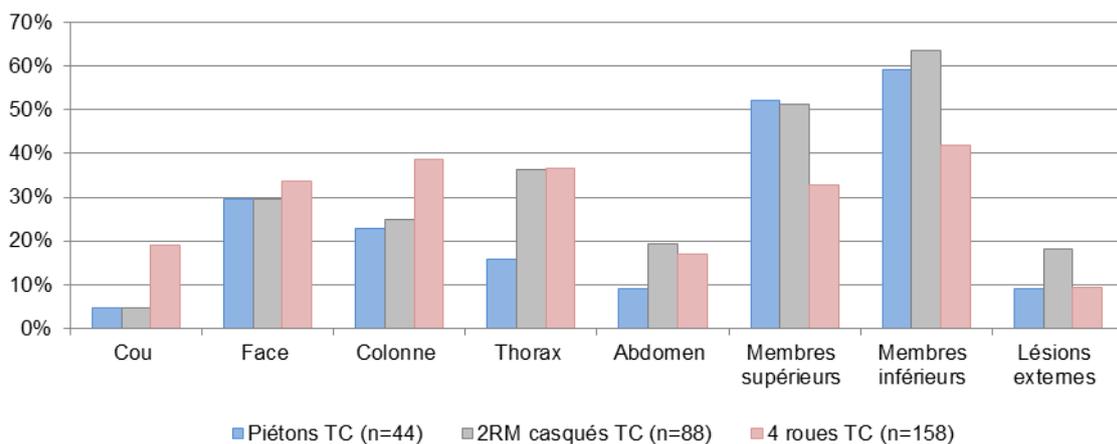
Figure 15 : Description des lésions à la tête chez les sujets traumatisés crâniens selon le type d'usager de la route



PC : Perte de Connaissance ; 2RM : Deux-roues motorisés

S'agissant des autres régions corporelles blessées chez les traumatisés crâniens (Figure 16), les piétons sont moins touchés au thorax que les usagers de deux-roues motorisés (16% versus 36% ; $p<0,05$) ou de véhicules à quatre roues (37% ; $p<0,05$). Les usagers de véhicules à quatre roues sont plus souvent blessés au cou que les piétons (19% versus 4% ; $p<0,05$), mais sont moins nombreux à avoir des lésions aux membres inférieurs (42% versus 59% ; $p<0,05$).

Figure 16 : Territoires corporels blessés chez les sujets traumatisés crâniens selon le type d'usager de la route



2RM : Deux-roues motorisés

3.3.2 Devenir des traumatisés crâniens un an après l'accident

▪ **État de santé**

Un an après l'accident, 45% des piétons traumatisés crâniens jugent que leur état médical est stabilisé ou détérioré, contre 25% des usagers de deux-roues motorisés casqués ($p<0,05$) et 22% des usagers de véhicules à quatre roues ($p<0,01$) (Tableau 60). Cependant, 21% des traumatisés crâniens piétons, contre 38% des usagers de véhicules à quatre roues déclarent que leur moral est toujours affecté par l'accident à un an ($p=0,05$). Près de quatre traumatisés crâniens sur dix (39% des piétons, 37% des usagers de deux-roues motorisés et 39% des usagers de véhicules à quatre roues) considèrent que leur état physique n'est toujours pas consolidé à un an.

Par ailleurs, les symptômes du syndrome post-commotionnel sont présents chez 23% des piétons avec TC, 9% des usagers de deux-roues motorisés avec TC ($p<0,01$) et 15% des usagers de véhicules à quatre roues (différence non significative). En revanche, 85% des usagers de deux-roues motorisés avec TC se plaignent de séquelles un an après l'accident contre les deux tiers des piétons avec TC (différence non significative). Les séquelles aux niveaux des membres sont néanmoins plus fréquentes chez les usagers de deux-roues motorisés ou de véhicules à quatre roues que chez les piétons. Un an après l'accident, parmi les traumatisés crâniens, 79% des piétons, 83% des usagers de deux-roues motorisés casqués et 71% des usagers de véhicules à quatre roues déclarent ressentir encore des douleurs du fait de l'accident.

Suite à l'accident, 36% des piétons avec TC ont déclaré consommer des médicaments psychoactifs de manière régulière contre 22% des usagers de deux-roues motorisés casqués avec TC ($p<0,05$) et 26% des usagers de véhicules à quatre roues (différence non significative). En fait, 24% des piétons, 19% des usagers de deux-roues motorisés et 18% des usagers de véhicules à quatre roues ne consommaient pas ce type de médicaments psychoactifs avant leur accident et en consommaient lors du suivi à un an (différences non significatives).

Tableau 60 : Conséquences de l'accident sur l'état de santé des traumatisés crâniens, selon le type d'utilisateur de la route, lors du suivi à un an

	Piétons TC		2RM casqués TC		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 2RM p-value	4 roues TC		Test Khi2 Rao-Scott Piétons vs 4 roues p-value
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	
Tous questionnaires à 1 an	44		88			158		
Etat médical					p<0,05*			p<0,01*
Rentré dans l'ordre	8	(18,2)	24	(27,3)		60	(38,0)	
Amélioré	16	(36,4)	38	(43,2)		61	(38,6)	
Stabilisé/détérioré	20	(45,5)	22	(25,0)		34	(21,5)	
NR/NSP	0	(0,0)	4	(4,5)		3	(1,9)	
Symptômes du syndrome post-commotionnel					p<0,01*			NS
Non	33	(75,0)	80	(90,9)		132	(83,5)	
Oui	10	(22,7)	8	(9,1)		23	(14,6)	
Indéterminé	1	(2,3)	0	(0,0)		3	(1,9)	
Questionnaires Complets	33		72			122		
Séquelles					NS			NS
Non	8	(24,2)	10	(13,9)		37	(30,3)	
Oui	22	(66,7)	61	(84,7)		83	(68,0)	
NR/NSP	3	(9,1)	1	(1,4)		2	(1,6)	
... types de séquelles								
Douleur	10	(30,3)	29	(40,3)	NS	42	(34,4)	NS
Au niveau des membres	4	(12,1)	20	(27,8)	p<0,01	28	(23,0)	p<0,01
Séquelles esthétiques	5	(15,2)	16	(22,2)	NS	25	(20,5)	NS
Séquelles neurologiques	4	(12,1)	8	(11,1)	NS	11	(9,0)	NS
Au niveau de la colonne	1	(3,0)	5	(6,9)	NS	5	(4,1)	NS
Séquelles sensorielles	3	(9,1)	4	(5,6)	NS	4	(3,3)	NS
Céphalées	1	(3,0)	1	(1,4)	NS	8	(6,6)	p<0,05
Séquelles psycho-cognitives	2	(6,1)	2	(2,8)	NS	6	(4,9)	NS
Autres séquelles	2	(6,1)	10	(13,9)	p<0,01	15	(12,3)	NS
Non précisé	3	(9,1)	3	(4,2)	p<0,05	6	(4,9)	p<0,01
Handicaps (entraînés par les séquelles)					NS			NS
Non	17	(51,5)	32	(44,4)		60	(49,2)	
Oui	13	(39,4)	37	(51,4)		58	(47,5)	
NR/NSP	3	(9,1)	3	(4,2)		4	(3,3)	
... types de handicaps								
Pour activités quotidiennes	4	(12,1)	9	(12,5)	NS	16	(13,1)	NS
Mobilité réduite	3	(9,1)	8	(11,1)	NS	11	(9,0)	NS
Handicap aux sports	1	(3,0)	9	(12,5)	NS	10	(8,2)	NS
Handicap professionnel	1	(3,0)	4	(5,6)	NS	9	(7,4)	NS
Handicap psycho-cognitif	2	(6,1)	1	(1,4)	NS	6	(4,9)	NS
Autres handicaps	2	(6,1)	2	(2,8)	NS	9	(7,4)	NS
Non précisé	3	(9,1)	10	(13,9)	NS	20	(16,4)	NS
Traitement psychoactif ⁽¹⁾ durant les 12 derniers mois					p<0,05*			NS
Au moins 1 fois/semaine	12	(36,4)	16	(22,2)		32	(26,2)	
<1 fois/semaine ou jamais	19	(57,6)	56	(77,8)		85	(69,7)	
NR	2	(6,1)	0	(0,0)		5	(4,1)	
Traitement à 1 an en relation avec l'accident					NS			NS
Non	17	(51,5)	42	(58,3)		72	(59,0)	
Oui	16	(48,5)	30	(41,7)		50	(41,0)	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse

* Les modalités « NR », « NSP » ont été exclues pour le calcul des tests du Khi2 de Rao-Scott

⁽¹⁾ Consommation de somnifères, antidépresseurs et médicaments psychostimulants durant l'année qui précède le questionnaire à 1 an

Le syndrome de stress post-traumatique un an après l'accident concerne 27% des traumatisés crâniens piétons contre 15% des usagers de deux-roues motorisés avec TC ($p < 0,05$) et 24% des usagers de véhicules à quatre roues avec TC ($p < 0,05$). Le score moyen au test PCLS est significativement plus élevé chez les piétons traumatisés crâniens que chez les usagers de deux-roues motorisés (Tableau 61). Cette différence correspond à un symptôme d'hypervigilance plus important parmi les piétons avec TC avec notamment des difficultés de sommeil et de concentration plus fréquentes.

Tableau 61 : Scores moyens au test PCLS lors du suivi à un an, selon le type d'utilisateur de la route (pour les sujets ayant répondu à l'ensemble des items du PCLS)

	Piétons TC		2RM casqués TC		Piétons vs 2RM	4 roues TC		Piétons vs 4 roues	
	(n=40)		(n=82)			(n=152)			
	m	(ET)	m	(ET)	p-value	m	(ET)	p-value	
Score PCLS Total	36,4	(15,4)	30,8	(13,5)	$p < 0,05$	33,3	(15,0)	NS	
Score Réminiscence	10,2	(4,8)	8,8	(4,8)	NS	10,2	(5,4)	NS	
Score Evitement	14,1	(6,4)	12,1	(5,2)	NS	12,5	(5,9)	NS	
Score Hypervigilance	12,1	(6,1)	9,9	(5,5)	$p < 0,05$	10,7	(5,7)	NS	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; m : moyenne ; ET : Écart-Type

▪ Qualité de vie

Un an après l'accident, 45% des piétons traumatisés crâniens, 58% des usagers de deux-roues motorisés avec TC et 51% des usagers de véhicules à quatre roues avec TC jugent leur qualité de vie bonne, voire très bonne. De plus, 41% des traumatisés crâniens piétons, 52% des traumatisés crâniens usagers de véhicules à quatre roues ou deux-roues motorisés sont satisfaits de leur santé. Ces différences en termes de satisfaction de la santé et d'évaluation de la qualité de vie entre type d'utilisateur de la route traumatisés crâniens ne sont pas significatives. En revanche, les piétons avec TC ont un score de qualité de vie relatif au domaine physique moins élevé que les usagers de deux-roues motorisés ou de véhicules à quatre roues avec TC (Tableau 62).

Tableau 62 : Scores moyens des quatre domaines de la qualité de vie évalués par le WHOQOL-Bref lors du suivi à un an chez les traumatisés crâniens

	Piétons TC			2RM casqués TC			Piétons vs 2RM	4 roues TC			Piétons vs 4 roues
	n	m	(ET)	n	m	(ET)		p-value	n	m		(ET)	p-value
Domaine Physique	40	61,3	(22,9)	85	69,2	(20,3)	$p < 0,01$	154	67,2	(22,3)	$p < 0,05$
Domaine Psychologique	41	59,1	(20,7)	86	63,3	(16,9)	NS	156	62,6	(17,2)	NS
Domaine Social	41	66,1	(20,2)	87	72,1	(18,0)	NS	156	69,5	(19,0)	NS
Domaine Environnement	41	63,5	(17,9)	87	67,1	(14,9)	NS	156	62,9	(17,2)	NS

2RM : Deux-Roues Motorisés ; n : effectif ; m : moyenne ; ET : Écart-Type

▪ Vie quotidienne et affective

Lors du suivi à un an, l'accident entraîne encore une perturbation des loisirs pour près de la moitié des traumatisés crâniens étudiés (Tableau 63). Quatre accidentés avec TC sur dix pensent que l'accident a eu des conséquences sur la vie quotidienne de leur entourage et plus des deux tiers déclarent que l'accident a perturbé leur vie affective. La vie sexuelle des accidentés apparaît plus fréquemment perturbée par l'accident chez les piétons traumatisés crâniens que chez les usagers de véhicules à quatre roues avec TC ($p < 0,05$). L'accident a également modifié les projets de 37% des sujets traumatisés crâniens (principalement les projets professionnels, immobiliers, sportifs, les projets de vacances et d'agrandissement de la famille).

Tableau 63 : Impact de l'accident sur la vie quotidienne et affective des sujets traumatisés crâniens

	Piétons TC		2RM casqués TC		Test du Khi2 Piétons vs 2RM	4 roues TC		Test du Khi2 Piétons vs 4 roues
	n	(%)	n	(%)	p-value	n	(%)	p-value
Tous questionnaires à 1 an	44		88			158		
Loisirs perturbés par l'accident					NS			NS
Non	20	(45,5)	30	(34,1)		90	(57,0)	
Oui	23	(52,3)	54	(61,4)		67	(42,4)	
NR	1	(2,3)	4	(4,5)		1	(0,6)	
Questionnaires Complets	33		72			122		
Conséquences sur la vie de l'entourage					NS			NS
Non	17	(51,5)	38	(52,8)		55	(45,1)	
Oui	14	(42,4)	27	(37,5)		55	(45,1)	
NR/NSP	2	(6,1)	7	(9,7)		12	(9,8)	
Vie affective perturbée					NS			NS
Non	17	(51,5)	44	(61,1)		68	(55,7)	
Oui	13	(39,4)	26	(36,1)		43	(35,2)	
NR/NSP	3	(9,1)	2	(2,8)		11	(9,0)	
... à quel niveau								
Entente avec le conjoint	5	(15,2)	13	(18,1)	NS	23	(18,9)	NS
Relations amicales	6	(18,2)	10	(13,9)	NS	18	(14,8)	NS
Relations familiales	5	(15,2)	7	(9,7)	NS	17	(13,9)	NS
Vie sexuelle	5	(15,2)	10	(13,9)	NS	14	(11,5)	$p < 0,05$
Non précisé	2	(6,1)	2	(2,8)	NS	5	(4,1)	NS
Modification des projets					NS			NS
Non	17	(51,5)	44	(61,1)		69	(56,6)	
Oui	12	(36,4)	24	(33,3)		47	(38,5)	
NR/NSP	4	(12,1)	4	(5,6)		6	(4,9)	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse ; NSP : Ne Sait Pas

▪ Répercussions financières et professionnelles

Un an après l'accident, 11% des traumatisés crâniens piétons déclarent que l'accident a encore des répercussions sur leur ressources financières, contre 22% des usagers de deux-motorisés avec TC et 28% des occupants de véhicules à quatre roues (différences non significatives). Il s'agit principalement d'une perte de revenus suite à une baisse de leur activité professionnelle. Lors du suivi à un an, 36% des piétons, 24% des usagers de deux-roues motorisés casqués et 26% des usagers de véhicules à quatre roues ont reçu une indemnisation de la part d'une assurance suite à leur accident, hors remboursement des frais de réparation de véhicule (différences non significatives).

Parmi les accidentés traumatisés crâniens, 39% des piétons, 78% des usagers de deux-roues motorisés casqués et 73% des usagers de véhicules à quatre roues exerçaient une activité professionnelle à la période de l'accident. Parmi ces sujets actifs au moment de l'accident, aucune différence en termes de répercussions professionnelles n'est constatée entre les différents types d'usagers de la route (Tableau 64). Parmi ces accidentés traumatisés crâniens, 22% n'ont toujours pas repris une activité professionnelle un an après l'accident, 8% ont perdu leur travail du fait de l'accident et plus de la moitié déclare que l'accident a perturbé leur activité professionnelle.

Tableau 64 : Impact professionnel de l'accident chez les traumatisés crâniens actifs au moment de l'accident

	Piétons TC		2RM casqués TC		Test du Khi2 Rao-Scott Piétons vs 2RM p-value	4 roues TC		Test du Khi2 Rao-Scott Piétons vs 4 roues p-value
	(n=17)		(n=69)			(n=115)		
	n	(%)	n	(%)		n	(%)	
Arrêt de travail suite à l'accident					NS			NS
Non	1	(5,9)	4	(5,8)		13	(11,3)	
Oui	16	(94,1)	65	(94,2)		102	(88,7)	
Travail non repris à 1 an					NS			NS
Non	12	(70,6)	54	(78,3)		91	(79,1)	
Oui	5	(29,4)	15	(21,7)		24	(20,9)	
Travail perdu suite à l'accident					NS			NS
Non	16	(94,1)	65	(94,2)		104	(90,4)	
Oui	1	(5,9)	4	(5,8)		11	(9,6)	
Activité professionnelle à 1 an					NS			NS
Non	7	(41,2)	24	(34,8)		34	(29,6)	
Oui	10	(58,8)	45	(65,2)		81	(70,4)	
Activité professionnelle perturbée					NS			NS
Non	6	(35,3)	30	(43,5)		40	(34,8)	
Oui	8	(47,1)	36	(52,2)		63	(54,8)	
NR/NSP	3	(17,6)	3	(4,3)		12	(10,4)	

2RM : Deux-Roues Motorisés ; NS : Non Significatif ; NR : Non Réponse ; NSP : Ne Sait Pas

3.4. État médical subjectif à un an

Lors du suivi à un an, les accidentés piétons ayant souffert d'un TC sont plus nombreux à juger leur état médical non amélioré que les accidentés piétons n'ayant pas souffert de lésion à la tête (Tableau 54) et que les usagers de véhicules motorisés (Tableau 60).

Afin de vérifier l'hypothèse d'un mauvais état médical subjectif à un an chez les piétons traumatisés crâniens en particulier, nous examinons l'état médical à un an par l'interaction entre le type d'usager et la présence d'un traumatisme crânien par le biais d'un modèle logistique prenant en compte le sexe, l'âge et la gravité globale des blessures des accidentés. Les résultats de ce modèle sont présentés dans le Tableau 65.

Tableau 65 : Analyse multivariée (modèle logistique pondéré) d'un état médical non amélioré à un an chez les accidentés piétons ou usagers d'un véhicule à quatre roues ou d'un deux-roues motorisé avec casque attaché

	OR ajusté	IC 95%	p-value
Age le jour de l'accident			NS
[16-20[ans	1	-	
[20-40[ans	1,20	0,60 - 2,39	
[40-60[ans	1,96	0,95 - 4,02	
>=60 ans	2,34	0,87 - 6,29	
Sexe			NS
Masculin	1	-	
Féminin	0,81	0,49 - 1,34	
NISS			p<0,01
[1-8]	1	-	
[9-15]	1,80	0,96 - 3,37	
≥16	2,48	1,47 - 4,20	
Traumatisme crânien			NS
Non TC	1	-	
TC	1,3	0,66 - 2,53	
Type d'usager			NS
Quatre roues	1	-	
Piéton	0,88	0,35 - 2,17	
2RM avec casque attaché	1,27	0,65 - 2,50	
Interaction TC x Usager			p<0,05
TC vs Non TC chez les piétons	4,27	1,42 - 12,80	
TC vs Non TC chez les 2RM casqués	0,78	0,34 - 1,80	
TC vs Non TC chez les 4 roues	1,30	0,66 - 2,53	

OR : Odds-Ratio ; IC : Intervalle de confiance ; 2RM : deux-roues motorisés ; NS : Non Significatif

Après ajustement sur l'âge, le sexe et la gravité des lésions des accidentés, l'importance d'un état médical non amélioré à un an chez les accidentés piétons traumatisés crâniens subsiste. L'effet du traumatisme crânien sur le rétablissement médical subjectif à un an n'est pas le même selon le type d'usager de la route. L'Odds-Ratio associé aux traumatisés crâniens chez les piétons est de l'ordre de 4 (IC95%=[1,4-11,9]) alors qu'il n'est pas significatif pour les autres types d'usagers de la route étudiés.

Le piéton traumatisé crânien présente un sur-risque d'état médical non amélioré à un an, par rapport aux piétons sans lésion à la tête mais également par rapport aux traumatisés crâniens usagers d'un véhicule motorisé.

Au sein de notre population de piétons traumatisés crâniens, particulièrement à risque d'un mauvais rétablissement médical à 1 an, nous pouvons examiner à titre exploratoire à partir du

faible effectif de l'échantillon résultant, quelles caractéristiques ont ces accidentés présentant un état médical non amélioré à un an.

Les facteurs socio-démographiques (âge, sexe, CSP) ainsi que la gravité des blessures de l'accident (M.AIS, NISS, AIS à la tête, AIS aux membres inférieurs) ne sont pas associés à l'état médical à un an des piétons traumatisés crâniens. En revanche, l'état médical non amélioré à un an est lié à la perte de connaissance lors de l'accident ; 70% des piétons traumatisés crâniens jugeant leur état médical non amélioré à un an ont perdu connaissance contre 37% des piétons avec TC présentant un état médical amélioré ($p < 0,05$). Concernant les variables relatives à l'état de santé des accidentés à un an (Tableau 66), seul le syndrome de stress post-traumatique est associé à un mauvais état médical subjectif ($p < 0,05$). À noter que l'état médical subjectif n'est pas associé au jugement de sa propre qualité de vie ni à la présence d'une indemnisation de la part d'une assurance suite à l'accident.

Tableau 66 : Relation entre les variables relatives à la santé des piétons traumatisés crâniens à un an et leur état médical

	Etat médical rétabli ou amélioré à 1 an		Etat médical non amélioré ou détérioré à 1 an		Test du Khi2 de Rao-Scott p-value
	n	(%)	n	(%)	
Tous questionnaires	24		20		
Syndrome post-commotionnel à 1 an					NS
Non	20	(83,3)	13	(65,0)	
Oui	3	(12,5)	7	(35,0)	
Indéterminé	1	(4,2)	0	(0,0)	
Stress post-traumatique à 1 an					$p < 0,05$
Non	19	(79,2)	10	(50,0)	
Oui	3	(12,5)	9	(45,0)	
Indéterminé	2	(8,3)	1	(5,0)	
Satisfaction de sa santé à 1 an					$p < 0,01$
Pas du tout/pas satisfait	3	(12,5)	12	(60,0)	
Ni satisfait, ni insatisfait	8	(33,3)	3	(15,0)	
Satisfait/très satisfait	13	(54,2)	5	(25,0)	
Questionnaires Complets	18		15		
Douleur à 1 an du fait de l'accident					NS
Non	3	(16,7)	3	(20,0)	
Oui	14	(77,8)	12	(80,0)	
NSP	1	(5,6)	0	(0,0)	
Séquelles à 1 an					NS
Non	6	(33,3)	2	(13,3)	
Oui	11	(61,1)	11	(73,3)	
NR/NSP	1	(5,6)	2	(13,3)	
Traitement psychoactif ⁽¹⁾ l'année suivant l'accident					NS
Au moins 1 fois/semaine	4	(22,2)	9	(60,0)	
<1fois/semaine ou jamais	13	(72,2)	5	(33,3)	
NR	1	(5,6)	1	(6,7)	
Traitement à 1 an en relation avec l'accident					NS
Non	12	(66,7)	5	(33,3)	
Oui	6	(33,3)	10	(66,7)	

4. Discussion

Un an après l'accident, près de la moitié des accidentés piétons traumatisés crâniens jugent leur état médical non amélioré. Ce mauvais rétablissement de l'état médical est spécifique aux piétons avec TC, les piétons sans TC et les usagers de véhicules motorisés avec TC étant significativement moins nombreux à juger leur état médical stabilisé ou dégradé lors du suivi à un an. Après ajustement sur l'âge, le sexe et la gravité des lésions initiales des accidentés, le sur-risque d'un mauvais rétablissement médical subjectif chez les accidentés piétons traumatisés crâniens est confirmé. Cet état médical subjectif non amélioré chez les accidentés piétons traumatisés crâniens est lié à l'existence d'une perte de connaissance au moment de l'accident ainsi qu'à la présence d'un syndrome de stress post-traumatique un après l'accident.

En termes de santé physique, les piétons traumatisés crâniens sont encore nombreux à subir des conséquences de leurs blessures un an après l'accident. Quatre piétons traumatisés crâniens sur cinq ont encore des douleurs du fait de l'accident lors du suivi à un an et les deux tiers déclarent avoir gardé des séquelles de leurs blessures. De plus, la moitié des piétons avec TC prend encore des médicaments en relation avec l'accident. Ces conséquences médicales de l'accident à un an n'apparaissent pas différentes des piétons sans lésion à la tête ni même des traumatisés crâniens usagers d'un véhicule motorisé. Les traumatisés crâniens usagers de véhicules motorisés sont même plus nombreux à déclarer garder des séquelles au niveau des membres suite à leur accident. Les piétons sans lésion à la tête sont également plus nombreux à se plaindre de séquelles au niveau des membres ainsi que de handicap à la mobilité et à la pratique sportive que les piétons traumatisés crâniens du fait que les lésions aux membres inférieurs sont plus nombreuses chez les piétons sans lésion à la tête. Ce résultat n'est pas étonnant, dans la mesure où les victimes non atteintes à la tête et incluses dans le Registre ont une probabilité plus forte d'avoir été blessées ailleurs, et particulièrement aux membres inférieurs, qui est la région corporelle la plus souvent touchée.

Les conséquences de l'accident sur la santé psychologique sont particulièrement importantes chez les piétons avec TC. Un an après l'accident, 23% des piétons traumatisés crâniens présentent les symptômes du syndrome post-commotionnel et 27% présentent les symptômes d'un syndrome de stress post-traumatique. La proportion d'accidentés traumatisés crâniens présentant un syndrome post-commotionnel est significativement plus élevée parmi les piétons que parmi les usagers de deux-roues motorisés. De même, la prévalence de stress post-traumatique est significativement plus élevée parmi les piétons traumatisés crâniens que parmi les usagers de véhicules motorisés avec TC.

Un an après l'accident, 16% des piétons avec TC jugent leur qualité de vie mauvaise, voire très mauvaise. Les scores des quatre domaines de la qualité de vie ne diffèrent pas entre les piétons, qu'ils aient été blessés à la tête ou non. En revanche, le score de qualité de vie concernant le domaine physique est moins élevé chez les piétons que chez les usagers de véhicules motorisés avec TC. Ajusté sur le sexe et l'âge, le score du domaine physique de la qualité de vie reste significativement moins élevé chez les piétons traumatisés crâniens. Les scores des domaines psychologique, social et environnemental ne diffèrent pas selon les types d'usagers traumatisés crâniens.

L'impact de l'accident sur la vie quotidienne et affective des piétons traumatisés crâniens est important. Un an après l'accident, les loisirs de la moitié des accidentés piétons avec TC sont encore perturbés. Quatre piétons traumatisés crâniens sur dix déclarent que l'accident a

perturbé leur vie affective et qu'il a eu des conséquences sur la vie quotidienne de leur entourage. Ces conséquences ne diffèrent pas entre les différents types d'usagers traumatisés crâniens. Cependant alors qu'aucun piéton sans lésion à la tête ne rapporte de perturbations des relations amicales suite à l'accident, 18% des piétons avec TC déclarent que l'accident a perturbé leurs relations amicales.

Les répercussions financières et professionnelles de l'accident ne semblent pas différer entre les piétons avec ou sans TC, ni entre les différents types d'usagers de la route traumatisés crâniens.

À notre connaissance, aucune publication ne s'est actuellement intéressée au devenir du piéton traumatisé crânien. Ce résultat d'un état médical subjectif non amélioré un an après l'accident chez les piétons traumatisés crâniens ne peut donc être confronté à aucune étude.

Certains auteurs ont cependant comparé les devenirs des accidentés selon les types d'usagers. Ainsi, Andersson (Andersson, Bunketorp, et coll. 1997) ne trouvait pas de différences de répercussions psycho-sociales deux ans après un accident de la route entre types d'usager. Mayou (Mayou et Bryant 2003) a souligné quelques différences en termes de conséquences des accidents de la route entre types d'usager, les résultats de son étude indiquent notamment que les piétons ont plus de problèmes physiques à 3 et 12 mois que les autres usagers de la route, qu'ils sont plus longtemps en arrêt de travail suite à l'accident et qu'ils sont plus nombreux à juger leur santé passable ou mauvaise à 3 ans. Mayou conclut cependant que ni la gravité des blessures ni le type d'usager ne prédit les conséquences de l'accident.

Par ailleurs, certains auteurs ont trouvé que la présence d'un traumatisme crânien était un facteur associé à un mauvais état de santé 6 à 18 mois après le traumatisme (Holtslag, Van Beeck, et coll. 2007; Heltemes, Holbrook, et coll. 2011).

Un point fort de cette étude est qu'il s'agit d'un suivi prospectif d'une cohorte d'accidentés de la route, représentative de la population d'accidentés du département du Rhône recensée depuis 1995 par le Registre des victimes d'accidents de la circulation routière dans le département du Rhône. Les résultats de cette étude ont pu être redressés de façon à ce qu'ils soient représentatifs des victimes d'accidents au sein du département du Rhône. Par ailleurs, le suivi prospectif des accidentés a été réalisé de manière très active par le biais de relances postales et téléphoniques. Ainsi, le taux de réponse à un an est important, il s'élève à 75%. De plus, les critères d'inclusion des sujets de cette cohorte sont larges ; sont inclus tous types d'usagers de la route survivants quelle que soit leur gravité lésionnelle initiale. Enfin, les questionnaires ont permis de recueillir des données par le biais d'échelles validées, telles le PCLS pour le syndrome de stress post-traumatique ou le WHOQOL Bref pour la qualité de vie.

Le faible effectif de notre échantillon de piétons traumatisés crâniens ne nous permet pas d'étudier en détail les facteurs associés à un mauvais état médical subjectif dans cette population. Nous observons cependant un lien significatif entre un état médical non amélioré à un an et la présence d'un syndrome de stress post-traumatique au même moment, ainsi que l'existence d'une perte de connaissance au moment de l'accident.

Finalement, malgré les effectifs des sous-groupes étudiés relativement faibles, cette recherche suggère que les piétons traumatisés crâniens ont un rétablissement de leur état médical plus mauvais que les piétons sans TC et que les autres usagers motorisés traumatisés crâniens, ceci en tenant compte de la gravité des lésions initiales, du sexe et de l'âge. La majorité des piétons

traumatisés crâniens subissent des conséquences physiques un an après l'accident, ainsi que d'importantes conséquences psychologiques. D'autres études seraient nécessaires pour confirmer ces résultats, mais le piéton traumatisé crânien apparaît comme subissant des conséquences particulièrement importantes un an après l'accident, aussi bien dans son ressenti que dans son état physique et psychologique.

5. Références

- AMOROS, E., J. L. MARTIN, S. LAFONT et B. LAUMON (2008). "Actual incidences of road casualties, and their injury severity, modelled from police and hospital data, France." *Eur J Public Health* **18**(4): 360-5.
- ANDERSSON, A. L., O. BUNKETORP et P. ALLEBECK (1997). "High rates of psychosocial complications after road traffic injuries." *Injury* **28**(8): 539-43.
- ANDERSSON, A. L., L. O. DAHLBACK et P. ALLEBECK (1994). "Psychosocial consequences of traffic accidents: a two year follow-up." *Scand J Soc Med* **22**(4): 299-302.
- ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF AUTOMOTIVE MEDICINE (AAAM) (1990). The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision (AIS-90). Des Plaines, IL.
- BARNES, J. et P. THOMAS (2006). "Quality of life outcomes in a hospitalized sample of road users involved in crashes." *Annu Proc Assoc Adv Automot Med* **50**: 253-68.
- BRAINARD, B. J., J. SLAUTERBECK, J. B. BENJAMIN, R. M. HAGAMAN, et coll. (1989). "Injury profiles in pedestrian motor vehicle trauma." *Ann Emerg Med* **18**(8): 881-3.
- DEMETRIADES, D., J. MURRAY, M. MARTIN, G. VELMAHOS, et coll. (2004). "Pedestrians injured by automobiles: relationship of age to injury type and severity." *J Am Coll Surg* **199**(3): 382-7.
- EVANS, R. W. (1992). "The postconcussion syndrome and the sequelae of mild head injury." *Neurol Clin* **10**(4): 815-47.
- FITZHARRIS, M., B. FILDES, J. CHARLTON et T. KOSSMANN (2007). "General health status and functional disability following injury in traffic crashes." *Traffic Inj Prev* **8**(3): 309-20.
- HAUKELAND, J. V. (1996). "Welfare consequences of injuries due to traffic accidents." *Accid Anal Prev* **28**(1): 63-72.
- HELTEMES, K., T. HOLBROOK, A. MACGREGOR et M. GALARNEAU (2011). "Blast-related mild traumatic brain injury is associated with a decline in self-rated health amongst US military personnel." *Injury*: doi:10.1016/j.injury.2011.07.021
- HILL, D. A., L. M. DELANEY et J. DUFLOU (1996). "A population-based study of outcome after injury to car occupants and to pedestrians." *J Trauma* **40**(3): 351-5.
- HOLTSLAG, H., E. VAN BEECK, E. LINDEMAN et L. LEENEN (2007). "Determinants of long-term functional consequences after major trauma." *J Trauma* **62**(4): 919-27.
- HOURS, M., M. BERNARD, P. CHARNAY, L. CHOSSEGROS, et coll. (2010). "Functional outcome after road-crash injury: description of the ESPARR victims cohort and 6-month follow-up results." *Accid Anal Prev* **42**(2): 412-21.
- JEAVONS, S. (2000). "Predicting who suffers psychological trauma in the first year after a road accident." *Behav Res Ther* **38**(5): 499-508.
- LEPLEGE, A., C. REVEILLERE, E. ECOSSE, A. CARIA, et coll. (2000). "[Psychometric properties of a new instrument for evaluating quality of life, the WHOQOL-26, in a population of patients with neuromuscular diseases]." *Encephale* **26**(5): 13-22.

- LITTLETON, S. M., I. D. CAMERON, S. J. POUSTIE, D. C. HUGHES, et coll. (2011). "The association of compensation on longer term health status for people with musculoskeletal injuries following road traffic crashes: Emergency department inception cohort study." *Injury* **42**(9): 927-933.
- MARKOGIANNAKIS, H., E. SANIDAS, E. MESSARIS, D. KOUTENTAKIS, et coll. (2006). "Motor vehicle trauma: analysis of injury profiles by road-user category." *Emerg Med J* **23**(1): 27-31.
- MARSHALL, L. F., S. B. MARSHALL, M. R. KLAUBER, M. VAN BERKUM CLARK, et coll. (1992). "The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomography." *J Neurotrauma* **9 Suppl 1**: S287-92.
- MARTIN, J. L., A. LARDY et B. LAUMON (2011). Pedestrian Injury Patterns According to Car and Casualty Characteristics in France. 55th Annals of Advances in Automotive Medicine (AAAM) Annual Conference.
- MAYOU, R. et B. BRYANT (2001). "Outcome in consecutive emergency department attenders following a road traffic accident." *Br J Psychiatry* **179**: 528-34.
- MAYOU, R. et B. BRYANT (2002). "Outcome 3 years after a road traffic accident." *Psychol Med* **32**(4): 671-5.
- MAYOU, R. et B. BRYANT (2003). "Consequences of road traffic accidents for different types of road user." *Injury* **34**(3): 197-202.
- NACI, H., D. CHISHOLM et T. D. BAKER (2009). "Distribution of road traffic deaths by road user group: a global comparison." *Inj Prev* **15**(1): 55-9.
- OBSERVATOIRE NATIONAL INTERMINISTÉRIEL DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE (ONISR) (2010). La sécurité routière en France. Bilan de l'année 2009. L. d. française: 316.
- OSLER, T., S. P. BAKER et W. LONG (1997). "A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring." *J Trauma* **43**(6): 922-5; discussion 925-6.
- PENG, R. Y. et F. S. BONGARD (1999). "Pedestrian versus motor vehicle accidents: an analysis of 5,000 patients." *J Am Coll Surg* **189**(4): 343-8.
- STATES, J. D. et D. C. VIANO (1990). "Injury impairment and disability scales to assess the permanent consequences of trauma." *Accid Anal Prev* **22**(2): 151-60.
- TEASDALE, G., G. MURRAY, L. PARKER et B. JENNETT (1979). "Adding up the Glasgow Coma Score." *Acta Neurochir Suppl (Wien)* **28**(1): 13-6.
- THE WHOQOL GROUP (1998). "Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group." *Psychol Med* **28**(3): 551-8.
- VENTUREYRA, V. A., S. N. YAO, J. COTTRAUX, I. NOTE, et coll. (2002). "The validation of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist Scale in posttraumatic stress disorder and nonclinical subjects." *Psychother Psychosom* **71**(1): 47-53.
- WEATHERS, F. W., B. T. LITZ, D. S. HERMAN, J. A. HUSKA, et coll. (1993). The PTSD checklist : Reliability, validity and diagnostic utility. IXth Annual Meeting of the International Society for Traumatic Stress Studies, San Antonio.

YAO, S. N., J. COTTRAUX, I. NOTE, C. DE MEY-GUILLARD, et coll. (2003).
"[Evaluation of Post-traumatic Stress Disorder: validation of a measure, the PCLS]."
Encephale **29**(3 Pt 1): 232-8.