

Projet CACIAUP

Amélioration des **C**onnaissances sur les **AC**cidentés **I**mpliquant un **AU**tomobiliste et un **P**iéton



R3.1 - Rapport de synthèse sur le suivi des blessés

Ce projet est financé par la Fondation Sécurité Routière (FSR) et le Laboratoire d'Accidentologie et de Biomécanique (LAB)

Sommaire

1	REMERCIEMENTS.....	6
2	PREAMBULE: LES OBJECTIFS DU PROJET CACIAUP	7
3	INTRODUCTION	9
4	ETAT DE L'ART	10
4.1	EVALUATION DES TRAUMATISMES	10
4.1.1	<i>Les scores anatomiques.....</i>	<i>10</i>
4.1.2	<i>Les scores physiologiques.....</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>Les scores mixtes</i>	<i>13</i>
4.1.4	<i>Les scores de survie</i>	<i>15</i>
4.2	LE CODE CCMU (CLASSIFICATION CLINIQUE DES MALADES DES URGENCES).....	16
4.2.1	<i>Les séquelles psychologiques</i>	<i>16</i>
4.3	DISCUSSION	19
4.3.1	<i>Evaluation traumatique</i>	<i>19</i>
4.3.2	<i>Les séquelles psychologiques</i>	<i>20</i>
5	DESCRIPTION DES SCORES ET ECHELLES UTILISES	21
5.1	POUR L'EVALUATION DES TRAUMATISMES	21
5.1.1	<i>L' AIS (Abbreviated Injury Scale).....</i>	<i>21</i>
5.1.2	<i>L'ISS (Injury Severity Score).....</i>	<i>23</i>
5.1.3	<i>Le IIS (Impairment Injury scale)</i>	<i>25</i>
5.2	POUR LES SEQUELLES PSYCHOLOGIQUES.....	28
5.2.1	<i>L'Indicateur de Santé perceptuelle de Nottingham (ISPN)</i>	<i>28</i>
5.2.2	<i>Echelle Révisée d'Impact de l'Évènement (ERIE)</i>	<i>30</i>
6	LE SUIVI DES BLESSES.....	32
6.1	RAPPEL DU PROTOCOLE DE COLLECTE DES ACCIDENTS	32
6.2	COLLECTE DES DONNEES MEDICALES.....	34
6.3	PROTOCOLE MIS EN PLACE POUR LE SUIVI DES BLESSES	34
6.3.1	<i>Aspects médicaux.....</i>	<i>35</i>
6.4	RESULTATS.....	35

6.4.1	<i>Description des lésions observées</i>	36
6.4.2	<i>Le suivi des blessés</i>	39
6.4.3	<i>Résultats des tests psychologiques</i>	42
6.5	DISCUSSION	47
6.5.1	<i>Discussion sur le suivi des lésions</i>	47
6.5.2	<i>Discussion sur le suivi psychologique</i>	49
6.5.3	<i>Quelques propositions pour améliorer la participation des sujets au suivi.</i>	50
7	CONCLUSION	52
8	BIBLIOGRAPHIE	53

Auteurs :

Sophie SCHVAHN – CEESAR Nanterre

132, rue des Suisses

92000 NANTERRE

+33 1 76 87 35 83

sophie.schvahn@ceesar.asso.fr

Julien ADRIAN – CEESAR Nanterre

132, rue des Suisses

92000 NANTERRE

+33 1 76 87 343 56

julien.adrian@ceesar.asso.fr

Validation :

Thierry HERMITTE – LAB

132, rue des Suisses

92000 NANTERRE

+33 1 76 87 35 13

thierry.hermitte@lab-france.com

1 REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont permis la réalisation de ce rapport. Nous remercions tout particulièrement les accidentologues de l'antenne de Bondoufle CEESAR qui ont réalisé les études détaillées d'accidents impliquant des piétons et nous remercions également la Fondation Sécurité Routière, co-financier de ce projet avec le LAB.

2 PREAMBULE: LES OBJECTIFS DU PROJET CACIAUP

Le projet CACIAUP - amélioration des Connaissances sur les Accidents Impliquant un Automobiliste et un Piéton – est un projet français financé par la Fondation Sécurité Routière (FSR) et le Laboratoire d'Accidentologie et de Biomécanique (LAB). Il a débuté en juin 2009 et se termine en juin 2012.

L'objectif principal du projet CACIAUP est d'améliorer les connaissances sur les causes d'accidents corporels impliquant au moins un piéton.

Afin d'atteindre l'objectif précédemment cité, il a été proposé de réaliser les tâches suivantes :

- La mise en place d'une étude détaillée d'accident spécifique pour les piétons en collaboration avec plusieurs services d'urgence. En particulier, l'idée est d'optimiser l'alerte, de disposer de bilans médicaux complets, de faire évoluer le recueil de données, et d'améliorer les techniques liées à la reconstruction. La cible est de disposer d'un échantillon de 90 cas sur 3 ans (Figure 1– Lot 1).
- La mise en place d'un suivi des personnes blessées au cours de l'accident. Ce suivi est effectué jusqu'à consolidation des séquelles, dès lors qu'elle est médicalement constatée. (Figure 1 – Lot 3).
- L'actualisation des méthodologies et études permettant l'amélioration des connaissances, d'une part sur les aspects techniques liés à la reconstruction d'accident, et d'autre part sur l'adéquation des (futurs) systèmes de sécurité en fonction des besoins réels (Figure 1, Lot 2).
- Des études thématiques permettant un éclairage particulier sur les sujets suivants (Figure 1, Lot 4):
 - Identification des principales configurations d'accident et de leurs caractéristiques principales.
 - Une analyse basée sur les besoins des usagers qui sont confrontés à un piéton.
 - Une analyse globale des lésions observées avec un zoom spécifique sur les cas dont la vitesse au choc entre dans le cadre des tests réglementaires.

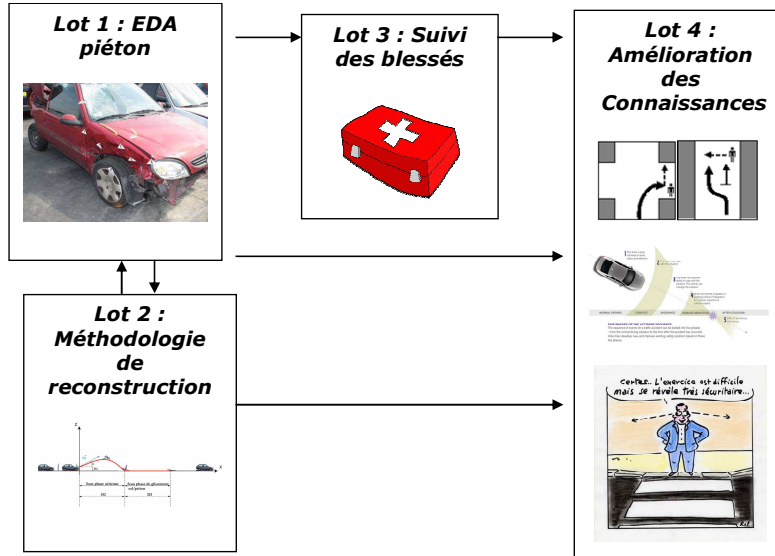


Figure 1: Organisation du projet CACIAUP

Ce rapport s'inscrit dans le cadre du lot 3 – le suivi des blessés. Les objectifs sont plus amplement décrits dans la suite du document.

3 INTRODUCTION

Les accidents de la route sont un problème majeur de santé publique, ayant coûté la vie à des millions de personnes dans le monde. Pourtant, il n'existe pas une méthode standard utilisée pour évaluer le traumatisme et de les comparer avec la gravité des lésions.

Plusieurs échelles de classification des lésions et de leur gravité existantes sont utilisées pour classer les catégories des traumatismes et leurs facteurs aggravants (par exemple invalidité, handicap, qualité de vie, utilisation des ressources hospitalières).

Cette étude a pour but de faire le suivi des piétons blessés lors d'un accident de la voie publique, par un véhicule léger. Elle veut identifier les lésions qui laisseront des séquelles handicapantes ou gênantes. Il y a donc une nécessité d'utiliser une échelle de classification des lésions, de leur gravité et des traumatismes, parmi celles qu'on utilise actuellement en France pour quantifier la gravité des lésions et de prévoir la morbi-mortalité.

Une revue de la littérature est faite permettant une comparaison entre les outils de classification des traumatismes suivant leur localisation anatomique (comme l'Abbreviated Injury Scale ou l'Injury Severity Score), les échelles de classification des traumatismes de l'état physiologique (comme le Glasgow Coma Scale) et les échelles mixtes (comme le Trauma Injury Severity Score)

Une attention particulière est accordée aux échelles AIS et ISS, ces 2 échelles restant les références dans le codage des lésions traumatiques. Ainsi, ce sont celles utilisées couramment dans le cadre de la recherche. Une échelle de classification de la morbi-mortalité des lésions est également étudiée. C'est l'Injury Impairment Scale, basée à partir de l'Abbreviated Injury Scale.

Dans cette étude nous avons essayé de mettre en place un suivi sur plusieurs mois des piétons victimes d'accidents de la voie publique. L'objectif est dans un premier temps de faire un recueil exhaustif des lésions traumatiques présentées par les victimes, et de calculer les scores AIS, ISS et IIS de chacun.

Dans un second temps, le suivi des victimes permettait d'évaluer la présence de séquelles physiques et leur évolution vers une guérison ou une consolidation.

(Pour mémoire, selon l'assurance maladie, la consolidation est le caractère fixé des lésions, celles-ci ayant pris un caractère permanent tel qu'un traitement n'est plus nécessaire, si ce n'est pour éviter une aggravation, et qu'il devient possible d'apprécier l'existence d'une éventuelle Atteinte Permanente à l'Intégrité Physique et Psychique : AIPP)

Dans le troisième temps, nous devons voir si la présence de séquelles physiques était corrélée avec un score IIS élevé.

Parallèlement, nous avons évalué les séquelles psychologiques de ces victimes, à l'aide de 2 échelles : l'échelle d'impact événement et le test de Nottingham, avec l'objectif de faire un suivi dans le temps de l'impact et du ressenti post traumatisme des victimes et de le corrélérer au score traumatique ISS, AIS et IIS.

4 ETAT DE L'ART

4.1 Evaluation des traumatismes

On passera en revue les principaux scores trouvés dans la littérature internationale et utilisés en recherche. Ils se déclinent en 4 familles : les scores anatomiques, les scores physiologiques, les scores mixtes et les scores de survie. Un chapitre sera consacré au score utilisé par les hôpitaux français.

4.1.1 Les scores anatomiques

Les scores anatomiques apprécient la gravité du traumatisme en fonction des lésions anatomiques observées. Ils permettent une analyse statistique et la comparaison entre différents patients. Ils sont calculés à posteriori, avec résultats d'examens cliniques, radiographiques et tomodensitométriques

4.1.1.a ICD: liste Internationale de Classification des Décès

En 1893, un médecin français, Jacques Bertillon, a présenté la Classification Bertillon des causes de décès lors d'un congrès de l'Institut international de statistique à Chicago. Cette classification est fondée sur le principe de distinguer les maladies générales et celles localisées à un organe ou d'un site anatomique, et de l'utiliser pour la classification des décès. Des révisions ultérieures ont été apportées pour prendre en compte une synthèse des classifications anglaise, allemande et suisse, et une expansion des 44 titres originaux à 161 titres. En 1898, l'American Public Health Association (APHA) a recommandé que les bureaux d'enregistrement du Canada, le Mexique et les États-Unis l'adoptent. L'APHA a également recommandé la révision du système de façon périodique pour assurer que le système reste au fait des progrès de la pratique médicale. En conséquence, la première conférence internationale en vue de réviser la classification internationale des causes de décès a été convoquée en 1900. A cette époque, le système de classification était contenu dans un livre, qui comprenait un index alphabétique ainsi que d'une liste tabulaire.

Les révisions qui ont suivi étaient mineures. En 1948, l'OMS¹ a publié officiellement la sixième version de la Classification de Bertillon, en la nommant la Sixième Révision des Listes Internationales des Maladies et de Causes de Décès (ICD-6), dont les listes sont étendues jusqu'aux maladies non mortelles, blessures et causes d'incapacité de travail. La sixième révision inclus la morbidité et la mortalité et son titre a été modifié afin de refléter les changements : Classification statistique internationale des maladies, traumatismes et causes de décès (CIM). L' ICD-9 sert de base pour un score de survie.

Concernant les limites, l'ICD permet de classer seulement les catégories de blessures et maladies mais non pas d'évaluer leurs gravités.

4.1.1.b AIS: Abbreviated Injury Scale

Plus récemment, dérivée de cette classification, une échelle de classification des blessures et de leur gravité appelée Abbreviated Injury Scale (AIS) a été publiée par un groupe

¹ Organisation Mondiale de la Santé (WHO - World Health Organisation)

pluridisciplinaire, dont le but était de classer par échelle les catégories des lésions suivant leur gravité. A la différence de l'ICD, l'AIS a été créée pour la quantification de la gravité des blessures des occupants lors des accidents de véhicule. L'AIS est utilisé pour classer les catégories de gravité des lésions, avec une échelle de 1 à 6, basée sur le score de « menace vitale » (« threat-to-life »). L'AIS utilisée pour mesurer toute sorte de blessures de la même manière est une hypothèse fondamentale (c'est-à-dire 2 blessures de type AIS 4 sur deux territoires corporels différents ont les mêmes risques mortels). Par ailleurs, quand on utilise le score AIS, on a comme supposition initiale que le patient blessé est âgé de 25 à 40 ans, n'a pas d'antécédent, qu'il a un bon état physiologique et qu'il reçoit le traitement adéquat en temps et en heure. Cette échelle est internationalement utilisée. C'est la méthode recommandée pour la codification des blessures dans le cadre du projet DaCoTa, pour la base de données d'études détaillées d'accidents.

4.1.1.c ISS: Injury Severity Score

Le meilleur des systèmes d'évaluation des traumatismes selon la majorité des spécialistes serait l'Injury Severity Score (ISS) basé sur l'AIS. Initié par Baker et al. (1974), le score ISS est calculé à partir des scores AIS les plus élevés des trois régions anatomiques les plus lésées : c'est-à-dire la somme du carré de chacune de ces trois valeurs, les plus élevées d'AIS.

Les valeurs d'ISS varient de 1 à 75. La valeur de 75 est obtenue soit par 3 lésions d'AIS 5, soit par au moins une lésion d'AIS 6. Toute lésion d'AIS 6 se voit automatiquement attribuer un ISS de 75. La définition suppose également que l'ISS ne peut être calculé si une lésion est de gravité inconnue (AIS 9) et recommande donc de disposer d'un bilan médical complet.

4.1.1.d AP: Anatomical Profile

Cependant, comme avec l'ISS on ne peut prendre en compte que trois lésions sur un patient et une seule lésion par région anatomique. Copes et al. (1990) ont introduit l'AP (Anatomical Profile).

L'AP rend compte de toutes les blessures graves (AIS2+) dont le patient souffre, et de leur gravité pondérée aux territoires corporels lésés. Les coefficients ou pondération utilisés sont issus de l'étude rétrospective et descriptive des conséquences majeures des blessures graves, MTOS (Major Trauma Outcome Study), conduite par 139 hôpitaux nord-américains, de 1982 à 1987. En dépit de ces modifications, l'AP reste toujours un système d'évaluation de sévérité moins populaire car certains le trouvent mathématiquement plus astreignant que l'ISS.

4.1.1.e NISS: New Injury Severity Score

C'est en partie à cause de la difficulté d'utilisation du score AP que le nouveau score ISS (New Injury Severity Score) a été introduit par Osler, Baker et Long (1997) ; c'est la somme des carrés des scores des 3 lésions les plus graves dont le patient souffre, indépendamment de la région anatomique touchée. Depuis son apparition, le score NISS (comparé à l'ISS) s'est montré meilleur indicateur pour déterminer le rétablissement fonctionnel des muscles et os après blessure la défaillance polyviscérale post-traumatique, l'admission en unité de soins intensifs, la durée d'hospitalisation (et la mortalité hospitalière des patients blessés à la tête/cou. Mais, puisque le score NISS a été exposé et validé en l'appliquant aux cas de traumatismes fermés de patients de moins de 54 ans, il a montré ses limites quant aux pronostics de survie. En effet, le score NISS n'a pas montré sa supériorité en cas de lésions

pénétrantes. De plus, l'ISS étant mieux étalonné, plusieurs chercheurs (Brenneman, Husum et Strada, Tay) estiment qu'il n'est pas justifié de changer pour le NISS.

En outre, puisque chacune des échelles de classification des traumatismes susmentionnées en dehors de l'ICD, est basée sur le score AIS, les limites inhérentes à l'AIS s'étendent aux scores ISS, AP et NISS. L'âge du patient, les facteurs externes de risques (sexe, race, et comorbidités) ou n'importe quelle réaction physiologique ne sont pas pris en compte dans les estimations.

4.1.2 Les scores physiologiques

Ces scores sont basés sur l'observation de différents paramètres cliniques pouvant facilement être recueillis sur le terrain ou à l'hôpital par les médecins, infirmiers ou auxiliaires de santé (secouristes). Le recueil de ces paramètres doit être fiable, c'est-à-dire reproductible quel que soit l'observateur, et avoir un rapport direct avec le pronostic de la victime.

4.1.2.a GCS : Score de Glasgow :

L'échelle de Glasgow, ou score de Glasgow (Glasgow Coma Scale, GCS), est un indicateur de l'état de conscience. Dans un contexte d'urgence, elle permet au médecin de choisir une stratégie dans l'optique du maintien des fonctions vitales. Cette échelle fut développée par G. Teasdale et B. Jennet à l'institut de neurologie de Glasgow (Écosse) en 1974 pour les traumatismes crâniens.

Ce score est étroitement corrélé à la gravité (stratification du risque de complications et évolution spontanée) des comas.

C'est une échelle allant de 3 (coma profond) à 15 (personne parfaitement consciente), et qui s'évalue sur trois critères :

- ouverture des yeux ;
- réponse verbale ;
- réponse motrice.

Chaque critère reçoit une note ; le total global est la somme de ces notes, mais les notes individuelles doivent être également considérées. Par exemple, un muet aura toujours une réponse verbale de 1 même s'il est parfaitement conscient, son total maximal sera alors de 11 et non pas de 15. De tels éléments complémentaires sont indispensables pour une évaluation neurologique correcte.

Tableau 1: Échelle de Glasgow adulte

Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
1 - nulle	1 - nulle	1 - nulle
2 - à la douleur	2 - incompréhensible	2 - Extension stéréotypée (rigidité décérébrée)
3 - à la demande	3 - inappropriée	3 - flexion stéréotypée (rigidité de décortication)
4 - spontanée	4 - confuse	4 - évitement
	5 - normale	5 - orientée
		6 - aux ordres

La notion d'inconscience en premiers secours correspond globalement à un total inférieur à 8.

4.1.2.b RTS: Revised Trauma Score

Il est calculé avec des facteurs de pondération du score de Glasgow d'un patient, de sa tension artérielle systolique et de sa fréquence respiratoire, et va donner un pronostic de survie. Puisque le calcul du score RTS se fait facilement, il est utilisé fréquemment comme outil de triage/traitement des patients et est une composante essentielle du score TRISS. Cependant, puisque le score RTS dépend du score Glasgow (qui mesure les réactions visuelles, motrices et d'élocution du patient), celui des patients sous sédation ou ayant des facultés affaiblies (alcool, toxiques, compréhension des consignes) ne peut pas être évalué avec précision.

4.1.2.c APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

Il a été développé initialement pour mesurer la sévérité de la maladie de patients dans un état critique mais il tient également compte des réactions physiologiques d'un patient dans les 24 heures suivant son admission à l'hôpital. Le score APACHE a été corrigé deux fois et les deux révisions tiennent compte essentiellement des comorbidités des patients comme les maladies neurologique, cardiovasculaire, respiratoire, rénale, gastro-intestinale, métabolique ou hématologique, et l'âge des patients, pour calculer le risque de mortalité. Les scores GCS et APACHE ne prennent en compte aucun aspect anatomique de la lésion.

4.1.3 Les scores mixtes

Il existe des échelles de classification mixtes combinant scores anatomiques et physiologiques, utilisées actuellement, comme le score TRISS (TRauma Injury Severity Score) et le score ASCOT (A Severity Characterization Of Trauma).

Ces deux méthodes d'évaluation du traumatisme (TRISS et ASCOT) impliquent le calcul de la probabilité de survie d'un patient, par la pondération des données issues de chaque score (anatomique, physiologique et âge). Les deux méthodes ont été utilisées par divers groupes de chercheurs pour évaluer les différents aspects du traumatisme. Bien que les uns aient trouvé que le score TRISS soit plus précis, en particulier pour certaine population et pour des patients ayant certaines blessures, d'autres ont trouvé que le score ASCOT avait une meilleure performance que le score TRISS. Les deux scores TRISS et ASCOT sont souvent très respectés puisqu'ils incluent un critère anatomique, un critère physiologique et l'âge, et ceci, au moins en théorie, vaut mieux que les systèmes d'évaluation qui prennent en compte seulement les paramètres anatomiques ou les paramètres physiologiques.

4.1.3.a TRISS: Trauma Injury Severity Score

Le score TRISS combine les éléments suivants : les scores RTS et ISS, l'âge du patient et un indicateur qui permet de prendre compte de son mécanisme lésionnel (pénétrant ou contusion). Il s'agit d'un calcul statistique de probabilité. Ainsi, une probabilité de survie de 80 signifie que sur 5 patients traumatisés, 4 peuvent survivre et 1 peut mourir. La probabilité de survie s'applique à un groupe de patient et non à un individu. Cependant, les limites du TRISS ont rapidement été mises en évidence, notamment parce que la description anatomique des lésions par l'ISS n'est pas assez précise et parce que l'âge est incorporé au calcul de façon binaire (> ou < à 55ans). Ainsi, dans certains sous-groupes la performance du TRISS peut être faible, conduisant à une mauvaise classification entre les patients survivants et décédés (faux négatifs et faux positifs).

Calcul de la probabilité de survie par la méthode TRISS

	b0	b1	b2	b3
Trauma fermé	-1,2470	0,9544	-0,0768	-1,9052
Trauma pénétrant	-06029	1,1430	-0,1516	-2,6676

Probabilité de survie = $1/(1+e^{-b})$

$b = b_0 + b_1 \times \text{RTS} + b_2 \times \text{ISS} + b_3 \times \text{age}$

Age = 0 si <54, 1 si ≥ 55ans

4.1.3.b ASCOT: A Severity Characterization Of Trauma

Le score ASCOT comprend le score de Glasgow (GCS), la tension artérielle et la fréquence respiratoire d'après le score RTS, ainsi que le score AP, et enfin l'âge du patient qui est intégré suivant 5 sous-groupes. Les coefficients de l'équation sont différents pour les trauma fermés et les traumas pénétrants. Les patients extrêmement graves (AIS 6) ou ceux très légèrement atteints (AP=0) ne sont pas évaluables par le score ASCOT. L'ASCOT est supérieur au TRISS notamment en cas de polytraumatisme, de traumatisme crânien sévère et d'un âge >55ans.

Calcul de la probabilité de survie par l'ASCOT :

Probabilité de survie : $1/(1+e^k)$

$K = k_0 + k_1 \times G + k_2 \times S + k_3 \times R + k_4 \times A + k_5 \times B + k_6 \times C + k_7 \times \text{age}$

G =score de Glasgow

S = pression artérielle systolique

R = fréquence respiratoire

A-B-C coefs de l'AP

Age = 0 si 0-54 ; 1 si 55-64 ; 2 si 65-74 ; 3 si 75-84 ; 4 si >85ans

Coefficient k	Trauma fermé	Trauma pénétrant
k0	-1,1570	-1,350
k1	0,7705	1,0626
k2	0,6583	0,3638
k3	0,2810	0,3332
k4	-0,3002	-0,3702
k5	-0,1961	-0,2053
k6	-0,2086	-0,3188
k7	-0,6355	-0,8365

4.1.4 Les scores de survie

Les scores de survies ont été élaborés par des panels d'experts afin de déterminer la probabilité de survie moyenne ou de séquelles fonctionnelles en fonction de la sévérité des blessures codée par une échelle anatomique.

4.1.4.a Le score ICISS

Basée sur l'ICD, l'ICD-9 Injury Severity Score (ICISS) est une échelle de classification de traumatisme qui n'utilise pas le score AIS. L'ICISS utilise le coefficient de risque de survie (SRR Survival Risk Ratios) pour le calcul de la probabilité de mortalité du patient. Le SRR est le ratio du nombre total de patients survivants avec un code ICD-9 spécifique et le nombre total de patients auxquels on a attribué ce même code ICD-9. Quant à l'ICISS, les scores SRR multipliés au pronostic de survie d'un patient donne le ratio du risque de mortalité.

Le postulat du calcul de l'ICISS est qu'on peut déterminer avec précision la probabilité de survie d'un patient en se basant sur les coefficients de survie des autres patients qui ont eu les mêmes classes de lésions suivant l'échelle ICD-9 (c'est-à-dire si les calculs comportent le SRR). Par ailleurs, les scores ICD-9 étant rentrés en continu dans les bases de données hospitalières lorsque les patients sont sortis, le score SRR est toujours mis à jour et fournit, éventuellement, un taux potentiel réaliste de survie lié à chaque score ICD-9.

4.1.4.b IIS: Injury Imparement Scale

En 1985, l'AAAM (Association for the Advancement of Automobile Medicine) organisa un groupe de travail comprenant des spécialistes des Etats Unis, de Grande Bretagne, de France et de Suède pour étudier la faisabilité d'une échelle unique d'évaluation des séquelles lésionnelles à long terme.

Deux ans après, un accord sur les définitions de déficience et d'incapacité était formulé. Ensuite, en 1990, 6 paramètres furent sélectionnés : mobilité, facteurs cognitif, esthétique, sensoriel, sexuel/reproductif et douleur. Chacun de ces paramètres est classé de 1 (incapacité mineure) à 6 (dépendance totale), avec 0 : fonction normale.

L'IIS reflète la déficience globale d'une fonction corporelle 1 an après une blessure pour au moins 80% des survivants. A chaque blessure une note de 0 à 6 est attribuée.

Il est cependant admis que les déficiences provenant de chaque lésion ne peuvent pas être décrites par une loi gaussienne dont le mode ou la médiane serait définie par la valeur de l'IIS. Certaines lésions peuvent entraîner des déficiences distribuées de façon bi ou tri-modales. Ainsi, une seule valeur de l'IIS ne peut pas décrire exactement tous les cas pour cette lésion. Le code IIS est défini pour s'appliquer à des populations et non à des individus dont on examinerait le déficit individuel.

4.2 le code CCMU (Classification Clinique des malades des Urgences)

En France, le SAMU et les Urgences utilisent l'échelle CCMS-CCMU (Classification Clinique des Malades de SMUR ou d'Urgences), basée sur une description simple de la sévérité de l'état clinique du patient à la prise en charge initiale :

- CCMU 1 : état lésionnel ou pronostic fonctionnel jugé stable avec abstention d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser au service des urgences
- CCMU 2 : état lésionnel ou pronostic fonctionnel jugé stable et décision d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique à réaliser aux urgences
- CCMU 3 : état lésionnel ou pronostic fonctionnel susceptible de s'aggraver aux urgences et n'engageant pas le pronostic vital
- CCMU 4 : situation pathologique engageant le pronostic vital et prise en charge ne comportant pas la pratique immédiate de manœuvre de réanimation
- CCMU 5 : situation pathologique engageant le pronostic vital et prise en charge comportant la pratique immédiate de manœuvres de réanimation
- CCMU 6 ou CCMU D : patient décédé à l'arrivée aux urgences et aucune manœuvre de réanimation entreprise.

Cette échelle permet aux instances de santé d'apprécier l'activité du service et la gravité des patients pris en charge. Si des urgences ne reçoivent que des patients CCMU 1 et CCMU2, le service peut être remplacé par une maison médicale, structure moins coûteuse car fermée la nuit. De même, si un SMUR ne prend en charge que des patients cotés CCMS 2, les instances peuvent envisager de le supprimer.

4.2.1 Les séquelles psychologiques

Deux points indicateurs principaux identifiés dans la revue de la littérature permettent d'évaluer l'impact de psychologique de l'accident sur le piéton. Ils sont décrits dans la suite du document.

Au cours de leur vie les individus traversent des crises psychosociales (Bonanno, 2004). Ces crises peuvent être initiées soit par des problèmes psychosociologiques (Kelleher, McInerney, Gardner, Childs, & Wasserman, 2000) (comme la santé mentale, les difficultés sociale ou familiales,...) soit par des événements de vie traumatisant (Bisson, Brayne, Ochberg, & Everly, 2007). L'accident de la route est l'un des événements de vie le plus fréquemment rencontré dans nos sociétés, pouvant induire des séquelles psychologiques. Si certaines personnes, suite à un traumatisme, ne développent pas de problèmes particulier d'autres en revanche vont voir leur vie bouleversée par des difficultés psychologiques dont les conséquences seront importantes et qui nécessiteront une intervention thérapeutique (Bisson et al., 2007; Wang, Tsay, & Bond, 2005). En revanche nous ne connaissons que peu de chose sur l'état de santé des personnes ayant subi un accident en tant que piéton.

Nous avons choisi de nous intéresser à la qualité de vie et au stress post traumatique des personnes accidentés piéton. En effet, une étude menée par Wang et al. (2005) a montré un impact négatif sur la qualité de vie des blessures consécutives aux accidents de la route. De

plus les auteurs observaient une corrélation négative entre un état de stress post traumatique et la qualité de vie.

4.2.1.a La qualité de vie

Il est important à la suite d'un accident de la route, traumatisant aussi bien physiquement que psychologiquement, d'évaluer l'état du patient. L'un des moyens les plus couramment utilisés dans ce type d'étude est d'évaluer la qualité de vie.

L'étude de la qualité de vie est un phénomène plutôt récent y compris dans le milieu médical. Ce concept plutôt abstrait et subjectif a un caractère évolutif puisque sa perception évolue dans le temps et dans l'espace, variant notamment selon les groupes sociaux. Il s'agit donc d'une conceptualisation complexe dont il n'existe pas à ce jour de définition ayant fait consensus.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit en 1994 la qualité de la vie comme « la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s'agit d'un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé physique de la personne, son état psychologique, son niveau d'indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement ».

L'évaluation de la qualité de vie selon l'OMS se fait au travers les dimensions physique, mental et social. Les chercheurs s'accordent, généralement, sur cet aspect multidimensionnel et ajoutent également une quatrième dimension, les sensations somatiques (Brousse & Boisaubert, 2007; Leplege & Coste, 2001; Rejeski & Mihalko, 2001).

Tableau 2: Les dimensions et symptômes de la qualité de vie

dimensions	symptômes
Etat physique	autonomie, capacités physiques
Sensations somatiques	symptômes, conséquence des traumatismes ou des procédures thérapeutiques, douleurs
Etat psychologique	émotivité, anxiété, dépression
Statut social	relations sociales et rapport à l'environnement familial, amical ou professionnel

L'évaluation de la qualité de vie ne peut pas être réduite à celle de la santé qui ne suffit pas à expliquer les différences observées. Certains patients présentant un statut fonctionnel et de santé particulièrement altéré ont une qualité de vie préservée, ou inversement (Rejeski & Mihalko, 2001).

La mesure de la qualité de vie dans le domaine de la santé s'intéresse avant tout à rendre compte du point de vue des patients eux-mêmes. Aussi cette mesure sera une mesure essentiellement subjective.

4.2.1.b Le Nottingham Health Profile (NHP)

Ce questionnaire de qualité de vie a été validé sur une population de personnes alitées et donc dans un état de santé plutôt altéré, il a pourtant une utilisation en soins primaires chez le patient lombalgique. La version française se nomme : « Indicateur de Santé Perceptuelle de Nottingham ».

Cet indicateur comporte 38 questions regroupées en 6 dimensions : le sommeil (5 questions), la mobilité physique (8 questions), l'énergie (3 questions), la douleur (8 questions), les réactions émotionnelles (9 questions), l'isolement social (5 questions).

Les modalités de réponse se font sous forme dichotomique oui/non.

4.2.1.c Syndrome de stress post-traumatique

Les conséquences psychologiques des accidents de la route demeurent un domaine encore trop méconnu bien que les travaux se multiplient dans le champ médical.

Cette méconnaissance empêche de voir qu'au-delà de l'impact somatique, l'accident de la route peut en tant que psycho-traumatisme avoir un impact psychologique non négligeable. L'accidenté peut ainsi éprouver une souffrance réelle, non feinte à laquelle il doit faire face seul sans que rien ne soit remarquable pour le personnel soignant comme pour les proches. D'autres malgré le traumatisme de l'accident, arriveront à mener une existence normale.

Une étude de Blanchard (1994) rapporte que l'état de stress post-traumatique touche 46% des victimes d'accidents d'automobile et qu'il faut ajouter à cela 20 % qui présenteront un syndrome partiel.

L'état de stress post-traumatique (ESPT) qui fait suite à un événement potentiellement traumatique ou à un état de stress aigu, se caractérise par :

1. des reviviscences en pensées, perceptions, images, rêves de l'évènement traumatique. Les symptômes de réminiscence (à dominance cognitive) et de reviviscence (à dominance émotionnelle) s'inscrivent dans ce que l'on appelle classiquement le syndrome de répétition, pathognomonique à l'état de stress post-traumatique. Ces symptômes se réitèrent sans que le sujet puisse en contrôler la fréquence ou l'intensité. Ils peuvent survenir spontanément ou en réaction à un indice environnemental évoquant directement ou symboliquement le traumatisme, et s'accompagnent d'un cortège de manifestations neurophysiologiques
2. Des attitudes et comportements d'évitement des stimuli associés au traumatisme. Ce symptôme se caractérise par des efforts du patient pour éviter les pensées, les sentiments ou les conversations, mais aussi les endroits rappelant le traumatisme. Un détachement, un émoussement affectif, limitant les relations du patient et entraînant un handicap social peut également être observé.
3. Une activation neurovégétative et une hyper-vigilance. Celle-ci peut se manifester par des cauchemars intensément vécus, de l'irritabilité et accès de colère, des difficultés de concentration et d'attention, ou encore une hyper-vigilance à l'égard des situations rappelant l'évènement.

Il est encore à noter que la dépression est quasi constante et que des troubles somatiques peuvent également accompagner cet ESPT (fatigue, douleurs, pathologies organiques).

4.3 Discussion

Nous allons expliquer quels scores d'évaluation nous avons choisi d'utiliser lors de cette étude parmi les différents scores physiologiques, traumatiques, de survie ou séquellaires et pourquoi.

De même, comme nous avons voulu suivre les victimes sur le retentissement psychologique d'un tel accident, nous avons sélectionné des échelles, afin de mesurer leur stress post traumatique et son retentissement sur la qualité de vie quotidienne.

4.3.1 Evaluation traumatique

Malgré tout, chacun de ces systèmes d'évaluation de traumatismes, bien que montrant avec une meilleure précision le taux de survie d'un panel spécifique de patients blessés, a ses limites.

Ainsi, il est important de connaître les trois facteurs suivants quand on utilise un outil d'évaluation de lésion :

- Qu'est-ce que le système d'évaluation du traumatisme quantifie ?
- Comment a-t-il été développé ?
- Pour quel objectif ?

La performance des méthodes de chaque système d'évaluation dépendra principalement de ces facteurs.

Une échelle de classification de traumatisme qui est utilisée pour évaluer les fonctions cérébrales d'une personne, comme le score de Glasgow (page 12) par exemple, ne peut pas être comparée directement à l' AIS (page 10), une échelle de mesure des sévérités des blessures suite à un traumatisme. Les deux méthodes ont été développées pour deux objectifs distincts.

De même, la manière dont une méthode d'évaluation a été créée déterminera en grande partie à qui elle peut être appliquée. Le score NISS (page 11), par exemple, qui a été créé et validé sur des patients ayant un traumatisme contondant, a été présenté comme un meilleur déterminant pour la survie ou la non-survie des patients très grièvement blessés. De la même façon, les scores RTS (page 13) et TRISS (page 13) ont été présentés comme des bonnes méthodes pour évaluer le traumatisme des populations en Amérique du Nord (car ils utilisent des données des hôpitaux nord-américains pour déterminer les divers coefficients). Les facteurs hospitaliers et ceux qui sont spécifiques au traumatisme d'une variété de populations auront une influence sur la capacité de prédictions d'un système d'évaluation.

Enfin, il est important de souligner pour quel objectif un système d'évaluation de trauma a été créé. Le score RTS ou le score APACHE (page 13), par exemple, qui sont utilisés pour le triage et pour l'évaluation clinique des progrès d'un patient (en se basant sur son état de santé à l'admission), ne devraient pas être comparés aux scores NISS, ISS (page 11) ou TRISS qui, quant à eux demandent beaucoup plus d'informations plus précises pour pouvoir déterminer les probabilités de survie.

Dans la recherche, où l'on considère important de quantifier la réduction d'une blessure particulière ou l'efficacité d'une méthode thérapeutique, où les aspects anatomiques des

blessures sont d'une importance aussi cruciale que les aspects physiologiques, les systèmes d'évaluation de traumatismes mixtes sont plus adéquats.

Aujourd'hui, il n'existe aucun système d'évaluation qui n'a pas de limites inhérentes. Indépendamment de comment et qu'est-ce que les systèmes évaluent, ou comment ils sont appliqués, le système d'évaluation de traumatisme idéal devrait être capable de prendre en compte les aspects anatomiques et physiologiques des blessures, l'âge, les états pathologiques existants, les prédispositions génétiques ainsi que nombreux autres facteurs.

Jusqu'à la création d'un système d'évaluation du traumatisme capable d'intégrer tous les facteurs pertinents liés aux patients, les résultats de tous les systèmes d'évaluation de traumatisme doivent être interprétés avec prudence avant de tirer toute conclusion sur un patient ou une population définie de patients.

Nous avons donc choisi d'utiliser les 3 scores suivants l' AIS, l' ISS et l' IIS.

Ces scores validés restent les scores les plus utilisés en France et dans le monde dans le but de recherche.

Dans le quotidien, ces scores ne sont pas utilisés par les pompiers, par les SAMU-SMUR, par les hôpitaux, par les Caisses Primaires d'Assurances Maladie, ni par les assurances privées.

En effet, un score clinique est un instrument destiné à évaluer le risque de morbidité et de mortalité d'un traumatisme. L'utilité théorique de cette prédiction serait de faciliter les décisions de triage, de contribuer au contrôle de la qualité de soins et de standardiser les cas observés pour comparer les résultats obtenus par différentes structures ou procédures soignantes.

Or les différents scores existants : anatomiques (AIS, ISS, NISS, ICISS), physiologiques (Glasgow Coma Scale, Revised Trauma Scale) ou combinés (TRISS) souffrent tous de limitations importantes, en particulier les scores appliqués au triage, qui apportent d'avantage de complexité et de risques d'erreur que de bénéfice.

Ces scores doivent être distingués des simples échelles de catégorisation qui ne sont destinées qu'à des fins de description de l'activité des services. Nous développerons l'historique et le mode de fonctionnement des scores utilisés pour cette étude, l' AIS, l' ISS et l' IIS dans le chapitre suivant. Ces scores sont ceux les plus utilisés au monde dans le cadre des recherches en traumatologie. Ainsi, il sera possible de comparer nos résultats avec d'autres études, et avoir un langage commun.

4.3.2 Les séquelles psychologiques

Nous avons choisi, pour mesurer la qualité de vie, l'Indicateur de Santé perceptuelle de Nottingham qui est une échelle générique, non spécifique d'une pathologie particulière. Ce questionnaire est l'un des plus connus et des plus utilisés pour évaluer la qualité de vie en lien avec l'état de santé.

Nous avons choisi pour mesurer le stress post traumatique d'utiliser l'Echelle Révisée d'Impact de l'Évènement qui est très largement utilisée et reconnue au niveau international (Brunet, Saint-Hilaire, Jehel, & King, 2003; Creamer, Bell, & Failla, 2003). Elle a été validée auprès de nombreuses populations victimes de viols, d'agressions, d'accidents et elle différencie bien les sujets victimes de stress aigu et d'état de stress post-traumatique (Bouvard & Cottraux, 2010; Brunet et al., 2003).

5 DESCRIPTION DES SCORES ET ECHELLES UTILISES

5.1 Pour l'évaluation des traumatismes

5.1.1 L'AIS (Abbreviated Injury Scale)

L'AIS, échelle consensuelle basés sur l'anatomie, par définition, est un système d'évaluation de la sévérité globale des blessures qui classe la lésion de chaque territoire corporel, sur une échelle ordinaire de 1 à 6 selon leur gravité (AIS, 2005). Créée en 1971, par un groupe de chercheurs multidisciplinaires, membres du Comité Médical travaillant sur la Sécurité automobile, l'AIS répertoriait 75 lésions contendantes. L'AIS a connu depuis six révisions, dont la plus récente en 2005. La révision de 2005 se distingue de la version 98 par la précision du côté de la lésion. L'AIS intègre un dictionnaire de codage des blessures, qui selon ses créateurs, tente de prendre en compte la menace vitale qu'une lésion présente.

L'AIS 1998 exige que chaque lésion d'un patient doive être affectée d'un code à sept chiffres (Figure.1), dont six chiffres pour décrire la lésion et le septième (séparé d'un point) permet d'identifier son score de gravité AIS (Table. 1). Pour toute lésion, le score de gravité AIS peut prendre seulement une valeur discrète allant de 1 à 6 représentant la menace croissante sur la vie. Il convient de remarquer cependant que quand une blessure avec un score AIS 1 représente une menace vitale mineure et qu'une blessure avec le plus haut score AIS représente une menace vitale croissante, un décès n'est pas automatiquement codé en AIS 6. Au contraire, les créateurs de l'AIS décrivent une lésion AIS 6 comme celle qui présente une importante menace vitale, la décrivant comme « actuellement incurable ».

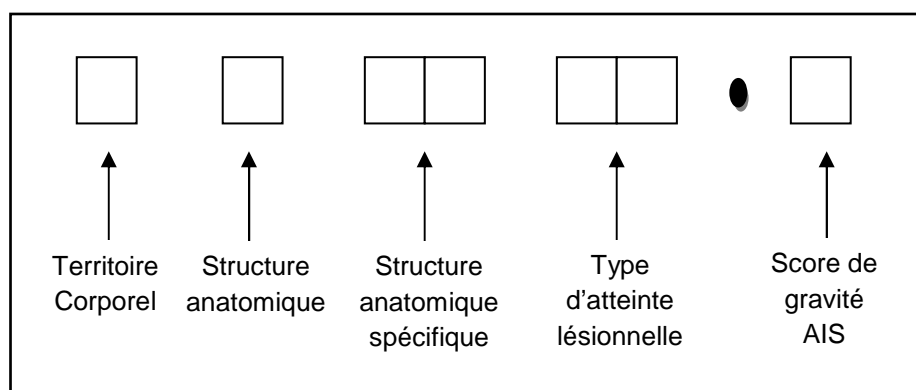


Figure 2: Description du code AIS à sept chiffres utilisé pour le codage de toutes les lésions (AIS 98).

Tableau 3: Les scores de gravité AIS identifient une menace vitale spécifique (AIS 98)

Score de gravité AIS	Description
1	Mineure
2	Modérée
3	Sérieuse
4	Grave
5	Critique
6	Maximale

En résumé, le premier chiffre de chaque score AIS (allant de 1 à 9) identifie la région corporelle (par ex. 1= Tête, 2= Face, etc...), le second chiffre (allant de 1 à 6) caractérise le type de structure anatomique (par ex. 1= Dans son ensemble, 2= Vaisseaux, 3= Nerfs, etc...), suivi du troisième et quatrième chiffres qui identifient la structure anatomique spécifique ou la nature particulière de la blessure (par ex. 02= Dermabrasion, 08= Arrachement etc...) et les deux derniers chiffres caractérisent le type d'atteinte lésionnelle. Le score de gravité AIS, placé après un point, identifie la menace vitale que la blessure présente. Le score AIS 2005 est particulièrement approfondi en incluant des valeurs additionnelles et plus spécifiques sur le thorax et les membres supérieurs ainsi que des informations plus détaillées sur le codage du niveau de conscience (Franklyn, 2008).

Le score AIS 2005 intègre aussi « des localisateurs », des chiffres rajoutés après le code AIS pour identifier l'emplacement exact de la lésion (par ex., gauche, droite, tel orteil, telle vertèbre, ou telle dent). Même si cela fait que l'AIS est un système spécifique et complet de codage anatomique des lésions, pour qui chaque lésion correspond à un code unique, c'est un système qui requiert une formation et une bonne connaissance du domaine médical par son utilisateur. Coder les blessures d'un patient en utilisant le score de gravité AIS (exemple montré en figure 2) demande beaucoup de temps, une étude montre que cela prend jusqu'à 20 mn pour coder, avec le score AIS 1980, les blessures d'un patient polytraumatisé (MacKenzie et al, 1985), ce temps varie selon la complexité des lésions et selon la formation que le codeur a (Osler and Bedrick, 1999).

Même si le score AIS est l'un des systèmes de codage des lésions le plus utilisé, il a de nombreuses limitations. Parmi elles, son incapacité à mesurer l'ensemble des traumatismes (comme un seul code est attribué à chaque lésion), contrairement à ce que ses créateurs attestent, le score AIS ne prend pas directement en compte l'invalidité permanente. Par exemple, l'avulsion de l'œil (malgré le risque de cécité) est codée seulement en AIS 2, car ne présente pas de menace vitale. Une autre limitation du score AIS concerne les mesures physiologiques invasives ou les images radiographiques qui sont souvent nécessaires pour le codage afin d'éviter une sous-estimation ou une surestimation de la gravité des lésions. Une « lésion pulmonaire due à l'inhalation » telle qu'elle est écrite sur un compte-rendu médical, par exemple, sera codé en AIS 2, mais une « lésion pulmonaire présentant des signes de nécrose » sur le même compte-rendu, obtient un score AIS 6.

Des chercheurs ont même suggéré de faire des autopsies avant le codage des blessures sur un patient décédé, afin d'éviter une sous-estimation ou une surestimation de la gravité des lésions en le codant avec le score AIS (Harviel et al, 1989). Une autre limitation importante du score AIS est l'échelle ordinale qui n'intègre que des valeurs. Comme il n'y a pas de linéarité entre l'aggravation du pronostic et l'intervalle des scores (une aggravation du score passant de 1 à 2 n'est pas comparable à une aggravation du score passant de 3 à 4, par exemple), toutes les lésions doivent être identifiées et mesurées de la même façon ; ainsi la gravité d'une lésion ne peut pas être comparée directement à la sévérité d'une autre, en particulier les blessures sur deux différents territoires corporels.

Cependant, il existe de nombreux avantages associés au score AIS. Dans la mesure où il a été créé, avec comme objectif principal le codage des blessures suite aux accidents routiers, il permet aux chercheurs d'analyser les types de blessure dans les populations. Par exemple, dans le domaine de l'automobile, l'efficacité d'un dispositif de sécurité peut être évaluée en utilisant le score AIS comme un indice pour suivre la réduction des blessures particulières à un territoire corporel donné, au cours du temps, en fonction des évolutions de ce dispositif de sécurité. De plus, le score AIS permet aux médecins de communiquer la gravité d'une lésion de manière non-subjective, en qualifiant, selon l'échelle de classification, les blessures de « légères, modérées, sérieuses, sévères etc... » (Wyatt et al, 1998).

Il existe des éléments qui suggèrent que même si le score AIS ne peut pas directement produire un chiffre unique pour identifier les lésions affectant le pronostic vital du patient, la plus grave blessure, le chiffre AIS Maximal : MAIS, pourra établir une distinction entre la survie du patient et son décès et aussi établir des scores de traumatisme intégrant les lésions multiples dans leur analyse. (Kilgo et al, 2003).

L'AIS 98 est la version qui est actuellement utilisée en France, ainsi que dans cette étude, car elle permet une cohérence et une homogénéité avec les études plus anciennes. La notion de latéralité de la blessure est codée également, en plus, rejoignant ainsi la version 2005, encore très peu répandue.

5.1.2 L'ISS (Injury Severity Score)

En 1974, Baker et ses collaborateurs ont présentés l'ISS comme un moyen pour coder les blessures multiples d'un patient en utilisant un seul score qui identifie la sévérité globale des lésions subies par le patient. Cela évoque clairement l'inadaptabilité du score AIS pour coder des multiples lésions en un seul score.

En étudiant le panel d'une population de 2128 patients avec des traumatismes fermés, Baker et al. (1974) ont examiné dans quelle mesure le score ISS présenté correspond à la survie du patient. On a constaté que le score ISS est un bon descripteur numérique de la sévérité globale des lésions, en particulier les blessures multiples d'un patient. En classant les blessures avec le score AIS de 1 à 5, (Table 3) et en séparant les blessures au visage (comme elles peuvent potentiellement «éclipser les autres blessures de la tête»), Baker et al. (1974) ont montré que le score ISS se corrèle bien avec les taux de survie du patient. Les scores ci-dessous (Table 4) ont été utilisés pour classer les lésions dans le score ISS des territoires corporels.

Tableau 4: Les territoires corporels définis par Baker et al. (1974) lors de la création du score ISS

Territoires Corporels dans l'AIS (AIS version 1971)	Territoires corporels correspondant dans l'ISS
Tête	
Cou	Tête ou cou
Face	Face
Thorax	Poitrine
Abdomen	Abdomen et Contenu pelvien
Colonne vertébrale	
Membres supérieurs	
Membres inférieurs	Extrémités et ceinture pelvienne
Lésions externes et autres	Lésions externes

Tableau 5: Les descripteurs attribués aux scores de gravité AIS lors de la création du score ISS

Gravité AIS	Descripteurs du score de gravité AIS définis par Baker et al.
1	Mineure
2	Modérée
3	Sévère, sans menace vitale
4	Sévère, menace vitale, taux probable de survie
5	Critique, pronostic vital engagé
6-9	Exclue, même si souvent assignée au décès

Même si les deuxièmes et troisièmes scores AIS les plus graves ont été pris en compte (indépendamment de la région corporelle), la conclusion selon laquelle la mortalité augmenterait de façon disproportionnée avec le score AIS amena Baker et ses collègues (1974) à examiner la plus simple relation non-linéaire suivante : la quadratique. Avec la somme des carrés des scores AIS les plus élevés des différentes régions corporelles, on a une bonne corrélation entre le score ISS et le pronostic de survie du patient. Cependant, le calcul du score ISS maintenant se fait à partir des scores AIS des trois régions corporelles les plus lésées selon l'échelle ISS, puis on additionne les carrés de ces trois chiffres. Un exemple de calcul du score ISS est montré en Figure 5.

Comme seuls les scores AIS de 1 à 5 ont été utilisés pour l'étude initiale, le score ISS s'étend de 1 à 75 (soit $5^2 + 5^2 + 5^2 = 75$). Un patient avec au moins une blessure AIS 6 est automatiquement codé avec un score ISS 75. Un score ISS au-dessus de 16 est considéré comme un traumatisme majeur et un score ISS supérieur à 25 est considéré comme un traumatisme sévère (Walker et McEvoy, 2004).

Un exemple pour définir le score ISS d'un patient polytraumatisé est montré en **Figure 5**.

Tableau 6: Un exemple montrant le calcul d'un score ISS

Lésion	Score AIS	Gravité	Région corporelle AIS	Région corporelle ISS
Fractures de la cage thoracique	450203.3	3	Thorax	Thorax
Fracture du col fémoral	853161.3	3	Membres inférieurs	Membres extrémités
Fracture de la diaphyse fémorale	853221.3	3	Membres inférieurs	Membres extrémités
Lacération (majeure) de glande surrénale	540224.2	2	Abdomen	Abdomen et contenu pelvien
Hématome sous capsulaire du rein	541614.3	3	Abdomen	Abdomen et contenu pelvien
Avulsion du jéjunum	541426.4	4	Abdomen	Abdomen et contenu pelvien
Lésion par pénétration du genou	816014.1	1	Membres inférieurs	Membres extrémités
Fracture du corps vertébral C4	650230.2	2	Colonne vertébrale	Tête ou Cou

Les trois régions corporelles les plus atteintes sont :

- Thorax (score AIS 3)
- Abdomen et contenu pelvien (score AIS 4)
- Membres extrémités (score AIS 3)

Donc, le score ISS est égal à $3^2 + 4^2 + 3^2 = 34$

Malgré le fait que le score ISS n'est pas utilisé comme un outil de triage (du fait qu'il est basé sur le score AIS et que la classification rapide des lésions avec cette échelle de gravité n'est pas envisageable), le score ISS est maintenant considéré comme la norme d'Or (de référence) en matière de score mondial d'évaluation de gravité (Osler et al, 1997 ; Wyatt et al, 1998). Bien que le score ISS puisse être utilisé comme un instrument d'évaluation permettant d'étudier les méthodes de traitement, d'identifier les zones sensibles et de surveiller le progrès du patient (Goris 1983), il est quand même limité.

Puisque c'est un système d'évaluation de sévérité purement anatomique, il ne tient pas compte de l'âge du patient ou des facteurs de risques comme le sexe, l'origine, les comorbidités ou les réactions physiologiques du patient. En revanche, comme il est basé sur le score AIS, on suppose que l'âge du patient en question se situe entre 25 à 40 ans, qu'il n'a pas de maladies préexistantes, pas de complications liées au traitement et qu'il reçoit le traitement approprié en temps et en heure. (Franklyn, 2008)

Une autre limite du score ISS est que c'est un système d'évaluation non-linéaire. Cela signifie qu'un patient avec un score ISS 33 n'a pas forcément la moitié du taux de survie d'un patient codé ISS 66. En outre, un score ISS 20 peut présenter plus de menace vitale plus qu'un score ISS 22, selon la somme des scores AIS et selon les territoires corporels retenus (Copes et al, 1990). De plus, comme le score ISS est basé sur les scores de gravité AIS, certaines valeurs ISS ne pourront jamais être atteintes. Récemment, Russell et al. (2004) ont quantifié ce qu'ils appellent une « lacune considérable » du score ISS. En étudiant une cohorte de 2223 patients traumatisés, ils ont démontré que le même score ISS obtenus par deux triplets différents montre une différence statistiquement significative des taux de mortalité (c.-à-d. un patient avec un score ISS de 41 a 60% de risque de mortalité si les valeurs du triplet sont 5, 4, 0, mais seulement 11% de risque si les valeurs du triplet sont 4, 4, 3). Le score ISS, comme l'échelle de Glasgow, par conséquent n'est pas une échelle (« monotonique ») régulière, ainsi, une fois sur 4, le même score ISS peut être obtenu avec deux triplets ayant différents taux de risque de mortalité (Kilgo et al. 2004). Toute utilisation des scores ISS pour prédire la mortalité ou tirer des conclusions sur la gravité des lésions devrait être donc faite avec prudence.

En dépit de ses limites, le score ISS montre une bonne corrélation avec la mortalité, de manière constante (Lunsjo et al, 2006 ; Tornetta et al, 1999). Ainsi le score ISS domine toujours en étant le score mondial de gravité en traumatologie (Jennings, 2004).

5.1.3 Le IIS (Impairment Injury scale)

En 1985, l'AAAM a organisé un groupe de travail comprenant des spécialistes des États-Unis, de Grande Bretagne, de France et de Suède pour déterminer la faisabilité du développement d'une échelle unique d'évaluation des séquelles lésionnelles à long terme.

A travers les premiers échanges d'information, il est apparu qu'il n'existait pas une interprétation identique de ce qu'on entendait par déficience (impairment) et incapacité (disability), et qu'un accord sur les définitions était essentiel avant de développer une échelle de sévérité.

Lors du second meeting deux ans plus tard, les définitions suivantes ont été formulées :

- **La déficience** est la perte ou le caractère anormal d'une fonction d'un organe, d'un tissu ou d'un système après consolidation;

- **L'incapacité** est l'effet ou la conséquence d'une ou plusieurs déficiences au niveau global d'une personne entraînant une restriction de ses capacités, comparativement à la situation avant l'accident.

L'âge, l'éducation, le contexte familial ou social, les ressources financières personnelles, la disponibilité de programmes de rééducation et des particularités antérieures à l'accident sont des éléments déterminants de l'incapacité par rapport à la déficience.

Après accord sur ces définitions, la tâche suivante du groupe de travail a été de bâtir une structure pour l'« Injury Impairment Scale » (IIS). Bien que les variables de l'échelle d'invalidité soient nécessairement différentes de celles du risque vital encouru (telle que l' AIS), la structure globale de l'échelle à six degrés a été retenue. A partir des premiers travaux, le groupe de travail a adopté six paramètres pour la construction de l'échelle : mobilité, cognitif, esthétique en lien avec une fonction, sensoriel, sexuel/reproductif et douleur. De façon évidente tous les paramètres ne sont pas applicables pour toutes les lésions, ni avec la même amplitude, mais ensemble, elles sont susceptibles de fournir une approche globale de l'incapacité.

Chacun de ces paramètres a été défini selon un classement hiérarchique allant de 1 (incapacité mineure) à 6 (dépendance totale). Ces descriptions indépendantes ont ensuite été réunies en un seul descriptif pour chaque niveau de gravité. L'accord du groupe de travail sur ces différents critères a ouvert la voie au développement de l'échelle.

Fin 1990, un sous-comité de l'AAAM travaillant sur l'IIS a fourni un projet pour la codification. Il a contribué à préciser les six paramètres mis en avant par le groupe de travail initial, et a instauré le code de sévérité suivant en tant que base de départ :

- 0 = Fonction normale, pas d'invalidité
- 1 = Déficience détectable mais n'affectant pas la fonction normale
- 2 = Niveau de déficience compatible avec une fonction normale pour sa plus grande partie
- 3 = Niveau de déficience compatible avec une fonction plus ou moins normale
- 4 = Niveau de déficience affectant significativement la fonction normale
- 5 = Niveau de déficience rendant impossible, pour sa plus grande partie, l'usage de la fonction
- 6 = Niveau de déficience rendant impossible tout usage de la fonction

La seconde tâche du sous-comité a été de développer une palette d'hypothèses pour quantifier les codes IIS. Les consensus suivants ont en conséquence été élaborés :

- Le blessé a survécu à la lésion initiale (Cette échelle inclut les blessures d' AIS 6 bien que le nombre de cas soit très, très faible)
- La thérapeutique médicale de la lésion a été pratiquée dans les délais et de façon appropriée
- Aucune complication thérapeutique n'est intervenue
- Le sujet est, avant le traumatisme, un jeune adulte en bonne santé (25-30 ans)
- La déficience est évaluée un an après le traumatisme, mais est fondée sur la lésion initiale
- Un maximum de 20% des blessés ayant subi la lésion précisée peuvent avoir une déficience qui diffère de l'IIS. Cependant, il faut comprendre qu'un petit nombre de victimes peuvent avoir un handicap qui diffère sensiblement de la majorité d'entre elles (voir paragraphe ci-après : considérations complémentaires).
- La déficience concerne le dysfonctionnement du corps entier, et non d'un organe ou système.

Ensuite, une liste de description des blessures par territoire corporel fut élaborée. Basée sur ce que rapporte la littérature scientifique sur ces blessures associée aux recherches personnelles et l'expérience clinique de chaque spécialiste, et considérant que les règles du codage étaient adoptées, les membres du sous-comité ont affecté un code IIS à chacun des diagnostics sélectionnés. Cet exercice fut utile pour comparer les déficiences suivant les différentes régions du corps, pour pointer les désaccords à l'intérieur d'une spécialité ou entre plusieurs d'entre elles, et pour atteindre un consensus sur l'IIS.

Finalement, à la suite de cette réunion, il fut demandé à chaque membre du sous-comité d'affecter un code IIS à chaque description de blessure de l' AIS 90, en s'intéressant plus spécialement aux blessures relevant de sa spécialité. Pour élargir le processus de consensus, l'échelle provisoire développée par le sous-groupe fut envoyée à une liste de 35 autres médecins aux États-Unis, Canada, Angleterre, Suède, Allemagne, Australie, Nouvelle Zélande, Inde et Hong-Kong qui avaient une expérience avec des patients à handicap permanent. Il a été demandé à ces consultants de proposer un code IIS pour chaque AIS codé qui était dans le domaine de leur spécialité, et d'indiquer si la déficience avait une distribution normale.

Pour les blessures ayant des distributions de déficience non homogènes, les consultants devaient proposer un IIS global, et aussi indiquer la distribution pour chaque lésion des scores IIS, sans pour autant faire la moyenne des codes.

Par exemple, une blessure au cerveau peut avoir un IIS = 2 pour 30 % de la population et un IIS = 5 pour 70 % ; cela signifie que ni un IIS =3 ni un IIS=4, ne peuvent caractériser chaque sous ensemble de victimes. Les différences majeures de niveau de handicap nécessiterent d'autres délibérations.

Sur les 1 320 blessures décrites dans l' AIS 90, 508 (38%) ont reçu un code IIS. Elles concernent principalement le cerveau, la moelle épinière et les membres inférieurs.

85 % des IIS attribués ont reçu l'accord de tous les consultants. Les 15 % restants concernent 3 régions corporelles. Tout d'abord, quelques consultants se posèrent la question sur la distribution de plusieurs déficiences post-traumatiques étant incertains sur la valeur du code à attribuer. Ces incertitudes ont été résolues lors de la phase de test de l'échelle. Ensuite, des consultants désiraient une description plus détaillée des niveaux de déficience que celui indiqué. Puisque le format AIS avait été choisi comme échelle de déficience, il n'était plus possible de faire des changements fondamentaux. Enfin, des désaccords existaient pour quelques cas.

L'ensemble des différences furent discutées et un consensus fut obtenu. Ainsi, au cours de 1993, le travail de l'AAAM sur l'échelle IIS fut terminé.

L'IIS a été créé pour refléter la déficience globale d'une fonction corporelle un an après une blessure pour au moins 80 % des survivants. A chaque blessure, une note IIS est affectée sur une échelle variant de 0 à 6. Il est évident que certaines blessures peuvent donner un handicap à une minorité de patients (par exemple 20 %) qui peuvent différer sensiblement de la note IIS de ce document. Par exemple, une entorse cervicale ou lombaire ou encore un traumatisme cérébral (AIS = 1-2) sont codés IIS = 0 parce que plus de 80 % des victimes qui ont survécu n'ont aucune séquelle au bout d'un an. Il est cependant admis qu'un faible nombre de patients, particulièrement ceux recevant encore des soins médicaux, peuvent avoir des handicaps importants et même garder une invalidité élevée. De même il est admis que les déficiences provenant de chaque lésion ne peuvent être décrites par une loi gaussienne (courbe en cloche) dont le mode ou la médiane pourrait être défini par la valeur de l'IIS. Certaines lésions peuvent entraîner des déficiences distribuées de façon bi, voire tri-

modale, et par conséquent une seule valeur de l'IIS ne peut décrire exactement tous les cas pour cette lésion.

Par conséquent il est possible que certains indicateurs, tels que le coût monétaire, ne soient pas identiques entre deux cas ayant le même score IIS. Cependant, le code IIS est défini pour décrire au mieux des populations et non des individus dont on examinerait la déficience individuelle.

Ainsi, et jusqu'à ce que l'on trouve mieux, le score IIS reflète la déficience la plus fréquente, mais pas nécessairement unique, pour chaque lésion.

Les principes sur lesquels repose cette échelle ont été validés sur une population de blessés observée pendant au moins un an.. Le comité AAAM chargé de l'échelle des blessures est confiant sur les progrès qu'apporte l'échelle IIS à la connaissance fondamentale des conséquences des blessures non mortelles, à l'instar de l'échelle AIS qui est devenue un apport essentiel à la connaissance des probabilités de survie des victimes et auquel l'IIS est rattaché.

L'IIS fourni aussi les fondements pour le développement d'une échelle d'invalidité.

La NHTSA s'est toujours intéressée au développement d'une échelle mesurant les conséquences des blessures des accidents de la route fondée sur le nombre ajusté d'années de vie. Le facteur utilisé pour ajuster le nombre d'années de vie restant à une personne blessée est appelé le Functional Capacity Index (FCI). En 1989, la NHTSA a passé un contrat avec l'université Johns Hopkins pour le développer. Le journal officiel (Federal Register) a publié le 15 avril 1992 une étude complète décrivant le système et invitant à fournir des commentaires sur le concept global et son intérêt pour que la NHTSA l'utilise dans l'évaluation des priorités, les études de réglementation et la planification de ses activités.

5.2 Pour les séquelles psychologiques

5.2.1 L'Indicateur de Santé perceptuelle de Nottingham (ISPN)

Ce questionnaire de qualité de vie a été validé (Bucquet, Condon, & Ritchie, 1990) sur une population de personnes alitées et donc dans un état de santé plutôt altéré, il a pourtant une utilisation en soins primaires chez le patient lombalgique. Ce questionnaire est une adaptation française du Nottingham health profil. Cet indicateur comporte 38 questions regroupées en 6 dimensions : le sommeil (5 questions), la mobilité physique (8 questions), l'énergie (3 questions), la douleur (8 questions), les réactions émotionnelles (9 questions), l'isolement social (5 questions). Les modalités de réponse se font sous forme dichotomique oui/non.

La liste ci-dessous évoque quelques problèmes rencontrés dans la vie quotidienne. Cochez d'une croix la réponse OUI ou NON selon votre état actuel. **Si vous hésitez, cochez ce qui correspond le mieux à votre état aujourd'hui.** Certaines questions ne s'appliquent peut-être pas à vous, mais répondez-y quand même. **MERCI.**

AFFIRMATION	OUI	NON
1 – Je me sens tout le temps fatigué(e)		
2 – J'ai des douleurs la nuit		
3 – Je suis de plus en plus découragé(e)		
4 – J'ai des douleurs insupportables		
5 – Je prends des médicaments pour dormir		
6 – Je me rends compte que plus rien ne me fait plaisir		
7 – Je me sens nerveux(se), tendu(e)		
8 – J'ai des douleurs quand je change de position		
9 – Je me sens seul(e)		
10 – Pour marcher, je suis limité(e) à l'intérieur (de mon domicile, du bâtiment, etc.)		
11 – J'ai des difficultés à me pencher en avant (pour lacer mes chaussures ou ramasser un objet par exemple)		
12 – Tout me demande un effort		
13 – Je me réveille très tôt le matin et j'ai du mal à me rendormir		
14 – Je suis totalement incapable de marcher		
15 – J'ai des difficultés à rentrer en contact avec les autres		
16 – Je trouve que les journées sont interminables		
17 – J'ai du mal à monter ou à descendre les escaliers ou les marches		
18 – J'ai du mal à tendre le bras (pour attraper les objets)		
19 – Je souffre quand je marche		
20 – Je me mets facilement en colère ces temps-ci		
21 – J'ai l'impression de n'avoir personne de proche à qui parler		
22 – Je reste éveillé(e) une grande partie de la nuit		
23 – J'ai du mal à faire face aux événements		
24 – J'ai des douleurs quand je suis debout		
25 – J'ai des difficultés à m'habiller ou à me déshabiller		
26 – Je me fatigue vite		
27 – J'ai des difficultés à rester longtemps debout		
28 – J'ai des douleurs en permanence		
29 – Je mets beaucoup de temps à m'endormir		
30 – J'ai l'impression d'être une charge pour les autres		
31 – J'ai des soucis qui m'empêchent de dormir		
32 – Je trouve que la vie ne vaut pas la peine d'être vécue		
33 – Je dors mal la nuit		
34 – J'ai des difficultés à m'entendre avec les autres		
35 – J'ai besoin d'aide pour marcher dehors (une canne, quelqu'un pour me soutenir, etc.)		
36 – J'ai des douleurs en montant ou en descendant les escaliers ou les marches		
37 – Je me réveille déprimé(e) le matin		
38 – Je souffre quand je suis assis(e)		

Votre sexe : Masculin Féminin
 Votre âge : _____ ans

MERCI

5.2.2 Echelle Révisée d'Impact de l'Évènement (ERIE)

Créée par Weiss et Marmar (1996), elle a été construite à partir de l'Échelle d'Impact de l'Évènement d'Horowitz, Wilner & Alvarez (1979) , et traduite et validée en français par Brunet et al. (2003).

Il s'agit d'un questionnaire d'autoévaluation mesurant l'existence d'une symptomatologie d'état de stress post traumatique. Cette échelle révisée évalue les trois dimensions répétition, évitement et hyperactivité neurovégétative, elle comprend 22 items, chacun étant coté de 0 (pas du tout) à 4 (extrêmement). D'après les auteurs, un score de 22 serait l'indice d'un stress aigu et un score de 36 suggérerait la présence d'un ESPT, sans toutefois poser un diagnostic. Selon Bouvard et Cottraux (2010), pour un état de stress post traumatique, brillon (2007) rapporte les données de brunet et al. (2003) :

- De 0 à 39 : symptômes légers ;
- De 40 à 55 : symptômes modérés ;
- De 56 et plus : symptômes sévères

Instructions

Voici une liste de difficultés que les gens éprouvent parfois à la suite d'un événement stressant. Veuillez lire chaque item et indiquer à quel point vous avez été bouleversé(e) par chacune de ces difficultés au cours des 7 derniers jours, en ce qui concerne l'événement.

Dans quelle mesure avez-vous été affecté(e) ou bouleversé(e) par ces difficultés

	Pas du tout	Un peu	Moyennement	Passablement	Extrêmement
1. Tout rappel de l'événement ravivait mes sentiments face à l'événement	0	1	2	3	4
2. Je me réveillais la nuit	0	1	2	3	4
3. Différentes choses m'y faisait penser	0	1	2	3	4
4. Je me sentais irritable et en colère	0	1	2	3	4
5. Quand j'y repensais ou qu'on me le rappelait, j'évitais de me laisser bouleverser	0	1	2	3	4
6. Sans le vouloir, j'y repensais	0	1	2	3	4
7. J'ai eu l'impression que l'événement n'était jamais arrivé ou n'était pas réel	0	1	2	3	4
8. Je me suis tenu(e) loin de ce qui m'y faisait penser	0	1	2	3	4
9. Des images de l'événement surgissaient dans ma tête	0	1	2	3	4
10. J'étais nerveux (nerveuse) et je sursautais facilement	0	1	2	3	4
11. J'essayais de ne pas y penser	0	1	2	3	4
12. J'étais conscient(e) d'avoir encore beaucoup d'émotions à propos de l'événement, mais je n'y ai pas fait face	0	1	2	3	4
13. Mes sentiments à propos de l'événement étaient comme figés	0	1	2	3	4
14. Je me sentais et je réagissais comme si j'étais encore dans l'événement	0	1	2	3	4
15. J'avais du mal à m'endormir.	0	1	2	3	4
16. J'ai ressenti des vagues de sentiments intenses à propos de l'événement	0	1	2	3	4
17. J'ai essayé de l'effacer de ma mémoire	0	1	2	3	4
18. J'avais du mal à me concentrer	0	1	2	3	4
19. Ce qui me rappelait l'événement me causait des réactions physiques telles que des sueurs, des difficultés à respirer, des nausées ou des palpitations	0	1	2	3	4
20. J'ai rêvé à l'événement	0	1	2	3	4
21. J'étais aux aguets et sur mes gardes	0	1	2	3	4
22. J'ai essayé de ne pas en parler	0	1	2	3	4

6 LE SUIVI DES BLESSES

Les victimes ont été incluses dans l'étude lorsqu'un accident corporel impliquant un piéton et un véhicule léger était signalé aux accidentologues du CEESAR (CACIAUP R1.1 2009).

Après leur avoir expliqué le but et l'intérêt de l'étude, un bilan médical initial des lésions était recueilli et un entretien avec les accidentologues sur les conditions de l'accident était réalisé (immédiatement ou en léger différé, du fait d'une éventuelle hospitalisation).

Un comité de validation se réunissait tous les deux mois pour décider de l'inclusion dans l'étude des accidents dernièrement collectés par les accidentologues et valider les aspects techniques et médicaux pour les cas restant à finaliser.

Enfin, des lettres étaient envoyées tous les 6 mois aux victimes afin d'évaluer leur état physique et psychologique. Si les victimes ne renvoyaient pas les courriers, une relance leur était adressée puis enfin un appel téléphonique était passé, pour obtenir ces renseignements souhaités. Une fois parvenu, ces renseignements étaient collectés, puis rendus anonymes et les informations codées dans la base de données.

6.1 Rappel du protocole de collecte des accidents

Il s'agit d'une enquête prospective dont la collecte s'est déroulée de mai 2009 à fin décembre 2011.

Les accidents de la route impliquant des piétons et des véhicules légers (véhicule de tourisme VL ou véhicule utilitaire léger VUL) ont été étudiés en temps réel ou en différé par les accidentologues.

L'alerte des accidents se sont faites par appel aux accidentologues par le SDIS et le SAMU 91, lesquels ont un protocole d'appel systématique sur un bip et un téléphone dédiés du CEESAR, essentiellement pour les inclusions en temps réel. La méthode d'investigation en temps différé (investigation au maximum 24 heures après l'accident) consiste pour l'accidentologue à se tenir informé régulièrement des accidents survenus sur l'ensemble du département de l'Essonne, de sélectionner et de traiter des cas ciblés définis dans le cadre du protocole de recherche (en l'occurrence des accidents impliquant un piéton). Leurs objectifs restent les mêmes, c'est-à-dire comprendre les mécanismes accidentels et lésionnels. Toutefois, la manière de traiter l'accident est différente.

En temps réel, une équipe de deux accidentologues pluridisciplinaires se rend sur la scène de l'accident. Le recueil doit se faire simultanément sur le véhicule, l'infrastructure et avec les impliqués et les témoins. En effet, les risques sont que les impliqués ne soient plus présents, que les véhicules soient déplacés et pris en charge par le dépanneur, que certaines traces disparaissent rapidement (pluie, neige, fort trafic, ...). De plus, pour les accidents sur voie rapide ou autoroute l'accès en différé à l'infrastructure est impossible.

Un des accidentologues rencontre les impliqués et les éventuels témoins. Le premier entretien, assez court, est essentiellement consacré à la phase de pré-collision : que s'est-il passé dans les quelques secondes précédant l'accident ? Qu'est-ce que le conducteur a perçu ? Qu'a-t-il compris ? Comment a-t-il réagi ? Eventuels témoignages,...

Le second accidentologue collecte les données concernant :

- L'infrastructure : il prend des photographies du site de l'accident (vue générale avec les véhicules, les impliqués, les approches...), analyse les traces au sol et prend les mesures de la chaussée afin de réaliser un plan précis des lieux de l'accident sur lequel figure également le point de choc et la position finale des véhicules.
- Le véhicule : il prend des photographies des véhicules en position finale et procède à une inspection minutieuse des véhicules en donnant la priorité aux informations susceptibles de disparaître avec le temps et le passage du garagiste (état des vitrages, position des commandes, etc.).

Après la première phase de recueil en temps réel, survient la seconde phase consacrée aux données non périssables.

L'accidentologue retourne sur les lieux pour faire des photos ou une vidéo d'approche pour chaque conducteur, prendre des mesures des caractéristiques de la chaussée, de la position finale des véhicules et des relevés des traces. Chez le garagiste ou l'épaviste, il mesure les déformations, relève les cotes d'enfoncement des véhicules et analyse les zones d'impact.

L'accidentologue, en charge des impliqués, effectue les entretiens complémentaires auprès des usagers à leur domicile ou à l'hôpital. Ce deuxième entretien permet de reprendre certains points de la pré-collision, un certain nombre de questions sont posés afin d'établir un profil du conducteur : expérience de conduite, fréquence d'utilisation du véhicule, connaissance du lieu de l'accident, infractions commises précédemment, ...

En temps différé, Lorsqu'un accident est démarché, les accidentologues doivent collecter les données concernant les impliqués, les véhicules et l'infrastructure de la même manière que lors d'une intervention en temps réel.

L'accidentologue chargé de l'infrastructure se déplace sur les lieux de l'accident pour prendre des photos ou des vidéos de l'approche, des informations complémentaires sur la position finale des véhicules, des traces de freinage, du choc, ... et de la géométrie de la chaussée. Toutes ces données sont utilisées pour réaliser un plan de l'accident.

Une particularité sur les accidents étudiés en temps différé : il est à noter que les informations sur la localisation exacte d'un accident données par les forces de l'ordre peuvent parfois générer des écarts de localisation (les points kilométriques peuvent être imprécis). C'est donc en cherchant des indices sur la chaussée (traces de freinage, débris, éventuel marquage à la peinture par les forces de l'ordre...) aux alentours du PR obtenu auprès des forces de l'ordre qu'il est possible de retrouver l'emplacement de l'accident.

Un bilan lésionnel exhaustif est recherché par le médecin délégué du CEESAR, auprès des victimes, des forces de l'ordre (PV) ou des hôpitaux. Le codage des lésions traumatiques selon les scores ISS et AIS est réalisé à partir de ces comptes rendus médicaux, car comme il a été dit plus haut, ces scores ne sont pas utilisés par les équipes soignantes, et validé par le médecin du CEESAR. Un score MAIS (soit le score AIS de la lésion la plus grave du bilan) a été attribué à chaque piéton.

6.2 Collecte des données médicales

Chaque victime reçoit un courrier de notre part six mois après son accident.

Ce Delta temps a été retenu pour permettre à la victime un retour au domicile après la sortie de l'hôpital voire une hospitalisation en centre de rééducation.

Elle reçoit un courrier similaire tous les 6 mois, la sollicitant pour un compte rendu médical, un suivi de ses lésions et pour obtenir un test psychologique : un test Nottingham et une échelle d'impact de l'événement sur la vie quotidienne et connaître l'évolution des lésions, leurs complications ou leur guérison.

Les victimes nous renvoient ces tests psychologiques remplis, ainsi que des bilans médicaux de suivi au moyen d'une enveloppe pré-timbrée associée au questionnaire.

En l'absence de retour de courrier, les victimes sont contactées par téléphone par le médecin du CEESAR et lui communiquent des renseignements sur leurs séquelles, douleurs ou ressenti suite à leur accident.

Ces informations sont colligées et anonymisées.

Un comité de validation a lieu tous les 2 mois, réalisant une revue des cas, et validant ou infirmant les accidents inclus par les accidentologues.

Ce comité de validation revoit tous les accidents impliquant un piéton et un véhicule léger qui ont été pris en compte par les accidentologues. Ceux-ci présentent les cas reconstruits avec une simulation sur ordinateur. Le comité valide alors (ou non) les cas proposés à son jugement. C'est aussi lors de ces réunions de validation rassemblant experts et médecins que l'on essaye de mettre en relation la blessure avec le ou les éléments qui ont pu la provoquer et que l'on évalue l'ordre chronologique de leur apparition lors du choc (généralement par territoire corporel).

Concernant les mineurs, le recueil des informations se fait auprès de leurs parents, ceux-ci ayant l'autorité pour accepter ou refuser que leur enfant soit suivi lors de cette étude.

6.3 Protocole mis en place pour le suivi des blessés

Le suivi des blessés doit fournir des éléments probants témoins de l'importance des lésions subies par le piéton accidenté, en rapport avec la violence du choc. L'objectif consiste en l'évaluation des séquelles de l'accident en termes de handicap, d'incapacité et de déficience.

Dans ce projet, le suivi est effectué jusqu'à consolidation des séquelles dès lors qu'elle est médicalement constatée avant la fin de l'étude (juin 2012).

Les piétons dont les séquelles des lésions n'ont pas été consolidées sont régulièrement contactés tous les 6 mois, à partir de la date de leur inclusion, par le Médecin Délégué du CEESAR pour effectuer une évaluation de leurs séquelles tout en garantissant le respect de l'anonymat et du secret médical.

Cette approche doit également permettre de poser les premières pierres pour la constitution d'un futur registre des accidents de la route sur le département.

6.3.1 Aspects médicaux

Au temps T0 : moment de l'accident : après avoir informé la victime qu'elle rentrée dans le cadre de l'étude CACIAUP, un bilan médical est récupéré par le médecin délégué du CEESAR auprès d'elle, des secours présents ou auprès de l'hôpital ayant reçu la victime, après l'accord de celle-ci. Toutes les lésions répertoriées sont codées en utilisant la codification AIS et saisie de façon anonyme dans la base de données.

Une relecture de la codification des lésions est réalisée par le médecin du CEESAR, et une modification est apportée, si nécessaire.

Au temps T6 : à 6 mois de l'accident : la victime est recontactée par l'intermédiaire d'un courrier, comportant 2 échelles psychologiques, et une sollicitation pour obtenir un compte rendu du suivi médical, avec si possible, une évolution des lésions. En cas de non réponse au bout d'un mois, une relance par téléphone était faite. Au décours de celle-ci, les informations étaient obtenues par téléphone, ou par retour de courrier. Si le contact n'avait pas eu lieu, une relance à nouveau par courrier était faite.

Au temps T12 : 12 mois de l'accident : nouvel envoi de courrier, nouvelle campagne de relance téléphonique et écrite, identique à T6. Selon les informations obtenues, les victimes répondantes sont classées comme « guéries sans séquelles » ou toujours en cours de soins. Ces dernières sont recontactées selon les mêmes modalités à T18.

6.4 Résultats

La base de données CACIAUP comporte 100 accidents avec pour chaque accident un plus de 800 variables codées. Elle comporte :

- une partie généralités et infrastructure,
- une partie liée aux véhicules et plus particulièrement aux véhicules particuliers (VP),
- une partie sur l'ensemble des usagers, sur les conducteurs et sur les piétons.
- une partie lésion renseigne pour chaque usager blessé le type de blessures ainsi que le niveau de gravité et la zone d'impact qui a provoqué cette lésion.
- une partie reconstruction nous donne des indications sur le choc, la vitesse...
- une partie analyse explique le déroulement de l'accident.

Les 100 accidents analysés ont impliqué 110 piétons.

Nous observons 50 hommes et 60 femmes.

Sur les 110 piétons accidentés, 16 sont décédés.

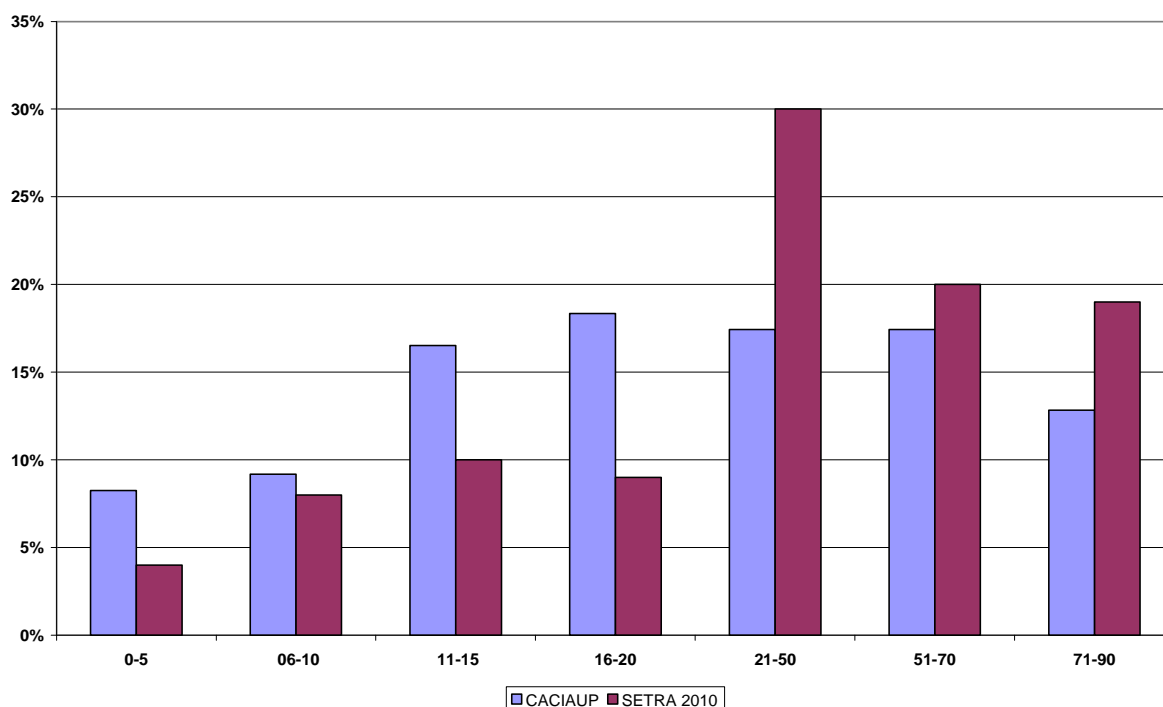


Figure 3 - Répartition de l'âge des piétons en %

17% des piétons impliqués dans les accidents sont des enfants (<11 ans) et 13% des personnes âgées (>70 ans). La catégorie la plus représentée est celle des 11-20 ans, avec 34% (16% pour les 11-15 ans et 18% pour les 16-20 ans).

Cette section se focalise sur deux aspects des lésions des piétons accidentés. Le premier se concentre sur la description des lésions de notre échantillon CACIAUP en s'appuyant sur quelques résultats du rapport CACIAUP R4.3 dont l'objectif porte sur les mécanismes lésionnels. Le deuxième aspect présente les résultats du suivi des blessés en termes de séquelles physiques et psychologiques.

6.4.1 Description des lésions observées

Pour Les 110 piétons de l'échantillon CACIAUP (personnes ayant été impliquées dans un accident corporel contre un véhicule léger) on dénombre un total de 503 lésions.

Voici pour l'ensemble de ces lésions, la répartition du territoire corporel touché.

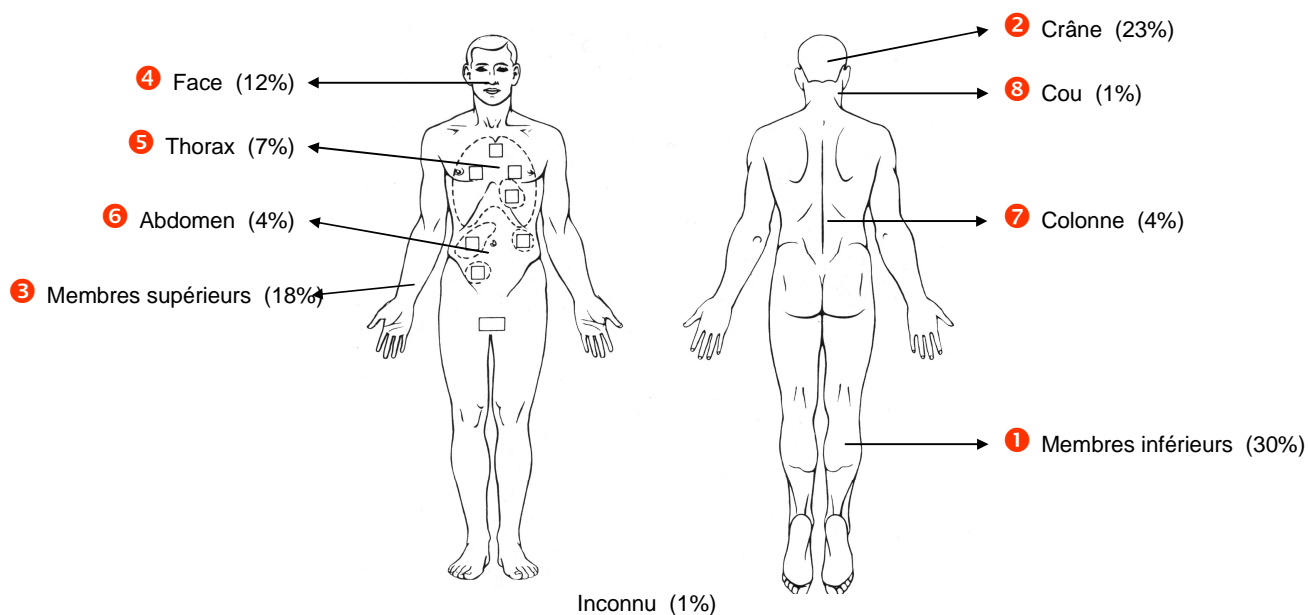


Figure 4 - Répartition de l'ensemble des lésions selon le territoire corporel

35% des blessures sont situées au niveau de la tête (crâne et face), 48% au niveau des membres (30% pour les membres inférieurs et 18% pour les membres supérieurs).

Voici la répartition de la structure anatomique ainsi que les principaux types de lésions pour les 503 lésions observées chez l'ensemble des piétons.

Tableau 7- Répartition des structures anatomiques

Type de structure Anatomique	Effectif	%
Dans son ensemble	207	41%
Vaisseaux	6	1%
Nerfs	0	0%
Organes	78	15%
Squelette	165	33%
Tête (Perte de connaissance)	36	7%
Structure inconnue	11	2%
Total	503	100%

41% des lésions correspondent à des lésions externes. 33% des lésions touchent le squelette et 15% des organes.

Tableau 8- Répartition des principaux types de lésion

Types de lésions	Effectif	%
Fracture	127	25%
Contusion	110	22%
Plaie	75	15%
Abrasion	61	12%
Perte de connaissance	36	7%
Hématome	18	4%
Œdème	14	3%
Luxation	12	2%
Entorse	11	2%
Autres types de lésion	13	3%
Blessure sans autres précision	26	5%
Total	503	100%

La majorité des lésions sont des fractures (25%), suivi par les contusions (22%), les plaies (15%) et les abrasions (12%). Les pertes de connaissances quel que soit la gravité représente 7% des lésions.

6.4.1.a MAIS et ISS des piétons

Les MAIS (score AIS maximum pour une victime) pouvant être déterminés à partir des bilans initiaux, soit sur les 110 victimes incluses, vont de 0 à 6, et sont répartis comme suit : On constate que 58% des victimes sont AIS 2 et moins : ils sont blessés légers.

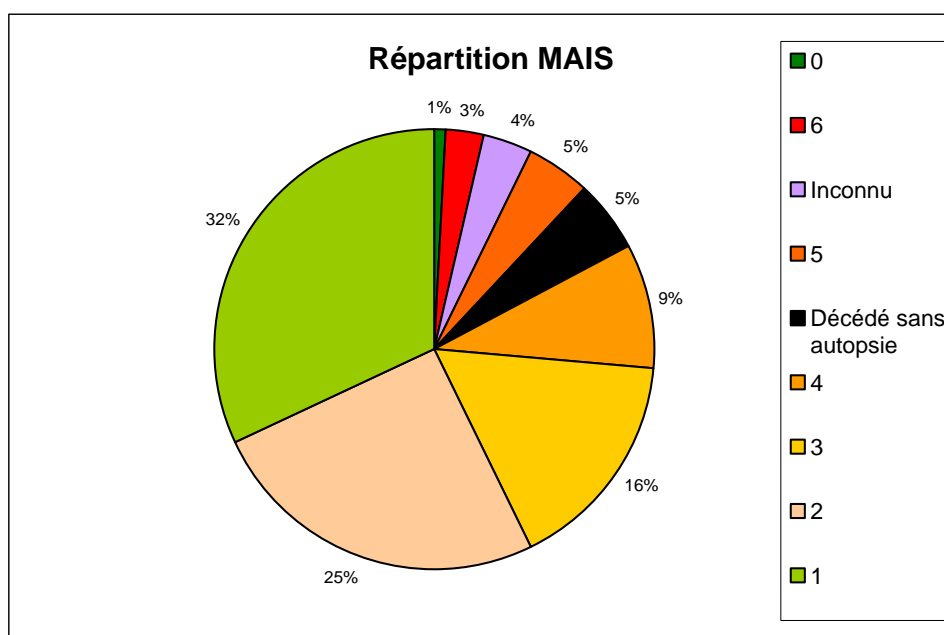


Figure 5 : Distribution du MAIS de l'échantillon CACIAUP (n=110)

Les ISS pour lesquels le calcul était possible à partir des informations contenues dans les bilans médicaux initiaux des 110 victimes, vont de 0 à 75 et se répartissent comme suit :

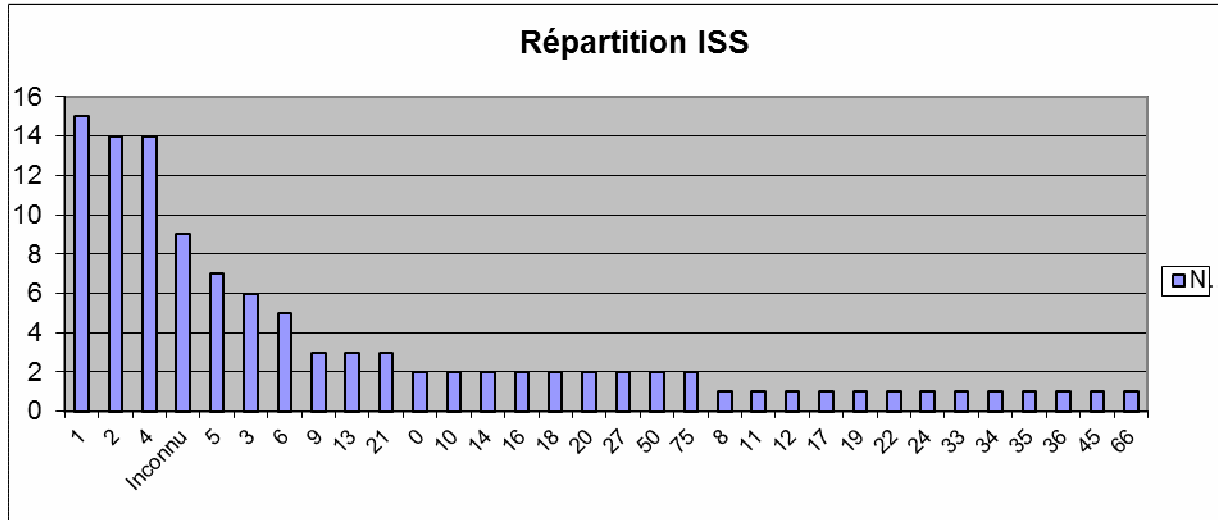


Figure 6 : Répartition de l'ISS de l'échantillon CACIAUP (n=110)

6.4.2 Le suivi des blessés

Le graphe suivant nous donne la répartition des piétons impliqués dans le projet par rapport au suivi effectué.

Malgré la présence d'une enveloppe timbrée pour le retour, seulement 31 réponses ont été renvoyées.

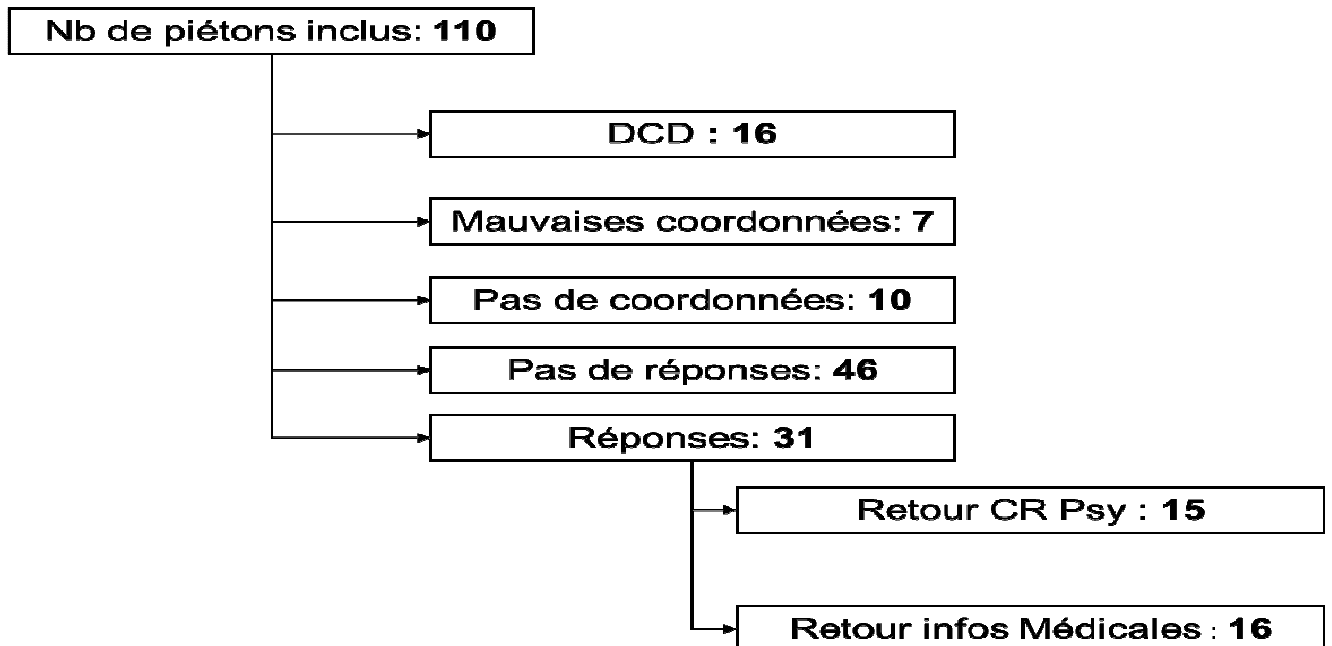


Figure 7 : Répartition de l'échantillon CACIAUP pour le suivi.

6.4.2.a Piétons décédés

Parmi ces piétons accidentés, 16 (14%) sont décédés des suites de leurs blessures, soit immédiatement sur les lieux, soit lors de leur hospitalisation en quelques jours.

Leurs MAIS (score AIS maximum pour une victime) vont de 2 à 6, avec des ISS cotable de 4 à 75.

Pour les victimes décédées immédiatement (93%), 7 d'entre elles (46%) n'ont pas eu d'autopsie.

1 victime, percutée sur une autoroute, a été déchiquetée.

Concernant 7 autres victimes, elles sont toutes polytraumatisées avec atteinte du crâne dans 60% des cas, du bassin dans 40% des cas, du thorax dans 30% des cas, du rachis dans 30% des cas, et de l'abdomen dans 30% des cas.

1 victime est décédée de cause inconnue, car son bilan traumatique ne retrouvait que des fractures simples des radius. Cependant, elle était atteinte d'ostéogénèse imparfaite (maladie des os de verre). Il est possible que cette maladie génétique ait entraîné une fragilité cardiaque jusqu'alors méconnue.

6.4.2.b Problème liés aux coordonnées des patients

Concernant le suivi, 7 (15%) des victimes sont sorties de l'étude car leurs coordonnées téléphonique et/ou adresse étaient absentes, erronées ou incomplètes, malgré une vérification sur les pièces du PV policier et une recherche internet de coordonnées à partir du nom et/ou de l'adresse. Ces cas sont principalement des accidents ayant été collectés en différé, sans contact direct entre la victime et les accidentologues.

Il est possible que certaines victimes, déjà prises en charge par les secours, pompiers ou SMUR, n'aient pas communiqué une bonne identité et/ou adresse aux représentants des forces de l'ordre.

Par ailleurs, dans certains des quartiers où ont eu lieu les accidents, la police a mauvaise presse et il est de coutume de ne pas donner toutes les informations.

En outre, les premiers courriers aux victimes étant envoyés à six mois (au minimum) après leur accident, il est possible que certaines victimes aient déménagé, et ce d'autant plus que de nombreux accidents ont eu lieu près des domiciles des victimes.

6.4.2.c Absence de réponse

Enfin, 46 (40%) des victimes, malgré plusieurs relances par courrier et/ou par téléphone, n'ont donné aucune suite. Il est impossible de savoir si ces victimes voulaient juste ne pas se rappeler leur accident ou si elles n'ont pas voulu participer à cette étude.

A noter qu'aucune indemnité n'avait été prévue pour les victimes afin de les inciter à répondre.

Cependant, une enveloppe pré timbrée pour les réponses était jointe dans les courriers envoyés aux victimes, afin de les inciter à participer sans avoir les frais d'affranchissement à déboursier.

Plusieurs victimes étant mineures, il est possible que les parents n'aient pas voulu que leur enfant participe à cette étude. Dans quelques cas, il s'agissait du conjoint qui refusait que l'on ait un contact avec la victime, dans un but protecteur.

6.4.2.d Bilan de suivi médical

Nous avons obtenu 31 réponses, avec pour moitié des comptes rendus psychologiques et pour moitié des informations sur le suivi des lésions. Les informations médicales ont été obtenues par contact téléphonique.

Tableau 9- Classement selon les ISS en décroissant, pour les 16 patients ayant répondu.

VICTIME	SEXE	ANNEE DE NAISSANCE	MAIS	ISS	IIS mais	IIS max	ETAT CLINIQUE ACTUEL	nb de mois depuis l'AVP
D0114	H	1992	4	36	1	2	syndrome frontal, douleurs d'épaule	15
1024	F	2006	3	27	0	2	aucune sequelles	19
1062	F	1945	3	13	1	1	douleurs, se deplace avec cannes, rééducation 3X/sem.	18
D0138-2	F	1951	2	5	2	2	douleurs du rachis cervical, kiné X3/sem.	9
1037	F	2003	2	4	0	0	aucune sequelles	17
D0137	F	1955	2	4	0	0	douleurs modérées pied	11
D0138-1	H	1948	1	3	0	0	quelques douleurs de la jambe	9
D0166	F	2004	1	3	0	0	aucune sequelles	6
1044	H	1998	1	2	0	0	aucune sequelles	16
1057	F	1992	1	2	0	0	douleurs du genou	17
1074	F	1977	1	2	0	0	aucune sequelles	15
1077	H	1931	1	2	0	0	aucune sequelles	13
1078	H	1971	1	1	0	0	aucune sequelles	13
1087	F	1996	1	1	0	0	aucune sequelles	11
1090-2	F	2008	1	1	0	0	aucune sequelles	10
1090-1	F	1980	0	0	0	0	aucune sequelles	10

Le « IIS mais » correspond au score IIS du AIS maximum du piéton

Le « IIS max » correspond au score IIS maximum pour le piéton

Pour le sujet D0114, qui a le score ISS le plus élevé : 36, et donc considéré comme blessé sévère, on constate que son score AIS maximum est à 4 (hématome extradural frontal), mais que l'IIS attaché à ce score est de 1 ; or, les séquelles pour cette victime sont un syndrome frontal (troubles du comportement liés à une lésion de la région frontale du cerveau).

Son IIS maximum est de 2, pour une lésion cotée AIS 3 (perte de connaissance initiale).

Pour le sujet 1024, score ISS à 27, blessé sévère, son AIS maximum est à 3 (contusion pulmonaire bilatérale), et son IIS rattaché à cette lésion est à 0. Son IIS maximum est à 2 pour une lésion cotée AIS 2 (perte de connaissance initiale) et il n'a aucune séquelle.

Enfin, le sujet 1062, avec un ISS à 13, un AIS maximum à 3 et un IIS à 1 se déplace toujours à 18 mois de son accident avec des cannes et fait de la rééducation 3 fois par semaine.

En revanche, le sujet D0138-2, avec un AIS maximum à 2 et un ISS à 5, a un ISS à 2 et présente toujours à 9 mois de son accident des douleurs du rachis cervical, nécessitant de la rééducation 3 fois par semaine.

Les 12 autres sujets, avec des IIS à 0, n'ont aucune séquelle, sauf 3, qui ont des douleurs modérées résiduelles à 9, 11 et 17 mois de leur accident.

A contrario, une des victimes décédées avait un MAIS 2 et un ISS 4 et le score IIS était de 0.

6.4.3 Résultats des tests psychologiques

15 participants ont renvoyés les questionnaires à t1 (à définir) et 6 nous ont renvoyés les questionnaires à t2 (6 mois après l'accident). La moyenne d'âge est de 40.4 ans pour les participants en t1 et de 50.3 ans en t2.

Tableau 10: Age des participants ayant répondu en t1 et en t2 (n=6)

temps	moyenne	médiane	écart-type	min	max
t1	40,40	46	23,68	9	82
t2	50,33	59,5	27,36	17	83

Tableau 11: Données médicales et Age (n=6)

variables	moyenne	médiane	écart-type	min	max
Age	40,40	46	23,68	9	82
MAIS	2,08	2	0,79	1	3
ISS	7,17	6	4,71	0	14

Le faible taux de réponses n'a pas permis d'atteindre un niveau de puissance statistique satisfaisant, engendrant ainsi une quasi impossibilité d'observer des effets significatifs, même important, sur les données.

Un test T pour échantillon apparié a cependant été mené pour comparer les scores entre t1 et t2 des patients ayant complétés l'ensemble des questionnaires de l'étude. Cette analyse a permis de mettre en évidence une amélioration qui tend à la significativité pour les dimensions énergie (71 vs 38) et douleur (48 vs 33) entre T1 et T2 ($p < .01$).

Nous avons d'autre part observé que les participants répondant aux deux questionnaires sont en moyennes plus âgés que ceux n'ayant répondu qu'à T1 (66.5 vs 32.5 ; $p < .01$).

6.4.3.a Analyses qualitatives

Des analyses qualitatives ont été entreprises de sorte à définir sur notre échantillon quels sont les aspects de la santé perçue les plus altérés à T1 et T2. De plus nous souhaitons également observer quels étaient les niveaux de SPT et l'évolution de cet indice suite à l'accident.

ISPN² à T1

Compte tenu du nombre de dimensions de la santé perçue n'ayant pas subi d'altération consécutivement à l'accident, nous avons choisi de nous baser sur la médiane dans nos analyses subjectives plutôt que sur la moyenne. La médiane est en effet moins sensible aux scores extrêmes que la moyenne.

Tableau 12: Indicateurs ISPN présents à T1 (T0+ 6 mois) (n=15)

t1	Mobilité	Isolation sociale	douleur	reactions émotionnelles	Energie	Sommeil	ISPN total
Moyenne	22,47	22,74	39,43	31,90	56,64	38,25	35,24
Ecart type	28,21	36,12	30,07	33,83	40,95	37,43	27,18
médiane	11,46	0	44,93	17,78	65,52	34,31	36,29
max	100	100	100	100	100	100	100
min	0	0	0	0	0	0	0
nombre de patient présentant atteint	10	6	11	11	11	10	
pourcentage de patients présentant une atteinte	66,67	40,00	73,33	73,33	73,33	66,67	

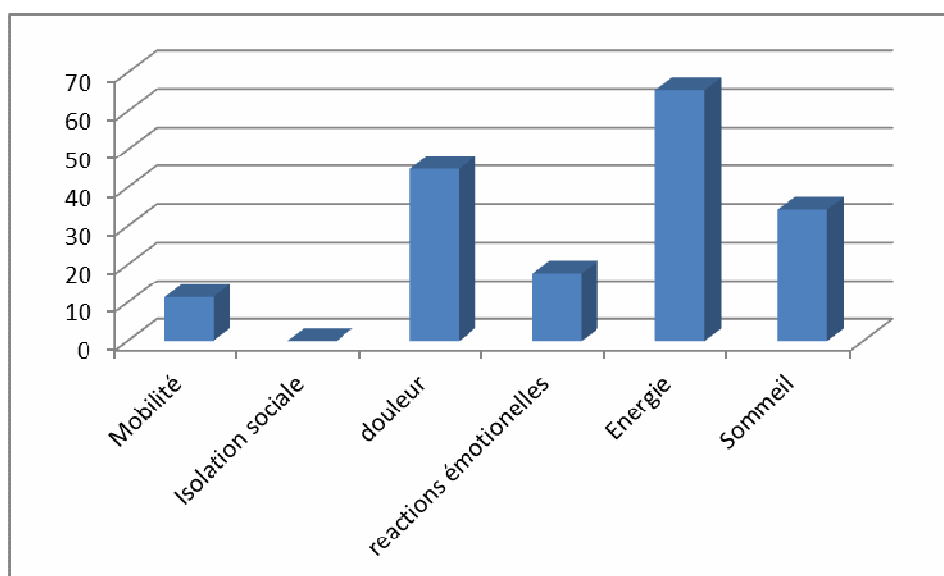


Figure 8: médiane des sous-scores au questionnaire ISPN à T1 (n=15)

² L'Indicateur de Santé perçue de Nottingham

L'analyse des données issue de l'ISPN en T1 nous apprend qu'en moyenne 3.9 (2.1) dimensions sont atteintes. On considère qu'il y a une atteinte de la santé perçue dans une dimension lorsqu'au moins un item de chaque dimension est positif. 1 participant n'a aucune dimension atteinte, 3 participants ont 1 dimension atteinte, 3 participants ont 4 dimensions atteintes, 4 participants ont 5 dimensions atteintes et enfin 4 participants ont les 6 dimensions atteintes.

Les dimensions les plus souvent atteintes sont douleur, réactions émotionnelles, énergie, puis mobilité et sommeil et enfin isolation sociale. L'analyse de la médiane des scores sur chaque dimension nous apprend que la dimension ayant une atteinte plus importante est la dimension énergie. Les dimensions suivantes dans l'ordre sont douleur, sommeil, réaction émotionnelle, mobilité et enfin isolation sociale.

ISPN à T2

L'analyse des données issue de l'ISPN en T2 nous apprend qu'en moyenne 4.33 (2.1) dimensions sont atteintes. 1 participant a 2 dimensions atteintes, 2 participants ont 4 dimensions atteintes, 2 participants ont 5 dimensions atteintes et 1 participants à 6 dimensions atteintes.

Tableau 13: Indicateurs ISPN présents à T2 (T0+ 12 mois) (n=6)

t2	Mobilité	Isolation sociale	douleur	réactions émotionnelles	Energie	Sommeil	ISPN total
Moyenne	22,20	29,97	33,13	45,52	38,51	43,43	35,46
Ecart type	38,51	41,34	41,11	28,55	39,04	33,94	25,44
mediane	10,58	10,22	20,28	43,46	32,76	34,78	23,46
max	100,00	99,91	100,00	91,13	100,00	100,00	85,62
min	0,00	0,00	0,00	16,45	0,00	13,95	19,41
nombre de patient présentant atteint	4	3	3	6	4	6	
pourcentage de patients présentant une atteinte	66,67	50,00	50,00	100,00	66,67	100,00	

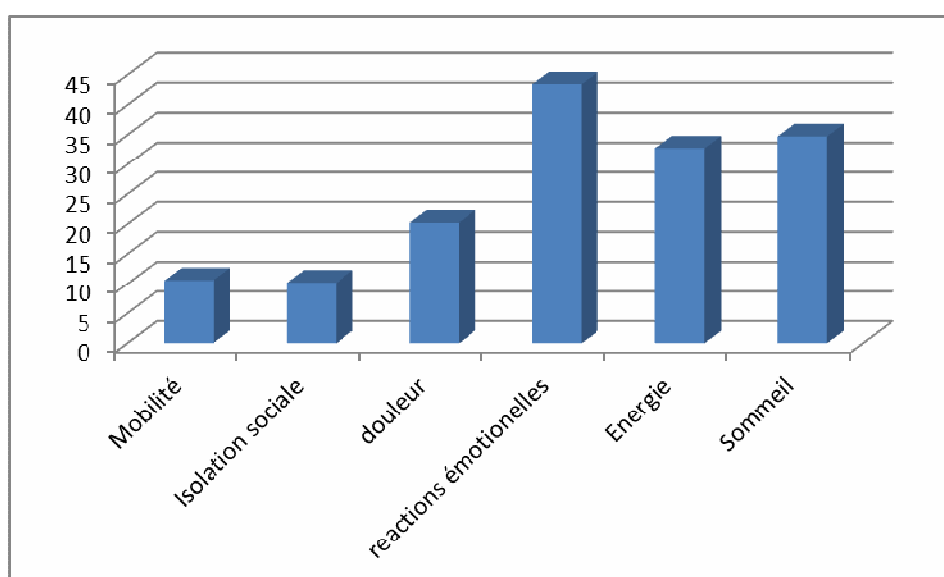


Figure 9: médiane des sous-scores et au questionnaire ISPN à T2

Les dimensions les plus souvent atteintes sont sommeil et réactions émotionnelles, puis énergie et mobilité et enfin douleur et isolation sociale. L'analyse de la médiane des scores sur chaque dimension nous apprend que la dimension ayant une atteinte plus importante est la dimension réaction émotionnelle. Les dimensions suivantes dans l'ordre sont sommeil, énergie, douleur, mobilité et enfin isolation sociale.

ERIE à T1

Nous avons pour l'analyse du questionnaire ERIE utilisé la moyenne. En effet, nous observons que les moyennes sont extrêmement proches de la médiane.

Nous avons tout d'abord observé le niveau de stress post traumatique global des participants. Pour un état de stress post traumatique, Brillon (2007) rapporte les données de Brunet et al. :

- De 0 à 39 : symptômes légers ;
- De 40 à 55 : symptômes modérés ;
- De 56 et plus : symptômes sévères

Les participants de cette étude (n=15) se sont répartis de la façon suivante :

6 ont un niveau de stress léger

3 ont un niveau de stress modérés et

6 ont un niveau de stress sévère.

Le niveau de stress post traumatique apparaît en moyenne relativement élevé (45.2).

Afin de comparer les dimensions entre elles, il nous faut ajuster le score pour chaque dimension sur la même base car chaque dimension dans le questionnaire n'a pas le même nombre d'items. Nous avons donc choisi de rehausser le score pour la dimension hyperactivité neurovégétative (6 items) sur la base de huit items comme les deux autres dimensions.

La dimension ayant le score le plus élevé est intrusion (18.4) suivi de près par hyperactivité neurovégétative (17.4), puis évitement (13.7).

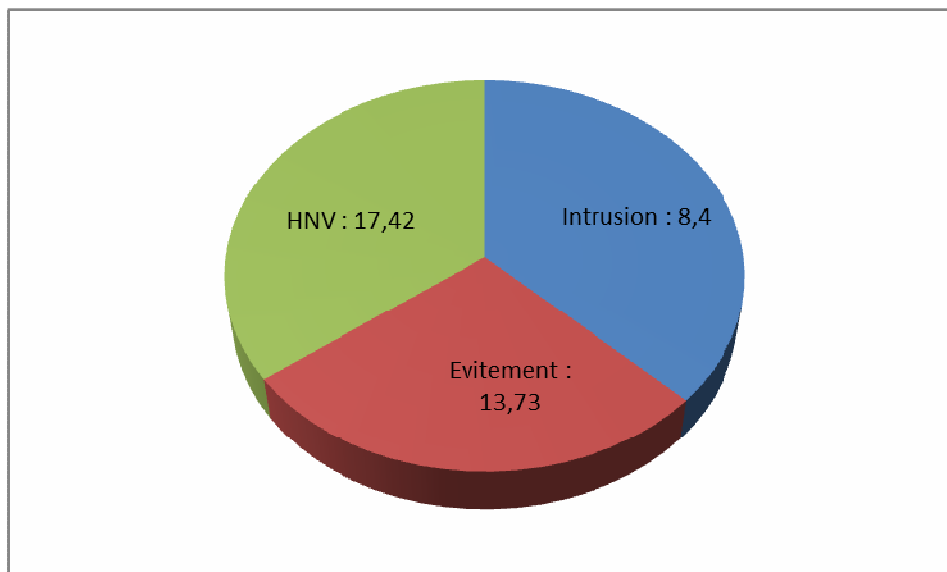


Figure 10: répartition des sous-scores au questionnaire ERIE à T1

ERIE à T2

6 mois après l'accident les participants de cette étude se sont répartis de la façon suivante : 2 ont un niveau de stress léger, 2 ont un niveau de stress modérés et 2 ont un niveau de stress sévère.

Le niveau de stress post traumatique apparaît en moyenne relativement élevé (44).

La dimension ayant le score le plus élevé est hyperactivité neurovégétative (18.67), puis intrusion (16.17) et enfin évitement (13.83).

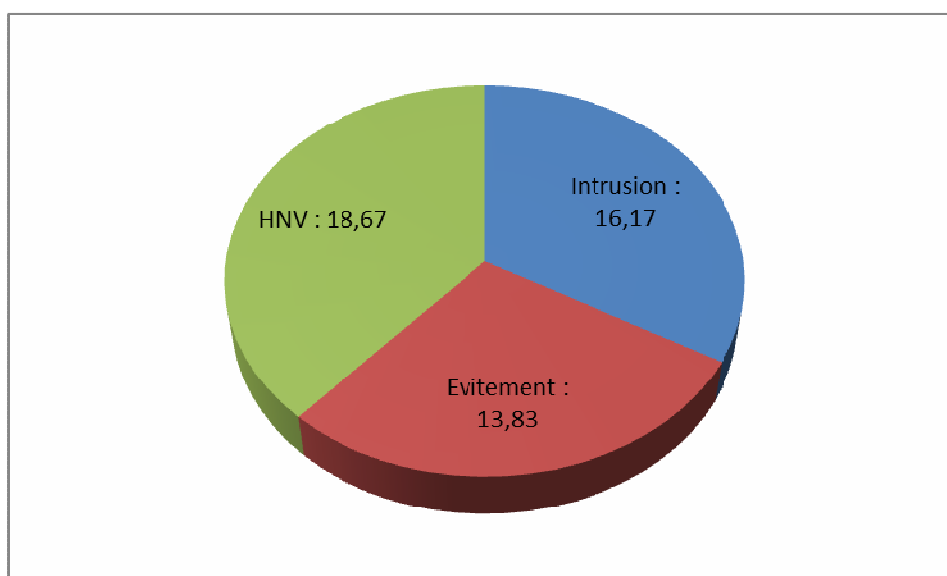


Figure 11: répartition des sous-scores au questionnaire ERIE à T2

Nous allons maintenant comparer l'évolution des réponses des patients entre T1 et T2. Cette comparaison porte seulement sur les personnes ayant répondu en T1 (T0 + 6 mois) et T2 (T0 + 12 mois) aux questionnaires pour éviter d'éventuels biais.

ISPN – Comparaison T1 à T2

Tableau 14: Comparaison des indicateurs ISPN à T1 et T2 (n=6)

	Mobilité	Isolation sociale	douleur	reactions émotionnelles	Energie	Sommeil	ispn total t1
t1	30,37	33,32	47,81	40,36	71,09	43,44	44,40
t2	22,20	29,97	33,13	45,52	38,51	43,43	35,46

D'une manière générale, nous observons une amélioration de la santé perçue (44.40 vs 35.46). Cette amélioration se formalise par une baisse des scores pour les dimensions mobilité (-8.18), isolation sociale (-3.35), douleur (-14.68), énergie (-32.58). La dimension sommeil ne change pas (43.44 vs 43.43) (explication en termes de niveau de stress post traumatique toujours élevé) et nous observons également une baisse de santé perçue sur la dimension réaction émotionnelle (5.16).

ERIE - comparaison T1 à T2

D'une manière générale nous n'observons pas de changement au cours du temps sur le score total au questionnaire ERIE. Ce score reste ainsi relativement élevé. Il est également que cette stabilité du score global correspond également à une stabilité des sous échelles de ce questionnaire dans le temps.

Tableau 15: Comparaison des indicateurs ERIE à T1 et T2 (n=6)

	Intrusion	HNV	Evitement	ERIE T
t1	16,33	14,33	13,50	44,17
t2	16,17	14,00	13,83	44,00

6.5 Discussion

Les réponses sont malheureusement trop peu nombreuses pour avoir une analyse représentative.

Concernant les échelles de scores traumatiques, et les suivis des séquelles psychologiques, on reste dans le cas par cas.

6.5.1 Discussion sur le suivi des lésions

Le premier constat va donc dans le sens que les IIS sont effectivement prédictifs des séquelles des victimes.

Le second constat est que le score AIS le plus élevé ne donnera pas forcément le score IIS le plus élevé (et inversement, à un IIS élevé peut correspondre des AIS peu élevés).

Mais, pour une victime qui a eu un bilan lésionnel lourd (comme le sujet D0114), avec plusieurs scores AIS 4 et AIS 3, il reste difficile de faire une prédiction de séquelle avec les IIS rattachés. En effet, on rejoint les limites des scores et chez un patient multi lésé, les soins seront plus longs et compliqués que chez un patient mono traumatisé, et l'évolution de ses blessures ne se fera pas de façon « linéaire ».

A contrario, une des victimes décédées avait un MAIS 2 et un ISS 4 et le score IIS était de 0.

Mais on reste malheureusement dans la constatation au cas par cas.

En effet, on déplore la faiblesse de ce résultat du fait qu'il n'y a eu que peu de victimes qui ont pu être suivies.

Le suivi des victimes a été fait par la méthode du questionnaire auto-administré : le questionnaire auto-administré est rempli par la personne enquêtée et renvoyé en fonction de son bon vouloir. Le courrier électronique permet parfois de simplifier la démarche. Le taux de retour est particulièrement faible, ne dépassant jamais quelques pourcents et qu'il est très difficile de construire un échantillon.

Nombre d'entre elles n'ont donné aucune suite à notre enquête, malgré les relances par courrier et les messages laissés sur leurs répondeurs, lorsque nous avons leurs coordonnées téléphoniques.

Comme il y a relativement peu d'accidents impliquant un piéton et un VL, tous les cas recensés ont été inclus, lorsque la reconstruction (ou Etude Détaillée de l'Accident) du cas était possible. Mais même si un accord de principe de la victime était recueilli durant le premier entretien avec les accidentologues de l'antenne de Bondoufle, les informant de leur inclusion dans l'étude, ainsi que du fait qu'un bilan médical et psychologique leur serait demandé tous les 6 mois, leur adhésion au long cours n'était pas acquise.

La communication d'une victime avec des inconnus, dans le cadre traumatisant d'un AVP, sur sa santé physique et mentale, dans le cadre d'une étude à laquelle il n'a pas demandé à participer, mais qui lui a été proposée, ne pouvait être que médiocre.

Il reste également possible, que, malgré les explications données par les accidentologues, les victimes n'aient pas bien situé le rôle de notre association, pensant que celle-ci traitait avec les sociétés d'assurances, travaillant pour les conducteurs des véhicules qui les ont blessés, ou faisant l'amalgame entre le CEESAR et la police.

Enfin, il semblerait que des coordonnées erronées ont été données aux accidentologues, et/ou aux forces de l'ordre présentes sur place. En effet, plusieurs de ces accidents ont eu lieu dans des banlieues dites « sensibles » où les rapports sont tendus entre les populations et les forces de l'ordre.

Il est également possible que les victimes ou leurs proches présents au moment de l'accident soient simplement trop choqués et donnent, en toute bonne foi, des coordonnées non correctes.

En outre, comme beaucoup d'accidents ont eu lieu dans les communes des victimes, il n'est pas exclu que nombres d'entre elles aient déménagé, pour ne pas passer quotidiennement près des lieux de la collision, ne laissant pas d'adresse de suivi de courrier, ou refusant simplement que l'on leur remémore ce traumatisme.

Par ailleurs, le faible taux de réponse des victimes peut également s'expliquer par un manque de motivation de la part des victimes, celles-ci ne comprenant pas l'intérêt d'une telle enquête

D'autres peuvent ne pas se sentir concernées par cette étude, et ne voyant pas l'intérêt d'une mise en œuvre de mesures de prévention pouvant en découler, leur « propre » accident ayant déjà eu lieu.

Certaines pourront mettre en avant l'absence de temps à consacrer à cette enquête.

Enfin, les parents responsables des mineurs impliqués représentent un filtre supplémentaire au taux de participation à cette étude.

6.5.2 Discussion sur le suivi psychologique

Ce que nous remarquons en premier lieu est la différence d'âge importante distinguant les groupes ayant renvoyé leur questionnaire en t1 et en t2. Les sujets les plus jeunes ont largement moins complété leur questionnaire six mois après l'accident. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les patients les plus jeunes seront ceux qui auront le mieux récupéré leur état de santé initiale et ainsi ne verrait plus en t2 d'intérêt à renvoyer leurs questionnaires.

L'analyse en t1 (T0 + 6 mois) de la qualité de vie montre que dans la phase qui suit immédiatement l'accident, la dimension de la qualité de vie la plus altérée est la dimension énergie. L'analyse statistique montre également que cette dimension énergie voit une amélioration significative six mois après l'accident. La douleur également voit son niveau diminuer significativement avec le temps.

En t1, nous observons que globalement près de 4 dimensions de la qualité de vie perçue sont altérées. La douleur et le sommeil joue également les premiers rôles même si globalement l'altération est moins importante que pour l'énergie. En t1, les dimensions qui semblent le moins contribuer à la qualité de vie suite à un accident sont la mobilité et l'isolation sociale.

En ce qui concerne le stress post traumatique, nous observons qu'en t1, une majorité de patients ont un stress relativement élevé, soit supérieur à 39. Six, notamment présentent des symptômes sévères de stress post traumatique. La symptomatologie la plus fréquente est l'intrusion, suivie de près par l'hyperactivité neurovégétative. L'évitement ne semble pas être un symptôme aussi important. Ceci peut s'expliquer par le fait que les accidentés en redevenant piétons vont se retrouvé confrontés aux situations traumatisante. Le seul moyen pour eux d'échapper à cela est de ne plus être piéton (en ne prenant que la voiture). Cependant, dans notre société, il est difficile de ne pas se retrouver piéton. Une autre explication est que pour les plus touchés par l'accident, l'immobilisation forcée ne permette pas de se confronté à la situation anxiogène. Il ne s'agirait donc pas d'un évitement mais d'une incapacité à redevenir piétons.

L'analyse qualitative sur les données en t2 (T0 + 12 mois), indique tout d'abord que le nombre de dimensions atteintes est globalement identiques à T1. Les dimensions les plus souvent atteintes sont le sommeil et les réactions émotionnelles, puis l'énergie et la mobilité et enfin la douleur et l'isolation sociale. A T2, la douleur n'a plus une grande influence sur le score de santé perçue, tout comme la mobilité et l'isolation sociale. Ainsi, ce n'est pas la douleur qui domine l'état de santé à 6 mois. En revanche, la réaction émotionnelle semble prendre une part importante dans l'origine d'une mauvaise santé perçue. Cette sous-échelle renvoie à une forme de détresse psychologique qui se caractérise par une incapacité ou une grande difficulté à faire face aux évènements, un épuisement affectif et émotionnel, un abattement... Aussi la part psychologique dans l'état de santé à 6 mois semble être de première importance. Nous observons également une perte d'énergie et des difficultés de

sommeil. La perte d'énergie pourrait s'expliquer éventuellement pas une symptomatologie dépressive qui n'est pas mesurée dans cette étude. Les atteintes observées sur la dimension sommeil peuvent s'expliquer par le niveau de stress post traumatique puisque ce symptôme est fréquemment observé dans les atteintes traumatiques sévères. En effet, nous observons un niveau de stress post traumatique aussi élevé qu'en t1, 6mois après l'accident.

En comparant spécifiquement ces deux temps (seul les candidats ayant répondu aux deux temps sont pris en compte), nous observons que l'évolution positive de l'état de santé se fait principalement pour les dimensions énergie, douleur, mobilité. L'évolution négative 6 mois après l'accident porte essentiellement sur la dimension réaction émotionnelle.

En comparant T1 et T2, les données semble indiquer que 6 mois après l'accident la symptomatologie de stress post traumatique reste très présente, même si l'évolution n'est pas la même pour toutes les personnes. Deux personnes voient ainsi leur score diminuer sous le seuil pathologique. Il s'agit d'une personne de 82 ans (MAIS : 2 ; ISS : 8) et d'une personne de 16 ans (MAIS : 2 ; ISS : 5). Il s'agit donc de personnes ayant un bilan médical optimiste. En revanche, les personnes ayant un niveau pathologique de stress post traumatique présente en moyenne un MAIS supérieur (trois ont un MAIS de 3 et seulement une patiente présente un MAIS de 1), et un ISS supérieur (respectivement : 10, 13, 14 et 3) comparativement aux deux autres personnes.

6.5.3 Quelques propositions pour améliorer la participation des sujets au suivi.

Il serait possible de calquer notre méthode de recrutement sur celle des études de médecine :

- Après avoir posé les critères de sélection des sujets pour leur inclusion dans l'étude, présenter celle-ci aux victimes, en leur détaillant les implications sur leur vie personnelle (lettre et coup de téléphone, suivi médical et/ou psychologique, visite au domicile ou entretien à l'antenne de Bondoufle...) et leur faire signer un consentement, en double exemplaire, avec un exemplaire pour les sujets, et un autre pour les accidentologues et/ou le médecin du CEESAR. Cette méthode limitera énormément les sujets inclus, mais leur suivi à moyen ou à long terme sera de meilleurs qualité.
- Il est également envisageable de proposer une contrepartie à la participation des sujets afin de faciliter leur adhésion au projet : des chèques cadeau, un objet utile (comme une clé USB), voire une petite rétribution financière si le budget de l'étude le permet.
- Si les lettres de reprise de contact avec les victimes pour le suivi semestriel n'ont eu que peu de retour, c'est probablement parce que le courrier était peut-être trop formel. Il comportait une lettre explicative standard de l'étude, et une demande de compte rendu d'hospitalisation ou de bilan médical, ainsi que les questionnaires de retentissement psychologique. Il y aurait peut-être eu plus de retour si ce courrier comportait un questionnaire d'ordre médical avec des items vraiment personnalisés pour chaque victime. Par exemple, concernant une victime qui a eu une fracture de jambe isolée, lui demander s'il persiste des douleurs, si elle a retrouvé toute son autonomie. Ou si la victime a été victime d'un traumatisme crânien, comment se comportent sa mémoire ou sa capacité de concentration, si elle a des vertiges ou des céphalées... Il est possible

que des questions vraiment centrées sur la victime et non des lettres standardisées aient plus de réponses.

- Enfin, concernant les séquelles psychologiques, peut-être qu'un contact régulier et direct avec la victime (prise de rendez-vous) aurait permis également d'améliorer le taux de réponse. D'autres échelles auraient pu être choisies, plus complètes, comme les échelles de type « catastrophisme/coping » ou ajustement aux situations stressantes.

Durant cette étude, les victimes ont été contactées pour leur suivi par courrier ou par téléphone. Ce sont des moyens trop impersonnels pour déclencher l'envie de participer et de s'impliquer dans l'étude.

Il serait sûrement plus efficace de revoir directement les victimes lors d'un entretien, au domicile ou dans les bureaux de l'antenne de Bondoufle. Cet entretien pourrait avoir lieu en présence d'un psychologue et d'un médecin, afin de poser les questions concernant les séquelles traumatiques et psychologiques.

Le psychologue et le médecin peuvent ainsi donner des explications sur l'enquête, des conseils pour le suivi, des explications sur les jargons médicaux ou psychologiques employés dans les comptes rendus en possession des victimes et en fixant les prochains rendez-vous de suivi.

Ainsi, il serait plus facile de suivre les victimes, celles-ci mettant un visage sur leurs interlocuteurs, et en évitant la sensation de dépersonnalisation des lettres standards.

7 CONCLUSION

Six mois après l'accident les participants présentent une qualité de vie perçue qui s'est légèrement améliorée mais qui reste relativement altérée. Ces participants montrent des signes importants de réactions émotionnelles, de troubles du tonus et de l'énergie ainsi que du sommeil. Ces participants présentent encore un niveau de stress post traumatique élevé qui peut se chroniciser et durer de nombreuses années, voire toute une vie, et avoir un impact très lourd sur la santé des victimes lorsqu'ils ne sont pas pris en charge.

Les conséquences du psychotraumatisme sont sur le long terme très lourdes :

- Troubles anxieux et dépression ;
- troubles phobiques, paniques (60% durant le premier trimestre après l'évènement et même encore 3 ans après) ;
- modifications de personnalité : Sentiment de culpabilité, dysfonctionnement sexuel, colère ;
- 4 fois plus de risque d'abus d'alcool et de tranquillisants ;
- Idées suicidaires et passage à l'acte : augmentation importante du taux de suicide (4 fois plus de tentative de suicide et 7 fois plus de mort par suicide) jusqu'à plusieurs années après l'évènement traumatique ;
- Incapacité à travailler ou perte d'emploi pour des raisons aussi diverses que des pertes de mémoire, des difficultés de concentration, un absentéisme non justifié,...
- Douleurs de la sphère digestives, cardio-vasculaires, gynécologiques, maux de tête, vertiges ;
- Fibromyalgie ;
- Préjudice sur la sphère sociale et familiale : difficultés relationnelles et méfiance vis-à-vis de l'entourage aboutissant à l'isolement. Séparations et divorces fréquents augmentant l'isolement des personnes et ajoutant des difficultés financières supplémentaires, relations altérées avec les enfants ;
- Problèmes d'impulsivité et de fonctionnement quotidien : changements brusques d'emploi, de lieu de résidence, de mode de vie.

Pour la société, le coût social et médical engendré par les troubles psychotraumatiques non ou mal pris en charge sera donc important, bien plus qu'une prise en charge rapide et efficace.

Cette étude sur le suivi des piétons victimes d'accidents de la voie publique, du fait de son manque de retour de la part des victimes, ne permet pas de trancher si l'IIS rapporté à l'ISS ou au MAIS est un score permettant de présager des séquelles tant sur le plan physique que psychologique.

Les résultats obtenus sont insuffisants pour en tirer des statistiques fiables, on ne peut que constater au cas par cas.

Il reste admis que ces scores, malgré leurs limites inhérentes, sont des références mondiales quant à la cotation des blessures ou lésions traumatiques.

Il y a quelques voies à explorer pour avoir une meilleure participation de la part des victimes lors de prochaines études, essentiellement basées sur l'information et la participation volontaire avec un accord signé de la victime, sur un éventuel défraiement des sujets, ainsi que sur la mise en place d'entretiens tous les 6 mois avec un psychologue et un médecin.

8 BIBLIOGRAPHIE

Balogh Z., Offner P. J., Moore E. E. and Biffi W. L. 2000. NISS predicts postinjury multiple organ failure better than the ISS. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 48(4), 624-627.

Bisson, J. I., Brayne, M., Ochberg, F. M., & Everly, G. S. J. (2007). Early psychosocial intervention following traumatic events. *The American Journal of Psychiatry*, 164(7), 1016-1019.

Blanchard, E. B., Hickling, E. J., Taylor, A. E., Loos, W. R., & Gerardi, R. J. (1994). Psychological morbidity associated with motor vehicle accidents. *Behaviour Research and Therapy*, 32, 282-290.

Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience. Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? *American Psychologist*, 59(1), 20-28.

Bouvard, M., & Cottraux, J. (2010). *Protocoles et échelles d'évaluation en psychiatrie et en psychologie* (5 ed.). Paris: Masson.

Brillon, P. (2007). *Instruments d'évaluation des troubles anxieux: caractéristiques et usage*. Montréal: Les presses de l'Hôpital du sacré-Coeur de Montréal.

Brousse, C., & Boisauvert, B. (2007). La qualité de vie et ses mesures. *La revue de médecine interne*, 28(7), 458-462.

Brunet, A., Saint-Hilaire, A., Jehel, L., & King, S. (2003). Validation of a french version of the impact of Event scale-Revised. *Can J Psychiatry*, 48, 56-61.

Bucquet, D., Condon, S., & Ritchie, K. (1990). The french version of the Nottingham Health Profile, A comparison of items weights with those of the source version. *Soc Sci Med*, 30, 829-835.

CACIAUP, plaquette

CACIAUP R1.1, Décembre 2009, Rapport méthodologique sur la mise en place d'une EDA

Creamer, M., Bell, R., & Failla, S. (2003). Psychometric properties of the Impact of Event Scale-Revised. *Behav Res Ther*, 41, 1489-1496.

Harwood P. J., Giannoudis P. V., Probst C., Griensven M. V., Krettek C., Pape H. C. and . T. P. S. G. o. t. G. T. S. 2006. Which AIS based scoring system is the best predictor of outcome in orthopaedic blunt trauma patients? *The Journal of Trauma - Injury Infection & Critical Care*. 60(2), 334-340.

Horowitz, M. J., Wilner, N. R., & Alvarez, W. (1979). Impact of Event Scale. A measure of subjective stress. *Psychosomatic Medicine*, 41, 209-218.

Kelleher, K. J., McInerney, T. K., Gardner, W. P., Childs, G. E., & Wasserman, R. C. (2000). Increasing identification of psychosocial problems: 1979-1996. *Pediatrics*, 105(6), 1313-1321.

Lavoie A., Moore L., LeSage N., Liberman M. and Sampalis J. 2004. The New Injury Severity Score: A more accurate predictor of in-hospital mortality than the Injury Severity Score. *The Journal of Trauma - Injury Infection & Critical Care*. 56(6), 1312-1320.

Lavoie A., Moore L., LeSage N., Liberman M. and Sampalis J. S. 2005. The Injury Severity Score or the New Injury Severity Score for predicting intensive care unit admission and hospital length of stay? *Injury - The International Journal for the Care of the Injured*. 36(4), 477-483.

Leplege, A., & Coste, J. (2001). *Mesure de la santé perceptuelle et de la qualité de vie : méthodes et applications*. Paris: ESTEM.

OMS. (1994). *The WHOQOL Group. Quality of life Assessment. What Quality of Life ?*, WHOQOL Group. In: world Health Forum, Geneva, 1996.

Rejeski, W. J., & Mihalko, S. L. (2001). Physical activity and quality of life in older adults. *Journals of Gerontology*, 56A, s23-s25.

Susan P. Baker, Brian O'Neill, William Haddon Jr., William B. Long: *The Injury Severity Score*. A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. In: *The Journal of Trauma*. 14, Nr. 3, Lippincott Williams & Wilkins, März 1974, [ISSN 0022-5282](#), S. 187-196 (PMID:4814394).

Sutherland A. G., Johnston A. T. and James D. Hutchison P. 2006. The New Injury Severity Score: Better prediction of functional recovery after musculoskeletal injury. *Value Health* 9(1), 24 - 27.

Turner Osler, Susan P. Baker, William Long: *A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring*. In: *The Journal of Trauma*. 43, Nr. 6, Lippincott Williams & Wilkins, 1997, [ISSN 0022-5282](#), S. 922-925, 925-926 (PMID:9420106).

Wayne S. Copes, Howard R. Champion, William J. Sacco, Mary M. Lawnick, Susan L. Keast, Lawrence W. Bain: *The Injury Severity Score revisited*. In: *The Journal of Trauma*. 28, Nr. 1, Januar 1988, [ISSN 0022-5282](#), S. 69-77 ([hier online](#))

Wang, C. H., Tsay, S. L., & Bond, A. E. (2005). Post-traumatic stress disorder, depression, anxiety and quality of life in patients with traffic-related injuries. *J Adv Nurs*, 52(1), 22-30.

Weiss, D. S., & Marmar, C. R. (1996). The Impact of Event Scale-Revised. In J. P. Wilson & T. M. Keane (Eds.), *Assessing Psychological Trauma and PTSD* (pp. 399-411.). New York.: Guilford.

William K. Keller for the AMA Committee on Medical Aspects of Automotive Safety: *Rating the Severity of Tissue Damage*. I. The Abbreviated Injury Scale. In: *The Journal of the American Medical Association (JAMA)*. 215, Nr. 2, American Medical Association (JAMA), Januar 1971, [ISSN 0098-7484](#), S. 277-280 ([hier bestellbar](#)).